

การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียน
มัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม

A STUDY OF LOWER SECONDARY SCHOOL SCIENCE TEACHERS'
COMPETENCIES IN THE SECONDARY SCHOOLS AND THE BASIC
EDUCATION OPPORTUNITY EXPANSION SCHOOLS
OF NAKHON PHANOM PROVINCE



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

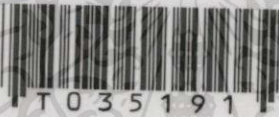
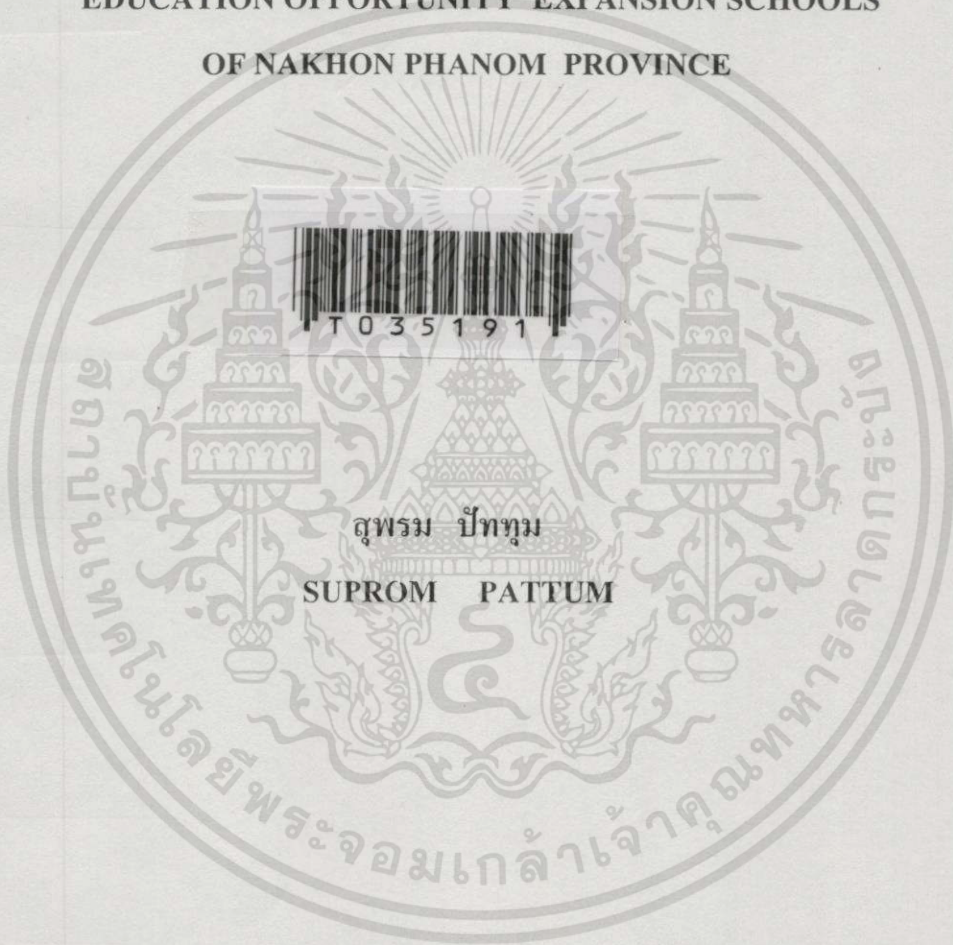
พ.ศ. 2543

ISBN 974-622-653-3

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียน
มัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม

A STUDY OF LOWER SECONDARY SCHOOL SCIENCE TEACHERS'
COMPETENCIES IN THE SECONDARY SCHOOLS AND THE BASIC
EDUCATION OPPORTUNITY EXPANSION SCHOOLS
OF NAKHON PHANOM PROVINCE



สุพรม ปัทม
SUPROM PATTUM

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

รพ.

๑๕๕๗๓

๖๖๖๖

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน... 35191

วัน, เดือน, ปี 2 3 ส.ค. 2543

พ.ศ. 2543

ISBN 974 - 622 - 653 - 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**A STUDY OF LOWER SECONDARY SCHOOL SCIENCE
TEACHERS' COMPETENCIES IN THE SECONDARY
SCHOOLS AND THE BASIC EDUCATION
OPPORTUNITY EXPANSION SCHOOLS
OF NAKHON PHANOM PROVINCE**



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

2000

ISBN 974 – 622 – 653 - 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2000

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใน
 โรงเรียนมัธยมศึกษา และ โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 จังหวัดนครพนม

A STUDY OF LOWER SECONDARY SCHOOL SCIENCE
 TEACHERS' COMPETENCIES IN SECONDARY SCHOOLS AND
 BASIC EDUCATION OPPORTUNITY EXPANSION SCHOOLS OF
 NAKHONPHANOM PROVINCE

ชื่อนักศึกษา

นายสุพรม ปัทม

รหัสประจำตัว

39064207

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

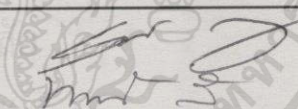
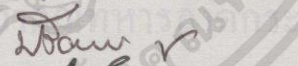
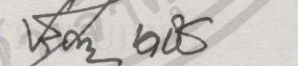
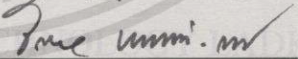
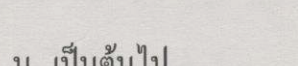
การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.ปรีชาญ เดชศรี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล	
ผศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์	
รศ.ดร.ปรีชาญ วงศ์อนุตรโรจน์	
ดร.ปรีชาญ เดชศรี	
ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 3 ธันวาคม 2542 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.มนัส สังวรศิลป์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม
นักศึกษา	นายสุพรม ปัทม
รหัสประจำตัว	39064207
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์
พ.ศ.	2543
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร. ปรีชาญ เดชศรี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาของสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านการใช้คำถาม และเพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ในปีการศึกษา 2541 จำนวน 144 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายจากครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ทั้งหมด จำนวน 189 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถามเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 ด้าน และแบบทดสอบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ด้าน มีค่าความเชื่อมั่นครั้งนี้ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 0.96 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 0.97 ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 0.87 ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 0.92 ด้านการใช้คำถาม 0.86 และรวมทั้งฉบับ 0.97 ส่วนค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ระหว่าง 2.08 - 5.42 สถิติที่ใช้คือค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า :

1. สมรรถภาพของครุวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และอยู่ในระดับปานกลาง 1 ด้าน คือ ด้านการใช้คำถาม และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า

1.1 สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของครุวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา อยู่ในระดับสูง ส่วนครุวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับปานกลาง

1.2 สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครุวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา อยู่ในระดับสูง ส่วนครุวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับปานกลาง

1.3 สมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของครุวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา อยู่ในระดับสูง ส่วนครุวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับปานกลาง

1.4 สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของครุวิทยาศาสตร์ ทั้งที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา และครุวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับสูง

1.5 สมรรถภาพด้านการใช้คำถามของครุวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาอยู่ในระดับสูง ส่วนครุวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับปานกลาง

2. สมรรถภาพของครุวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ใน 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และด้านการใช้คำถาม โดยที่ครุวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา มีสมรรถภาพสูงกว่าครุวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ส่วนด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

Thesis Title	A Study of Lower Secondary School Science Teachers' Competencies in Secondary Schools And Basic Educational Opportunity Expansion Schools in Nakhon Phanom Province
Student	Mr. Suprom Pattum
Student ID.	39064207
Degree	Master of industrial Education
Programme	Science Education
Year	2000
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Raweewan Chinatragool
Thesis Co-advisor	Dr. Precharn Dechsri

ABSTRACT

This research was intended to study competencies of the lower secondary school science teachers in secondary schools and basic educational opportunity expansion schools in Nakhon Phanom province. Five categories of the competencies were science cognitive competency, science process skills competency, inquiry methods competency, scientetific attitude competency and using question competency. It was also to compare those five competencies of The lower secondary school science in Nakhon Phanom province among the science teachers in secondary schools of the department of general education with the science teachers in basic educational opportunity expansion schools of office of the national primary education.

The sample of this research was 144 science teachers, which randomed from the lower secondary school science teachers in secondary schools and basic education opportunity expansion in Nakhon Phanom province. The instruments used in this research were the questionnaires of those four science competencies and science teacher test in one categories. The reliability of the questionnaires and test were (1) science cognitive competency 0.96, (2) science process skills competency 0.97, (3) inquiry methods competency 0.87, (4) scientetific attitude competency 0.92 and (5) using question competency 0.86, with the average of 0.97. The dascrimination of scientetific attitude competency were between 2.08 - 5.42. The statistics used were mean (\bar{X}), Standard Deviation (S.D.) and t-test. The results of the research were :

1. Science cognitive competency, science process skills competency, inquiry methods competency and scientific attitude competency of the lower secondary school science teachers in secondary schools and basic educational opportunity expansion schools in Nakhon Phanom province were high level. Using questions competency was moderate level. Which consider by categories were:

1.1 Science cognitive competency of The science teachers in secondary schools under the department of general education was high level, of the science teachers in basic educational opportunity expansion schools under office of the national primary education was moderate level.

1.2 Science process skills competency of science teachers in secondary schools under the department of general education was high level, of the science teachers in basic educational opportunity expansion schools under office of the national primary education was moderate level.

1.3 Inquiry methods competency of science teachers in secondary schools under the department of general education was high level, of the science teachers in basic educational opportunity expansion schools under office of the national primary education was moderate level.

1.4 Scientific attitude competency of science teachers in secondary schools under the department of general education and the science teachers in basic educational opportunity expansion schools under office of the national primary education were high level.

1.5 Using questions competency of science teachers in secondary schools under the department of general education was high level, of the science teachers in basic educational opportunity expansion schools under office of the national primary education was moderate level.

2. Science cognitive competency, science process skills competency, inquiry methods competency and using questions competency between teacher who teaching in secondary schools under the department of general education and the science teachers in basic educational opportunity expansion schools under office of the national primary education were statistically difference level but scientific attitude competency was not statistically difference.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล และ ดร.ปรีชาญ เดชศรี อาจารย์ที่ปรึกษานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และให้ความช่วยเหลือด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่งจนวิทยานิพนธ์สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ และ ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสติน ณ อยุรยา คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัย ขอขอบคุณอาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนมทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์และให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ขอขอบพระคุณบิดา-มารดา ผู้ให้กำเนิด ให้การศึกษาและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยอย่างสูงยิ่งตลอดมา ขอขอบคุณพี่ น้อง และเพื่อนๆ ทุกคนที่ได้เสียสละให้โอกาสให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีมาโดยตลอด

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนการทำวิทยานิพนธ์ จากบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา-มารดา และคุณครู-อาจารย์ทุกท่านด้วยความเคารพเพียง

สุพรม ปัทม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	5
1.4 ทฤษฎีหรือกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 ความหมายของสมรรถภาพและสมรรถภาพของครู.....	9
2.2 สมรรถภาพของครูทั่วไป.....	10
2.3 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์.....	13
2.4 สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	20
2.5 สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	23
2.6 สมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	28
2.7 สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	31
2.8 สมรรถภาพด้านการใช้คำถาม.....	34
2.9 โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน.....	37
2.10 การพัฒนาสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์.....	39
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	43
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	45
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	49
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพกลุ่มตัวอย่าง.....	56
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์.....	59
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบสมรรถภาพทั้ง 5 ด้าน.....	81
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	84
5.1 สรุปผลวิจัย.....	84
5.2 การอภิปรายผล.....	89
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	97
บรรณานุกรม.....	100
ภาคผนวก.....	107
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	108
ภาคผนวก ข หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย.....	110
ภาคผนวก ค คำอำนาจจำแนก.....	122
ภาคผนวก ง แบบสอบถามเพื่องานวิจัย.....	124
ภาคผนวก จ รายชื่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย.....	144
ประวัติผู้เขียน.....	149

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงขนาดของประชากรและกลุ่มตัวอย่างของครุวิทยาสาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม.....	44
3.2 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนข้อคำถามด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	46
4.1 จำนวนของแบบสอบถามที่ได้รับคืนและที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ จำแนกเป็นโรงเรียนแต่ละสังกัด ในจังหวัดนครพนม.....	54
4.2 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานภาพ.....	56
4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครุวิทยาสาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม จำแนกเป็นรายด้าน และโดยภาพรวม.....	59
4.4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครุวิทยาสาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านการใช้คำถาม โดยภาพรวม.....	60
4.5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครุวิทยาสาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	61
4.6 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครุวิทยาสาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	62
4.7 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครุวิทยาสาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	63
4.8 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครุวิทยาสาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	64

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.9 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านการใช้คำถาม.....	65
4.10 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็นรายข้อ.....	66
4.11 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็นรายข้อ.....	70
4.12 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จำแนกเป็นรายข้อ.....	74
4.13 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็นรายข้อ.....	78
4.14 แสดงการเปรียบเทียบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา กับที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม.....	81

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันนี้ได้ดำเนินไปอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง อันเนื่องมาจากการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านข้อมูลข่าวสารทำให้สามารถเชื่อมโยงข่าวสารได้ทั่วโลกเป็นเหตุให้โลกไร้พรมแดน ก่อให้เกิดการหลั่งไหลของวัฒนธรรมและความรู้วิชาการใหม่ๆ อย่างมากจนก่อให้เกิดโลกยุคโลกาภิวัตน์ การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นปัจจัยผลักดันให้สังคมไทยเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และด้านอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด คือมีการพัฒนาจากสังคมเกษตรกรรมไปสู่สังคมอุตสาหกรรม และการบริการมากขึ้นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตประจำวันมากขึ้นไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง ดังนั้นการศึกษาหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้เป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต และเพื่อพัฒนาประเทศจึงเป็นสิ่งจำเป็นวิทยาศาสตร์จึงถูกรับรู้ให้มีการเรียนการสอนในทุกระดับชั้น จากสภาพปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตลอดจนวิทยาการความรู้ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาการที่ครูจะถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ให้นักเรียนจดจำเนื้อหาเพียงอย่างเดียวจึงไม่ก่อประโยชน์และไม่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ที่เป็นการค้นพบความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติโดยอาศัยกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้(อานวย รุ่งรัมย์, 2525 : 1) การพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง โดยได้มีการจัดตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อวันที่ 16 มกราคม 2515 เพื่อทำหน้าที่ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในระดับที่ต่ำกว่าระดับอุดมศึกษา ส่งเสริมวิธีการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แนวใหม่สำหรับโรงเรียนในประเทศไทย และส่งเสริมให้มีความสัมพันธ์อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ร่วมกันระหว่างสถาบัน สถานศึกษา ฝึกหัดครู มหาวิทยาลัย และกระทรวงศึกษาธิการ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2517 : 1)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ทำการปรับปรุงหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และได้อบรมครูประจำการทั้งในด้านเนื้อหาวิชา การใช้อุปกรณ์การสอน วิธีการสอน ตลอดจนการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุตามความมุ่งหมายของหลักสูตร ซึ่งหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นปัจจุบันใช้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรที่จะให้นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหา หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ได้รู้จักคิดอย่าง มีเหตุผล สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองโดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นใน การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงไม่ได้เน้นเฉพาะเนื้อหาวิชาเท่านั้น แต่จะต้องคำนึงถึงกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ดังที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2534 : 6) ได้ กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ว่ายังคงเน้นกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ ทั้งในวิชาบังคับแกนและวิชาเลือกเสรีเพื่อพัฒนาให้นักเรียนคิดและแก้ปัญหาอย่างมีระบบ (ขั้นตอน) โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ (สามารถเสาะหาข้อมูลวิเคราะห์ ข้อมูลและสังเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตได้) มีใจรัก และใฝ่รู้อยู่เสมอ ตลอดจนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้การจัดกิจกรรมอาจทำได้ในรูปแบบต่างๆ เช่นการทดลองที่ ทำในห้องเรียนและนอกห้องเรียน การอภิปราย การค้นคว้าและเขียนรายงาน การทำโครงการ วิทยาศาสตร์ การเล่นบทบาทสมมติ โดยให้เหมาะสมกับเวลาและมีกิจกรรมเลือกมากขึ้นอย่างไร ก็ตามครูอาจจะตัดแปลงใช้วิธีการอื่นๆ เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ แต่ต้องตระหนักเสมอว่า วิธีการที่เลือกควรต้องพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถ และมีลักษณะตามจุดมุ่งหมายมากที่สุด จุดเน้นที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือรูปแบบกิจกรรมและคำถาม ที่มีลักษณะเอื้ออำนวยให้นักเรียน ได้ฝึกความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และใช้ความคิดของนักเรียนเองมากขึ้น เพื่อนำไปสู่การพึ่งตนเองได้ ในอนาคต

จากข้อความที่กล่าวมา กระบวนการจัดเรียนการสอนดังกล่าวจะประสบผลสำเร็จตาม จุดประสงค์ของหลักสูตรที่ตั้งไว้หรือเกิดความล้มเหลวนั้นขึ้นอยู่กับสมรรถภาพของครูผู้สอน ดังที่ สุมิตร คุณากร (2518 : 130-132) ได้กล่าวถึงการสอนของครูว่า “เป็นตัวจักรสำคัญที่สุดในการนำ หลักสูตรไปใช้การเอาใจใส่ต่อการสอน ให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายของหลักสูตร การเลือกใช้ วิธีที่เหมาะสม” และสอดคล้องกับวิชัย วงศ์ใหญ่ (2537 : 9) ได้กล่าวถึงครูผู้สอนว่า “เป็นนักพัฒนา หลักสูตรระดับห้องเรียนที่มีความสำคัญมากในการทำให้หลักสูตรบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ หรือ ไม่ก็ขึ้นอยู่กับตัวครูเป็นสำคัญ” นอกจากนี้ อานาจ จันทร์เปิ่น (2535 : 1) ได้กล่าวถึงบุคคลที่ สำคัญที่สุดที่ส่งผลคุณภาพการศึกษาก็คือ “ครูผู้สอน” และเช่นเดียวกันหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ จะบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับ จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2526 : 55) ก็ได้ให้ข้อสังเกตไว้ว่า ผลการเรียนของนักเรียนย่อมขึ้นอยู่กับ สมรรถภาพของครู

จากรายงานผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2536 ของสำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2536 : 91) พบว่า คุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์ต่ำกว่าการประเมินด้านอื่นๆ นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2539 : 52) ก็ได้กล่าวถึงคุณภาพของการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ว่าอยู่ในระดับที่น่าเป็นห่วง โดยเฉพาะความรู้ความสามารถของเด็กไทยในด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างมีเหตุผล การริเริ่มสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และความรู้ทางวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ย อ่อนลงส่วนทางด้านสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์นั้น รุ่ง แก้วแดง (มติชน, 2540 : 21) ได้ให้ข้อสังเกตถึงสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ไทย ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้ข้อมูลจากรายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ร่วมกับสมาคมนานาชาติ เพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) ครั้งที่ 3 ซึ่งเป็นองค์การชั้นนำที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับของโลกในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างประเทศต่างๆ ซึ่งมีประเทศเข้าร่วมโครงการจำนวน 41 ประเทศ จากรายงานปรากฏว่าประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์เมื่อเทียบกับนานาชาติ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นอยู่ในระดับปานกลาง คืออันดับที่ 21 โดยมีสิงคโปร์ อยู่ในอันดับที่ 1 เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น และฮ่องกงอยู่ในอันดับต้นๆ แต่เมื่อเทียบอัตราส่วนครูต่อนักเรียนของประเทศไทย ซึ่งมีอัตราส่วนครูต่อนักเรียนระดับมัธยมศึกษา 1:19 ซึ่งสูงกว่าประเทศดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการจัดการศึกษาไทยใช้ครูมากกว่าประเทศเพื่อนบ้านและประเทศอื่นๆ ในบรรดาประเทศและอุตสาหกรรมใหม่ด้วยกัน แต่ก็ไม่สามารถจัดการศึกษาให้มีคุณภาพเท่าประเทศเหล่านี้ได้

จากที่กล่าวมา แสดงถึงสภาพและปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเห็นว่าการขาดสมรรถภาพของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ก็เป็นปัญหาที่สำคัญประการหนึ่ง ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับ สมจิต สวธนไพบูลย์ (2526 : 451-476) ได้กล่าวถึงปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา พบว่าปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งคือการขาดสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการวัดและประเมินสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อจะได้ทราบข้อมูลจะได้หาทางปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง อันจะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูผู้สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพราะการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับนี้เริ่มมีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจน จึงเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญในการที่จะทำให้นักเรียนมีความซาบซึ้ง ในวิชาวิทยาศาสตร์ และปลูกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับสูงขึ้นไปซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยซึ่งปฏิบัติหน้าที่เป็นครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดนครพนม จึงมีความประสงค์ที่จะทำการวิจัยเพื่อศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการ

ศึกษาขั้นพื้นฐาน ในจังหวัดนครพนม ว่ามีสมรรถภาพในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามแนวทางของหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใน 5 ด้าน คือ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านการใช้คำถาม ว่าอยู่ในระดับใด เพื่อจะได้ทราบสภาพปัจจุบันของสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ทั้งในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ซึ่งเปิดทำการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเช่นเดียวกันกับที่ใช้ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพเท่ากันหรือแตกต่างกันอย่างไร และมีสมรรถภาพแต่ละด้านอยู่ในระดับใด จะได้นำผลการวิจัยมาเป็นข้อเสนอแนะต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะได้หาแนวทางในการที่จะพัฒนาและปรับปรุงสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ให้สามารถจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1.1 สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- 1.2 สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 1.3 สมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
- 1.4 สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 1.5 สมรรถภาพด้านการใช้คำถาม

โดยศึกษาเป็นภาพรวมทั้งจังหวัดและแต่ละสังกัด

2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทั้ง 5 ด้าน ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม ระหว่างครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับครูในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จะมีสมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านการใช้คำถาม ไม่แตกต่างกัน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการทำการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามแนวทางของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งคำนึงถึงธรรมชาติวิทยาศาสตร์โดยครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ดี และจะต้องเป็นผู้ที่ถ่ายทอดความรู้ทางด้านเนื้อหาวิชาไปพร้อมๆ กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และปลูกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่มีให้เกิดขึ้นในนักเรียนสามารถนำไปแสวงหาความรู้ได้อย่างไม่มีที่สิ้นสุด ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2534 : 6) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ว่าให้เน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และการใช้คำถามที่ดีมีลักษณะที่เอื้ออำนวยให้นักเรียน ได้มีโอกาสฝึกความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทั้งในวิชาบังคับและวิชาเลือกเสรี โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ ตลอดจนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์และต้องใช้ความคิดของนักเรียนเองมากขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การพึ่งตนเองได้ในอนาคต และจากการที่ได้ศึกษาการกำหนดสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์นั้น พบว่านักการศึกษาหลายท่านก็ได้กล่าวถึงสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องมีอันดับแรก คือ สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ยึดแนวทางนี้เป็นกรอบแนวคิดนี้ เพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้โดยได้กำหนดสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์จำนวน 5 ด้าน คือ

1. สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถของครูวิทยาศาสตร์จะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา หลักการ ความคิดรวบยอด หลักเกณฑ์และทฤษฎีต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสามารถนำความรู้ที่นำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมในปัจจุบันได้อย่างมีคุณภาพ
2. สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีการหรือพฤติกรรมที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นกระบวนการแก้ปัญหาและ

การตัดสินใจ ตลอดจนฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบ ซึ่งประกอบด้วยทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปข้อมูล และการทำนาย

3. สมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง ความสามารถของครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงของสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการแสวงหาความรู้

4. สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของครูวิทยาศาสตร์ที่จะต้องเป็นผู้มีเหตุผล มีใจกว้างรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา มีระเบียบ รอบคอบ มีความซื่อสัตย์ และมีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ

5. สมรรถภาพด้านการใช้คำถาม หมายถึง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคำถามประเภทต่างๆ ของครูวิทยาศาสตร์ในด้านการตั้งคำถาม และวิธีการถามคำถามเพื่อนำนักเรียนไปสู่การเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้คำถามที่สำคัญ ๆ 5 ประเภท คือ คำถามที่นำไปสู่การสังเกต คำถามที่นำไปสู่การอธิบาย คำถามที่นำไปสู่การทำนายและการสร้างสมมติฐาน คำถามที่นำไปสู่การออกแบบการทดสอบและควบคุมตัวแปร และคำถามที่นำไปสู่การนำไปใช้เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบด้วยตนเอง

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดนครพนม เฉพาะสมรรถภาพ 5 ด้าน ดังนี้

- 1.1 สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- 1.2 สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 1.3 สมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
- 1.4 สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 1.5 สมรรถภาพด้านการใช้คำถาม

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม ปีการศึกษา 2541 จำนวน 189 คน ซึ่งแยกเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรมสามัญศึกษา จำนวน 116 คน และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จำนวน 73 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ตัวแทนครูวิทยาศาสตร์ที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม โดยเทียบจากตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Robert V. krejcie and Earyle W. Morgan. (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2538 : 80) จำนวน 145 คน

3. ตัวแปรที่จะศึกษามีดังนี้

3.1 ตัวแปรต้น คือ

3.1.1 ประเภทโรงเรียนของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
แบ่งออกเป็น

3.1.1.1 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3.1.1.2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน คือ

3.2.1 สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์

3.2.2 สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2.3 สมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

3.2.4 สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

3.2.5 สมรรถภาพด้านการใช้คำถาม

1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของครูวิทยาศาสตร์ที่พึงมีในด้านของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านการใช้คำถาม เพื่อนำไปปฏิบัติการสอนให้นักเรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดไว้

2. ครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา และในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดนครพนม ปีการศึกษา 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถของครูวิทยาศาสตร์จะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา หลักการ ความคิดรวบยอด หลักเกณฑ์และทฤษฎีต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมในปัจจุบัน ได้อย่างมีคุณภาพ

4. สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีการหรือพฤติกรรมที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นกระบวนการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ ตลอดจนฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบ ซึ่งประกอบด้วยทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปข้อมูล และการทำนาย

5. สมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง ความสามารถของครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียน ได้ค้นพบความจริงของสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการแสวงหาความรู้

6. สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของครูวิทยาศาสตร์ที่จะต้องเป็นผู้มีเหตุผล มีใจกว้างรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา มีระเบียบ รอบคอบ มีความซื่อสัตย์ และมีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ

7. สมรรถภาพด้านการใช้คำถาม หมายถึง ความสามารถของครูวิทยาศาสตร์ในด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของคำถาม 5 ประเภท คือ คำถามที่นำไปสู่การสังเกต คำถามที่นำไปสู่การอธิบาย คำถามที่นำไปสู่การทำนายและการสร้างสมมติฐาน คำถามที่นำไปสู่การออกแบบการทดสอบและควบคุมตัวแปร และคำถามที่นำไปสู่การนำไปใช้เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบด้วยตนเอง

8. โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หมายถึง โครงการที่สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จัดขึ้นเพื่อสนองนโยบายของรัฐบาลเพื่อเร่งรัดขยายโอกาสทางการศึกษาให้กระจายไปสู่ส่วนภูมิภาคอย่างทั่วถึง โดยเป็นไปตามมติคณะรัฐมนตรีซึ่งได้ประชุมเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2533 (สำนักงานขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2536 : 10-11) โดยเริ่มเปิดดำเนินการจัดการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนประถมศึกษาต่อจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อีกเป็นเวลา 3 ปี โดยใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ของกรมวิชาการ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่องการศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม นั้นผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแบ่งได้ดังนี้ คือ

- 2.1 ความหมายของสมรรถภาพและสมรรถภาพของครู
- 2.2 สมรรถภาพของครูทั่วไป
- 2.3 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์
- 2.4 สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- 2.5 สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2.6 สมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
- 2.7 สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 2.8 สมรรถภาพด้านการใช้คำถาม
- 2.9 โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- 2.10 การพัฒนาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

2.1 ความหมายของสมรรถภาพและสมรรถภาพของครู

ความหมายของสมรรถภาพและสมรรถภาพของครู ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

Good (1973 : 121) ให้ความหมายคำว่า “สมรรถภาพ” หมายถึง ทักษะ มโนทัศน์ และเจตคติที่จะต้องมีในการทำงานทุกประเภทสามารถนำเอาวิธีการ และความรู้พื้นฐานไปประยุกต์ใช้กับสภาพการณ์ที่ปฏิบัติจริง ๆ ได้

Coker (1976 : 54) ได้ให้ความหมายของ “สมรรถภาพ”ว่า หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ ครูที่สามารถแก้ปัญหาด้านใดด้านหนึ่งได้เรียกว่า มีสมรรถภาพในด้านนั้นส่วนครูที่มีสมรรถภาพสูง (Fully Competent Teacher) หมายถึง ครูที่ประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหาทุกด้าน

Houston and Howard (1976 : 32) ได้อธิบายถึง สมรรถภาพในการสอนของครูว่าผู้ที่ได้ชื่อว่าเป็นครูที่มีสมรรถภาพจะต้องมีลักษณะดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สามารถสนองตอบความต้องการในด้านอารมณ์ สังคม ร่างกาย และสติปัญญาของนักเรียนได้

2. สามารถกำหนดจุดประสงค์ในการสอนให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนได้

3. สามารถใช้วิธีการประเมินผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. สามารถใช้วิธีการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. รู้จักผสมผสานการสอนให้เข้ากับวัฒนธรรมของผู้เรียนได้ดี

6. สามารถใช้คู่มือการสอนและมีทักษะในการสอนตามจุดประสงค์ที่กำหนดได้

7. สามารถจัดรูปแบบของการสื่อความหมายในห้องเรียนและยอมรับคุณค่าการสื่อ

ความหมาย

8. สามารถใช้แหล่งวิทยาการได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังสามารถใช้และสร้างอุปกรณ์การสอนตามจุดประสงค์ของการเรียนได้

9. สามารถนำผลที่เกิดจากการสอนมาปรับปรุงการเรียนการสอนใหม่ได้

10. มีความสามารถในด้านวิชาการอย่างเพียงพอ

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2526 : 47) ให้ความหมายของคำว่า “สมรรถภาพของครู” หมายถึง ความสามารถของครูในด้านความรู้ และการนำไปใช้ในสาขาวิชาเฉพาะสาขาวิชาชีพครู ไปปฏิบัติเพื่อให้นักเรียนมีการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2526 : 2) กล่าวว่า “สมรรถภาพของครู” หมายถึง ความสามารถของครูในด้าน ความรู้ และการนำความรู้ไปจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนมีพัฒนาการทั้งในด้านสติปัญญา ร่างกาย อารมณ์และสังคม

กมล สูดประเสริฐ และคณะ (2523 : 3) ได้ให้คำนิยามของสมรรถภาพไว้ว่า “สมรรถภาพ” หมายถึง คุณลักษณะที่เป็นผลมาจาก ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ อุบิสัย หรือบุคลิกภาพซึ่งมีผลทำให้เกิดความสามารถในการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ที่พึงปรารถนา

กล่าวโดยสรุปได้ว่า สมรรถภาพของครู หมายถึงความสามารถของครูที่พึงมีใน ด้านความรู้ ทักษะ เจตคติ และด้านการจัดการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้นักเรียนได้มีการพัฒนาทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์ ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2.2 สมรรถภาพของครูทั่วไป

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านอธิบายถึงสมรรถภาพของครูในลักษณะของครูดี ครูที่สังคมต้องการ ซึ่งแต่ละทัศนะก็แตกต่างกันไปดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gene และ Harward (1976 : 48) ได้จำแนกสมรรถภาพของครูโดยทั่วไป ออกเป็น 5 ด้าน คือ

1. สมรรถภาพด้านสติปัญญา เช่น ในด้านความรู้ เชาวน์ปัญญา ความแม่นยำในเนื้อหาที่สอน
2. สมรรถภาพด้านการปฏิบัติ เป็นสมรรถภาพด้านการสอน การจัดสื่อการสอน การตั้งคำถาม ซึ่งต้องอาศัยพื้นฐานจากข้อ 1
3. สมรรถภาพด้านผลการสอน เป็นสมรรถภาพที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียน
4. สมรรถภาพด้านการศึกษาค้นคว้า เป็นสมรรถภาพที่ก่อให้เกิดประสบการณ์ที่มีคุณค่าในตัวครู
5. สมรรถภาพทางด้านอารมณ์และจิตใจ เป็นสมรรถภาพที่เกี่ยวกับค่านิยม เจตคติ ความสนใจและความซาบซึ้งในอาชีพครู

Weigard (1977 : 1) ได้กล่าวสรุปไว้ว่าครูที่มีสมรรถภาพสูงจะมีทักษะ 6 ประการ ดังนี้

1. มีทักษะในด้านมนุษยสัมพันธ์
2. มีทักษะในด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียน
3. มีทักษะในด้านจัดลำดับการสอน
4. มีทักษะในการใช้คำถาม
5. มีทักษะในการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
6. มีทักษะในการเสริมแรงจิตใจ

Armstrong (1973 : 51-55) ได้เสนอบทความ เรื่อง การประเมินผลการปฏิบัติงานของครูที่มีประสิทธิภาพไว้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. เตรียมการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ประเมินผลการสอนของตนเองเสมอ
3. พัฒนาทักษะในการสอนของตนเองเสมอ
4. มีเทคนิคในการกระตุ้นนักเรียนให้สนใจเรียน
5. ประยุกต์ใช้หลักทางจิตวิทยา ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน
6. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนการสอน
7. เข้าใจและนำหลักการเรียนรู้มาใช้ในการเรียนการสอน
8. สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้เป็นประชาธิปไตย
9. ปรับปรุงกิจกรรมในห้องเรียนให้สอดคล้องกับสังคม
10. ปรับปรุงตนเองให้คุ้นเคยกับสภาพของกลุ่มนักเรียน
11. ช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535 : 6) ได้กล่าวถึง การเป็นครูที่ดี หรือครูตามอุดมการณ์ว่า จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ดี มีคุณธรรม และมีความสามารถในการปฏิบัติได้ ความรู้ทางวิชาการของครูต้องเป็นความรู้ที่รู้จริง ทันกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยครูจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจในวิชาการให้ถ่องแท้ก่อนลงมือปฏิบัติ การเตรียมการสอนจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครูรวมทั้ง การเข้าใจปัจจัยในการเรียนของผู้เรียน เพื่อจะได้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน

ทรงศักดิ์ ศรีกาฬสินธุ์ (2520 : 56) ได้สรุปถึงลักษณะครูที่ดี ควรประกอบด้วย ความรู้ดี น้ำใจดี และมีทักษะดี ซึ่งน่าจะมีสมบัติ 5 ประการ คือ

1. ครูต้องมีความสามารถในการสอนดี (ในห้องเรียน)
2. ครูต้องอบรมแนะนำแนะ นำเด็กได้ดี (นอกห้องเรียน)
3. ครูต้องช่วยเหลือกิจการงานต่าง ๆ ของโรงเรียนได้อย่างดี (ในโรงเรียน)
4. ครูต้องช่วยเหลือกิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชนได้อย่างดี (ชุมชน)
5. ครูต้องเป็นครูอาชีพ (Professional Teacher) คือ รักอาชีพ ใฝ่หาความรู้ในอาชีพของตนอยู่เสมอ

ปรีชาญ เดชศรี (อ้างถึงใน Tobin และ Fraser, 2538 : 54-56) ได้กล่าวถึงลักษณะของครูที่ดีในยุค IT ว่า จะต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนเป็นอย่างดี มีความรู้เกี่ยวกับตัวนักเรียนเป็นอย่างดี มีความรู้รอบตัวที่สามารถนำมาใช้ยกตัวอย่างประกอบการสอนได้เป็นอย่างดี และต้องมีความรู้ในวิธีการสอน หลักการสอน รวมทั้งจิตวิทยาการเรียนรู้และจิตวิทยาพัฒนาการของเด็กเอง นอกจากนี้แล้วครูดีต้องมีลักษณะอีก 4 ประการดังต่อไปนี้

1. มีวิธีการสอนที่สามารถให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียนได้เพิ่มขึ้นตามเป้าหมายที่กำหนดไว้
2. สามารถควบคุม และจัดการให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างราบรื่นเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ในขณะที่เดียวกันก็สามารถดำเนินการสอนให้ เป็นไปตามเป้าหมาย
3. สามารถกระตุ้นหรือเร่งเร้าให้นักเรียนได้อภิปราย แสดงความคิดเห็น ได้ตอบหรือสรุปแนวคิดต่างๆ เพื่อให้นักเรียนได้เกิดทักษะและความรู้
4. สามารถทำให้ชั้นเรียนมีความน่าเรียน ไม่น่าเบื่อหรือเคร่งเครียดมากเกินไป และทำให้นักเรียนมีความอยากเรียนเพิ่มขึ้น โดยอาจจัดสถานการณ์ต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

นที เงินประทุม (2526 : 14) ให้หลักการว่าครูที่มีสมรรถภาพดีประกอบด้วยลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
3. มีความเข้าใจธรรมชาติตามวัยของเด็ก
4. รู้จักกำหนดขอบเขต วางแผน และเตรียมการสอน
5. รู้จักวางตนปรับปรุงบุคลิกภาพยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ตลอดทั้งยอมรับนโยบายของผู้บริหาร
6. รู้องค์ประกอบของการสอน 4 ประการ คือ สอนทำไม สอนอะไร สอนอย่างไร สอนแล้วได้ผลอย่างไร

สุรินทร์ สรศิริ (2521 : 14) ได้เสนอว่า ครูที่ดีควรจะสามารถในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. มีความสามารถและทักษะที่จะใช้วิธีสอน
2. มีความสามารถและทักษะที่ช่วยเด็กให้มีความสนใจในการเรียน
3. มีความสามารถและทักษะที่จะใช้อุปกรณ์การสอนประเภทต่างๆ
4. มีความสามารถและทักษะที่จะช่วยให้นักเรียนทำงานได้ดีกว่าเดิม
5. มีความสามารถที่จะช่วยเหลือเด็กนักเรียนพึ่งตนเองได้ และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง
6. มีความสามารถที่จะควบคุมการเรียนการสอนให้เป็นไปด้วยดี เมื่อมีเด็กฉลาด และเด็กปานกลางอยู่ร่วมกัน
7. มีความสามารถที่จะช่วยเด็กฉลาดแต่ขาดความสนใจ และความร่วมมือให้เกิดความสนใจและช่วยเหลือเด็กคนอื่นได้อีกด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า สมรรถภาพของครูทั่วไปที่แสดงถึงลักษณะครูที่ดีจะต้องมีสมรรถภาพด้านสติปัญญา เช่นมีความรู้ดี มีเชาวน์ปัญญาและมีความแม่นยำในเนื้อหา ด้านการปฏิบัติการสอน เช่น มีวิธีการสอนที่สามารถให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนได้เพิ่มขึ้นตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ มีเทคนิคและวิธีสอนในการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจเรียน ด้านอารมณ์และสังคม เช่น มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพครู มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ให้การอบรม แนะนำ และช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหา และด้านวิชาการ เช่น มีการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และพัฒนาตนเองตลอดเวลา

2.3 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

เนื่องจากธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์มีลักษณะที่แตกต่างไปจากวิชาอื่นๆ ดังนั้นในการสอนวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์นอกจากจะต้องมีสมรรถภาพของการเป็นครูเช่นเดียวกับสมรรถภาพของครูที่ดีทั่วไปแล้ว ครูวิทยาศาสตร์จะต้องมีความรู้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเอกสารถี่เป็นเอกสารถี่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างดี มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์และยังต้องมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ จึงได้มีผู้ให้ความหมายของสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ และกำหนดสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

สุภา ธรรมนันท์ (2524 : 9) ได้ให้นิยามสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ว่า “สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์” หมายถึง ความรู้ ความสามารถ เจตคติที่สามารถแสดงพฤติกรรมต่างๆ ได้ตามที่ครูวิทยาศาสตร์ควรมี เพื่อที่จะสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พรพรรณ ไชยประพาพ (2522 : 8) กล่าวว่า “สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์” หมายถึง ความรู้ ความสามารถ ทักษะและเจตคติซึ่งครูวิทยาศาสตร์ที่ดีควรมีเพื่อปฏิบัติหน้าที่โดยสมบูรณ์

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2526 : 2) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ว่า “สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์” หมายถึง ความสามารถของครูในด้านความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามหลักของวิชาชีพครู ความสามารถในด้านปฏิบัติการสอน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2525 : 51) กล่าวว่า “สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์” หมายถึง ความรู้ ความสามารถ ความเข้าใจ ทักษะและเจตคติของครูวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องมี เพื่อปฏิบัติหน้าที่ครูได้สมบูรณ์

สมเกียรติ แก้ววิจิตร (2533 : 11) กล่าวว่า “สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์” หมายถึง ความรู้ ความสามารถในการที่จะนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาชีพครู ความรู้ด้านเนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไปปฏิบัติหน้าที่ของตนเองให้สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

มังกร ทองสุคติ (2521 : 124 - 126) ได้กล่าวถึง สมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ว่า ควรประกอบไปด้วย

1. สมรรถภาพในด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ขบวนการคิด ทักษะและความรู้ต่างๆ
2. สมรรถภาพในวิชาภาคพื้นฐาน
3. สมรรถภาพในการเรียนการสอน และการใช้เทคนิคต่างๆ
4. สมรรถภาพในการศึกษาวิชาอาชีพ

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์

(ทบวงมหาวิทยาลัย, 2525 : ค) ได้สรุปสมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์ ว่าควรจะได้รับบริการฝึกฝนว่ามีอยู่ 15 สมรรถภาพ คือ

1. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
2. การสร้างมโนคติทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. ทักษะการใช้วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การแก้ปัญหาโดยที่วิธีการทางวิทยาศาสตร์
 6. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 7. การนำเข้าสู่บทเรียน
 8. การสร้างความสนใจและเสริมพลังในชั้นเรียน
 9. การใช้คำถาม
 10. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
 11. การทำบันทึกเตรียมการสอน
 12. การจัดและการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
 13. ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
 14. การเก็บรักษาวัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
 15. การวัดและประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 23) ได้กล่าวถึง สมรรถภาพที่เป็นแกนกลางของครูวิทยาศาสตร์

ไว้ 4 ด้านคือ

1. สมรรถภาพทางด้านเนื้อหาวิชาที่สอน
 2. สมรรถภาพทางด้านกำหนัดและการเขียนวัตถุประสงค์ของการสอน
 3. สมรรถภาพทางด้านเทคนิคและวิธีการสอน
 4. สมรรถภาพด้านการประเมินผลการเรียนรู้
- ภพ เถาไพบูลย์ (2534 : 386) ได้กล่าวถึง สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ว่ามี

4 ด้าน ดังนี้

1. สมรรถภาพด้านความเป็นครู และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
2. สมรรถภาพด้านวิชาชีพครู
3. สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. สมรรถภาพด้านความรู้วิทยาศาสตร์

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2526 : 11) ได้กำหนดสมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์

โดยคำนึงถึงธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ได้ 4 ด้าน ดังนี้

1. สมรรถภาพด้านความรู้
2. สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สมรรถภาพด้านปฏิบัติการสอน
4. สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

บุญยืน จิราพงษ์ (2530 : 51) ได้จัดหมวดหมู่สมรรถภาพของการเป็นครูวิทยาศาสตร์

ออกเป็น 4 ลักษณะด้วยกันคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สมรรถภาพด้านความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์
2. สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สมรรถภาพด้านวิชาชีพครู
4. สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

Simpson And Brown (1977 : 211-213) ได้ศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา วิทยาลัย มหาวิทยาลัยและศึกษานิเทศก์ ในรัฐโคโลราโด และรัฐจอร์เจีย ผลการศึกษาได้จัดเป็นลำดับสมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์ได้ 23 ประการ ดังนี้

1. สามารถประเมินพฤติกรรมในห้องเรียนของตนเอง และนำผลมาปรับปรุงการสอน
2. ตั้งใจสอนและมีความรับผิดชอบในการทำงานของตนเอง
3. มอบหมายงานให้นักเรียนตามความสามารถและความสนใจของแต่ละคน
4. มีความสามารถในการออกแบบเตรียมปฏิบัติการในห้องทดลอง ได้หลาย ๆ แบบ ตลอดจนประเมินผลความชำนาญของนักเรียนได้
5. มีความสามารถในการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน
6. มีความสามารถในการสอนได้หลายวิธี
7. มีความสามารถในการสร้างและปรับปรุงหน่วยการสอน บันทึกการสอน ตลอดจน
โครงสร้างเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
8. รู้คุณค่าในการพยายามหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
9. สามารถพัฒนาการสอบเพื่อแยกระดับผลสัมฤทธิ์ในด้านสติปัญญาได้
10. กระตุ้นและสนับสนุนให้นักเรียนทำโครงการทางวิทยาศาสตร์
11. สามารถกำหนดจุดมุ่งหมายหลัก และจุดมุ่งหมายอื่นๆ ในโปรแกรมวิทยาศาสตร์
และบทเรียนวิทยาศาสตร์ได้
12. สอนวิทยาศาสตร์โดยคำนึงถึงความปลอดภัยเสมอ
13. สนใจโปรแกรมวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ และศึกษาอิทธิพลที่อาจมีต่อหลักสูตร
วิทยาศาสตร์
14. สามารถเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม
15. สามารถใช้แหล่งทรัพยากรท้องถิ่นให้เป็นประโยชน์ต่อการจัดการศึกษา
16. มีความสามารถในการสร้างมโนทัศน์
17. มีความสามารถในการเลือกเตรียมรายงาน และประเมินผลการสาธิตต่าง ๆ ได้
18. มีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงการสอนของตนเอง
19. มีความสามารถในการเก็บรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20. มีความสามารถในการจัดข้อขัดแย้ง
21. รู้แหล่งวิชาการ ตำรา หนังสืออ้างอิงและวารสารอื่นๆ เป็นอย่างดี
22. มีความสามารถในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เช่น ชุมนุมวิทยาศาสตร์

มหกรรมวิทยาศาสตร์ (Science fair) และการประชุมวิชาการ

Butzow and Qureshi (1978 : 59-66) ได้ศึกษา สมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ ของครู วิทยาศาสตร์ที่สามารถสังเกตได้จากครูวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าครูวิทยาศาสตร์ ได้เรียงลำดับความสำคัญของสมรรถภาพในการสอน ดังนี้

1. ต้องมีความรู้เป็นอย่างดีในวิชาที่สอนและปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่เสมอ
2. ต้องมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน
3. ต้องรู้ถึงความแตกต่างในความสามารถของนักเรียน และพยายามกระตุ้น ส่งเสริม นักเรียนตามความสามารถ
4. ต้องทำให้บทเรียนเป็นที่น่าสนใจ
5. ต้องสามารถควบคุมระเบียบในชั้นเรียนที่จะส่งผลต่อการเรียนของนักเรียน
6. ต้องจัดลำดับขั้นตอนในการสอนได้ดี
7. ต้องส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
8. ต้องเลือกเนื้อหาที่มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน และตรงกับความต้องการของนักเรียน
9. ต้องวัดและประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียน และบอกผลให้นักเรียนทราบ
10. ต้องมีไหวพริบและปฏิภาณไหวต่อความคิดของนักเรียน
11. ต้องปฏิบัติการณ์ในห้องทดลอง และควบคุมความปลอดภัยได้เป็นอย่างดี
12. ต้องมีความรับผิดชอบในวิชาชีพเป็นอย่างดี

Chiappetta And Collette (1978 : 67-71) ได้วิจัยเพื่อหาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ใน ด้านที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและทักษะ กลุ่มตัวอย่างเป็นศึกษานิเทศก์ฝ่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อกำหนด สมรรถภาพที่จำเป็นแล้วแบ่งสมรรถภาพออกเป็น 3 ด้าน ตามเกณฑ์ของบลูม(Bloom's Taxonomy of Education Objective) แล้วจึงลำดับสมรรถภาพตามความสำคัญ ได้ 15 ประการดังนี้

1. มีทักษะในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. วางแผนและทำการสอนได้เป็นอย่างดี
3. สอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. มีเทคนิควิธีการสอนหลายๆ แบบ
5. มีทักษะในการประเมินผล
6. สามารถปฏิบัติการณ์ในห้องทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. ใช้หลักจิตวิทยาในการเรียนการสอน
8. สามารถดัดแปลงหลักสูตรให้เหมาะสมกับสังคม
9. มีการประเมินตนเอง
10. สอนวิทยาศาสตร์ให้สัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ
11. สามารถใช้ภาษาได้อย่างคล่องแคล่ว
12. ทำงานร่วมกับผู้บริหาร และเพื่อนร่วมงานได้เป็นอย่างดี
13. ตัดสินคุณค่าวิทยาศาสตร์เก่าและใหม่ได้
14. มีพื้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ
15. มีความเข้าใจในประวัติ และปรัชญาวิทยาศาสตร์

Ismail (1980 : 1312 - A) ได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์เพื่อให้สามารถสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากครูวิทยาศาสตร์และนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ พบว่าครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพสำคัญ 8 ด้าน คือ

1. ด้านการจัดชั้น
2. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านยุทธศาสตร์การสอน
4. ด้านการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
5. ด้านความเข้าใจความต้องการของนักเรียน
6. ด้านการประเมินผลอุปกรณ์การสอน
7. ด้านพัฒนาการทางอาชีพ
8. ด้านผลกระทบของวิทยาศาสตร์ต่อชีวิตประจำวัน

Tulloch (1982 : 145-A) ได้วิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพที่จำเป็นสำหรับครุวิทยาศาสตร์ศึกษานิเทศก์ฝ่ายวิทยาศาสตร์ และนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ครุวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพที่จำเป็น ดังนี้

1. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. เอาใจใส่นักเรียนขณะทำการสอน
3. มีความรับผิดชอบและจัดชั้นอย่างมีประสิทธิภาพ
4. มีวุฒิภาวะทางอาชีพ
5. มีความรู้ความชำนาญทางวิทยาศาสตร์กายภาพ
6. เอาใจใส่ต่อกลไกการสอนอยู่เสมอ
7. รักษาสภาพการควบคุมชั้นให้เหมาะสม

พรพรรณ ไชยประพาพ (2522 : 63-67) ได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพของ ครุวิทยาศาสตร์พบว่า

1. ความคิดเห็นของนักการศึกษา ผู้บริหารการศึกษา ศิษยานิเทศก์ ครุวิทยาศาสตร์ และนิสิตที่มีต่อการให้ลำดับความสำคัญของสมรรถภาพครุวิทยาศาสตร์ มีความสอดคล้องกันอย่าง มีนัยสำคัญ และพบว่า เพศ วุฒิต่างวิชาชีพและประสบการณ์ ในการทำงานที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง ประชากร ในการให้ลำดับความสำคัญต่อสมรรถภาพของครุวิทยาศาสตร์

2. สมรรถภาพอันพึงประสงค์ของครุวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยสมรรถภาพที่สำคัญด้าน ต่าง ๆ เรียงตามลำดับดังนี้

- 2.1 มีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอน
- 2.2 การใช้เทคนิคและวิธีการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.3 การเลือกเทคนิคและวิธีการสอนได้อย่างเหมาะสม
- 2.4 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2.5 มีทักษะภาคปฏิบัติในห้องทดลองวิทยาศาสตร์
- 2.6 การแสวงหาความรู้อย่างสม่ำเสมอ
- 2.7 มีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร
- 2.8 มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 2.9 มีความเป็นครู
- 2.10 การใช้จิตวิทยาการเรียนการสอน
- 2.11 การเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 2.12 การเขียนและการใช้แผนการสอน
- 2.13 การประเมินผลการเรียนการสอน
- 2.14 การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า
- 2.15 การใช้และการผลิตสื่อการสอน
- 2.16 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

ถลาวัลย์ ทาระพันธ์ (2534 : 83 - 84) ได้ศึกษาสมรรถภาพของครุวิทยาศาสตร์ที่คาดหวัง สำหรับสังคมไทยในช่วง พ.ศ. 2535-2549 ตามความคิดเห็นของนักการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา และครุวิทยาศาสตร์ ในด้านความรู้ ด้านการจัดการเรียนการสอน และด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ผลวิจัยพบว่า

1. ตัวอย่างประชากรทั้ง 3 กลุ่มมีความเห็นด้วยในระดับมากกับสมรรถภาพทุกข้อความ ว่าเป็นสมรรถภาพของครุวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังสำหรับสังคมไทยในช่วง พ.ศ.2535-2549 โดยสรุป ความสำคัญได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ด้านความรู้ มีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาสาระ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี มีความรู้เกี่ยวกับวิธีใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างถูกต้อง และปลอดภัย มีความรู้ ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

1.2 ด้านการจัดการเรียนการสอน สามารถให้นักเรียนค้นหาคำตอบตามระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่นักเรียน สามารถใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

1.3 ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ยอมรับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของเพื่อนร่วมงานและนักเรียน มีใจกว้างยอมรับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆ และเคารพในสิทธิของผู้อื่นในการออกความคิดเห็น

2. นักการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษาและครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นต่อข้อความเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ที่คาดหวังสำหรับสังคมไทยช่วง พ.ศ. 2535-2549 ไม่แตกต่างกัน จำนวน 52 ข้อความ และแตกต่างกัน จำนวน 33 ข้อความ

กล่าวโดยสรุปได้ว่า สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์นั้น เป็นความสามารถของครูวิทยาศาสตร์ที่พึงมีในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านการใช้คำถามและด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปปฏิบัติ การสอนให้นักเรียน ได้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดไว้ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้แบ่งสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์และด้านการใช้คำถาม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.4 สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นสมรรถภาพที่จำเป็นซึ่งจัดอยู่ในอันดับแรกของครูจะต้องมี เพราะว่าหน้าที่หลักของครูคืออบรมสั่งสอนนักเรียนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ ครูทุกคนจะต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชา และมนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี นอกจากนี้แล้วครูผู้สอนต้องรู้จักใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อันที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย ซึ่งนักการศึกษาได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

พิศาล สร้อยอุหรณ์ (2531 : 8) ได้ให้ความคิดเกี่ยวกับสมรรถภาพความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ว่า การเปลี่ยนแปลงของสังคมที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และวิทยาการใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นมีผลให้ต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทวนเนื้อหาวิชาหรือพฤติกรรม หัวข้อใดที่ต้องเน้นเพิ่มมากขึ้นหรือลดลงเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการใหม่ๆ ทั้งนี้ครูวิทยาศาสตร์ต้องมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2526 :11) ได้กล่าวถึง “สมรรถภาพที่จำเป็นของครูวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ด้านความรู้ มีความรู้ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ความรู้วิชาชีพ และความรู้พื้นฐานในหมวดวิชาอื่น”

มานี จันทวิมล (2531 : 3) ได้ให้ความคิดเห็นว่า “การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้บรรลุจุดมุ่งหมายโดยสมบูรณ์ครูต้องมีความรู้ ความเข้าใจจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ศึกษาหาความรู้อยู่เสมอ”

พรพรรณ ไชยประภาพ (2522 : 63) พบว่าสมรรถภาพที่มีความสำคัญมากที่สุดของครูวิทยาศาสตร์ก็คือ สมรรถภาพด้านการมีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนดังนี้

1. มีความรู้อย่างเพียงพอที่จะใช้สอนในระดับมัธยมศึกษา
2. มีความรู้อย่างลึกซึ้งในเนื้อหาวิชาที่สอน
3. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 23) ได้กล่าวถึง สมรรถภาพทางด้านเนื้อหาวิชาที่สอนไว้ว่าครูต้องมีความรู้ และความเข้าใจในเนื้อหาที่จะสอนอย่างเพียงพอ ถ้าเป็นครูวิทยาศาสตร์ก็จะต้องมีความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ ที่มีการสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาเป็นอย่างดี

บุญยืน จิราพงษ์ (2530 : 52 - 53) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพด้านความรู้ว่า ครูที่จะทำหน้าที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์จะต้องมีความรู้ ทักษะ และความถนัดทางด้านเนื้อหาในสาขาต่างๆ ของวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี

ภพ เลหาไพบูลย์ (2534 : 2) ได้กล่าวถึงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่า “เป็นความรู้ที่เกิดขึ้นจากการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งประเภทของความรู้วิทยาศาสตร์ได้เป็น ข้อเท็จจริงวิทยาศาสตร์ (Scientific Facts) มโนทัศน์ (Concepts) หลักการ (Principles) กฎ (Law) สมมติฐานทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Hypotheses) และทฤษฎี (Theories)”

ลดาวัลย์ ทาระพันธ์ (2534 : 62) ได้กล่าวถึงสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังสำหรับสังคมไทยในช่วง พ.ศ. 2535 - 2549 ในด้านความรู้ว่าครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระและ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. มีความรู้เกี่ยวกับวิธีใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีอย่างถูกต้องและ

ปลอดภัย

3. มีความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมเกียรติ แก้ววิจิตร (2533 : 52 - 53) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดชุมพร กลุ่มตัวอย่างเป็นครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีการศึกษา 2532 จำนวน 80 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความสามารถในการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ และด้านความรับผิดชอบในหน้าที่การงานและภารกิจเปรียบเทียบครูวิทยาศาสตร์ ที่มีความแตกต่างกันในด้านประสบการณ์การสอนขนาดของโรงเรียน การเข้ารับการอบรมจาก สสวท. ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดชุมพร ปีการศึกษา 2532 ที่มีประสบการณ์ในการสอนต่างกัน มีสมรรถภาพพื้นฐานในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความสามารถในการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ และด้านความรับผิดชอบในหน้าที่ การงานและภารกิจ ไม่แตกต่างกัน

2. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดชุมพร ปีการศึกษา 2532 ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีขนาดต่างกัน มีสมรรถภาพพื้นฐานในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความสามารถในการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ และด้านความรับผิดชอบในหน้าที่การงานและภารกิจ ไม่แตกต่างกัน

3. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดชุมพร ปีการศึกษา 2532 เคยผ่านการอบรม และไม่เคยผ่านการอบรม จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีสมรรถภาพพื้นฐานในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความสามารถในการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ และด้านความรับผิดชอบในหน้าที่การงานและภารกิจ ไม่แตกต่างกัน

น้ำฝน โชติสุวรรณ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสมรรถภาพปัญหาและความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ ในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 1 โดยเปรียบเทียบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ในด้านวิชาชีวคครู ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ขั้นต่ำที่คาดหวัง เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทั้ง 3 ด้าน ระหว่างครูวิทยาศาสตร์ที่มีเพศต่างกัน วุฒิทางการศึกษาต่างกัน และประสบการณ์ในการสอนต่างกัน และเพื่อศึกษาปัญหาในการสอนและความต้องการช่วยเหลือในการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างครูวิทยาศาสตร์ ในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 1 จำนวน 130 คน โดยใช้แบบประเมินสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามปัญหาและความต้องการในการสอน ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ด้านวิชาชีพครู และด้านทักษะกระบวนการและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่คาดหวัง ส่วนสมรรถภาพด้านความรู้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่คาดหวัง

2. ครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง และเพศชาย มีสมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านวิชาชีพครูแตกต่างกัน

3. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนมาก และประสบการณ์ในการสอนน้อยมีสมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ และด้านทักษะกระบวนการและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านวิชาชีพครูแตกต่างกัน

4. ครูที่มีวุฒิทางการศึกษาวิทยาศาสตร์และวุฒิอื่นมีสมรรถภาพทั้ง 3 ด้านแตกต่างกัน

5. ปัญหาในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยส่วนรวมนั้นมีปัญหาในระดับปานกลาง ส่วนความต้องการช่วยเหลือในการสอนนั้นอยู่ในระดับมาก

จะเห็นได้ว่าสมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นสมรรถภาพที่สำคัญอันดับแรก ที่ครูวิทยาศาสตร์จะต้องมีอย่างเพียงพอ เพื่อจะสามารถถ่ายทอดความรู้ที่ถูกต้องให้กับนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งพอสรุปได้ว่า สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงการมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาหลักการ กฎ ทฤษฎีต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมในปัจจุบันนี้ได้อย่างมีคุณภาพ

2.5 สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นกระบวนการที่สำคัญที่จะนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาต่างๆ จากจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันได้เน้นถึงการฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเน้นให้ครูวิทยาศาสตร์จะต้องมีสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มาก สำหรับความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีนักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังนี้

สุวัณก์ นิยมคำ (2517:42) ได้ให้ความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า “ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์” หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ และการฝึกฝนความคิดและวิธีปฏิบัติอย่างมีระบบ ซึ่งจะก่อให้เกิดพัฒนาการทางด้านสติปัญญาการแก้ปัญหาและการค้นคว้าแสวงหาความรู้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ และเชื่อถือได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พจน์ สะเพียรชัย (2517 : 49) ได้กล่าวไว้ว่า “ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์” หมายถึง พฤติกรรมของคนที่แสดงออกถึงความสามารถในด้านการสังเกต การวัด การบันทึก ข้อมูลและสื่อความหมาย การจัดกระทำข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูลและสรุป การสร้าง สมมติฐาน การออกแบบแผนและการดำเนินการทดลอง การคิด คำนวณ การหาความสัมพันธ์ ระหว่างมิติ

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2532 : 5) ได้ให้ความหมายทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ทักษะทางสติปัญญาที่นักวิทยาศาสตร์ และผู้นำวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ มาแก้ปัญหาในการศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ

ปรีชา วงศ์ชูศิริ (2520 : 1 - 4) ได้กล่าวถึงสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ว่าควรมี สมรรถภาพในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. ทักษะในการที่จะดำเนินการทดลอง การบันทึกข้อสังเกตและผลที่ได้จากการทดลอง
2. มีทักษะในการจัดห้องปฏิบัติการทดลองและเก็บรักษาอุปกรณ์
3. มีความรู้และทักษะ ในการที่จะดำเนินการทดลอง ในวิชาวิทยาศาสตร์
4. มีทักษะในการคิดคำนวณ
5. มีความรู้และการจัดกระทำข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูล และการรายงาน ผลที่ได้จากการสังเกตและการทดลอง
6. มีความรู้และทักษะในการผลิตอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการสอน

อนันต์ จันทร์ทวี (2523 : 4) กล่าวว่า “การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญในการศึกษา ทั้งนี้เพราะทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบร่วมที่สำคัญของการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ และขณะเดียวกันก็ สามารถนำไปใช้ในวิชาอื่น ๆ ได้อีกทั้งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากความจริงที่เรียนมาเป็นสิ่งที่มีค่าสูงเพราะ นักเรียนสามารถนำไปใช้และจัดกระทำกับข้อมูล หรือความรู้ที่ได้รับหลังจากจบ โรงเรียนไปแล้ว”

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย, 2525 : 58-59) ได้กล่าวถึงวิทยาศาสตร์ว่า เป็นวิชาที่ประกอบด้วยความรู้และ กระบวนการแสวงหาความรู้ ฉะนั้นวิธีการหนึ่งซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ก็คือการค้นคว้าทดลอง เพื่อหาข้อเท็จจริง หลักการและกฎ ในขณะที่ทำการค้นคว้าทดลองผู้ทดลองมีโอกาสได้ฝึกฝนความ สามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ นี่คือนักคิดอย่างมีระบบนี้ เรียกว่า “ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์” ทักษะที่นักวิทยาศาสตร์ใช้มีหลายทักษะคือ

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมิติกับเวลา
6. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
7. ทักษะการสื่อความหมาย
8. ทักษะการทำนาย
9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
10. ทักษะในการให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ
11. ทักษะการควบคุมตัวแปร
12. ทักษะการทดลอง
13. ทักษะการแปลความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2537 : 28 -30) ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไว้เป็น 5 กลุ่มทักษะ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นไปในลักษณะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving) และการตัดสินใจ (Decision Making) มีดังนี้

1. การนิยามปัญหา (Defining Problem) เป็นการทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาที่ต้องการศึกษาหรือทดลองนั้นให้ชัดเจนประกอบด้วยทักษะต่าง ๆ ดังนี้

1.1 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operational Definition) เป็นการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหาให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตและวัดได้

1.2 การกำหนดตัวแปรต่าง ๆ ของปัญหา (Defining of Variables) หมายถึง การชี้แจงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องการควบคุม

ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ สิ่งที่เป็นเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือ สิ่งที่เราต้องการทดลองว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผล เช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น หรือ สิ่งที่เป็นสาเหตุ เปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนแปลงไปตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม (Controlled Variable) คือ สิ่งอื่นๆ ที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่อตัวแปรตาม ซึ่งจะต้องควบคุมไม่ให้มีความแตกต่างกันเพื่อจะทำให้ผลการทดลองถูกต้องไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อน เนื่องจากตัวแปรอื่นเข้ามามีส่วนร่วมด้วย

2. การตั้งสมมติฐาน (Hypothesizing) เป็นการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะทำการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้านี้เป็นสิ่งที่ยังไม่ทราบ ยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีมาก่อน สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ล่วงหน้ามีกล่าวเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม สมมติฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ตั้งขึ้นอาจถูกหรือผิด จะทราบได้หลังจากการทดลองแล้วว่าผลที่ได้จากการทดลองเป็นการสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานนั้น

3. การออกแบบการทดลองและการรวบรวมข้อมูล (Experimental design and Data Collection) เป็นการวางแผนการศึกษาหรือวางแผนการแก้ปัญหาและทำการค้นคว้าทดลองเพื่อตอบปัญหาหรือหาความรู้ในเรื่องนั้นๆ ประกอบด้วยทักษะต่างๆ คือ

3.1 การสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง ไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรืออาจใช้เครื่องมือช่วยในการสังเกตด้วย เช่น การใช้แว่นขยาย ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอาจแบ่งออกได้เป็น 3 อย่าง คือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติ ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

3.2 การวัด (Measuring) หมายถึง การเลือกและใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งของต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง ในการบันทึกผลการวัดทุกครั้ง จะต้องมิหน่วยกำกับเสมอเป็นการเปรียบเทียบวัตถุหรือ เหตุการณ์ กับมาตรฐานอาจเป็นด้านความยาวพื้นที่ ปริมาตร มวล อุณหภูมิ แรง หรือ เวลา

3.3 การทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

3.3.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนดวิธีการทดลอง (ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนด และ ความคุมตัวแปร) อุปกรณ์ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต สารเคมีที่จะใช้ในการทดลอง

3.3.2 การปฏิบัติการทดลอง เป็นการดำเนินการทดลองตามทีออกแบบการทดลองหรือวางแผน

3.3.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งเป็นผลมาจากการสังเกต การวัดและอื่น ๆ อาจจำเป็นต้องออกแบบตารางบันทึกข้อมูลเพื่อสะดวกและง่ายต่อการบันทึกข้อมูล

4. การจัดกระทำข้อมูล(Data Processing) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า และทดลองมาจัดระบบหมวดหมู่หรือจำแนกให้เห็นความสัมพันธ์ หรือความแตกต่างชัดเจนมีความหมายในการจะนำไปสู่การสรุปที่ถูกต้องชัดเจน ประกอบด้วยทักษะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

4.1 การจำแนกประเภท (Classifying) เป็นการจัดหมวดหมู่หรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกเกณฑ์ดังกล่าว อาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์ อย่างใดอย่างหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การคำนวณ (Calculating) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลข แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการ บวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ยหรืออื่น ๆ

4.3 การจัดหมวดหมู่และสื่อความหมายข้อมูล(Data Organizing and Presentation) หมายถึง ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่น ๆ ที่จัดทำในข้อ 4.1 และ 4.2 แล้ว มาจัดกระทำเสียใหม่ เพื่อให้ความรู้ ความเข้าใจในความหมายของข้อมูลนั้นดีขึ้น โดย อาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนผัง วงจร กราฟแสดงสมการ เขียน และบรรยาย เป็นต้น

5. การสรุปและนำเสนอผลเสนอ (Conclusion and Communication) เป็นการประมวล ความรู้ จากข้อมูลที่ได้จากการทดลองและค้นคว้า เพื่อทดสอบสมมติฐานการทดลองที่ตั้งขึ้นว่าเป็น ข้อมูลสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานนั้นอย่างไร และเสนอผลการทดลองนั้น ๆ ให้ผู้อื่นทราบ อาจเป็นรายงาน โดยการพูดหรือเขียน ประกอบด้วยลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

5.1 การตีความหมายข้อมูลและการลงสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion) หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด เป็นการอ่านตาราง กราฟ แผนภูมิ ฯลฯ แล้วอธิบายความหมายเพื่อตอบปัญหาที่ทำการศึกษาหรือทดลองนั้น ๆ

5.2 การพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การสรุปคำตอบโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำในการทดลองเรื่องนั้น ๆ ประกอบกันเป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น มาช่วยกันสรุป การพยากรณ์ ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นกราฟทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

5.3 การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การขยายความคิดหรือความรู้ ที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลตามหลักการ กฎเกณฑ์หรือทฤษฎี รวมทั้งจากผลการทดลองกับ กลุ่มตัวอย่างนั้น ๆ ไปยังกลุ่มประชากร

ถาดทอง ปานศุภวัช (2529 : 65-66) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องการศึกษาสมรรถภาพบาง ประการในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 9 ปีการศึกษา 2529 กลุ่มตัวอย่างเป็นครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 223 คน โดยใช้แบบทดสอบ สมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ของคณะอนุกรรมการวิจัยและจัดทำหลักสูตรผลิตครู วิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี ทบวงมหาวิทยาลัย ประกอบด้วยสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์และด้านวิชาชีพครูเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเพณีนิยม เปรียบเทียบสมรรถภาพทั้ง 3 ด้าน ระหว่างครูวิทยาศาสตร์ และหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ และ เปรียบเทียบครูวิทยาศาสตร์ที่มีความแตกต่างในด้านเพศและหลักสูตรการผลิตครู ผลการวิจัยพบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ครุวิทยาสาตร์โดยส่วนรวมมีสมรรถภาพในการเป็นครุวิทยาสาตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครูสูงกว่าเกณฑ์ตามประเพณีนิยม
2. หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ และครุวิทยาสาตร์ มีสมรรถภาพในการเป็นครุวิทยาสาตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์และด้านวิชาชีพครูสูงกว่าเกณฑ์ตามประเพณีนิยม
3. ครุวิทยาสาตร์เพศชายและเพศหญิงมีสมรรถภาพในการเป็นครุวิทยาสาตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์และด้านวิชาชีพครูไม่แตกต่างกัน
4. ครุวิทยาสาตร์ที่เรียนจบหลักสูตรการผลิตครุวิทยาสาตร์ 4 ปี และหลักสูตรเทียบ 4 ปี มีสมรรถภาพในการเป็นครุวิทยาสาตร์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน มีสมรรถภาพในการเป็นครุวิทยาสาตร์ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์และด้านวิชาชีพครู ไม่แตกต่างกัน
5. ครุวิทยาสาตร์มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพของครุวิทยาสาตร์ กับประเภทของหลักสูตรการผลิตครุวิทยาสาตร์ ต่อการมีสมรรถภาพด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน แต่สมรรถภาพในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครู แตกต่างกัน

จากข้อความดังกล่าวพอจะสรุปได้ว่า ครุวิทยาสาตร์จำเป็นต้องมีสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้มีพัฒนาการในด้านความคิด การแก้ปัญหาอย่างมีระบบ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพชีวิตได้อย่างเหมาะสม ซึ่งพอสรุปได้ว่า สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีการหรือพฤติกรรมที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving) และการตัดสินใจ (Decision Making) ตลอดจนฝึกฝน ความนึกคิดอย่างมีระบบ ซึ่งประกอบด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปข้อมูล และการทำนาย

2.6 สมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

เนื่องจากธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ มีลักษณะแตกต่างจากวิชาอื่น ๆ ถือเป็นวิชาที่ประกอบด้วยตัวความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นกิจกรรมการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสอนจึงเน้นให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองทำให้จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูวิทยาศาสตร์จะต้องมีสมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จึงจะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์บรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในปัจจุบัน ความหมายของสมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ได้มีผู้เสนอไว้ดังนี้

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 498) ได้กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า หมายถึงการค้นหาข้อมูล ข้อเท็จจริงความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยการพินิจพิจารณาอย่างถี่ถ้วน (Examination) ด้วยการสำรวจตรวจสอบอย่างถี่ถ้วน (Investigation) หรือด้วยการวิจัย (Research) เพื่อให้ได้มาซึ่งความเป็นจริง และจะต้องอยู่ภายใต้การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

คณะอนุกรรมการพัฒนาและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์(ทบวงมหาวิทยาลัย 2525 : 116) ได้กล่าวถึง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นอีกริธีหนึ่งซึ่งมุ่งให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง การสอนวิธีนี้มีกิจกรรมที่สำคัญ คือ การอภิปรายและการทดลองและอาจแบ่งขั้นตอนได้ดังนี้

1. การอภิปรายนำเข้าสู่การทดลอง
2. การทดลอง
3. การอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง

ซึ่งการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ แบ่งออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. สร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จะสอน
2. ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อนำไปสู่แนวทางหาคำตอบของปัญหาข้างต้น
3. ใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การออกแบบการทดลอง เทคนิคการทดลองและความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์
4. ดำเนินการทดลองและบันทึกผลการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน
5. ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง

ภพ เลหาไพบูลย์ (2534 : 120) ได้ให้ความหมาย การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ครูวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ศึกษาโครงสร้างของกระบวนการสอนการจัดลำดับเนื้อหา โดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย และนักเรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดวางแผนการเรียนนักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเองมีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้ โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และเปลี่ยนแนวความคิดจากการที่เป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้และใช้ความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุพจน์ สุกกุล (2537 : 354) ได้ให้ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็น “วิธีการสอนให้ผู้เรียนได้ค้นหาข้อเท็จจริง หรือความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์”

ละออ แสนศักดิ์ (2528 : 132) ได้สรุปวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของ ริชาร์ด ซุคแมน (Richard Suchman) ว่าการฝึกขบวนการสืบเสาะจัดขึ้นเพื่อเป็นส่วนประกอบใน กิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐานด้วยการทดลอง และตีความหมายจากผลการทดลองด้วยตนเอง โดยไม่ต้องขึ้นอยู่กับคำอธิบายของครูและการตีความหมายของครู เป็นวิธีการที่จะช่วยให้การเรียนรู้มีระเบียบวิธี แก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2520 : 7) ได้เสนอแนะบทบาท และหน้าที่ของครูในการดำเนินการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้

1. ครูควรมีการเตรียมล่วงหน้าเพื่อช่วยให้นักเรียนมั่นใจในเนื้อหาที่สอนมากขึ้น
2. ควรให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมของการเรียนการสอนตลอดเวลา ครูจึงควรที่จะกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิด ทำการทดลองและร่วมอภิปรายกันทุกคน
3. ครูควรจะใช้คำถามที่มีความยากง่ายพอเหมาะกับความสามารถของนักเรียน
4. เมื่อนักเรียนถาม อย่าตอบคำถามทันทีแต่ควรให้คำแนะนำที่ช่วยให้นักเรียนหาคำตอบเอง
5. เนื่องจากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเรียนรู้ที่มีการอภิปรายซักถามระหว่างครูและนักเรียนตลอดเวลา บางครั้งครูอาจหาคำตอบทันทีไม่ได้ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่าครูไม่ใช่ผู้ที่รอบรู้ไปหมดทุกอย่าง
6. อย่าให้นักเรียนสรุปแนวความคิด หรือหลักเกณฑ์เร็วเกินไป เมื่อข้อมูลไม่เพียงพอ และแน่นอนที่จะเชื่อถือได้ ควรแนะนำให้นักเรียนหาคำตอบขึ้นอีกทีหนึ่ง
7. ครูอาจใช้วิธีสอนแบบอื่นๆ เช่นการสาธิตหรือการใช้คำถามเพิ่มเติมเมื่อมีความจำเป็น และในโอกาสที่เหมาะสม

สมพงษ์ ศิริสมบัติ (2522 : 59 - 60) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการประเมินสมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในกรุงเทพมหานคร โดยเปรียบเทียบการประเมินของครูวิทยาศาสตร์และนักเรียน จำนวน 50 คน และ 213 คน ตามลำดับ สมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ประเมินมี 4 ด้าน คือสมรรถภาพด้านเนื้อหาวิชา สมรรถภาพด้านการสอน สมรรถภาพด้านการวัดผลและประเมินผล และสมรรถภาพด้านความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน ผลการวิจัยพบว่าครูประเมินสมรรถภาพตนเองโดยส่วนรวมสูงกว่านักเรียน แต่เมื่อแยกเปรียบเทียบแต่ละด้านพบว่าครูประเมินสมรรถภาพของตนเองสูงกว่านักเรียนประเมิน ในด้านเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาวิชา ด้านการวัดผลและประเมินผล และด้านความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนส่วนด้านการสอนพบว่าแตกต่างกัน

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องมีสมรรถภาพในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพียงพอ เพื่อจะได้สามารถจัดเตรียมสภาพสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเกิดการเรียนรู้ของนักเรียนในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นเพียงผู้ช่วย ซึ่งจะทำให้ นักเรียนได้ฝึกการใช้กระบวนการทางความคิดได้ด้วยตนเอง

2.7 สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

การพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้การสอนบรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ คือทำให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นกับนักเรียน ดังนั้นการที่จะทำให้นักเรียนเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องมีสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนที่จะพัฒนาเจตคติให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนได้ต่อไป สำหรับเจตคติทางวิทยาศาสตร์นั้น มีผู้ให้ความหมาย ความสำคัญ และองค์ประกอบไว้หลายท่านดังนี้

Gauld (1982 : 109) ได้กล่าวถึงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่า “เป็นแรงจูงใจในการนำเอาความรู้ และทักษะในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการปฏิบัติ หรือเป็นความเต็มใจที่จะเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้”

นิตา สะเพียรชัย (2516 : 6) ได้ให้ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่า “เป็นความคิดที่จะหาหลักฐานมาสนับสนุนหนักแน่นพอในการใช้คำอธิบายที่มีเหตุผล และการใช้ตัวเลขประกอบยิ่งกว่าคำกล่าวที่เลื่อนลอยเปลี่ยนความคิดได้เมื่อมีข้อมูลที่มีเหตุผล และถูกต้อง มีความบากบั่นในการทำงาน ยอมรับข้อผิดพลาดและมีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเอง”

ปรีชา วงศ์ชูศิริ และคณะ (2525 : 413) ได้ให้ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์ได้กระทำเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ ผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์นั้น จะมีลักษณะชอบค้นคว้าหาหลักความจริง รู้จักเหตุผล เป็นผู้มีใจกว้างขวางยอมรับผลงานหรือรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ไม่รีบด่วนตัดสินใจหรือลงข้อสรุปเร็วเกินไปและไม่มมงายกับการเชื่อ โฆษณา หรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ใด ๆ

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และจันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2524 : 8-9,16) ได้ศึกษาความหมายเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแบบสำรวจเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และได้สรุปว่า ผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์จะต้องมีสถานะด้านต่าง ๆ 6 ด้านดังต่อไปนี้

1. มีเหตุผล การแสวงหาสาเหตุของสิ่งต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชอบสงสัย ชอบตรวจตรา ประเมินกรรมวิธี กลวิธีและประสบการณ์ต่าง ๆ
3. ใจกว้าง ยอมรับฟังความมาคิดเห็นของผู้อื่น
4. ช่างสังเกต
5. มีความคิดเห็นและข้อสรุปบนรากฐานของข้อมูลที่เพียงพอ จะเชื่อถือได้
6. มีความอยากรู้ อยากเห็นไม่พอใจกับคำตอบที่ไม่สมเหตุผล

สถาบันส่งเสริมการสอนการศึกษานววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2520 : 35) ได้นิยามคำว่า “เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็น ท่าทีหรือพฤติกรรมที่แสดงออกต่อเนื้อหาวิชาและกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ประกอบ”

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 259) ได้จำแนกเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ 9 ข้อ ดังนี้

1. มีความอยากรู้ อยากเห็น
2. ชอบสงสัย และชอบซักถาม
3. มีเหตุผล
4. มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นคนอื่น และเปลี่ยนความคิดเมื่อมีหลักฐานอื่น

ที่ดีกว่า

5. มีความซื่อสัตย์ ยึดความถูกต้องตามความเป็นจริง
6. มีความพยายาม และความอดทนในการหาคำตอบ
7. มีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจลงข้อสรุป
8. ไม่โอ้อวด
9. ไม่เชื่อสิ่งที่อยู่เหนือธรรมชาติ ไม่มีอะไรที่เกิดขึ้นโดยปราศจากเหตุที่แน่นอน

มังกร ทองสุชาติ (2523 : 19) ได้กล่าวถึง เจตคติของครูวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. เห็นคุณค่าและความสัมพันธ์การเรียนการสอนของวิทยาศาสตร์
2. หมั่นศึกษาค้นคว้า เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนอยู่เสมอ
3. ให้ความร่วมมือแก่สถานศึกษา และชุมชนในท้องถิ่นเป็นอย่างดี
4. ให้ความร่วมมือกับเพื่อนครูในการพัฒนาแผนการเรียนการสอนให้ดีขึ้น
5. หัวใจแข็งแรง กระตุ้นให้ผู้ปกครองมีส่วนในการพัฒนาโครงการศึกษาวิทยาศาสตร์
6. หัวใจบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่น
7. ต้องเป็นผู้เสียสละเพื่อส่วนรวม

ศิริวัฒน์ ทัดเที่ยง (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสมรรถภาพพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดพิจิตร ในด้านความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครู โดยเปรียบเทียบสมรรถภาพทั้ง 4 ด้าน ระหว่างครูวิทยาศาสตร์ที่มีความแตกต่างในด้าน เพศ ขนาดโรงเรียน ประสบการณ์การอบรมการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอนจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นที่ทำการสอน วุฒิการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดพิจิตร ปีการศึกษา 2534 ในด้านความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพ อยู่ในระดับปานกลาง
2. ครูวิทยาศาสตร์ชาย กับครูวิทยาศาสตร์หญิง มีสมรรถภาพพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครู ไม่แตกต่างกัน
3. ครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนอยู่ในโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก มีสมรรถภาพพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน โดยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียน ที่มีขนาดกลาง และขนาดเล็กมีสมรรถภาพพื้นฐาน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนที่มีขนาดกลาง มีคะแนนเฉลี่ยของสมรรถภาพพื้นฐาน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนที่มีขนาดเล็ก สำหรับครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่ กับขนาดกลาง และขนาดใหญ่กับขนาดเล็ก พบว่ามีสมรรถภาพพื้นฐานด้านความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครู พบว่าไม่แตกต่างกัน
4. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์สอนต่างกัน มีสมรรถภาพพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ด้านความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครู ไม่แตกต่างกัน
5. ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยผ่านการอบรมการสอน กับครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่เคยผ่านการอบรมการสอนจาก สสวท. มีสมรรถภาพพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยครูวิทยาศาสตร์ที่เคยผ่านการอบรมการสอนมีคะแนนเฉลี่ยของสมรรถภาพพื้นฐาน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่เคยผ่านการอบรมการสอนจาก สสวท. ส่วนสมรรถภาพพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครูไม่แตกต่าง
6. ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กับครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีสมรรถภาพพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีคะแนนเฉลี่ยของสมรรถภาพพื้นฐานทางด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ส่วนสมรรถภาพพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ด้านความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครูไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ครูวิทยาศาสตร์ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิชาเอกฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ทั่วไป มีสมรรถภาพพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ด้านความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครูไม่แตกต่างกัน

จกกล งามเนียม (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโครงการขยายโอกาสทางศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 10 ในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครู กับเกณฑ์ขั้นต่ำที่คาดหวังของทบวงมหาวิทยาลัย และเพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทั้ง 3 ด้าน ระหว่างครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษา และประสบการณ์ในการสอนต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพทั้ง 3 ด้าน สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่คาดหวัง
2. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิทางการศึกษา และประสบการณ์ในการสอนต่างกัน มีสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และด้านวิชาชีพครูแตกต่างกัน โดยมีแนวโน้มว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิวิทยาศาสตร์และครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์น้อย มีสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครูสูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิอื่น และสูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์มาก
3. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิทางการศึกษา และประสบการณ์ในการสอนแตกต่างกัน มีสมรรถภาพด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเกิดสมรรถภาพในด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์นี้เสียก่อน ถึงจะสามารถถ่ายทอดให้เกิดมีในนักเรียนได้เพื่อที่จะให้นักเรียนได้ใช้ในการแสวงหาความรู้ได้อย่างไม่สิ้นสุด ซึ่งเป็นการศึกษาตลอดชีวิตและใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการปรับตนเองให้อยู่ในสังคมที่เจริญไปด้วยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีได้อย่างมีความสุข ดังความมุ่งหมายของหลักสูตรที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งพอสรุปได้ว่าสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นผู้ที่มีเหตุผลมีใจกว้างรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา มีระเบียบรอบคอบ มีความซื่อสัตย์ และมีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ

2.8 สมรรถภาพด้านการใช้คำถาม

ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปัจจุบันใช้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้จัดทำขึ้น ซึ่งเน้นให้มีการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลอง และการอภิปรายซักถาม เพื่อช่วยให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องมีสมรรถภาพด้านการใช้คำถาม ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนได้บรรลุตามจุดประสงค์ของหลักสูตรต่อไป สำหรับการใช้คำถามได้มีนักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังนี้

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 443) ได้กล่าวถึงการใช้คำถามของครูว่า “เมื่อเข้าห้องสอน ครูก็ต้องถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ขณะสอนก็ต้องถามเพื่อจะได้รู้ว่านักเรียนเข้าใจหรือยัง ในตอนท้ายที่จะออกจากห้องก็ต้องถามเพื่อสรุปผลอีก และแม้แต่ออกจากห้องไปแล้วก็ยังฝากคำถามเป็นโจทย์ให้นักเรียนไปทำเป็นการบ้าน”

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย 2525 : 8) ได้จำแนกคำถามในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการทดลอง และการอภิปรายซักถาม เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 5 ชนิด ที่สำคัญๆ ดังนี้

1. คำถามที่นำไปสู่การสังเกต
2. คำถามที่นำไปสู่การอธิบาย
3. คำถามที่นำไปสู่การทำนาย และการสร้างสมมติฐาน
4. คำถามที่นำไปสู่การออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร
5. คำถามที่นำไปสู่การนำไปใช้

อำนาจ เจริญศิลป์ (2537 : 28) ได้กล่าวถึง การสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้ ว่าครูจะไม่กระทำตนเป็นวิทยากรหรือผู้ที่เต็มไปด้วยความรู้ ครูจะต้องไม่เป็นผู้ตอบปัญหาต่างๆ บ่อยนักแต่เป็นผู้ตั้งคำถามต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเอง สิ่งที่เน้นในการสอนแบบนี้ก็คือการตั้งคำถาม ไม่ใช่การตอบคำถามนักเรียน

ละออง แสนศักดิ์ (2528 : 170) ได้ให้ความหมายของเทคนิคการใช้คำถามว่าเป็นความสามารถในการตั้งคำถาม และวิธีถามเพื่อให้นักเรียนตอบโดยใช้ความสังเกต ความคิดเห็น เหตุผล และวิธีอื่นๆ ที่ใช้ความสามารถในระดับสูงกว่าความจำ การตั้งคำถามเป็นกิจกรรมที่ใช้อยู่เสมอเป็นทั้งเทคนิค และศิลปะในการสอน ดังนั้น การฝึกทักษะการตั้งคำถามจึงมีความจำเป็นเพื่อช่วยเสริมให้ครูเป็นผู้สอนอย่างมีประสิทธิภาพ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2534 : 158) ได้ให้ความหมายการใช้คำถามว่า เป็นเทคนิคการสอนที่มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาที่มุ่งให้นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้ แก้ปัญหาและสรุปแนวคิดหลักได้ด้วยตนเอง และไม่ว่าครูผู้สอนจะใช้วิธีการสอนแบบใดการใช้คำถามก็ยังมีบทบาทสำคัญเสมอในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ๆ สำหรับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ นั้น ต้องใช้คำถามเป็นสื่อทำให้เกิดการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉวีวรรณ ธัญญะศิริกุล (2530:61-62) ได้วิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร ทางด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน การใช้เทคนิคการสอน การวัดผลประเมินผล ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความรู้ในเทคนิคการใช้คำถาม กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 146 คน เครื่องมือเป็นแบบทดสอบสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีวุฒิปริญญาตรี มีประสบการณ์ในการสอนเกินกว่า 5 ปี มีจำนวนคาบต่อสัปดาห์ 20 คาบ ขึ้นไป และส่วนใหญ่เคยได้รับการอบรมวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลักสูตร สสวท.

2. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณวุฒิสูง และครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณวุฒิต่ำ มีสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่มีสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ด้านการใช้เทคนิคการสอน ความรู้ในเทคนิคการใช้คำถาม และผลรวมของสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

3. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์มาก และครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์น้อยมีสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์แต่ละด้าน และผลรวมของสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

4. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีคาบสอนมาก และครูวิทยาศาสตร์ที่มีคาบสอนน้อย มีสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน การใช้เทคนิคการสอน การวัดผลและประเมินผล ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลรวมของสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน แต่มีสมรรถภาพด้านความรู้ในเทคนิคการใช้คำถามแตกต่างกัน

5. ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยเข้ารับการอบรมวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลักสูตร สสวท. และครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่เคยเข้ารับการอบรมมี สมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์แต่ละด้าน และผลรวมของสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าสมรรถภาพด้านการใช้คำถาม เป็นการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการคิดอย่างมีระบบ และช่วยให้ครูได้ทราบถึงผลการเรียนรู้ของนักเรียนว่ามีมากน้อยแค่ไหน เพื่อจะได้เป็นแนวทางให้ครูได้สามารถนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งพอสรุปได้ว่าสมรรถภาพด้านการใช้คำถาม หมายถึง ความสามารถในการตั้งคำถาม และวิธีการถามของครู เพื่อใช้เป็นสื่อนำไปให้นักเรียนได้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ชนิดของคำถามที่สำคัญๆ 5 ชนิดด้วยกันคือ คำถามที่นำไปสู่การสังเกต คำถามที่นำไปสู่การอธิบาย คำถามที่นำไปสู่การทำนาย และการสร้างสมมติฐาน คำถามที่นำไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สู่การออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร และคำถามที่นำไปสู่การนำไปใช้เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบด้วยตนเอง

2.9 โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เป็นโครงการที่ดำเนินการขึ้นเพื่อสนองนโยบายเร่งรัดการขยายโอกาสทางการศึกษา ให้กระจายไปสู่ส่วนภูมิภาคอย่างทั่วถึง โดยเป็นไปตามมติคณะรัฐมนตรี ซึ่งได้ประชุมเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2533 (สำนักงานขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2536 : 10-11) ให้สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ดำเนินโครงการนำร่องขยายการศึกษาภาคบังคับ ดังนั้นสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จึงได้ดำเนินการจัดโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาภายใต้ “โครงการนำร่องขยายการศึกษาภาคบังคับ” ขึ้น โดยเริ่มเปิดดำเนินการจัดการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนระดับประถมศึกษาต่อจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อีก เป็นเวลา 3 ปี เริ่มตั้งแต่ปีการศึกษา 2533 ใน 73 จังหวัด ทั่วประเทศ การศึกษาของประเทศ (ยกเว้นกรุงเทพมหานคร) จำนวนจังหวัดละ 13 โรงเรียน ซึ่งกระจายอยู่ใน 119 ตำบล 115 อำเภอ รวม 119 โรงเรียน และมีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 3,868 คน โดยใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ต่อมากระทรวงศึกษาธิการ มีนโยบายเร่งรัดการขยายโอกาสทางการศึกษาให้กระจายไปสู่ส่วนภูมิภาคอย่างทั่วถึง โดยให้โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เปิดดำเนินการสอนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในปีการศึกษา 2534 เพิ่มอีก 1,150 โรงเรียนอีก ทั้งมีนโยบายที่จะให้เปิดดำเนินการเพิ่มประมาณ ปีละ 1,000 โรงเรียน ตลอดแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ระยะที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539) ภายใต้โครงการ “ขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน” การดำเนินการเพื่อตอบสนอง นโยบายเร่งรัดขยายโอกาสทางการศึกษาดังกล่าว เป็นไปตามมติคณะรัฐมนตรี ซึ่งได้ประชุมเมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2534 และลงมติว่า

1. เห็นชอบให้กระทรวงศึกษาธิการ(สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ) ดำเนินงานการขยายโอกาสทางการศึกษา (โครงการนำร่องการศึกษาภาคบังคับ) ผู้ส่วนภูมิภาคในลักษณะของการกระจายอย่างทั่วถึงได้ โดยมีเงื่อนไข ดังนี้

1.1 ให้เปิดการเรียนการสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ใน โรงเรียนประถมศึกษาที่มีอยู่แล้วและมีห้องเรียนเพียงพอโดยไม่ต้องจัดสร้างโรงเรียนขึ้นใหม่และไม่มีโรงเรียนที่เปิดสอนระดับมัธยมศึกษาของกรมสามัญศึกษา ตั้งอยู่ในท้องถิ่นนั้น

1.2 ให้จัดการเรียนการสอนได้ในโรงเรียนที่มีบุคลากรผู้สอนเพียงพอ

1.3 ให้เปิดการเรียนการสอนได้โดยไม่เก็บค่าเล่าเรียน แต่ให้ตั้งงบประมาณอุดหนุนนักเรียนเป็นรายหัวให้ครอบคลุมค่าเล่าเรียนที่ไม่เก็บ และค่าแบบเรียนเพื่อให้อ่านเรียน ทั้งนี้ เพื่อมิให้เกิดความแตกต่างระหว่างนักเรียนระดับมัธยมศึกษาของโรงเรียน ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา

2. สำหรับงบประมาณดำเนินการตาม ข้อ 1 ให้กระทรวงศึกษาธิการร่วมกับสำนักงานงบประมาณรับไปพิจารณาในรายละเอียด

3. ให้กระทรวงศึกษาธิการ

3.1 รับฟังข้อสังเกตของคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ เกี่ยวกับการดำเนินงานตามแผนนโยบายไปดำเนินการ

3.2 เน้นการดำเนินงานในพื้นที่ชนบทยากจน และพื้นที่ ที่มีประชากรประกอบอาชีพหญิงบริการพิเศษเป็นจำนวนมากเป็นอันดับแรก

3.3 ดำเนินการให้ภาคเอกชนเข้ามามีบทบาทในการจัดการศึกษา ในระดับมัธยมศึกษาให้มากยิ่งขึ้น โดยกระทรวงศึกษาธิการต้องควบคุมมาตรฐานทั้งนี้เพื่อจะได้นำงบประมาณมาใช้ในพื้นที่ชนบทยากจนได้มากยิ่งขึ้น

การดำเนินงานโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในความรับผิดชอบของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กำหนดนโยบายดังนี้

1. เร่งรัดการขยายโอกาสและการบริการทางการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ให้กระจายไปสู่ประชาชนสู่ภูมิภาคอย่างทั่วถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มเด็กและเยาวชนในชุมชนเมืองและชุมชนชนบทห่างไกล

2. ส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนและผู้ปกครองนักเรียนเห็นความสำคัญ และคุณค่าของการศึกษาต่อ การพัฒนาตนเอง พัฒนาอาชีพและพัฒนาสังคมส่วนรวม

3. เร่งรัดพัฒนาการจัดกระบวนการบริหาร กระบวนการเรียนการสอนและการนิเทศติดตามผล เพื่อส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถและทักษะขั้นพื้นฐาน โดยเน้นการพัฒนาทักษะด้านอาชีพให้สามารถพึ่งตนเองได้ ตลอดจนมีคุณธรรมจริยธรรม และตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น

วัตถุประสงค์ของโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กำหนดไว้ 3 ประการดังนี้

1. เพื่อยกระดับความรู้พื้นฐานให้ประชาชนผู้ด้อยโอกาสทางการศึกษาได้เรียนสูงขึ้นถึงขั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. เพื่อปูพื้นฐานการดำเนินงานขยายการศึกษาภาคบังคับจาก 6 ปี เป็น 9 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเห็นช่องทางในการประกอบอาชีพ และมีโอกาสพัฒนาทักษะในวิชาชีพที่ตนมีความถนัด และสนใจสำหรับการดำรงชีวิตที่ดีขึ้นต่อไป

หลักเกณฑ์การคัดเลือกโรงเรียน

ให้สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด พิจารณาคัดเลือกโรงเรียนประถมศึกษาในสังกัด เพื่อเปิดสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตามคุณลักษณะดังนี้

1. เป็นโรงเรียนประถมศึกษาที่ตั้งอยู่ในท้องถิ่นที่เมื่อเปิดสอนแล้ว จะไม่เป็นผลกระทบต่อโรงเรียนทุกสังกัดที่เปิดสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เป็นโรงเรียนที่อยู่ในเขตพื้นที่ที่มีอัตราการเรียนต่อระดับมัธยมศึกษาต่ำ อันเนื่องมาจากปัญหาภูมิประเทศไม่เอื้ออำนวยต่อการเดินทางและประชากรมีฐานะเศรษฐกิจยากจน
3. โรงเรียนอยู่ในสภาพที่มีความเหมาะสมและพร้อมเพรียงที่จะดำเนินการได้
4. มีผลสำเร็จด้านการเรียนการสอนกลุ่มการงาน และพื้นฐานอาชีพระดับประถมศึกษา และมีช่องทางสามารถสนับสนุนให้นักเรียนมีรายได้ระหว่างเรียนได้
5. ผู้บริหารโรงเรียนและคณะครูมีความสนใจ ตั้งใจ กระตือรือร้น และเสียสละส่งเสริม และสนับสนุนที่จะปฏิบัติงานให้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการฯ อย่างต่อเนื่อง
6. ผู้ปกครองนักเรียน และประชาชนในท้องถิ่นสนใจ ยินดีให้การสนับสนุนส่งบุตรหลานเข้าเรียนทั้งสนับสนุนกิจกรรมของโรงเรียนอย่างสม่ำเสมอ
7. พิจารณาเปิดโรงเรียนให้อยู่ในลักษณะของการกระจายอย่างทั่วถึง รวมจำนวนที่เปิดประมาณ 1 ใน 4 ของกลุ่มโรงเรียนของทั้งจังหวัด

โดยให้โรงเรียนในโครงการจัดดำเนินการให้นักเรียนเรียนรายวิชาต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรมตามโครงสร้างของหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ในเรื่องการประเมินผลการเรียนการตัดสินผลการเรียน การโอนผลการเรียน และการอนุมัติการจบหลักสูตรให้ดำเนินการตามคู่มือการประเมินผลการเรียน ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกรมวิชาการ ซึ่งนักเรียนที่ได้รับการอนุมัติให้จบหลักสูตรมีศักดิ์และสิทธิ์ เช่นเดียวกับผู้ที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากสถานศึกษา สังกัดอื่น ๆ ทุกประการ

2.10 การพัฒนาสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์

ด้วยเหตุผลที่ว่า ครูวิทยาศาสตร์เป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก ดังนั้น ครูวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นผู้ที่มีสมรรถภาพพร้อมทั้งในด้านความรู้ ความสามารถ และคุณลักษณะอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการสอนตามหลักสูตร อย่างมีประสิทธิภาพและในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังพบว่ามีปัญหา และอุปสรรคสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลายประการ ซึ่งรวมทั้งสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ด้วย ดังที่สมจิต สวชนไพบูลย์ (2526 : 415 - 476) ได้กล่าวถึงปัญหาของครูเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา อาจเกิดขึ้นได้จากปัญหาหลายด้านด้วยกันพอสรุปได้ดังนี้

1. ปัญหาการใช้หลักสูตรในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ครูมักพบปัญหาการใช้หลักสูตร คือ

1.1 ครูไม่เข้าใจความหมายของหลักสูตรและแนวทางการใช้หลักสูตร

1.2 ครูไม่สามารถดำเนินการสอน ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรบางวัตถุประสงค์ได้

1.3 ครูขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาบางแขนงที่มีอยู่ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ

1.4 ปัญหาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตร

1.5 ปัญหาเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน อันได้แก่ ปัญหาเกี่ยวกับหนังสือเรียนและเอกสารอ้างอิง ปัญหาเกี่ยวกับคู่มือครู และอุปกรณ์การสอน

1.6 ปัญหาเกี่ยวกับวัดผลและประเมินผลการเรียน

2. ปัญหาเกี่ยวกับผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดจนการประเมินผลของนักเรียนนั้น นักเรียนเป็นบุคคลที่สำคัญที่สุด ซึ่งครูจำเป็นต้องรู้จัก เข้าใจ และตามปัญหาของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา ปัญหาของนักเรียนอาจจะมีดังต่อไปนี้

2.1 นักเรียนไม่ค่อยได้รับการฝึกฝน ให้เป็นคนช่างคิด ทำกิจกรรมที่เรียนในแต่ละบทเรียนช้ากว่ากำหนด นักเรียนชอบฟังมากกว่าพูด ไม่ค่อยได้โต้ตอบและซักถามครู

2.2 นักเรียนยังขาดความกระตือรือร้นในการเรียน

2.4 นักเรียนขาดทักษะในการใช้อุปกรณ์

2.5 นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มไม่เป็น

2.6 จำนวนนักเรียนต่อห้องมากเกินไป

2.7 ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนแตกต่างกันมาก

2.8 นักเรียนเคยชินกับการที่คอยติดตามครู และให้ครูบอกให้ตลอดเวลาทำให้ขาดความมั่นใจที่จะค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

3. ปัญหาการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอน มีดังนี้

3.1 บรรยากาศในห้องเรียนน่าเบื่อหน่าย

3.2 ลักษณะของห้องเรียนบางแห่งมีขนาดของห้องเรียนคับแคบเกินไป

3.3 สภาพห้องเรียนไม่เหมาะสม ได้แก่ มีแสงสว่างไม่เพียงพอ

3.4 ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ขาดการดูแล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 บริเวณที่ตั้งของโรงเรียนอยู่ใกล้แหล่งเสื่อมโทรมหรือโรงงาน

4. ปัญหาจากการขาดสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ มีดังต่อไปนี้

4.1 ด้านความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ อาจก่อให้เกิดปัญหาเช่น ไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับหลักการ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

4.2 ด้านปฏิบัติการสอนอาจก่อให้เกิดปัญหาเช่น ไม่สามารถจัดลำดับการสอนให้เหมาะสมกับการพัฒนา และสามารถในการเรียนรู้ของเด็กได้ ไม่สามารถกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนได้อย่างชัดเจน และไม่สามารถใช้เก็บและรักษาอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ได้

4.3 ด้านการวัดผลและประเมินผลอาจทำให้เกิดปัญหา เช่น ไม่สามารถสร้างข้อสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ไม่สามารถประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และประเมินผลเพื่อสรุปผลการเรียนได้ ตลอดจนไม่สามารถวิเคราะห์ข้อสอบได้

4.4 ด้านคุณลักษณะและเจตคติที่มีต่อวิชาชีพครูอาจก่อให้เกิดปัญหา เช่น ไม่สามารถสร้างความสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อนร่วมงาน และผู้บริหาร ไม่ยอมรับแนวความคิดใหม่ๆ ทางการศึกษา และไม่สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียน และชุมชนได้

จากปัญหาการขาดสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ให้มีสมรรถภาพที่สอดคล้องกับลักษณะธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ และให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง ในสังคมปัจจุบันด้วย ซึ่ง อำนาจ เจริญศิลป์ (2537 : 25) ได้กล่าวถึงครูวิทยาศาสตร์ว่า “ก่อนทำการสอนวิทยาศาสตร์ จำเป็นจะต้องมีการเตรียมตัวและฝึกหัดไว้ก่อน การสอนจึงจะได้ผล ครูบางคนถึงแม้จะมีความรู้ไม่ดีก็ยังปรับปรุงตัวเองเพื่อทำงานได้ ครูซึ่งมีความคิดริเริ่มและความกระตือรือร้นสูงย่อมประสบผลสำเร็จมากกว่าครูซึ่งมีความรู้ดี แต่มีการสอนที่ไม่สนุกและใช้วิธีการซ้ำ ๆ แนวคิดของครูย่อมมีความสำคัญ ๆ มากกว่าความรู้ นอกจากนี้ครูวิทยาศาสตร์ต้องตื่นตัวอยู่เสมอต่อวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ค้นคิดได้ เพื่อจะได้เป็นประโยชน์ในการสอนวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น”

จากข้อความดังกล่าว จะเห็นได้ว่าถึงแม้ครูวิทยาศาสตร์ จะมีความรู้ไม่ดี แต่ก็สามารถปรับปรุงตนเองเพื่อเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดีได้ ในทางตรงข้ามถ้าครูวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้ดีแต่ไม่มีการพัฒนาตัวเองอยู่เสมอก็จะทำให้เป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดีได้ยากในขณะเดียวกันถ้าครูวิทยาศาสตร์มีความรู้ดีและมีการพัฒนาปรับปรุงตนเองอยู่เสมอ ก็จะทำให้เป็นครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น กระทรวงศึกษาธิการเองก็ได้เห็นความสำคัญของการพัฒนาคุณภาพของครู - อาจารย์ โดยได้กำหนดแนวทางปฏิรูปครูและบุคลากรทางการศึกษา ไว้ในแนวทางปฏิรูปการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ (วารสารการศึกษาเอกชน , 2539 : 12) ได้กล่าวถึงแนวทางปฏิรูปในด้านที่ 2

ที่กล่าวถึงการปฏิรูปครูและบุคลากรทางการศึกษา ว่ามุ่งเร่งปฏิรูปครู ระบบการผลิตครู การสรรหา
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใชงานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการพัฒนาครู ที่ทำการสอนในสถานศึกษาของรัฐและเอกชนอย่างถาวร รวมทั้งพัฒนาผู้บริหาร และบุคลากรทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครุวิทยาสาสตร์จะต้องมีการ พัฒนาสมรรถภาพอยู่เสมอและมีการพัฒนาการสอนของครุวิทยาสาสตร์ให้มีความก้าวหน้าในวิชา ชีพต่อไป ในส่วนการพัฒนาสมรรถภาพครุวิทยาสาสตร์เป็นหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา วิทยาสาสตร์ทุกฝ่าย ซึ่งได้แก่ สถาบันผลิตครุวิทยาสาสตร์ที่อยู่ในความรับผิดชอบของทบวง มหาวิทยาลัยและกระทรวงศึกษาธิการ และในส่วนที่เกี่ยวข้องกับครุวิทยาสาสตร์ระดับมัธยมศึกษา มากหน่วยงานหนึ่งก็คือ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาสาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจะมีหน้าที่รับ ฝิดชอบต่อ การพัฒนาสมรรถภาพของครุวิทยาสาสตร์ด้วย โดยแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

1. เติรมครู ซึ่งเป็นการพัฒนาสมรรถภาพของนักศึกษาที่ศึกษาทางการสอน วิทยาสาสตร์
2. ฝึกอบรมครูประจำการ ซึ่งเป็นการพัฒนาสมรรถภาพของครูผู้สอนวิทยาสาสตร์การ พัฒนาสมรรถภาพครุวิทยาสาสตร์ประจำการนั้นเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง แม้ว่าครูจะสำเร็จการศึกษา โดยมีสมรรถภาพของครุวิทยาสาสตร์ตรงตามวัตถุประสงค์ของสถาบันผลิตครูและสามารถเป็นครุ วิทยาสาสตร์ที่ดีแล้วก็ตาม แต่เนื่องจากเทคนิควิทยาการทางการศึกษาเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ครุวิทยาสาสตร์จำเป็นต้องพัฒนาสมรรถภาพของตนเองอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะครุวิทยาสาสตร์ที่ สำเร็จการศึกษามาแล้วระยะหนึ่ง สำหรับการพัฒนาสมรรถภาพของครูประจำการมีอยู่หลายวิธี เช่น การกลับเข้าศึกษาในสถาบันผลิตครูในระดับสูงขึ้นไปอีก การเข้ารับการอบรมทั้งระยะสั้นและระยะ ยาว ในสาขาวิชา หรือทักษะเฉพาะ การเข้าร่วมประชุมทางวิชาการ การศึกษาค้นคว้าวิจัยการสอน แบบใหม่ การอ่านหนังสือ ตำรา เอกสาร และวารสารทางวิทยาสาสตร์ที่เสนอบทความทางความ ก้าวหน้าทางวิทยาสาสตร์ เพื่อให้มีความรู้กว้างขวางทันต่อเหตุการณ์และความเปลี่ยนแปลงของ โลกอยู่ตลอดเวลา

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นใน โรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ผู้วิจัย ได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใน โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ในจังหวัดนครพนม ในปีการศึกษา 2541 รวมทั้งสิ้น 123 โรงเรียน จำนวน 189 คน จำแนกเป็น

1. โรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 116 คน
2. โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 73 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม จำนวน 145 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายแบบ Simple Random Sampling ซึ่งได้ดำเนินการตาม ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม สังกัดกรมสามัญศึกษา และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ โดยเทียบจากตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Robert V.Krejcie and Earyle W. Morgan (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2538 : 80-81) จะ ได้ดังตารางที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงขนาดของประชากร และกลุ่มตัวอย่างของครุวิทยาสาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น ในจังหวัดนครพนม

โรงเรียนและสังกัด	จำนวนครุวิทยาสาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	
	ประชากร (คน)	กลุ่มตัวอย่าง (คน)
โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา	116	86
โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ	73	59
รวม	189	145

ขั้นตอนที่ 2 จากขั้นตอนที่ 1 ได้กลุ่มตัวอย่างครุวิทยาสาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ของโรงเรียนแต่ละสังกัด ในจังหวัดนครพนม และในการเลือกกลุ่มตัวอย่างของครุวิทยาสาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนแต่ละสังกัดนั้น ใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple random
sampling) แบบใช้ตารางตัวเลขสุ่ม (Random number) (ถั่ว้น สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2536 :
255-258) โดยครุวิทยาสาสตร์ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ที่สุ่มได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีโรงเรียนละ 1 คน รวม 59
คน และได้กลุ่มตัวอย่างครุวิทยาสาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จำนวน 86 คน
รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 145 คน ดังแสดงในตารางภาคผนวก จ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบสอบถาม และแบบทดสอบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยสมรรถภาพ 5 ด้าน คือ 1. ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 2. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3. ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 4. ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 5. ด้านการใช้คำถาม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับสถานภาพ และข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ วุฒิทางการศึกษา สาขาวิชาเอก ประสบการณ์ในการสอน จำนวนคาบคาบที่สอนต่อหนึ่งสัปดาห์ และการอบรมศึกษาเพิ่มเติม

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามและแบบทดสอบเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้ คือ

1. ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์จะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาหลักการความคิดรวบยอด หลักเกณฑ์และทฤษฎีต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม ในปัจจุบัน ได้อย่างมีคุณภาพ จำนวน 26 ข้อ

2. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับพฤติกรรมของครูวิทยาศาสตร์ที่แสดงออกถึงความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 5 กลุ่มทักษะ คือ การนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลองและการรวบรวมข้อมูล การจัดการกระทำข้อมูล และการสรุปและนำเสนอ จำนวน 24 ข้อ

ด้านที่ 1 และด้านที่ 2 มีลักษณะเป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scal) โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบตามสภาพเป็นจริงของระดับสมรรถภาพของตนเอง ซึ่งคำตอบมี 5 ระดับ คือ สูงที่สุด สูง ปานกลาง ต่ำ ต่ำที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

สูงที่สุด	ให้คะแนน	5
สูง	ให้คะแนน	4
ปานกลาง	ให้คะแนน	3
ต่ำ	ให้คะแนน	2
ต่ำที่สุด	ให้คะแนน	1

3. ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ครูวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงของสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ จำนวน 34 ข้อ

ลักษณะข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (LiKert)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยตอบตามสภาพเป็นจริงของระดับการปฏิบัติของผู้ตอบแบบสอบถาม คำตอบจะมี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ในข้อคำถามทางบวกหรือเชิงนิมิต มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

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

ส่วนข้อคำถามทางลบหรือเชิงนิเสธ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

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

4. ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับพฤติกรรมของครูวิทยาศาสตร์ ที่แสดงออกใน ลักษณะความมีเหตุผล มีความใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา มีระเบียบรอบคอบ มีความซื่อสัตย์ และมีการพิจารณาอย่างรอบคอบ ก่อนตัดสินใจ จำนวน 26 ข้อ

ลักษณะข้อคำถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ซึ่งมีคำตอบให้ เลือก 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ข้อคำถามมี ทั้งข้อคำถามทางบวก และข้อคำถามทางลบเกณฑ์การให้คะแนนดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนข้อคำถามด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำตอบ	คะแนน	
	ข้อความทางบวก	ข้อความทางลบ
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	1
เห็นด้วย	4	2
ไม่แน่ใจ	3	3
ไม่เห็นด้วย	2	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	5

5. แบบทดสอบด้านการใช้คำถาม เป็นแบบเลือกตอบจำนวน 25 ข้อ โดยปรับปรุงจาก คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอน และผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย ซึ่งครูวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถในการตั้งคำถาม และวิธีการถามของครู เพื่อใช้เป็นสื่อ นำไปให้นักเรียนได้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ถามชนิดคำถามที่สำคัญๆ 5 ชนิดด้วยกัน คือ คำถามที่นำไปสู่การสังเกต คำถามที่นำไปสู่การอธิบาย คำถามที่นำไปสู่การทำนาย และสร้างสมมติฐาน คำถามที่นำไปสู่การออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร และคำถามที่นำไปสู่การนำไปใช้เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบด้วยตนเอง โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ถ้าถูกให้ 1 คะแนน ถ้าผิดให้ 0 คะแนน

เกณฑ์ในการประมาณค่า เป็นดังนี้

สูงที่สุด หมายถึง มีสมรรถภาพสูงมาก หรือสูงกว่าระดับที่จำเป็นสำหรับปฏิบัติงาน

สอนวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก

สูง หมายถึง มีสมรรถภาพสูง หรือสูงกว่าระดับที่จำเป็นสำหรับปฏิบัติงานสอน

วิทยาศาสตร์

ปานกลาง หมายถึง มีสมรรถภาพพอสมควรจะสอนได้ หรืออยู่ในระดับจำเป็น

สำหรับปฏิบัติงานสอนวิทยาศาสตร์

ต่ำ หมายถึง มีสมรรถภาพค่อนข้างต่ำ หรือต่ำกว่าระดับที่จำเป็นสำหรับปฏิบัติ

งานสอนวิทยาศาสตร์

ต่ำที่สุด หมายถึง มีสมรรถภาพต่ำมาก หรือต่ำกว่าระดับที่จำเป็นสำหรับปฏิบัติงาน

สอนวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก

3.2.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์จากหนังสือ เอกสารงานวิจัย ต่างๆ

2. ศึกษาแนวการสร้างแบบสอบถาม และแบบทดสอบเกี่ยวกับสมรรถภาพของครู วิทยาศาสตร์

3. สร้างแบบสอบถามโดยอาศัยข้อมูลจาก 1 และ 2

4. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อพิจารณาความครอบคลุมเนื้อหา และภาษาที่ใช้เพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงให้ เหมาะสมและถูกต้อง

5. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน เพื่อขอตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมเนื้อหา ภาษาที่ใช้ รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ดังมีรายนามต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) ดร.เดือนจิตต์ จิตต์อารี ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยหัวเฉียว
- (2) นางจิตต์ไส ผดุงรัตน์ อดีตหัวหน้าสาขาวิจัยและประเมินผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- (3) ผศ.ถาดทอง ปานสุภวัชร อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันราชภัฏสกลนคร
- (4) นายมนัส ภาคภูมิ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน 8 กรมการศาสนา
- (5) นายปรีชา เจตินัย ผู้ช่วยผู้อำนวยการ โรงเรียนนาถอนพัฒนา จังหวัดนครพนม

6. รวบรวมความคิดเห็นและคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒินำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำแล้วนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้

7. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในจังหวัดมุกดาหาร ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบถามโดยการหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ซึ่งเป็นแบบสอบถาม และแบบทดสอบเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน คือ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านการใช้คำถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach 1970 : 161) ดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right] \tag{3.1}$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
 s_i^2 แทน ค่าความแปรปรวนแต่ละข้อ
 s_t^2 แทน ค่าความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ
 n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

(ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 170-171)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ดังนี้คือ

ด้านที่ 1 ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์	ได้ค่าความเชื่อมั่น	0.96
ด้านที่ 2 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ได้ค่าความเชื่อมั่น	0.97
ด้านที่ 3 ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	ได้ค่าความเชื่อมั่น	0.87
ด้านที่ 4 ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ได้ค่าความเชื่อมั่น	0.92
ด้านที่ 5 ด้านการใช้คำถาม	ได้ค่าความเชื่อมั่น	0.86

และได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ 0.97

สำหรับค่าอำนาจจำแนกแบบสอบถามด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หาโดยทดสอบค่าที (t-test) โดยใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}} \quad (3.2)$$

เมื่อกำหนดให้ \bar{X}_H	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มสูง
\bar{X}_L	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มต่ำ
S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
S_L^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
n_H	แทน	จำนวนข้อมูลในกลุ่มสูง
n_L	แทน	จำนวนข้อมูลในกลุ่มต่ำ

(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2536 : 185-186)

ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อยู่ระหว่าง 2.08 - 5.42
8. นำแบบสอบถามไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการแจกแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่าง และเก็บรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากงานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปยังสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดนครพนม และสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประถมศึกษาจังหวัดนครพนม เพื่อขออนุเคราะห์ทำหนังสือถึงโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัด กรมสามัญศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาระดับพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การประถมศึกษาแห่งชาติ ในจังหวัดนครพนม เพื่อขอความร่วมมือจากครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ตอบแบบสอบถาม

2. ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามไปยัง โรงเรียนมัธยมศึกษา และ โรงเรียนขยายโอกาสทางการ ศึกษาขั้นพื้นฐาน ในจังหวัดทุกโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทางไปรษณีย์เป็นส่วนใหญ่ มีเพียงบาง ส่วนที่เป็นโรงเรียนที่อยู่ใกล้สถานที่ที่ทำงานของผู้วิจัยจะเดินทางไปแจกด้วยตนเองแล้วนับ วัน เวลาในการรับแบบสอบถามคืน ในการรวบรวมแบบสอบถามพบปัญหามากในส่วนที่ส่งทาง ไปรษณีย์ พบว่าได้รับแบบสอบถามกลับคืนน้อยมาก ผู้วิจัยจึงแก้ปัญหาโดยโรงเรียนใดไม่ได้รับ คืนผู้วิจัยจะส่งแบบสอบถามไปให้อีก ซึ่งใช้การส่งออกไปทั้งหมด 2 ครั้ง จึงได้รับคืนทั้งหมด

3. ระยะเวลาในการดำเนินการในการเก็บรวบรวมข้อมูล วันที่ 5 พฤษภาคม 2541 ถึง 31 ตุลาคม 2541

4. รวบรวมแบบสอบถามที่ได้รับคืนแล้วก็นำมาวิเคราะห์ข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. นำแบบสอบถามที่ได้รับคืนทุกฉบับมาตรวจหาความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม และตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. รายงานข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดย นำมาแจกแจงความถี่ แล้วเปลี่ยนคะแนนความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นร้อยละ แล้วนำเสนอ ในรูปตารางประกอบคำอธิบาย

3. นำข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 เกี่ยวกับสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่ามาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำเร็จรูปชื่อ SPSS/PC⁺ (Statistical Package For Social Sciences / Personal Computer Plus) โดยใช้สถิติดังนี้

3.1 หาค่าเฉลี่ยเป็นรายข้อ รายด้าน และ โดยภาพรวมของแบบสอบถาม โดยใช้ค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.3)$$

- เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 - ΣX = ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
 - N = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด
- (กานดา พูนลาภทวี, 2530 : 40)

3.2 คำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{n(n-1)}} \tag{3.4}$$

เมื่อให้ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 n แทน จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง
 Σx^2 แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนนแต่ละค่าระดับ
 ยกกำลังสอง
 $(\Sigma x)^2$ แทน กำลังสองของผลรวมของผลคูณของคะแนน
 (ประกอบ กรรณสูตร. 2528 : 67)

3.3 แปลความหมายข้อมูลจากค่าเฉลี่ย เป็นรายชื่อ รายด้านและ โดยภาพรวมของ ข้อมูลในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

- 4.50 - 5.00 หมายถึง ระดับสมรรถภาพสูงที่สุด
- 3.50 - 4.49 หมายถึง ระดับสมรรถภาพสูง
- 2.50 - 3.49 หมายถึง ระดับสมรรถภาพปานกลาง
- 1.50 - 2.49 หมายถึง ระดับสมรรถภาพต่ำ
- 1.00 - 1.49 หมายถึง ระดับสมรรถภาพต่ำที่สุด

4. แปลความหมายข้อมูลจากค่าเฉลี่ย ด้านการใช้คำถาม โดยใช้เกณฑ์การแปล ความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

- 20.50 - 25.00 หมายถึง ระดับสมรรถภาพสูงที่สุด
- 15.50 - 20.49 หมายถึง ระดับสมรรถภาพสูง
- 10.50 - 15.49 หมายถึง ระดับสมรรถภาพปานกลาง
- 5.50 - 10.49 หมายถึง ระดับสมรรถภาพต่ำ
- 1.00 - 5.49 หมายถึง ระดับสมรรถภาพต่ำที่สุด

5. การทดสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ เป็นรายด้าน คือ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านการใช้คำถาม และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ โดยใช้ค่าที (t-test) (กานดา พูนลาภทวี, 2530 : 211)

5.1 กรณีที่มีความแปรปรวนของประชากรเท่ากันในสูตรดังนี้

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{S_p^2(1/n_1 + 1/n_2)}} \quad (3.5)$$

เมื่อ $S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$

เมื่อ $\bar{X}_1, \bar{X}_2 =$ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มที่ 2

$S_p^2 =$ ความแปรปรวนร่วม (Pooled Variance)

$s_1^2, s_2^2 =$ ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มที่ 2

$n_1, n_2 =$ จำนวนตัวอย่างของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

$df = n_1 + n_2 - 2$

5.2 กรณีความแปรปรวนของประชากรไม่เท่ากัน

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (3.6)$$

เมื่อ $t =$ ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t-distribution

$\bar{X}_1 - \bar{X}_2 =$ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่หนึ่งและที่สอง

$n_1, n_2 =$ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่หนึ่ง และกลุ่มที่สอง

$S_1^2, S_2^2 =$ ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่หนึ่ง และกลุ่มที่ สอง

$$\text{ใช้} \quad df = \frac{(s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2)^2}{\frac{s_1^2/n_1}{n_1-1} + \frac{s_2^2/n_2}{n_2-1}}$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่อง การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม และเพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพแต่ละด้าน คือ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านการใช้คำถาม ระหว่างครูที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษากับครูที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ แบบสอบถามที่ได้รับคืนมาวิเคราะห์ทั้งหมด 145 ฉบับ สามารถนำมาวิเคราะห์ได้เพียง 144 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 99.42 และที่ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้เนื่องจากเป็นแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนของแบบสอบถามได้รับคืน และที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ จำแนกเป็นโรงเรียนแต่ละสังกัด ในจังหวัดนครพนม

โรงเรียนและสังกัด	แบบสอบถามที่ได้รับคืน	แบบสอบถามที่นำมาวิเคราะห์	
	จำนวน	จำนวน	คิดเป็นร้อยละ
โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา	86	85	98.84
โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ	59	59	100.00
รวม	145	144	99.42

จากแบบสอบถามที่รวบรวมได้ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ และเสนอผลของการวิเคราะห์ในรูปของตารางประกอบคำอธิบายเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของกลุ่มตัวอย่าง โดยการแจกแจงความถี่และคำนวณค่าร้อยละแล้วนำเสนอในรูปตารางประกอบคำอธิบาย ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ทั้งหมด 5 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
4. ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. ด้านการใช้คำถาม

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยวิเคราะห์เป็นรายข้อรายด้าน และโดยภาพรวมทุกด้าน

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านการใช้คำถาม ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ รวมทั้งจังหวัด และเป็นรายสังกัด

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของกลุ่มตัวอย่าง รายละเอียด
ดังในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานภาพของครู
วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนแต่ละสังกัดในจังหวัด
นครพนม

สถานภาพ	โรงเรียนสังกัด กรมสามัญศึกษา		โรงเรียนสังกัดสำนัก งานคณะกรรมการการ ประถมศึกษาแห่งชาติ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ						
ชาย	26	30.59	27	45.76	51	35.40
หญิง	59	69.41	32	54.24	93	64.60
2. อายุ						
น้อยกว่า 25 ปี	10	11.76	3	5.08	13	9.00
25-35 ปี	58	68.24	41	69.49	99	68.80
36-45 ปี	15	17.65	13	22.83	28	19.40
มากกว่า 45 ปี	2	2.35	2	3.40	4	2.80
3. วุฒิทางการศึกษา						
ต่ำกว่าปริญญาตรี	2	2.35	2	3.39	4	2.80
ปริญญาตรี	82	96.47	57	96.61	139	96.50
ปริญญาโท	1	1.18	-	-	1	0.70
4. วิชาเอก						
ทางวิทยาศาสตร์	84	98.82	44	74.58	128	88.90
ไม่ใช่ทางวิทยาศาสตร์	1	1.18	15	25.42	16	11.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

สถานภาพ	โรงเรียนสังกัด กรมสามัญศึกษา		โรงเรียนสังกัดสำนัก งานคณะกรรมการการ ประถมศึกษาแห่งชาติ		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
5. ประสบการณ์ในการสอน						
1 - 5 ปี	47	55.29	33	55.93	80	55.60
มากกว่า 5 - 10 ปี	19	22.35	12	20.34	31	21.50
มากกว่า 11 - 15 ปี	10	11.76	6	10.17	16	11.10
มากกว่า 16 - 20 ปี	3	3.54	4	6.78	7	4.90
มากกว่า 20 ปี	6	7.06	4	6.78	10	6.90
6. จำนวนคาบที่สอนต่อ สัปดาห์ในปีการศึกษา ปัจจุบัน						
6-12 คาบ	3	3.53	-	-	3	2.10
มากกว่า 13-18 คาบ	19	22.35	24	40.68	43	29.90
มากกว่า 18 คาบ	63	74.12	35	59.32	98	68.10
7. การเข้าร่วมการอบรมการ สอนทางด้านวิทยาศาสตร์						
เคย	43	50.59	52	28.14	95	66.00
ไม่	42	49.41	7	11.86	49	34.00

จากตารางที่ 4.2 แสดงสถานภาพของกลุ่มตัวอย่างครุวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม พบว่ามีเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยเป็นเพศหญิงร้อยละ 64.60 มีอายุ 25-35 ปี คิดเป็นร้อยละ 68.80 มีการศึกษาระดับปริญญาตรีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 96.50 ส่วนใหญ่จบวิชาเอกทางวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 88.5 ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการสอน อยู่ในช่วง 1-5 ปีร้อยละ 55.60, และเมื่อพิจารณาเป็นรายสังกัด พบว่าครุวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สังกัดกรมสามัญศึกษา ส่วนใหญ่จบวิชาเอกทางวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 98.82 ส่วนการเข้าร่วม
การอบรมการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ พบว่าครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใน
โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ส่วนใหญ่เข้าร่วมการอบรม
การสอนทางด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 88.14



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม โดยจำแนกเป็นรายด้าน และโดยภาพรวม

2.1 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม จำแนกเป็นรายด้านวิเคราะห์จากแบบสอบถามที่มีลักษณะข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) จำนวน 4 ด้านในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้การคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยเป็นภาพรวมทั้งจังหวัด ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม จำแนกเป็นรายด้าน และโดยภาพรวม

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์	n = 144		ระดับสมรรถภาพ
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์	3.50	.59	สูง
2. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	3.63	.64	สูง
3. ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	3.59	.37	สูง
4. ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์	4.41	.40	สูง

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูงทั้ง 4 ด้าน โดยเรียงอันดับของค่าเฉลี่ยแต่ละด้านจากมากไปหาน้อยดังนี้ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แสดงว่าครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนมมีสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง หรือสูงกว่าระดับที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานสอนวิทยาศาสตร์

2.2 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านการใช้คำถาม วิเคราะห์ จากแบบทดสอบ และในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้การคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยเป็นภาพรวมทั้งจังหวัด ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านการใช้คำถาม โดยภาพรวม

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์	n = 144		ระดับสมรรถภาพ
	\bar{X}	S.D.	
ด้านการใช้คำถาม	15.44	4.21	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านการใช้คำถาม โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีเฉลี่ยเท่ากับ 15.44 แสดงว่าครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม มีสมรรถภาพด้านการใช้คำถามอยู่ในระดับปานกลาง มีสมรรถภาพพอสมควรที่จะทำการสอนได้ หากได้รับการแก้ไขก็จะทำให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.3 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แต่ละด้าน จำแนกตาม โรงเรียนแต่ละสังกัด ระหว่างครูที่สอนโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับครูที่สอนโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.5 - 4.9

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์

โรงเรียน	จำนวน (n)	\bar{X}	S.D.	ระดับสมรรถภาพ
โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา	85	3.72	.50	สูง
โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ	59	3.18	.56	ปานกลาง
รวม	144	3.50	.59	สูง

จากตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา อยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.72 ส่วนที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.18

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

โรงเรียน	จำนวน (n)	\bar{X}	S.D.	ระดับสมรรถภาพ
โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา	85	3.84	.52	สูง
โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ	59	3.31	.67	ปานกลาง
รวม	144	3.63	.64	สูง

จากตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา อยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.84 ส่วนที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.31

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

โรงเรียน	จำนวน (n)	\bar{X}	S.D.	ระดับสมรรถภาพ
โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา	85	3.69	.29	สูง
โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ	59	3.46	.43	ปานกลาง
รวม	144	3.59	.37	สูง

จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา อยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.69 ส่วนที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

โรงเรียน	จำนวน (n)	\bar{X}	S.D.	ระดับสมรรถภาพ
โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา	85	4.44	.36	สูง
โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ	59	4.36	.46	สูง
รวม	144	4.41	.40	สูง

จากตารางที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทั้งที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา และที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 และ 4.36 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านการใช้คำถาม

โรงเรียน	จำนวน (n)	\bar{X}	S.D.	ระดับสมรรถภาพ
โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา	85	16.36	3.80	สูง
โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ	59	14.12	4.45	ปานกลาง
รวม	144	15.44	4.21	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม ด้านการใช้คำถาม ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา อยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.36 ส่วนที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.12

2.4 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำแนกเป็นรายชื่อ
ใน 4 ด้าน คือด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอน
แบบสืบเสาะหาความรู้ และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและอันดับที่ของสมรรถภาพของครู
วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียน
ขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ในด้านความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์ จำแนกเป็นรายชื่อ

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์	n = 144		ระดับสมรรถภาพ	ลำดับที่
	\bar{X}	S.D.		
ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์				
1. มีความรู้ความเข้าใจความหมายทั่วไปของ วิทยาศาสตร์	3.84	.58	สูง	4
2. มีความเข้าใจลักษณะและธรรมชาติของวิชา วิทยาศาสตร์	3.73	.51	สูง	5
3. มีความรู้เกี่ยวกับประวัติของวิทยาศาสตร์	3.52	.57	สูง	16
4. มีความรู้ความเข้าใจหลักการและทฤษฎี ขั้นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	3.70	.52	สูง	7
5. มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระทาง วิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะใช้สอนในระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น	3.88	.53	สูง	1
6. มีความรู้ความเข้าใจทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะใช้สอนในระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น	3.88	.55	สูง	1
7. มีความรู้เรื่องการพัฒนาหลักสูตร วิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพียงพอที่จะพัฒนาหลักสูตรขึ้นใช้เอง	3.30	.66	ปานกลาง	21
8. มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการประเมินพฤติกรรม การสอนของตนเอง	3.57	.57	สูง	14

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์	n = 144		ระดับสมรรถภาพ	ลำดับที่
	\bar{X}	S.D.		
9. มีความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมเสริมหลักสูตร เช่น โครงการวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น	3.36	.65	ปานกลาง	18
10. มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการสืบค้นหาความรู้ ต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์	3.54	.47	สูง	15
11. มีความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใหม่ ๆ เช่นคอมพิวเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์	3.11	.75	ปานกลาง	25
12. มีความรู้และสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยี ใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์	3.14	.65	ปานกลาง	24
13. มีความรู้เกี่ยวกับแหล่งความรู้ต่าง ๆ ทาง ด้านวิทยาศาสตร์	3.44	.51	ปานกลาง	17
14. มีความรู้เกี่ยวกับงานในหน้าที่ของวิชาชีพที่ เป็นที่ต้องการของสังคมเป็นอย่างดี	3.67	.57	สูง	10
15. มีความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมและการป้องกัน มลพิษ	3.88	.47	สูง	1
16. มีความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้ความรู้ต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์	3.68	.55	สูง	9
17. มีความรู้เรื่องการจัดการและการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติ	3.70	.50	สูง	7
18. มีความรู้เรื่องระเบียบวิธีการวิจัยเบื้องต้น เพื่อนำไปใช้ในการสอนหรือแก้ปัญหา ต่าง ๆ	3.32	.65	ปานกลาง	20
19. มีความรู้เรื่องอุบัติเหตุและการป้องกัน อุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	3.71	.56	สูง	6
20. มีความรู้เกี่ยวกับวิธีใช้อุปกรณ์ทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างถูกต้อง และปลอดภัย	3.61	.61	สูง	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์	n = 144		ระดับสมรรถภาพ	ลำดับที่
	\bar{X}	S.D.		
21. มีความรู้เกี่ยวกับระบบการสื่อสารใหม่ๆ	3.30	.61	ปานกลาง	21
22. มีความรู้เกี่ยวกับการทำสื่อการสอนชนิดต่างๆ	3.35	.64	ปานกลาง	19
23. มีความรู้ในการเลือกใช้สื่อต่างๆ ได้ตรงกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	3.58	.63	สูง	13
24. มีความรู้เรื่องพลังงานทดแทน	3.27	.55	ปานกลาง	23
25. มีความรู้ทางด้านภาษาอังกฤษเพียงพอที่จะค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้	3.00	.68	ปานกลาง	26
26. มีความรู้เรื่องสาธารณสุขเพื่อการดำรงชีพอย่างปลอดภัย	3.64	.65	สูง	11
27. มีความรู้เรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	2.87	.80	ปานกลาง	27
รวม	3.50	.59	สูง	

จากตารางที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดนครพนม ในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 มีสมรรถภาพสูงหรือสูงกว่าระดับที่จำเป็นสำหรับปฏิบัติการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อทั้ง 27 ข้อนั้น พบว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดนครพนม มีระดับสมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ โดยมีอันดับของค่าเฉลี่ยมากที่สุด ดังนี้ คือ

1. มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระทางวิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะใช้สอน ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88

2. มีความเข้าใจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะใช้สอน ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มีความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมและการป้องกันมลพิษ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88

ส่วนข้อควรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม มีสมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ มีความรู้เรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.87 อยู่ในระดับปานกลาง มีสมรรถภาพพอสมควรที่จะสอนได้ หรืออยู่ในระดับจำเป็นสำหรับปฏิบัติงานสอนวิชาวิทยาศาสตร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและอันดับที่ของสมรรถภาพของครู
วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียน
ขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ในด้านทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็นรายชื่อ

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์	n = 144		ระดับสมรรถภาพ	ลำดับที่
	\bar{X}	S.D.		
ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์				
1. สามารถสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัสค้นหา ข้อมูลเพื่อชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุ และการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ	3.54	.60	สูง	20
2. สามารถกำหนดตัวแปรและควบคุมตัวแปร ในการตั้งสมมติฐาน	3.75	.63	สูง	3
3. สามารถชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และ ตัวแปรที่ต้องการควบคุมได้	3.74	.63	สูง	5
4. สามารถเลือกใช้เครื่องมือทำการวัดหา ปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นตัวเลขที่ แน่นอนได้อย่างเหมาะสม	3.64	.74	สูง	11
5. สามารถจำแนกสิ่งของออกเป็นประเภทต่างๆ ตามเกณฑ์ของตนเองและเกณฑ์ที่กำหนดไว้	3.68	.72	สูง	7
6. สามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการทดลองได้ อย่างถูกต้องและเหมาะสม	3.75	.61	สูง	3
7. สามารถจัดห้องปฏิบัติการและเก็บรักษา อุปกรณ์สารเคมีได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	3.66	.69	สูง	10
8. สามารถนำจำนวนที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองมาใช้ในการคำนวณได้	3.72	.72	สูง	6
9. สามารถออกแบบการทดลองแต่ละครั้งได้	3.60	.66	สูง	14
10. สามารถคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร หาค่า เฉลี่ย) จากตัวเลขที่มีอยู่แล้วในข้อมูล	3.88	.69	สูง	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์	n = 144		ระดับสมรรถภาพ	ลำดับที่
	\bar{X}	S.D.		
11. สามารถใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วยในการอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล	3.84	.64	สูง	2
12. สามารถนำหลักการและความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้อย่างมีเหตุผล	3.66	.65	สูง	9
13. สามารถนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับวินัยของนักเรียนให้เป็นรูปธรรมได้	3.47	.57	ปานกลาง	24
14. สามารถอธิบายหรือสรุปความ โดยการเพิ่มเติมความคิดเห็นส่วนตัวให้แก่ข้อมูลที่สังเกตได้	3.49	.65	ปานกลาง	22
15. สามารถคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำหลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยสรุป	3.58	.61	สูง	17
16. สามารถสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต และความรู้จากประสบการณ์เดิม ในกรณีที่ยังไม่มีกฎหรือหลักการอธิบาย	3.53	.65	สูง	21
17. สามารถขยายความคิดหรือความรู้ที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลตามหลักการหรือทฤษฎี	3.41	.64	ปานกลาง	25
18. สามารถรวมความรู้ที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ ไปอธิบายกลุ่มประชากรได้	3.54	.60	ปานกลาง	19
19. สามารถกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสมมติฐานในการทดลอง	3.59	.58	สูง	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์	n = 144		ระดับสมรรถภาพ	ลำดับที่
	\bar{X}	S.D.		
20. สามารถเลือกรูปแบบในการนำเสนอข้อมูล หรือแสดงข้อมูลให้บุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลนั้น ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง	3.56	.62	สูง	18
21. สามารถสรุปตอบปัญหาได้โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	3.63	.61	สูง	12
22. สามารถทำนายผลที่เกิดขึ้นทั้งภายในและนอกขอบเขตของข้อมูล	3.49	.64	ปานกลาง	23
23. สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การทดลอง มาจัดกระทำใหม่ เพื่อให้มีความหมายยิ่งขึ้น โดยการนำเสนอในรูป กราฟ แสดงสมการ เขียนบรรยาย แผนผัง หรือแผนภูมิได้	3.60	.69	สูง	14
24. สามารถออกแบบตารางบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การทดลอง การวัด เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการบันทึกข้อมูล	3.67	.63	สูง	8
25. สามารถแปลความหมายหรือบรรยาย ลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การคำนวณ หรือการทดลอง	3.61	.65	สูง	13
รวม	3.63	.64	สูง	

จากตารางที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดนครพนม ในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 มีสมรรถภาพสูงหรือสูงกว่าระดับที่จำเป็นสำหรับปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์

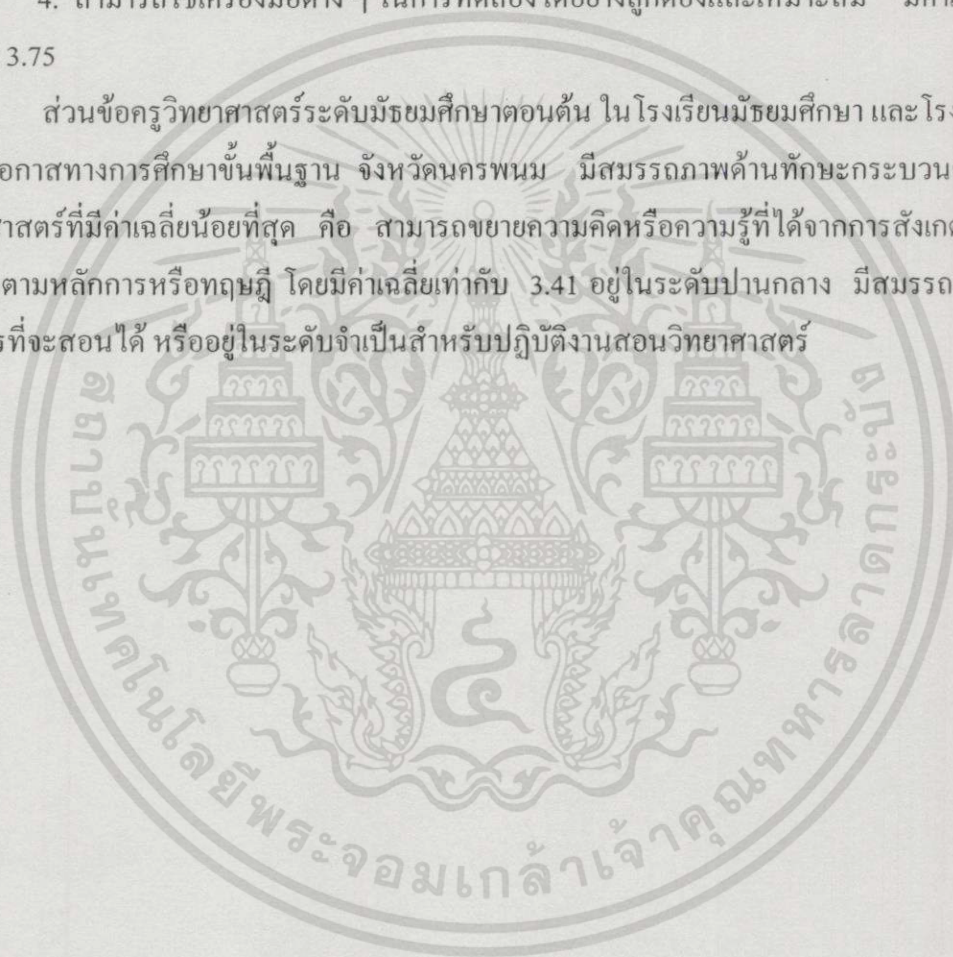
เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อทั้ง 25 ข้อนั้น พบว่าครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดนครพนม มีระดับสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง เป็นส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีอันดับของค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ คือ

1. สามารถคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย)จากตัวเลขที่มีอยู่แล้วในข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88
2. สามารถใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วยในการอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.84
3. สามารถกำหนดตัวแปรและควบคุมตัวแปรในการตั้งสมมติฐานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75
4. สามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการทดลองได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75

ส่วนข้อควรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม มีสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ สามารถขยายความคิดหรือความรู้ที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลตามหลักการหรือทฤษฎี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.41 อยู่ในระดับปานกลาง มีสมรรถภาพพอสมควรที่จะสอนได้ หรืออยู่ในระดับจำเป็นสำหรับปฏิบัติงานสอนวิทยาศาสตร์



ตารางที่ 4.12 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและอันดับที่ของสมรรถภาพของครู
วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยาย
โอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ในด้านการสอนแบบสืบเสาะ
หาความรู้ จำแนกเป็นรายชื่อ

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์	n = 144		ระดับสมรรถภาพ	ลำดับที่
	\bar{X}	S.D.		
ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้				
1. มีการนำเข้าสู่บทเรียน ก่อนทำการสอนในแต่ละครั้ง	3.77	.31	สูง	12
2. ใช้วิธีอธิบายผลการทดลองแทนการให้นักเรียนทำการทดลองด้วยตนเอง	3.11	.061	ปานกลาง	32
3. มีการเตรียมคำถามล่วงหน้าเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิดและรู้จักตัดสินใจ	3.71	.25	สูง	14
4. มีการใช้คำถามเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนอยากรู้คำตอบ ในแต่ละหัวข้อที่ทำการสอน	3.78	.34	สูง	11
5. ให้นักเรียนทำการทดลองใหม่ หากผลการทดลองที่ได้ต่างไปจากเพื่อน ๆ จนกว่าจะได้ผลการทดลองที่เหมือนกัน	3.16	.46	ปานกลาง	31
6. หลีกเลี่ยงการทดลองที่เป็นอันตราย โดยใช้ผลการทดลองที่ผู้อื่น ได้ทำไว้แล้วมาใช้ประโยชน์ ในการเรียนการสอน	3.38	.42	ปานกลาง	28
7. มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ให้กับนักเรียน	3.86	.24	สูง	6
8. ให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐาน ออกแบบ ดำเนินการทดลองและบันทึกผลการทดลอง	3.59	.28	สูง	20
9. ในระหว่างที่นักเรียนดำเนินการทดลอง ท่านจะให้คำแนะนำ และช่วยเหลือนักเรียนแต่ละกลุ่มเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น	3.68	.46	สูง	15
10. เลือกคำถามที่มีความยากง่ายในระดับความสามารถของนักเรียน	3.68	.25	สูง	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์	n = 144		ระดับสมรรถภาพ	ลำดับที่
	\bar{X}	S.D.		
11. ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตลอดเวลา	4.00	.21	สูง	1
12. นำข้อมูลจากเนื้อหาที่ไม่สามารถทำการทดลองในห้องเรียนได้ ซึ่งมีผู้อื่นได้ทำการทดลองมาก่อนเพื่อใช้อภิปรายเพื่อนำสรุปผลต่อไป	3.49	.27	ปานกลาง	24
13. ตั้งคำถามเฉพาะกลุ่มนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน	2.93	.51	ปานกลาง	33
14. บอกคำตอบนักเรียนทุกครั้งที่นักเรียนไม่สามารถตอบคำถามครูได้	2.83	.53	ปานกลาง	34
15. กรณีที่นักเรียนตั้งคำถามกับครู ท่านเพียงแต่ให้คำแนะนำที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง	3.51	.27	สูง	22
16. ให้ความสำคัญต่อคำถามของนักเรียนที่สนใจเรียนเท่านั้น	3.21	.63	ปานกลาง	30
17. ไม่ให้ความสนใจคำถามที่ไม่เกี่ยวกับเรื่องกำลังเรียนอยู่	3.51	.54	สูง	22
18. เน้นให้มีการอภิปรายซักถามระหว่างครูกับนักเรียนตลอดเวลา	3.77	.32	สูง	12
19. ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่า ครูไม่ใช่ผู้รอบรู้ในปัญหาทุกอย่าง	3.33	.47	ปานกลาง	29
20. บอกนักเรียนว่าครูกับนักเรียนจะร่วมกันค้นหาคำตอบด้วยกัน	3.84	.36	สูง	9
21. หลีกเลี่ยงการตอบคำถามของนักเรียนในเรื่องที่ครูไม่รู้	3.46	.67	ปานกลาง	25
22. จัดกิจกรรมการสอนโดยมุ่งให้ผู้เรียนค้นหาความรู้และเรียนรู้ด้วยตนเอง	3.88	.26	สูง	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์	n = 144		ระดับสมรรถภาพ	ลำดับที่
	\bar{X}	S.D.		
23. แนะนำให้นักเรียนหาข้อมูลให้เพียงพอและเชื่อถือได้ก่อนที่จะสรุป	3.90	.24	สูง	4
24. ให้นักเรียนทำการทดลองซ้ำสำหรับผลการทดลองที่ยังไม่มีความมั่นใจเพียงพอ	3.66	.48	สูง	17
25. ใช้คำถามเพื่อการอภิปรายที่นำไปสู่แนวทางการหาคำตอบของปัญหา	3.86	.27	สูง	6
26. ยอมรับกับนักเรียน ในกรณีที่ครูไม่สามารถตอบคำถามของนักเรียนได้	3.54	.48	สูง	21
27. ใช้ชุดคำถามอภิปรายนำเข้าสู่การทดลอง หรือสรุปผลการทดลองที่มีความต่อเนื่องกัน ในชนิดของคำถาม มากกว่า ต่อเนื่องกัน ในด้านของเนื้อหา	3.40	.23	ปานกลาง	27
28. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบททั้งหมด โดยครูร่วมอภิปรายกับนักเรียนในคำถาม บางคำถามที่มีลักษณะปลายเปิด	3.81	.21	สูง	10
29. แนะนำวิธีการทดลองและบอกผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนทราบล่วงหน้า	3.44	.69	ปานกลาง	26
30. ให้นักเรียนตีความหมายจากการทดลองด้วยตนเอง	3.66	.28	สูง	17
31. มีการฝึกและเตรียมการล่วงหน้าว่าครูควรจะใช้คำถามอย่างไร	3.65	.29	สูง	19
32. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนเองในการหาความรู้	3.96	.34	สูง	3
33. ฝึกให้นักเรียนใช้ความสามารถของตนเอง มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ	3.84	.31	สูง	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์	n = 144		ระดับสมรรถภาพ	ลำดับที่
	\bar{X}	S.D.		
34. ฝึกให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติการทดลอง	3.98	.31	สูง	2
รวม	3.59	.37	สูง	

จากตารางที่ 4.12 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดนครพนม ในด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.59 มีสมรรถภาพสูงหรือสูงกว่าระดับที่จำเป็นสำหรับปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อทั้ง 34 ข้อนั้น พบว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดนครพนม มีระดับสมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง เป็นส่วนใหญ่ โดยมีอันดับของค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยดังนี้ คือ

1. ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดเวลา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00
2. ฝึกให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนเองในการหาความรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96

ส่วนข้อครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม มีสมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ บอกราคาตอบนักเรียนทุกครั้งที่นักเรียนไม่สามารถตอบคำถามครูได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.83 อยู่ในระดับปานกลาง มีสมรรถภาพพอสมควรที่จะสอนได้ หรืออยู่ในระดับจำเป็นสำหรับปฏิบัติงานสอนวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและอันดับที่ของสมรรถภาพของครู
วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยาย
โอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ในด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์
จำแนกเป็นรายชื่อ

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์	n = 144		ระดับสมรรถภาพ	ลำดับที่
	\bar{X}	S.D.		
ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์				
1. มีใจกว้างและยอมรับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีใหม่ๆ	4.69	.23	สูงที่สุด	1
2. มีความอดทน อุตสาหะพยายามในการอบรม สั่งสอนนักเรียน	4.52	.32	สูงที่สุด	5
3. แสวงหาความรู้หรือเอกสารต่าง ๆ อยู่เสมอ	4.48	.42	สูง	8
4. เข้าอบรมเพื่อรับความรู้ใหม่ ๆ ด้วยความ เต็มใจ	4.60	.35	สูงที่สุด	4
5. มีความเชื่อมั่นในสติปัญญาและความสามารถ ของตนเองและนักเรียน	4.32	.50	สูง	20
6. เคารพในสิทธิของผู้อื่นในการออกความคิด เห็น	4.47	.51	สูง	9
7. ไม่ทอดหยหรือไม่เลิกล้มความพยายามง่าย ๆ เมื่อประสบปัญหาในการทำงาน	4.50	.38	สูงที่สุด	7
8. ยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอของ เพื่อนร่วมงาน	4.52	.37	สูงที่สุด	5
9. ใช้การตรวจสอบเรื่องต่าง ๆ ตามเหตุผลและ ข้อเท็จจริง	4.47	.38	สูง	9
10. มีความศรัทธาในกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และนำมาใช้แก้ปัญหาในการ ดำรงชีวิตประจำวันของตนเอง	4.47	.40	สูง	9
11. มีใจเป็นกลางในการพิจารณาประเด็นปัญหา ต่าง ๆ	4.43	.29	สูง	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์	n = 144		ระดับสมรรถภาพ	ลำดับที่
	\bar{X}	S.D.		
12. สังกัด รับข้อมูลข่าวสาร และลงความ คิดเห็น โดยปราศจากความลำเอียง	4.41	.41	สูง	15
13. เป็นผู้ที่ใฝ่หาเทคนิคการสอนใหม่ ๆ มาใช้ อยู่เสมอ	4.24	.53	สูง	22
14. ชอบแสวงหาสาเหตุของปรากฏการณ์ ธรรมชาติ และความสัมพันธ์ของสาเหตุ นั้น ๆ กับผลที่เกิดขึ้น	4.22	.45	สูง	24
15. สนใจที่จะติดตามความก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	4.61	.27	สูงที่สุด	3
16. ตระหนักถึงความสำคัญและผลกระทบของ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมนุษย์ และสังคม	4.65	.25	สูงที่สุด	2
17. มีระเบียบวินัยในการทำงานเป็นตัวอย่างแก่ นักเรียน	4.47	.34	สูง	9
18. มีความละเอียดถี่ถ้วนในการศึกษาค้นคว้า เรื่องต่าง ๆ	4.22	.48	สูง	23
19. มีความต้องการที่จะเข้าใจสถานการณ์ ใหม่ ๆ ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ ที่มีอยู่เดิม	4.29	.48	สูง	21
20. ไม่นำสภาพสังคม และเศรษฐกิจ การเมือง มาเกี่ยวข้องกับการศึกษาความหมายของผล ต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์	4.04	.64	สูง	25
21. ไม่เชื่อสิ่งใดง่าย ๆ ถ้าไม่มีข้อมูลหลักฐาน สนับสนุนเพียงพอ	4.35	.46	สูง	19
22. มีวิจารณ์ญาณในการตัดสินใจเลือกหรือ กระทำสิ่งใดโดยอาศัยข้อมูลเป็นหลัก	4.40	.38	สูง	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์	n = 144		ระดับสมรรถภาพ	ลำดับที่
	\bar{X}	S.D.		
23. ไม่ยอมรับความเชื่อเกี่ยวกับโชคลางที่อธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้	3.96	.62	สูง	26
24. ไม่บิดเบือนความจริง รายงานสิ่งต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมา	4.41	.30	สูง	15
25. มีมนุษยสัมพันธ์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้	4.47	.37	สูง	9
26. รู้จักวิพากษ์วิจารณ์อย่างมีเหตุผล	4.37	.39	สูง	18
รวม	4.41	.40	สูง	

จากตารางที่ 4.13 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดนครพนม ในด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 มีสมรรถภาพสูงหรือสูงกว่าระดับที่จำเป็นสำหรับปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อทั้ง 26 ข้อนั้น พบว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดนครพนม มีระดับสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ โดยมีอันดับของค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ คือ

1. มีใจกว้างและยอมรับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69

2. ตระหนักถึงความสำคัญและผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมนุษย์และสังคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65

3. สนใจที่จะติดตามความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61

ส่วนข้อครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนมมีสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ไม่ยอมรับความเชื่อเกี่ยวกับโชคลางที่อธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ แตกต่างกัน ตามสมมติฐานข้อที่ 1 โดยการทดสอบค่าที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

3.1 ผลการทดสอบสมมติฐานที่ว่า “สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จะมีสมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านการใช้คำถามไม่แตกต่างกัน” ดังปรากฏผลดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา กับที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์	โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา (n=85)		โรงเรียนขยายโอกาสทาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัด สำนักงานคณะกรรมการ การประถมศึกษาแห่งชาติ (n= 59)		t
	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D	
1. ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์	3.73	.51	3.19	.56	6.01*
2. ด้านทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	3.84	.52	3.31	.67	5.07*
3. ด้านการสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้	3.69	.30	3.46	.44	3.51*
4. ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์	4.44	.36	4.36	.47	1.16
5. ด้านการใช้คำถาม	16.36	3.79	14.11	4.44	3.25*

*P < .05

จากตารางที่ 4.14 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ใน 4 ด้านคือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และด้านการใช้คำถาม โดยที่ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา มีสมรรถภาพที่สูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ส่วนด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

จากผลการวิเคราะห์ กล่าวโดยสรุปได้ว่า สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และอยู่ในระดับปานกลาง 1 ด้าน คือ ด้านการใช้คำถาม และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า

1. สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา อยู่ในระดับสูง ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับปานกลาง
2. สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา อยู่ในระดับสูง ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับปานกลาง
3. สมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา อยู่ในระดับสูง ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับปานกลาง
4. สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ทั้งที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา และครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับสูง
5. สมรรถภาพด้านการใช้คำถาม ของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา อยู่ในระดับสูง ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ในจังหวัดนครพนม ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ แตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ใน 4 ด้าน คือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และด้านการใช้คำถาม โดยที่ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา มีสมรรถภาพสูงกว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ส่วนด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ปีการศึกษา 2541 ในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านการใช้คำถาม โดยมีขั้นตอนในการศึกษาสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และ โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1.1 สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- 1.2 สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 1.3 สมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
- 1.4 สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 1.5 สมรรถภาพด้านการใช้คำถาม

โดยศึกษาเป็นภาพรวมทั้งจังหวัดและแต่ละสังกัด

2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทั้ง 5 ด้าน ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม ระหว่างครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับครูในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จะมีสมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านการใช้คำถามไม่แตกต่างกัน

5.1.3 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดนครพนม ปีการศึกษา 2541 จำนวน 145 คน ซึ่งแยกเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา จำนวน 86 คน และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จำนวน 59 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายจากประชากรทั้งหมด 189 คน ได้จากการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเป็นรายสังกัดโดยเทียบกับตารางสำเร็จของ Krejcie & Morgan และสุ่มอย่างง่ายจากโรงเรียนแต่ละสังกัด

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยแบ่งสมรรถภาพของครูออกเป็น 5 ด้าน คือด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านการใช้คำถาม แบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้ คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามและแบบทดสอบสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน คือ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านการใช้คำถาม

5.1.5 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

แบบสอบถามและแบบทดสอบที่ผู้วิจัยขึ้น โดยศึกษาจากเอกสารและได้รับการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิแล้วได้นำไปทดลองใช้กับครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในจังหวัดมุกดาหาร ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเป็นรายด้าน และทั้งฉบับ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่นดังนี้

ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์	ได้ค่าความเชื่อมั่น	0.96
ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ได้ค่าความเชื่อมั่น	0.97
ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	ได้ค่าความเชื่อมั่น	0.87
ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ได้ค่าความเชื่อมั่น	0.92
ด้านการใช้คำถาม	ได้ค่าความเชื่อมั่น	0.86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมทั้งฉบับ

ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.97

สำหรับค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อยู่ระหว่าง 2.08 - 5.42

5.1.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามไปยังผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ในจังหวัดนครพนม โดยได้รับอนุญาตจากสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดนครพนม และสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครพนม แล้ว จำนวน 123 โรงเรียน จำนวน 145 ฉบับ เพื่อขอความร่วมมือจากครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตอบแบบสอบถาม โดยส่งและรับคืนแบบสอบถามด้วยตนเองและทางไปรษณีย์ ได้แบบสอบถามคืนจำนวน 145 ฉบับ แต่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้เพียง 144 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 99.42 และที่ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้เนื่องจากแบบสอบถามที่ได้รับไม่สมบูรณ์

5.1.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าความถี่และค่าร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม
2. วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ชื่อ SPSS/PC⁺ (Statistical Package for the Social Science / Personal Computer Plus) วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วแปลความหมายข้อมูลจากค่าเฉลี่ยเป็นรายชื่อ รายคำ และภาพรวมทุกด้าน โดยในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ คือ

ช่วงคะแนน	ระดับสมรรถภาพ
4.50 - 5.00	ระดับสมรรถภาพสูงที่สุด
3.50 - 4.49	ระดับสมรรถภาพสูง
2.50 - 3.49	ระดับสมรรถภาพปานกลาง
1.50 - 2.49	ระดับสมรรถภาพต่ำ
1.00 - 1.49	ระดับสมรรถภาพต่ำที่สุด

ส่วนในด้านการใช้คำถาม ใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ คือ

ช่วงคะแนน	ระดับสมรรถภาพ
20.50 - 25.00	ระดับสมรรถภาพสูงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15.50 - 20.49	ระดับสมรรถภาพสูง
10.50 - 15.49	ระดับสมรรถภาพปานกลาง
5.50 - 10.49	ระดับสมรรถภาพต่ำ
1.00 - 5.49	ระดับสมรรถภาพต่ำที่สุด

3. เปรียบเทียบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แต่ละด้าน คือ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านการใช้คำถาม ระหว่างครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา กับโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยการทดสอบค่า t (t - test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

5.1.8 ผลการวิจัย

จากการศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุอยู่ระหว่าง 25 - 35 ปี มีการศึกษาระดับปริญญาตรี ส่วนใหญ่จบวิชาเอกทางวิทยาศาสตร์ มีประสบการณ์ในการสอนอยู่ระหว่าง 1 - 5 ปี และมีจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ต่อปีการศึกษามากกว่า 18 คาบ โดยครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จะจบวิชาเอกทางวิทยาศาสตร์ มีประสบการณ์ในการสอนและมีจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ต่อปีการศึกษามากกว่าครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ และครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นส่วนใหญ่เคยเข้าร่วมอบรมการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จะเคยเข้ารับการอบรมการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์มากกว่าครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา

2. จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม โดยภาพรวม พบว่าอยู่ในระดับสูง 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และอยู่ในระดับปานกลาง 1 ด้าน คือ ด้านการใช้คำถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม เป็นรายด้านของโรงเรียนแต่ละสังกัดพบว่า

3.1 สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวม อยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายสังกัด พบว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา อยู่ในระดับสูง ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับ ปานกลาง

3.2 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายสังกัด พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา อยู่ในระดับสูง ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับ ปานกลาง

3.3 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายโรงเรียนของแต่ละสังกัด พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา อยู่ในระดับสูง ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับ ปานกลาง

3.4 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายโรงเรียนของแต่ละสังกัด พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ ทั้งที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา และครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับสูง

3.5 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้คำถาม โดยภาพรวมอยู่ในระดับ ปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายโรงเรียนของแต่ละสังกัด พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา อยู่ในระดับสูง ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับ ปานกลาง

4. สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อปรากฏว่าอยู่ในระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระทางวิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะใช้สอน ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น, มีความรู้ความเข้าใจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอที่จะใช้สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น, มีความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมและการป้องกันมลพิษ และ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ มีความรู้เรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

5. สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อปรากฏว่าอยู่ในระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ สามารถคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย) จากตัวเลขที่มีอยู่แล้วในข้อมูล และข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ สามารถขยายความคิดหรือความรู้ที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลตามหลักการหรือทฤษฎี

6. สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อปรากฏว่าอยู่ในระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดเวลา และข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ บอกคำตอบนักเรียนทุกครั้งที่นักเรียนไม่สามารถตอบคำถามครูได้

7. สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อปรากฏว่าอยู่ในระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ มีใจกว้างและยอมรับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆ และข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ไม่ยอมรับความเชื่อเกี่ยวกับโชคลางที่อธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้

8. สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครพนม ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ใน 4 ด้าน คือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และด้านการใช้คำถาม โดยที่ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา มีสมรรถภาพที่สูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ส่วนด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

5.2 การอภิปรายผล

จากการศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ปรากฏว่ามี ประเด็นสำคัญ และข้อเสนอแนะที่ควรอภิปราย ดังต่อไปนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม โดยภาพรวมมีสมรรถภาพอยู่ในระดับสูงอยู่ 4 ด้าน คือ สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ส่วนสมรรถภาพด้านการใช้คำถาม อยู่ในระดับปานกลาง จะเห็นได้ว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีสมรรถภาพอยู่ในระดับสูง โดยเฉพาะด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยมีสมรรถภาพสูงเป็นลำดับที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 ซึ่งจะส่งผลให้ครูวิทยาศาสตร์ได้เกิดการเรียนรู้ในการพัฒนาสมรรถภาพในด้านอื่น ๆ ให้อยู่ในระดับสูงต่อมา สอดคล้องกับงานวิจัยของ ถาดทอง ปานสุวัชร (2529 : 65-66) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องการศึกษาสมรรถภาพบางประการในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 9 ปีการศึกษา 2529 พบว่าครูวิทยาศาสตร์ โดยส่วนรวมมีสมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครูสูงกว่าเกณฑ์ตามประเพณีนิยม และสอดคล้องกับงานวิจัยของจงกล งามเนียม (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 10 พบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครู สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่คาดหวัง ทั้งนี้ อาจเนื่องจากครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ มีวุฒิการศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ หรือการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ หรือการสอนวิทยาศาสตร์ จะได้รับการฝึกสมรรถภาพต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับครูวิทยาศาสตร์ ทั้งด้านความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ได้รู้ถึงขั้นตอนต่าง ๆ ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และรู้จักวิธีการสอน หรือเทคนิคการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพรพรรณ ไชยประพาพ (2522 : 63 -67) ได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ พบว่า สมรรถภาพอันพึงประสงค์ของครูวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยสมรรถภาพที่สำคัญด้านต่างๆ เรียงลำดับคือมีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอน การใช้เทคนิคและวิธีการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ การเลือกเทคนิควิธี และวิธีการสอนได้อย่างเหมาะสม และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ครูวิทยาศาสตร์ ยังได้ผ่านการอบรมด้านการสอนวิทยาศาสตร์ที่หน่วยงานต่างๆ จัดขึ้นเช่น สสวท. เพิ่มเติมอีกจึงช่วยให้สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ระดับสูงได้

2. จากผลการวิจัย เมื่อพิจารณาผลการวิจัยเป็นรายด้าน และรายข้อแล้วสามารถอภิปรายประเด็นสำคัญได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ครุวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม มีสมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 และเมื่อพิจารณา rays สังกัดของโรงเรียนพบว่าครุวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา มีสมรรถภาพอยู่ในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 ส่วนครุวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย 3.19 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกตุแก้ว ฉัตรมงคล (2539 : 72) ที่ศึกษาสมรรถภาพของครุวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดในเขตการศึกษา 6 พบว่า ครุวิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งประสบปัญหาขาดแคลนบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ และขาดแคลนเกี่ยวกับหนังสือคู่มือ ตำรา ตลอดจนวารสารสำหรับการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ จากรายงานสรุปของศูนย์อำนวยการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์ (2536 : 26) พบว่าปัญหาในการดำเนินงานคืออัตราค่าจ้างครูไม่เพียงพอ บุคลากรขาดความรู้และทักษะในการสอนวิชาชีพรูไม่ตรงกับสาขาวิชาที่ที่ต้องการ ดังนั้นเมื่อมีการนำครูที่ไม่ได้จบทางสาขาวิทยาศาสตร์ หรือการสอนวิทยาศาสตร์ทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ก็จะส่งผลให้มีสมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์น้อยกว่าครุวิทยาศาสตร์ที่จบสาขาวิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ โดยตรงซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของน้ำฝน โชติสุวรรณ (2539:83) ที่ศึกษาสมรรถภาพ ปัญหาและความต้องการของครุวิทยาศาสตร์ในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 1 ที่พบว่าครูที่มีวุฒิวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพด้านความรู้สูงกว่าครุวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิอื่น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากครูที่ได้รับวุฒิวิทยาศาสตร์มาโดยตรงได้ผ่านการศึกษา ฝึกฝนเพิ่มพูนสมรรถภาพในการเป็นครุวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่องจึงทำให้มีพื้นความรู้ ประสบการณ์และความสามารถที่จะนำไปใช้ในการถ่ายทอดได้อย่างมั่นใจทำให้ไม่ต้องเสียเวลากับการทำความเข้าใจในการหาความรู้ใหม่ๆ เนื่องจากความความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งครุวิทยาศาสตร์ต้องมีความรู้เป็นอย่างดี และสามารถปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่เสมอ เนื่องจากสมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นสมรรถภาพที่สำคัญมาก ซึ่งจากการวิจัยของ พรพรรณ ไชยประภาพ (2522 : 63 - 65) พบว่า สมรรถภาพของครุวิทยาศาสตร์ที่สำคัญอันดับแรก คือ มีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลดาวัลย์ ทาระพันธ์ (2535 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการศึกษาสมรรถภาพของครุวิทยาศาสตร์ ที่คาดหวังสำหรับสังคมไทยในช่วง พ.ศ. 2535-2549 ตามความคิดเห็นของนักการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา และครุวิทยาศาสตร์ พบว่ามีความเห็นด้วยในระดับมาก สำหรับครุวิทยาศาสตร์ว่าจะต้องมีความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นอย่างดี และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเห็นว่า มีสมรรถภาพต่ำที่สุดในระดับสูง คือ มีความรู้เรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.84 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูผู้สอนวิชา วิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ไม่เคยเรียนทางด้านคอมพิวเตอร์มาเลย หรือเคยเรียนมาแต่มีโปรแกรม คอมพิวเตอร์พัฒนาก้าวหน้าไปเรื่อย จึงไม่มีความรู้โปรแกรมใหม่ที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์ จึงต้องการที่จะเพิ่มพูนสมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มาลีรัตน์ แซ่ฉิม (2538 : 44) ที่ศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใน โรงเรียนขยายโอกาสขั้นพื้นฐาน จังหวัดศรีสะเกษ พบว่าครูวิทยาศาสตร์ มีความต้องการเพิ่มพูน สมรรถภาพในด้านความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์มากเป็นอันดับ 1 เนื่องจากครูวิทยาศาสตร์ตระหนัก ดีว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ดังนั้นต้องมีการเพิ่มพูนความ รู้ตลอดเวลาให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม เพื่อจะได้นำความรู้ไปถ่ายทอดให้นักเรียนได้นำ ไปใช้ได้อย่างมีคุณภาพในสังคมที่เต็มไปด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ เสมอนี้ได้อย่างมีความสุข

2.2 ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียน ขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม มีสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 และเมื่อพิจารณารายสังกัดของ โรงเรียนพบว่าครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา มีสมรรถภาพ อยู่ในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.84 ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ มีสมรรถภาพอยู่ ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.31 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน ส่วนใหญ่ประสบปัญหาในเรื่องไม่มีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และอุปกรณ์ที่ใช้ใน ห้องปฏิบัติการเนื่องจากขาดงบประมาณ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ น้ำฝน โชติสุวรรณ (2539 : 85) ที่ศึกษาสมรรถภาพ ปัญหาและความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ ในโครงการขยาย โอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 1 พบว่าครูวิทยาศาสตร์มีปัญหามากในเรื่องต่อไปนี้ คือ งบประมาณ ในการจัดซื้อ ปริมาณสื่อใน การสอนไม่เพียงพอ ขาดจำนวนหนังสือในห้องสมุดสำหรับค้นคว้าเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ไม่มีห้อง ปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยนี้แสดงว่าในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ได้มีการลง มือปฏิบัติทดลองน้อยมาก ดังนั้นการที่ครูวิทยาศาสตร์จะได้นำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการเรียนการสอนก็น้อยลง ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การฝึกฝนทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์น้อยลง จึงส่งผลให้สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการ ศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นรายข้อพบว่าข้อที่ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีสมรรถภาพต่ำที่สุดในระดับสูง คือสามารถขยายความคิดหรือความรู้ที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลตามหลักการหรือทฤษฎี มีค่าเฉลี่ย 2.84 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการสอนน้อย คือ อยู่ระหว่าง 1-5 ปี คิดเป็นร้อยละ 55.6 การมีประสบการณ์ในการสอนน้อยย่อมขาดความมั่นใจในตัวเอง ไม่กล้าตัดสินใจกลัวผิดพลาด ขาดทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การฝึกฝน การใช้อุปกรณ์การสอนต่าง ๆ การวางแผนการสอน การเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การนำไปใช้ ตลอดจนเทคนิควิธีการถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของวรรณวิไล พูลสวัสดิ์ (2523 : 195) ที่ได้ศึกษาปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตามแนว สสวท. พบว่าครูที่มีประสบการณ์น้อยมีความสับสนในการเตรียมการสอนล่วงหน้า มากกว่าครูที่มีประสบการณ์มาก เนื่องจากครูที่มีประสบการณ์มากมีความสามารถในการเตรียมการสอนได้ดี เพราะเข้าใจความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่มีต่อการสอนมากกว่าครูที่มีประสบการณ์น้อยกว่า

2.3 ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม มีสมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.58 และเมื่อพิจารณารายสังกัดของโรงเรียนพบว่าครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา มีสมรรถภาพอยู่ในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.69 ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ มีสมรรถภาพอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจำนวนครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ส่วนใหญ่แล้วมีอยู่เพียง 1 คน ทำให้ครูวิทยาศาสตร์ต้องแบกรับรับผิดชอบในการเรียนการสอนมากเกินไป และในแต่ละภาคเรียนยังมีกิจกรรมอื่น ๆ เข้ามาแทรกค่อนข้างมาก เช่น กีฬา สุกสี และกิจกรรมวันสำคัญต่าง ๆ ทำให้เวลาในการจัดการเรียนการสอนน้อยลง ซึ่งการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ต้องใช้เวลามาก นอกจากนี้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ยังต้องรับผิดชอบนอกเหนือจากการสอนมากทำให้ขาดการวางแผนการจัดการเรียนการสอนที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนิตยา ศรีปีดดา (2527 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยพบว่าปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีสาเหตุมาจาก ครูมีภาระมากเกินไป และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ น้ำฝน โชติสุวรรณ (2539 : 85) ที่ศึกษาสมรรถภาพปัญหาและความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ ในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 1 พบว่าครูวิทยาศาสตร์มีปัญหามากในเรื่องต่อไปนี้คือ ทำการสอนหลายวิชา สอนทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มีงานพิเศษนอกเหนือจากงานสอนมากมีเวลาเตรียมตัวไม่พอ ไม่มีเวลาดั้นคว้าหาความรู้ มีความรู้ด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาการไม่เพียงพอ และวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไม่เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร การขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์หรือมีครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนในระดับประถมศึกษามานานจึงไม่มีความเชื่อมั่นในการสอน และความไม่เข้าใจในเทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นการสอนเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง แต่ครูผู้สอนมีความเข้าใจว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จำเป็นต้องใช้เวลามาก และยิ่งบางการทดลองที่ต้องใช้เวลาในการทดลองและติดตามผลการทดลองหลายวันนั้น จึงไม่สามารถดำเนินการตามวิธีสืบเสาะได้ และครูผู้สอนต้องมีความชำนาญ จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ส่งผลให้ครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีสมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เห็นว่ามีสมรรถภาพต่ำที่สุดในระดับสูง คือ บอกคำตอบนักเรียนทุกครั้งที่นักเรียนไม่สามารถตอบคำถามครูได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.82 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะคู่มือครูได้ระบุเวลาในการสอนเนื้อหาต่าง ๆ แต่ละเรื่องไว้แน่นอน จึงทำให้ครูผู้สอนรู้สึกว่าจะต้องเร่งรัดการสอนให้ตรงกับคู่มือครูกำหนดไว้ ดังที่ มันทนา จงสุขสันติกุล (2524 : 62) ได้ศึกษาปัญหาของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าครูวิทยาศาสตร์มีปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาสาระค่อนข้างมากในเรื่องปริมาณของเนื้อหาวิชาไม่เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ดังนั้นเมื่อมีการถามคำถามแล้วจึงไม่สามารถรอคำตอบจากนักเรียนได้ ครูจึงบอกคำตอบเลยเพื่อจะสอนจบให้ทันหลักสูตร

2.4 ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม มีสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และเมื่อพิจารณารายสังกัดของโรงเรียนพบว่าครูวิทยาศาสตร์ ทั้งที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา และที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ มีสมรรถภาพด้านนี้อยู่ในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 และ 4.36 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกตุแก้ว ฉัตรมงคล (2539 : 72) ที่ศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานการศึกษาจังหวัด ในเขตการศึกษา 6 พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง สอดคล้องกับงานวิจัยของมาลีรัตน์ แซ่นิม (2538 : 45) ที่ศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนขยายโอกาสขั้นพื้นฐานจังหวัดศรีสะเกษ พบว่าครูวิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง แสดงว่าครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพดี และเหมาะสม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์จบการศึกษาวิทยาศาสตร์ หรือผ่านการอบรมการสอนวิทยาศาสตร์ จะได้รับความรู้และการปลูกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จึงส่งผลให้มีสมรรถภาพทางด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง หรือแม้ไม่ได้จบการสอนวิทยาศาสตร์แต่มีประสบการณ์การสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์มานาน ก็ส่งผลให้มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ได้เช่นกัน และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเห็นว่ามีความสมรรถภาพต่ำสุดในระดับสูง คือ ไม่ยอมรับความเชื่อเกี่ยวกับโซกลางที่อธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะอิทธิพลของขนบธรรมเนียมประเพณี และความเชื่อที่ปลูกฝังกันมานาน จึงยากที่จะเปลี่ยนแปลงแนวความคิดได้ เพราะความเชื่อบางอย่างนั้นไม่สามารถอธิบายด้วยวิทยาศาสตร์ได้ แต่ถ้าความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์มากขึ้นและสามารถอธิบายได้ด้วยเหตุด้วยผล คงจะสามารถเปลี่ยนความเชื่อที่ไม่ถูกต้องนี้ได้

2.5 ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม มีสมรรถภาพด้านการใช้คำถาม โดยภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.24 และเมื่อพิจารณารายสังกัดของโรงเรียนพบว่าครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา มีสมรรถภาพด้านนี้อยู่ในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.36 ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.12 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มาลีรัตน์ แซ่ฉิม (2538 : 45) ที่ศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดศรีสะเกษ พบว่าครูวิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพด้านการใช้คำถามอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการขาดแคลนครู ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยเฉพาะครูวิทยาศาสตร์ ทำให้ต้องแบกรับการสอนจำนวนมาก และยังคงต้องรับผิดชอบงานด้านอื่น ๆ อีกด้วย นอกจากนี้งานด้านการสอน ประกอบคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ได้ระยะเวลาในการสอนเนื้อหาต่าง ๆ แต่ละเรื่องไว้แน่นอน จึงทำให้ครูผู้สอนรู้สึกว่าจะต้องเร่งรัดสอนเพื่อให้ตรงกับคู่มือที่กำหนดไว้ แต่การสอนโดยการใช้คำถามนำทางเพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยมุ่งให้นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้า หาความรู้แก้ปัญหา และสรุปแนวคิดหลักได้ด้วยตนเอง โดยการสอนแบบนี้ต้องใช้เวลากับนักเรียนได้คิดหาคำตอบ แต่ครูผู้สอนต้องเร่งสอนให้จบทันหลักสูตรจึงไม่สามารถรอคำตอบจากนักเรียนได้ เพราะเมื่อสอนไม่ทันตามที่ระบุไว้ในคู่มือครูจะรู้สึกว่าเป็นปัญหาเกิดขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อำนวย สินธุโคตร (2527 : 47) ได้ศึกษาปัญหาการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาพบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีปัญหาค่อนข้างมากในเรื่องปริมาณเนื้อหาวิชาไม่เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทำให้ครูต้องรีบสอนเพื่อให้มีเนื้อหาคครบที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ดังนั้นการใช้คำถามในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงลดน้อยลง ซึ่งส่งผลต่อสมรรถภาพด้านการใช้คำถามด้วย ทั้งๆ ที่การสอนโดยการใช้คำถามเป็นการปลูกฝังความรู้และทักษะต่าง ๆ ให้กับนักเรียนจะต้องใช้คำถามเป็นตัวเชื่อมโยงในขณะทำการสอน นั่นคือ ครูจะต้องมีความชำนาญในเทคนิคและวิธีการสอนโดยการใช้คำถาม ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรพรรณ ไชยประพาพ (2522 : 63-67) ได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ พบว่า สมรรถภาพอันพึงประสงค์ของครูวิทยาศาสตร์ ในอันดับ 2 คือ การใช้เทคนิคและวิธีการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

2.6 จากผลการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม มีสมรรถภาพทั้ง 5 ด้าน โดยจำแนกเป็นรายด้าน คือ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับ สูง ส่วนด้านการใช้คำถามอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ พบว่า มีสมรรถภาพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ใน 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และด้านการใช้คำถาม โดยครูที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษามีสมรรถภาพอยู่ในระดับสูงกว่า ครูที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาส่วนใหญ่จะจบสาขาวิชาเอกทางวิทยาศาสตร์ หรือการสอนวิทยาศาสตร์ ประกอบกับความพร้อมด้านเอกสาร อุปกรณ์การทดลอง ตลอดจนห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และได้รับการอบรมจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ส่วนโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นโรงเรียนที่เปิดการเรียนการสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนประถมศึกษาที่มีอยู่แล้ว โดยใช้อาคารสถานที่เดิมและบุคลากรเดิมที่มีอยู่แล้ว ทำให้ประสบปัญหาเอกสารประกอบหลักสูตรไม่เพียงพอ บุคลากรไม่เพียงพอ ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร (วิจิตร บุญนา, 2534 : บทคัดย่อ) จากปัญหาการขาดแคลนบุคลากร ทำให้บุคลากรสอนไม่ตรงวิชาเอก ขาดแคลนเอกสารวัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ตลอดจนความไม่พร้อมของห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติแตกต่างกัน

3. จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ มีคาบที่สอนต่อสัปดาห์ต่อปีการศึกษาน้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา แต่เคยเข้าร่วมการอบรมการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จากผลการวิจัยพบว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ มีสมรรถภาพทั้ง 5 ด้าน ต่ำกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา อาจเป็นเพราะการที่ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานส่วนใหญ่ มีคาบสอนน้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา แต่ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์น้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา และส่วนใหญ่ไม่ได้จบวุฒิทางการสอนวิทยาศาสตร์ทำให้ขาดความมั่นใจในตัวเอง ขาดทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของวรรณวิไล พุฒสวัสดิ์ (2523 : 195) ที่ศึกษาปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตามแนวสทท.พบว่าครูที่มีประสบการณ์น้อยมีความสับสนในการเตรียมการสอน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีสมรรถภาพต่ำกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา และการที่ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานเคยเข้ารับการอบรมสอนทางวิทยาศาสตร์มากกว่า แต่มีสมรรถภาพต่ำกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา อาจเป็นเพราะไม่ได้นำความรู้ที่ได้รับการอบรมนำมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างเต็มที่ เพราะประสบปัญหาความพร้อมของโรงเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาการขาดแคลน สื่อ อุปกรณ์ เอกสาร หนังสือเรียน ดังรายงานสรุปของศูนย์อำนวยการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์ (2536 : 26) ปัญหาในการดำเนินงานอย่างหนึ่งคือขาดแคลนบุคลากรสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จึงไม่สามารถนำความรู้ความสามารถที่ได้อบรมมาใช้เต็มที่จึงส่งผลให้มีสมรรถภาพอยู่ในระดับต่ำ

4. จากการวิจัยพบว่าสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ทั้งที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา และที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะจุดประสงค์ของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คือการปลูกฝังให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จึงทำให้ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ทุกคนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จึงทำให้มีสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

จากการวิจัยการศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใน

โรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม พบว่า ครุวิทยาสาสตร์ยังมีสมรรถภาพในการใช้คำถาม อยู่ในระดับปานกลาง และจากการเปรียบเทียบสมรรถภาพของครุวิทยาสาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กับที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 จำนวน 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และด้านการใช้คำถาม และจากสมรรถภาพทั้ง 4 ด้านนี้ พบว่าครุวิทยาสาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานมีสมรรถภาพอยู่ในระดับปานกลาง ในเมื่อครุวิทยาสาสตร์ทั้ง 2 สังกัด ทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับเดียวกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการส่งเสริมและพัฒนาให้สมรรถภาพของครูทั้ง 2 สังกัด ให้มีสมรรถภาพให้เท่าเทียมกันหรือใกล้เคียงกันเพื่อจะได้ทำให้คุณภาพของการศึกษาจะได้ไม่แตกต่างกัน ไม่ว่านักเรียนจะจบจากโรงเรียนในสังกัดใดก็ตาม ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนวทางในการพัฒนา และเพิ่มพูนสมรรถภาพครุวิทยาสาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ให้สูงขึ้น และเพื่อประโยชน์ต่อการเรียนการสอนดังนี้

1. ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ควรได้รับการพัฒนาสมรรถภาพในทุกด้าน โดยเฉพาะด้านการใช้คำถาม เพราะการในที่จะทำให้งิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ความสามารถของการใช้คำถามของครูผู้สอนก็จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มใหม่ๆ จะสามารถให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ใหม่ ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ขียนักเรียนเป็นศูนย์กลางในปัจจุบันนี้ก็ต้องใช้คำถามนำทางเพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นครูต้องใช้คำถามในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้นและพยายามพัฒนาสมรรถภาพด้านการใช้คำถามมากขึ้น เช่นเข้าร่วมประชุมสัมมนา ศึกษาค้นคว้าจากตำรา เอกสาร ต่าง ๆ ตลอดจนศึกษาเทคนิคและวิธีการสอนเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งจะเป็นผลให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด

2. สถาบันผลิตครูและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมสามัญศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ควรให้ความช่วยเหลือในการพัฒนาและเพิ่มพูนสมรรถภาพของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านการใช้คำถาม และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แม้ว่าสมรรถภาพบางสมรรถภาพ อยู่ในระดับสูงแล้วก็ตาม แต่ควรได้รับการพัฒนาและเพิ่มพูน ให้สูงยิ่งขึ้นไป จะได้นำไปพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการจัดการฝึกอบรม การประชุมสัมมนาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ตลอดจนร่วมกันหาแนวทางแก้ปัญหาและการประชุมเชิงปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอ โดยให้ครุวิทยาสาสตร์ ทั้ง 2 สังกัด คือโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขยายโอกาสทางการศึกษา เข้าอบรมด้วยกัน

3. ศึกษานิเทศก์ ในสังกัดกรมสามัญศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดและสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ ควรส่งเสริม แนะนำ ช่วยเหลือ ปรับปรุง และพัฒนาความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนแก่ครูอาจารย์ โดยการจัดประชุมสัมมนา จัดโครงการนิเทศ ติดตามผลเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถ สร้างขวัญ กำลังใจ และสร้างความมั่นใจในการจัดการเรียนการสอนของครูอาจารย์

4. ควรมีการพัฒนาครูประจำการ โดยไม่คำนึงถึง คุณวุฒิและประสบการณ์ ให้มีการเพิ่มพูนสมรรถภาพ ด้านการใช้คำถามเพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง การเพิ่มพูนความรู้ในด้านการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยการจัดอบรมหรือประชุมเชิงปฏิบัติการ

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ใน โรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยเปรียบเทียบระหว่างจังหวัด หรือระหว่างเขตการศึกษา เพื่อจะได้ทราบว่าแต่ละจังหวัดหรือแต่ละเขตการศึกษาต่างกันหรือไม่อย่างไร

2. ควรศึกษาปัจจัยที่ทำให้สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และด้านการใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน แตกต่างกัน

3. ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลให้สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้คำถาม อยู่ในระดับต่ำกว่าสมรรถภาพด้านอื่น ๆ

บรรณานุกรม

กมล สุคประเสริฐ และคณะ. 2523. การศึกษาสมรรถภาพวิสัยของครูประถมศึกษาที่ต้องการ.

กรุงเทพฯ : โครงการปรับปรุงหลักสูตร กรมการฝึกหัดครู.

ก่อศักดิ์ ศรีน้อย. 2527. “การใช้คำถามเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และ
ขั้นบูรณาการ ในการสืบเสาะหาความรู้ที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3.”

ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.

กรรณิการ์ ภิญญาคง. 2539. “เส้นทางสู่การปฏิรูปทางการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ.”

วารสารการศึกษาเอกชน. ปีที่ 5 ฉบับที่ 56 มีนาคม 2539 : 9-11.

เกตุแก้ว ฉัตรมงคล. 2539. “การศึกษามรรคาของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด ในเขตการศึกษา 6.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กานดา พูนลาภทวี. 2530. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและ
วิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2538. รายงานผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษาระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2536. สำนักทดสอบการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2534. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521

(ฉบับปรับปรุง 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. 2525. ชุดส่งเสริม
ประสบการณ์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1. ทบวงมหาวิทยาลัย.

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. 2525. ชุดส่งเสริม
ประสบการณ์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 2. ทบวงมหาวิทยาลัย

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. สำนักงาน. 2539. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8
(พ.ศ. 2540-2544) กรุงเทพฯ.

- จกมล งามเนียม. 2535. “การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 10.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์ - การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. 2526. “สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์.” เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. 2527 “เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์.” เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น.
- ฉวีวรรณ ชัญญะศิริกุล. 2530. “สมรรถภาพทางการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทรงศักดิ์ ศรีภาพสินธุ์. 2520. “สมรรถภาพครู.” ใน รายงานการประชุมสัมมนาคณะศึกษาศาสตร์-ครุศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นที เงินประยูร. 2536. “ทำอย่างไรครูจะสอนได้ดี.” การศึกษา ปีที่ 7 ฉบับที่ 3 (กรกฎาคม 2536) หน้า 14.
- นิตา สะเพียรชัย. 2516. “ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์.” ข่าวสาร สสวท. ปีที่ 1 ฉบับที่ 4 (ตุลาคม-พฤศจิกายน 2516) หน้า 4-6.
- นิตา สะเพียรชัย. 2527. “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อปวงชน.” 12 ปีของการพัฒนาทางการศึกษาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.
- นิพนธ์ จิตภักดี. 2528. เราจะเร่งรัดคุณภาพการศึกษาได้อย่างไร. มิตรครู. 27 (กุมภาพันธ์ 2528) หน้า 36.
- น้ำฝน โชติสุวรรณ. 2539. “สมรรถภาพ ปัญหาและความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ ในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 1.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ถาดทอง ปานสุขวัชร. 2529 “การศึกษาสมรรถภาพบางประการในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 9 ปีการศึกษา 2529.” ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บุญยืน จิราพงษ์. 2530 การสอนวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาเด็กไทย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พิชญ์โลก.
- ปรีชา วงศ์ชูศิริ. 2525 “ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 1.” ใน เอกสารการสอนชุดวิชา
วิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น.
- ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2535. การบริหารงานวิชาการ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สหมิตรออฟเซต.
- ปรีชา วงศ์ชูศิริ. 2520. “สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์.” ในการสัมมนาการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์.
ม.ป.ท.
- ปรีชาญ เลขศรี. 2538. ครูดีในยุค IT ควรมีลักษณะอย่างไร. สสวท. ก.ค.-ก.ย. หน้า 54-56.
- ประคอง กรรณสูตร. 2528. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชา
วิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พจน์ สะเพียรชัย. 2517 “การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.” ใน การพัฒนาการวัดผล.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญพัฒน์.
- พรพรรณ ไชยประภาพร. 2522 “ความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์.” วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิศาล สร้อยธูหระ. 2531. ผลการวิจัยและประเมินหลักสูตรและการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาของไทย เมื่อศึกษาโดยใช้เครื่องมือระดับนานาชาติ. เอกสารสัมมนา
การประชุมวิชาการเนื่องในสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ. หน้า 8.
- ภพ เลหาไพบูลย์. 2534. การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์
เชียงใหม่คอมเมอร์เชียล.
- มังกร ทองสุคดี. 2523. “การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.” นิเทศการศึกษา. ฉบับที่ 229.
กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.
- มังกร ทองสุคดี. 2523. “การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.” นิเทศการศึกษา. ฉบับที่ 201.
กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.
- มังกร ทองสุคดี. 2521. โครงสร้างของการศึกษาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว.
- มาลีรัตน์ แซ่นุ่ม. 2538. “การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใน
โรงเรียนขยายโอกาสขั้นพื้นฐาน จังหวัดศรีสะเกษ.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มานี จันทวิมล. 2531. แนวโน้มการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษากับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์. วารสาร สสวท. (ตุลาคม-ธันวาคม 2531) : 3,16.
- มันทนา จงสุขสันติกุล. 2524. “ปัญหาของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรัฐบาล ในเขตกรุงเทพฯ.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษา มหาวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- รุ่ง แก้วแดง. 2540. “ศักยภาพและความสามารถในการแข่งขันด้านการศึกษาของคนไทย.” มติชนรายวัน. 21 กันยายน 2540 : 21.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2538. วิธีวิจัยการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ภาพพิมพ์.
- ลดาวัลย์ ทาระพันธ์. 2534. “สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังสำหรับสังคมไทยในช่วง พ.ศ. 2535 - 2549 ตามความคิดเห็นของนักการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษาและครูวิทยาศาสตร์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ละออ แสนศักดิ์. 2528. เอกสารคำสอนวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. ภาควิชาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วิชัย วงศ์ใหญ่. 2537. กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วรรณทิพา รอดแรงกล้าและพิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์. 2532. กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับครู. กรุงเทพฯ : เดอมาสเตอร์กรุ๊ป แมนเนจเม้นต์.
- วรรณวิไล พูลสวัสดิ์. 2523. “ศึกษาปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามแนว สสวท.”
- วิจิตรา บุญบา. 2534. “การใช้หลักสูตรหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ศูนย์อำนวยการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานประถมศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์. 2536. รายงานสภาพปัจจุบันและปัญหาการดำเนินงานโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีงบประมาณ 2536. (เอกสาร สปจ. ที่ 59/2536) บุรีรัมย์ : สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศิริรัตน์ ทัดเที่ยง. 2535 “การศึกษาสมรรถภาพพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาใน
จังหวัดพิจิตร.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2517. "รายงานการดำเนินงานของสถาบัน"
ข่าวสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ : สสวท.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2520. เอกสารประกอบการสอนวิทยาศาสตร์.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2537. การวัดผลและประเมินผลการเรียน
การสอนวิชาวิทยาศาสตร์. เอกสารสำหรับวิทยากรแกนนำ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.
กรุงเทพฯ : สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สาขาวิจัยและประเมินผล, เอกสารอัดสำเนา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2534. เอกสารชี้แจงการจัดการเรียนการ
สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ : สสวท.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และจันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. 2524. การสร้างแบบสำรวจความเป็นครูและ
เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์. ทบวงมหาวิทยาลัย. หน้า 28.
- สุรินทร์ สรศิริ. 2521 “ครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวหน้า.” มิตร์ครู ปีที่ 21 ฉบับที่ 11
(พฤศจิกายน 2521) หน้า 14.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. 2526. การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. 2535. ประมวลผลการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์. ภาควิชาหลักสูตรและ
การสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมเกียรติ แก้ววิจิตร. 2533. “การศึกษาสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์พื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดชุมพร.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.
- สุภา ธรรมนันท์. 2534 “สมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี
วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิทยาลัยครูภาคเหนือ” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. 2517. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพมหานคร:วัฒนาพานิช.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531. ทฤษฎีและการปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1.
กรุงเทพฯ : บริษัทเจเนอรัลบุ๊คส์ เซนเตอร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531 ทฤษฎีและการปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 2.

กรุงเทพฯ : บริษัทเจเนอรัลบุ๊คส์ เซนเตอร์.

สิมิตร คุณากร. 2518. หลักสูตรและการสอน. กรุงเทพมหานคร : กรุงเทพมหานครการพิมพ์.

สุกัญญา ธาราวรรณ. 2520. หลักการสอนและเตรียมประสบการณ์ภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์เฉลิมชัยการพิมพ์.

สุพจน์ ศุภกุล. 2537. เอกสารประกอบการสอน กระบวนการวิชา 058420(ED.Sec420) การสอน

วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา. ภาควิชามัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุนิตยา ศรีปัดดา. 2527. “ การศึกษาปัญหาและสาเหตุของปัญหาในการสอนของครูวิทยาศาสตร์

ที่สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดร้อยเอ็ด ปีการศึกษา

2526.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย,

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.

สมพงษ์ ศิริสมบัติ. 2522. “การเปรียบเทียบการประเมินสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยม

ศึกษาตอนปลาย โดยนักเรียนและตัวครูเอง” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา

แห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ. 2536. รายงานประจำปีผลการดำเนินงานโครงการขยาย

โอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีงบประมาณ 2536. กรุงเทพฯ.

อนันต์ จันทร์ทวี. 2523. “ผลการใช้คำถามของครูที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของนักเรียนชั้น ม.ศ. . และ ม.2.” วิทยานิพนธ์ การศึกษา

คุณูปบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

อำนาจ สินธุโคตร. 2527. “การศึกษาปัญหาการใช้หลักสูตรใน โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัด

โรงเรียนรัฐบาล เขตการศึกษา 10 ปีการศึกษา 2526.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.

อำนาจ จันทร์เปิ่น. 2535. มาช่วยกันเสริมสร้างสมรรถภาพครูประจำการกันเถอะ. สารพัฒนา

หลักสูตรการสอน. 8 : 1.

อำนาจ เจริญศิลป์. 2537. วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ยุคใหม่. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์.

อำนาจ รุ่งรัศมี. 2525. การสอนวิทยาศาสตร์แบบก้าวหน้า. มหาสารคาม : คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Anderson, Han O. 1969. **Reading in Science Education for the Secondary School.**
New York : The Macmillan Company.
- Armstrong, H.R. 1973. "Performance Evaluation." **The Nation Elementary Principle.**
5 (February 1973) : 59-65.
- Butzow, J.W. and Zahir Qureshi. 1978. "Science Teacher Competencies : A Paratical Approach."
in **Science education** no. 62(1) (January 1978). P. 56-66.
- Chiappetta, Eugene L. and Alfred T. Collete. 1978. "Secondary Science Teacher : Skill Identified
by Science Supervisor." in **Science Education** no. 62(1) (January 1978) p. 67-71.
- Cronbach Lee J. 1970. **Essential of Phychological Testing.** New york : Harper & Row.
- Coker H. 1976. "Identifying and Measuring Teacher Competencies : The Carrol Project."
Journal of teacher Education no. 27(1) (January 1976) p. 194.
- Good Carter V. 1973. **Dictionary of Education** 3rd ed. New york : Mc Graw-Hill.
- Gauld, Colin. 1982. The Scientific Attitude and Science Education : A Critical Reappraisal.
Science Education. no. 66(1) p. 109.
- Gene, E.H. 1976. and Jones. **Competency-Based Education.** New Jersey : Prentice-Hall.
- Houston Robert W. and Jones L. Howard. 1976. "Three Views of Competencies Based."
Teacher Education no. 12(2) (January 1976) p. 32-33.
- Ismail, Mohamed. 1980. "A Competencies Study of Perception 5 of Secondary Science Teachers
and Science Education of Competercies Needed by Science Teacher." in **Dissertation
International** no. 40(6) (June 1980) p. 6312-A.
- Simson, R.D. and Dean R. Brown. 1977. "Validating Science Teacheing Competencies Using the
Delphi Method." in **Science Education** no. 16(2) (April-June 1977) p. 211-213.
- Tulloch, R.B. 1982. "A Factor Analysis Study of Secondary Science Teacher." **Dissertation
Abstracts International.** No 43 (6) (June 1982) p. 154-A.
- Weigard, J.E. 1977. **Implementary Teacher Competencies.** New Jersey : Prentice-Hall.



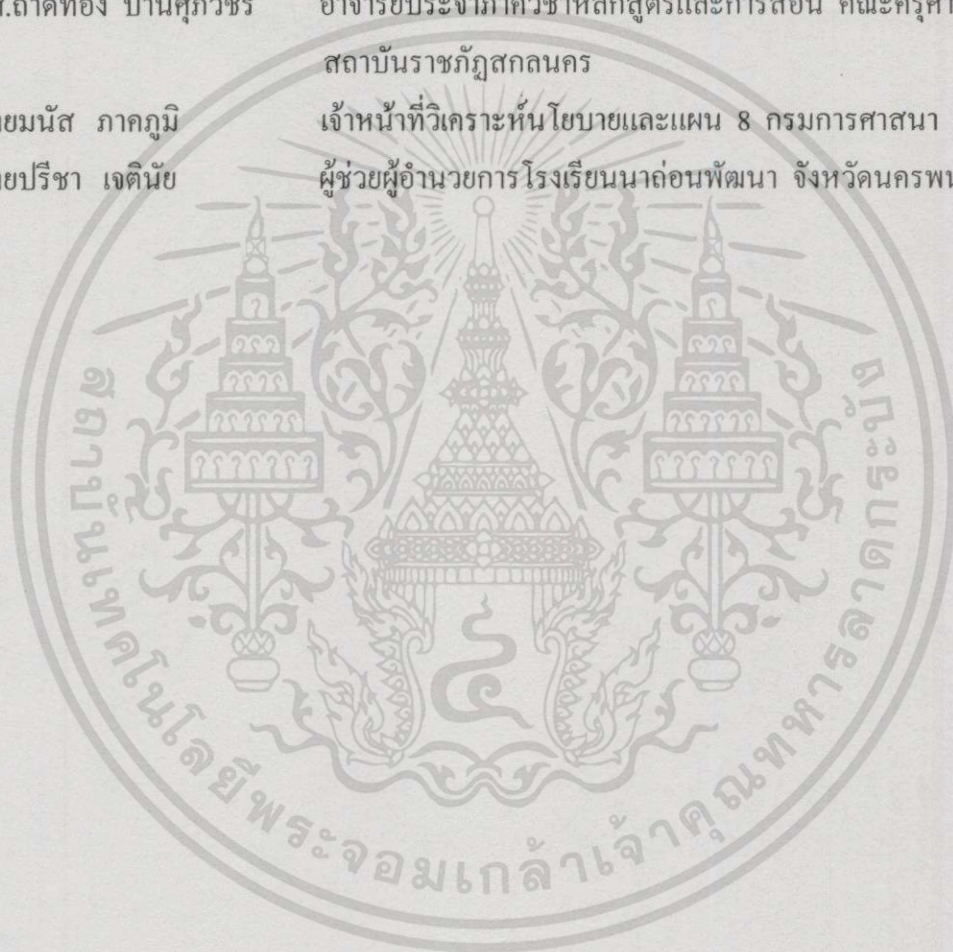
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ดร.เตือนจิตต์ จิตต์อารี ผู้อำนวยการสำนักงานวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยหัวเฉียว
2. นางจิตต์ไส ผดุงรัตน์ อดีตหัวหน้าสาขาวิจัยและประเมินผล
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ผศ.ถาดทอง ปานศุภวัชร อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์
สถาบันราชภัฏสกลนคร
4. นายมนัส ภาคภูมิ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน 8 กรมการศาสนา
5. นายปรีชา เจตินัย ผู้ช่วยผู้อำนวยการ โรงเรียนนาถ่อนพัฒนา จังหวัดนครพนม





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 0385

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนจตุรพักตรพิมาน เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

13 กุมภาพันธ์ 2541

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดนครพนม

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. คำโครงการวิทยานิพนธ์
 2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์
 3. รายชื่อสถานศึกษาที่ต้องการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

ด้วย นายสุพรม ปัทม เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ กำลังทำการวิจัย
เพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอน
ต้นในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม”
ซึ่งได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน 2540

ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในสถาน
ศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณา
อนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของ
ท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรณ์ ลีกิจวัฒนะ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารงานบัณฑิตศึกษา ขอสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต
ไม่ถูกต้อง

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642



ที่ ทม 1504/ 0385

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒3 กุมภาพันธ์ 2541

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสามัญศึกษาจังหวัดนครพนม

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. คำโครงการวิทยานิพนธ์
 2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์
 3. รายชื่อสถานศึกษาที่ต้องการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

ด้วย นายสุพรม บัณฑุม เป็นนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ กำลังทำการวิจัย
เพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอน
ต้นในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม”
ซึ่งได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน 2540

ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในสถาน
ศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณา
อนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของ
ท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรรณี สীগิจวัฒน์นะ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ป

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่สิ่งดังกล่าว และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรสาร. 3268503-4 ต่อ 205



ที่ ทม 1504/ 0181

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๔๓ มกราคม 2541

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดมุกดาหาร

ด้วย นายสุพรม ปัทม เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ กำลังทำการวิจัย
เพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษามรรคภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอน
ต้นในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม”
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดพิจารณา
อนุญาตให้นักศึกษาได้ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรณี สীগิจวัฒน์นะ)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร.3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3268503-4 ต่อ 205



ที่ ทม 1504/ 0181

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕3 มกราคม 2541

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสามัญศึกษาจังหวัดมุกดาหาร

ด้วย นายสุพรม บัณฑุม เป็นนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ กำลังทำการวิจัย
เพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอน
ต้นในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม”
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดพิจารณา
อนุญาตให้นักศึกษาได้ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์นะ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร.3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3268503-4 ต่อ 205



ที่ ทม 1504/ 3871

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

| ธันวาคม 2540

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม

เรียน ดร.เดือนจิตต์ จิตต์อารี

ด้วยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบที่ใช้เป็นเครื่องมือการวิจัยให้กับนักศึกษาปริญญาโทได้ จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบของนักศึกษาชื่อ นายสุพรม บัณฑุม ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3268503 - 4 ต่อ 205

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 3871

คณะกรรมการอำนวยการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

| ธันวาคม 2540

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม

เรียน ผศ.ถาดทอง ปานศุภวัชร

ด้วยคณะกรรมการอำนวยการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบที่ใช้เป็นเครื่องมือการวิจัยให้กับนักศึกษาระดับปริญญาโทได้

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบของนักศึกษาชื่อ นายสุพรม ปัทม ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม"

คณะกรรมการอำนวยการ หวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรรณี สীগิจวัฒน์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3268503 - 4 ต่อ 205

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 3871

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนจลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

| ธันวาคม 2540

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม

เรียน นางจิตติไล ผดุงรัตน์

ด้วยคณะกรรมการอุดมศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบที่ใช้เป็นเครื่องมือการวิจัยให้กับนักศึกษาระดับปริญญาโทได้

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบของนักศึกษาชื่อ นายสุพรม บัณฑุม ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม”

คณะกรรมการอุดมศึกษา หวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรระณี ลีกิจวัฒน์นะ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3268503 - 4 ต่อ 205

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 3871

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 ธันวาคม 2540

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม

เรียน ดร.มนัส ภาคภูมิ

ด้วยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบที่ใช้เป็นเครื่องมือการวิจัยให้กับนักศึกษาปริญญาโทได้ จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบของนักศึกษาชื่อ นายสุพรม ปัทม ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรณี สิกิจวัฒนะ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3268503 - 4 ต่อ 205

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 3871

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

| ธันวาคม 2540

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ

เรียน นายปรีชา เจตินัย

ด้วยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจสอบแบบสอบถามและแบบทดสอบที่ใช้เป็นเครื่องมือการวิจัยให้กับนักศึกษาปริญญาโทได้ จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบสอบถามและแบบทดสอบของนักศึกษาชื่อ นายสุพรม ปัทม ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม”

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ หวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอขอบคุนมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรรณี สীগิจวัฒนะ)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3268503 - 4 ต่อ 205

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0837 / ๐๗๖๖

สำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดนครพนม

โรงเรียนนครพนมวิทยาคม ถนนศาลากลาง

อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม 48000

19 กุมภาพันธ์ 2541

เรื่อง ขอกความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน

อ้างถึง หนังสือที่ ทม. 1504/0385 ลงวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2541

- | | | | |
|------------------|---------------------------|-------|-------|
| สิ่งที่ส่งมาด้วย | 1. แบบสอบถามเพื่อการวิจัย | จำนวน | ชุด |
| | 2. ของสำหรับแบบสอบถาม | จำนวน | 1 ของ |

ตามหนังสือที่อ้างถึง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้แจ้งว่า นายสุพรม ปัทม เป็นนักศึกษาริยะญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม” โดยมี รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล เป็นผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ปรีชาญ์ เศษศรี เป็นผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

สำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดนครพนม จึงขอความร่วมมือจาก อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในหน่วยงานของท่าน ในการตอบแบบสอบถาม และเมื่อตอบเสร็จแล้วขอความกรุณาส่งคืนไปที่ นายสุพรม ปัทม โรงเรียนนาถอนพัฒนา ตำบลนาถอน อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม 48110 ซึ่งผู้วิจัยได้แนบซองพร้อมแสตมป์ มาด้วยพร้อมแล้วนี้ ภายใน 30 กันยายน 2541

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และพิจารณาดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายเจริญ ชาเรืองเดช)

ผู้อำนวยการสามัญศึกษาจังหวัดนครพนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 1123 /1191

สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครพนม
อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม 48000

๒๖ กุมภาพันธ์ 2541

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน

อ้างถึง หนังสือที่ ทม 1504/0385 ลงวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2541

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบสอบถามเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด
- 2. ของสำหรับแบบสอบถาม จำนวน 1 ของ

ตามหนังสือที่อ้างถึง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้แจ้งว่า นายสุพรม ปัทม เป็นนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม" โดยมี รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล เป็นผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ปรีชาญ เดชศรี เป็นผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครพนม จึงขอความร่วมมือจากอาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในหน่วยงานของท่าน ในการตอบแบบสอบถาม และเมื่อตอบเสร็จแล้วขอควรถูกส่งคืนไปที่ นายสุพรม ปัทม โรงเรียนนาถอนพัฒนา ตำบลนาถอน อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม 48110 ซึ่งผู้วิจัยได้แนบซองพร้อมแสดมปี มาด้วยพร้อมแล้วนี้ ภายใน 30 กันยายน 2541

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และพิจารณาดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายทวี รัตนา)

ผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดนครพนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อของแบบสอบถาม ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์
โดยการทดสอบค่าที โดย t-test

ข้อที่	t	ข้อที่	t
1	2.85*	14	2.81*
2	2.81*	15	2.48*
3	2.87*	16	2.42*
4	2.93*	17	2.49*
5	2.73*	18	2.08*
6	3.54*	19	4.54*
7	5.42*	20	2.84*
8	3.29*	21	4.99*
9	3.44*	22	2.47*
10	3.03*	23	2.65*
11	2.95*	24	3.89*
12	2.87*	25	3.16*
13	2.83*	26	3.33*

*p<.05



ภาคผนวก ง
แบบสอบถามเพื่องานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 จังหวัดนครพนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามประกอบการวิจัย เรื่อง การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนครพนม ซึ่งข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะนำไปใช้ในการวิจัยเท่านั้น จะไม่มีผลเสียต่อท่านและโรงเรียนของท่านแต่ประการใด

การศึกษาวิจัยครั้งนี้จะสำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากท่านในการตอบแบบสอบถาม จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่าน โปรดตอบแบบสอบถามนี้ให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามและแบบทดสอบสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์

จำนวน 5 ด้าน คือ

ด้านที่ 1. สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 27 ข้อ

ด้านที่ 2. สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ

ด้านที่ 3. สมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 34 ข้อ

ด้านที่ 4. สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 26 ข้อ

ด้านที่ 5. สมรรถภาพด้านการใช้คำถาม จำนวน 25 ข้อ

ตอนที่ 1

สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน หน้าข้อความหรือกรอกข้อความลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับท่าน

ชื่อโรงเรียน อำเภอ

สังกัด กรมสามัญศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

1. เพศ

ชาย หญิง

2. อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

น้อยกว่า 25 ปี 25 - 35 ปี

36 - 54 ปี มากกว่า 45 ปี

3. วุฒิทางการศึกษา

ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี วิชาเอก.....

ปริญญาโท สาขาวิชา..... อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

4. ท่านมีประสบการณ์ในการสอนเป็นเวลานานเท่าไร

1 - 5 ปี มากกว่า 5 - 10 ปี มากกว่า 10 - 15 ปี

มากกว่า 10 - 20 ปี มากกว่า 20 ปี

5. จำนวนคาบที่สอนต่อหนึ่งสัปดาห์ในปีการศึกษาปัจจุบัน

6 - 12 คาบ มากกว่า 13 - 18 คาบ มากกว่า 18 คาบ

6. ท่านเคยผ่านการอบรมการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ หรือไม่

เคย ไม่เคย

ถ้าเคย โปรดระบุชื่อโครงการที่อบรม

1.

2.

3.

4.

5.

ตอนที่ 2

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความแต่ละข้อในด้านที่ 1 และด้านที่ 2 อย่างละเอียดแล้ว พิจารณาว่าท่านมีสมรรถภาพอยู่ในระดับใด และตอบโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับ สมรรถภาพที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของท่านมากที่สุด ดังนี้

สูงที่สุด หมายถึง มีสมรรถภาพสูงมาก หรือสูงกว่าระดับที่จำเป็นสำหรับปฏิบัติ งานสอนวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก

สูง หมายถึง มีสมรรถภาพสูง หรือสูงกว่าระดับที่จำเป็นสำหรับปฏิบัติงาน สอนวิทยาศาสตร์

ปานกลาง หมายถึง มีสมรรถภาพพอสมควรจะสอนได้ หรืออยู่ในระดับจำเป็น สำหรับปฏิบัติงานสอนวิทยาศาสตร์

ต่ำ หมายถึง มีสมรรถภาพค่อนข้างต่ำ หรือต่ำกว่าระดับที่จำเป็นสำหรับ ปฏิบัติงานสอนวิทยาศาสตร์

ต่ำที่สุด หมายถึง มีสมรรถภาพต่ำมาก หรือต่ำกว่าระดับที่จำเป็นสำหรับ ปฏิบัติงานสอนวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก

ด้านที่ 1 สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ข้อความ	ระดับสมรรถภาพ				
		สูง ที่สุด	สูง	ปาน กลาง	ต่ำ	ต่ำ ที่สุด
1	มีความรู้ความเข้าใจความหมายทั่วไปของวิทยาศาสตร์					
2	มีความเข้าใจลักษณะและธรรมชาติของวิชา วิทยาศาสตร์					
3	มีความรู้เกี่ยวกับประวัติของวิทยาศาสตร์					
4	มีความรู้และเข้าใจหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์					
5	มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระทางวิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะใช้สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น					
6	มีความรู้ ความเข้าใจทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะใช้สอนในระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น					
7	มีความรู้เรื่องการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในระดับ มัธยมศึกษาตอนต้นเพียงพอที่จะพัฒนาหลักสูตรขั้น ใช้เอง					
8	มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการประเมินพฤติกรรมการสอน ของตนเอง					
9	มีความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมเสริมหลักสูตร เช่น โครงการ วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น					
10	มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการสืบค้นหาความรู้ต่างๆ ทางด้าน วิทยาศาสตร์					
11	มีความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์					
12	มีความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ที่เป็น ประโยชน์					
13	มีความรู้เกี่ยวกับแหล่งความรู้ต่างๆ ทางด้าน วิทยาศาสตร์					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ข้อความ	ระดับสมรรถภาพ				
		สูง ที่สุด	สูง	ปาน กลาง	ต่ำ	ต่ำ ที่สุด
14	มีความรู้เกี่ยวกับงานในหน้าที่ของวิชาชีพที่เป็นที่ต้องการของสังคมเป็นอย่างดี					
15	มีความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมและการป้องกันมลพิษ					
16	มีความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้ความรู้ต่างๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์					
17	มีความรู้เรื่องการจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ					
18	มีความรู้เรื่องระเบียบวิธีการวิจัยเบื้องต้น เพื่อนำไปใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์หรือแก้ปัญหาต่างๆ					
19	มีความรู้เรื่องอุบัติเหตุและการป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์					
20	มีความรู้เกี่ยวกับวิธีใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างถูกต้องและปลอดภัย					
21	มีความรู้เกี่ยวกับระบบสื่อใหม่ๆ					
22	มีความรู้เกี่ยวกับระบบการสอนชนิดต่างๆ					
23	มีความรู้ในการเลือกใช้สื่อต่างๆ ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น					
24	มีความรู้เรื่องพลังงานทดแทน					
25	มีความรู้เรื่องทางด้านภาษาอังกฤษเพียงพอที่จะค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้					
26	มีความรู้เรื่องสาธารณสุขเพื่อการดำรงชีพอย่างปลอดภัย					
27	มีความรู้เรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 2 สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ข้อความ	ระดับสมรรถภาพ				
		สูง ที่สุด	สูง	ปาน กลาง	ต่ำ	ต่ำ ที่สุด
1	สามารถสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัสค้นหาข้อมูลเพื่อชี้แจงและบรรยายสมบัติของวัตถุและการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ					
2	สามารถกำหนดตัวแปรและควบคุมตัวแปรในการตั้งสมมติฐาน					
3	สามารถชี้แจงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องการควบคุมได้					
4	สามารถเลือกใช้เครื่องมือการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสม					
5	สามารถจำแนกสิ่งของออกเป็นประเภทต่างๆ ตามเกณฑ์ของตนเองและเกณฑ์ที่กำหนดได้					
6	สามารถใช้เครื่องมือต่างๆ ในการทดลองได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม					
7	สามารถจัดห้องปฏิบัติการและเก็บรักษาอุปกรณ์สารเคมีได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย					
8	สามารถนำจำนวนที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองมาใช้ในการคำนวณได้					
9	สามารถออกแบบการทดลองแต่ละครั้งได้					
10	สามารถคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย) จากตัวเลขที่มีอยู่แล้วในข้อมูล					
11	สามารถใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วยในการอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล					
12	สามารถนำหลักการและความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้อย่างมีเหตุผล					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ข้อความ	ระดับสมรรถภาพ				
		สูง ที่สุด	สูง	ปาน กลาง	ต่ำ	ต่ำ ที่สุด
13	สามารถนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับวินัยของนักเรียนให้เป็นรูปธรรมได้					
14	สามารถอธิบายหรือสรุปความโดยการเพิ่มเติมความคิดเห็นส่วนตัวให้แก่ข้อมูลที่สังเกตได้					
15	สามารถสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยสรุป					
16	สามารถสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยการสังเกต และความรู้จากประสบการณ์เดิมในกรณีที่ยังไม่มีกฎหรือหลักการอธิบาย					
17	สามารถขยายความคิดหรือความรู้ที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล หลักการ หรือทฤษฎี					
18	สามารถรวมความรู้ที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ ไปอธิบายกลุ่มประชากร					
19	สามารถกำหนดความหมายและขอบเขตค่าต่างๆ ที่มีอยู่ในสมมติฐานในการทดลอง					
20	สามารถเลือกรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลหรือแสดงข้อมูลให้บุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลนั้นได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง					
21	สามารถสรุปตอบปัญหาได้โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์					
22	สามารถทำนายผลที่เกิดขึ้นทั้งภายในและนอกขอบเขตของข้อมูล					
23	สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การทดลอง มาจัดกระทำใหม่ เพื่อให้มีความหมายยิ่งขึ้น โดยการนำเสนอในรูป กราฟ แสดงสมการ เขียนบรรยายแผนผัง หรือแผนภูมิได้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ข้อความ	ระดับสมรรถภาพ				
		สูง ที่สุด	สูง	ปาน กลาง	ต่ำ	ต่ำ ที่สุด
24	สามารถออกแบบตารางบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกต' การทดลอง การวัด เพื่อสะดวกและง่ายต่อการบันทึกข้อมูล					
25	สามารถแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะ และสมบัติของข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การคำนวณ หรือการทดลอง					



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 3 สมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับการปฏิบัติการสอนของท่าน
ที่ท่านคิดว่าตนเองปฏิบัติอยู่ ตามสภาพความเป็นจริงของท่านมากที่สุด

ข้อที่	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	มีการนำเข้าสู่บทเรียน ก่อนทำการสอนในแต่ละครั้ง					
2	ใช้วิธีอธิบายผลการทดลองแทนการให้นักเรียนทำการทดลองด้วยตนเอง					
3	มีการเตรียมคำถามล่วงหน้าเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิดและรู้จักการตัดสินใจ					
4	มีการใช้คำถามเพื่อให้แนวทางให้นักเรียนอยากรู้คำตอบในแต่ละหัวข้อที่ทำการสอน					
5	ให้นักเรียนทำการทดลองใหม่ หากผลการทดลองที่ได้ต่างไปจากเพื่อนๆ จนกว่าจะได้ผลการทดลองที่เหมือนกัน					
6	หลีกเลี่ยงการทดลองที่เป็นอันตราย โดยใช้ผลการทดลองที่มีผู้อื่น ได้ทำไว้แล้วมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน					
7	มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ให้กับนักเรียน					
8	ให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐาน ออกแบบ ดำเนินการทดลอง และบันทึกผลการทดลอง					
9	ในระหว่างที่นักเรียนดำเนินการทดลอง ท่านจะให้คำแนะนำ และช่วยเหลือนักเรียนแต่ละกลุ่มเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น					
10	เลือกคำถามที่มีความยากง่ายในระดับความสามารถของนักเรียน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
11	ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดเวลา					
12	นำข้อมูลจากเนื้อหาที่ไม่สามารถทำการทดลองในห้องเรียนได้ ซึ่งมีผู้อื่นได้ทำการทดลองมาก่อนเพื่อใช้อธิบายเพื่อนำสรุปผลต่อไป					
13	ตั้งคำถามเฉพาะกลุ่มนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน					
14	บอกคำตอบนักเรียนทุกครั้งที่นักเรียนไม่สามารถตอบคำถามครูได้					
15	กรณีที่นักเรียนตั้งคำถามกับครู ท่านเพียงแต่ให้คำแนะนำที่จะช่วยให้ นักเรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง					
16	ให้ความสำคัญต่อคำถามของนักเรียนที่สนใจเรียนเท่านั้น					
17	ไม่ให้ความสนใจคำถามที่ไม่เกี่ยวกับเรื่องกำลังเรียนอยู่					
18	เน้นให้มีการอภิปรายซักถามระหว่างครูกับนักเรียนตลอดเวลา					
19	ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่าครูไม่ใช่ผู้รอบรู้ในปัญหาทุกอย่าง					
20	บอกนักเรียนว่าครูกับนักเรียนจะร่วมกันค้นหาคำตอบด้วยกัน					
21	หลีกเลี่ยงการตอบคำถามของนักเรียนในเรื่องที่ครูไม่รู้					
22	จัดกิจกรรมการสอนโดยมุ่งให้ผู้เรียนค้นหาความรู้และเรียนรู้ด้วยตนเอง					
23	แนะนำให้นักเรียนหาข้อมูลให้เพียงพอและเชื่อถือได้ก่อนที่จะสรุป					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
24	ให้นักเรียนทำการทดลองซ้ำสำหรับผลการทดลองที่ยังไม่มีความมั่นใจเพียงพอ					
25	ใช้คำถามเพื่อการอภิปรายที่นำไปสู่แนวทางการหาคำตอบของปัญหา					
26	ยอมรับนักเรียน ในกรณีที่ครูไม่สามารถตอบคำถามของนักเรียนได้					
27	ใช้ชุดคำถามอภิปรายนำเข้าสู่การทดลองหรือสรุปผลการทดลองที่มีความต่อเนื่องกันในชนิดของคำถาม มากกว่า ต่อเนื่องกันในด้านของเนื้อหา					
28	ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบททั้งหมด โดยครูร่วมอภิปรายกับนักเรียนในคำถามบางคำถามที่มีลักษณะปลายเปิด					
29	แนะนำวิธีการทดลองและบอกผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนทราบล่วงหน้า					
30	ให้นักเรียนตีความหมายจากการทดลองด้วยตนเอง					
31	มีการฝึกและเตรียมการล่วงหน้าว่าครูควรจะใช้คำถามอย่างไร					
32	เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนเองในการหาความรู้					
33	ฝึกให้นักเรียนใช้ความสามารถของตนเองมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ					
34	ฝึกให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติการทดลอง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 4 สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วพิจารณาว่าตรงกับสภาพความเป็นจริง หรือ ความคิดเห็นของท่านหรือไม่เพียงใด แล้วตอบโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของท่าน

ข้อที่	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1	มีใจกว้างและยอมรับความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
2	มีความอดทน อดสาหะพยายามใน การอบรมสั่งสอนนักเรียน					
3	แสวงหาความรู้หรือเอกสารต่างๆ อยู่เสมอ					
4	เข้าอบรมเพื่อรับความรู้ใหม่ๆ ด้วย ความเต็มใจ					
5	มีความเชื่อมั่นในสติปัญญาและความ สามารถของตนเองและนักเรียน					
6	เคารพในสิทธิของผู้อื่นในการออก ความคิดเห็น					
7	ไม่ทอดหยหรือไม่เลิกล้มความ พยายามง่ายๆ เมื่อประสบปัญหา ในการทำงาน					
8	ยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอ ของเพื่อนร่วมงาน					
9	ใช้การตรวจสอบเรื่องต่างๆ ตามเหตุ ผลและข้อเท็จจริง					
10	มีความศรัทธาในกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และนำมาใช้แก้ปัญหา ในการดำรงชีวิตประจำวันของตนเอง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
11	มีใจเป็นกลางในการพิจารณาประเด็น ปัญหาต่างๆ					
12	สังเกต รับข้อมูลข่าวสาร และลงความ คิดเห็น โดยปราศจากความลำเอียง					
13	เป็นผู้ใฝ่หาเทคนิคการสอนใหม่ๆ มา ใช้อยู่เสมอ					
14	ชอบแสวงหาสาเหตุของปรากฏการณ์ ธรรมชาติและความสัมพันธ์ของ สาเหตุนั้นๆ กับผลที่เกิดขึ้น					
15	สนใจที่จะติดตามความก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
16	ตระหนักถึงความสำคัญและ ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีที่มีต่อมนุษย์และสังคม					
17	มีระเบียบวินัยในการทำงานเป็น ตัวอย่างแก่นักเรียน					
18	มีความละเอียดถี่ถ้วนในการศึกษา ค้นคว้าเรื่องต่างๆ					
19	มีความต้องการที่จะเข้าใจสถานการณ์ ใหม่ๆ ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วย ความรู้ที่มีอยู่เดิม					
20	ไม่นำสภาพสังคมและเศรษฐกิจ การเมืองมาเกี่ยวข้องกับกรณี ความหมายของผลต่างๆ ทางด้าน วิทยาศาสตร์					
21	ไม่เชื่อสิ่งใดง่ายๆ ถ้าไม่มีข้อมูล หลักฐานสนับสนุนเพียงพอ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
22	มีวิจารณ์ญาณในการตัดสินใจเลือกหรือกระทำสิ่งใดโดยอาศัยข้อมูลเป็นหลัก					
23	ไม่ยอมรับความเชื่อเกี่ยวกับโชคกลางที่อธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้					
24	ไม่บิดเบือนความจริง รายงานสิ่งต่างๆอย่างตรงไปตรงมา					
25	มีมนุษยสัมพันธ์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้					
26	รู้จักวิพากษ์วิจารณ์อย่างมีเหตุผล					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 5 สมรรถภาพด้านการใช้คำถาม

คำชี้แจง ให้นำอักษร ส , อ , ท , บ , และ น ซึ่งแทนคำถามชนิดต่างๆ ไปเติมหน้าข้อความที่ท่านคิดว่าเป็นชนิดของคำถามนั้นๆ ดังนี้

1. คำถามที่นำไปสู่ การสังเกต ให้ใส่อักษร ส
2. คำถามที่นำไปสู่ การอธิบาย ให้ใส่อักษร อ
3. คำถามที่นำไปสู่ การทำนายและการสร้างสมมติฐาน ให้ใส่อักษร ท
4. คำถามที่นำไปสู่ การออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร ให้ใส่อักษร บ
5. คำถามที่นำไปสู่ การนำไปใช้ ให้ใส่อักษร น

ตัวอย่าง

ส 0. "กล่องใบนี้มีลักษณะอย่างไร"

จากข้อความข้อ 0. เป็นคำถามที่นำไปสู่การสังเกต

1. "เหตุใดการคุมกำเนิด จึงลดการเพิ่มประชากร"
2. "ลักษณะเทียนไขก่อนการหลอมใหม่ และขณะที่เทียนไขกำลังหลอมใหม่มีลักษณะต่างกันอย่างไร"
3. "ในการทดลองที่ใช้ไขไก่แซ่ในน้ำเกลือที่เจือจาง ถ้าเพิ่มเกลือลงไป นักเรียนคิดว่าผลการทดลองจะเป็นอย่างไร"
4. "คลอโรฟิลล์ช่วยในการสังเคราะห์แสงได้อย่างไร"
5. "สาเหตุใดที่ทำให้ระดับน้ำใต้ดินมีการเปลี่ยนแปลง"
6. "การสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้จำนวนมากๆ จะก่อให้เกิดผลกระทบอย่างไร"
7. "ในพื้นที่ที่ตั้งบ้านเรือนของนักเรียนมีสภาพพื้นดินทรุด เนื่องจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้มากเกินไป นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวอย่างไร"
8. "นักเรียนจะมีวิธีการตรวจสอบน้ำกระด้างอย่างง่าย ๆ ได้อย่างไร"
9. "ในการทดลองเพื่อสรุปว่า การต้มน้ำบนยอดเขาน้ำจะเดือดที่อุณหภูมิต่ำกว่าการต้มน้ำบนพื้นราบ นักเรียนคิดว่าน่าจะต้องจัดอะไรให้เหมือนกันทั้งสองแห่ง"
10. "นักเรียนจะมีวิธีทดสอบเกี่ยวกับสารละลายอิมิตัวว่า ตัวถูกละลายจะสามารถละลายได้เพิ่มขึ้น หากสารละลายอิมิตัวมีอุณหภูมิสูงขึ้น ได้อย่างไร"

- _____ 11. "หากอยู่ในประเทศที่มีอากาศหนาวจัด นักเรียนจะเลือกรับประทานอาหารประเภทใดบ้างเพื่อให้ร่างกายมีความอบอุ่น"
- _____ 12. "นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรในการตรวจสอบสนามแม่เหล็ก"
- _____ 13. "นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่ามีอากาศอยู่รอบๆ ตัวเรา"
- _____ 14. "นักเรียนคิดว่าลมบก ลมทะเลเกิดขึ้นได้อย่างไร"
- _____ 15. "เหตุใดอากาศส่วนใหญ่ที่ห่อหุ้มโลกอยู่ จึงไม่ล่องลอยหนีไปในอวกาศ"
- _____ 16. "หากนักเรียนกำลังสร้างบ้าน และคิดถึงสิ่งที่จะทากายในบ้านแล้วทำให้รู้สึกบ้านกว้างขึ้นนักเรียนจะใช้สีแบบใด"
- _____ 17. "ในการทดลองเรื่อง รังสีเอกซ์ทำให้อัตราการเจริญเติบโตของเมล็ดถั่วเขียวข้างต้องทำอะไรให้เหมือนกันบ้าง"
- _____ 18. "ถ้าให้ความร้อนในอัตราที่เท่าๆ กันแก่ฟิวส์ ลวดเหล็ก และลวดทองแดง วัตถุชนิดใดจะหลอมละลายได้ง่ายกว่ากัน"
- _____ 19. "นอกจากการใช้ล้อเพื่อการลดแรงเสียดทานแล้ว ยังมีวิธีอื่นใดอีกบ้างที่ช่วยลดแรงเสียดทานได้"
- _____ 20. "ทำอะไรจึงจะสามารถรักษาคุณภาพของพืชผล พืชผัก หรือไม้ดอกไม้ประดับนั้นไว้ให้คงความสดไว้ให้นานที่สุด"
- _____ 21. "เมื่อใส่ น้ำแข็งลงในแก้วน้ำใส่น้ำใบหนึ่งจะมีอะไรเกิดขึ้น"
- _____ 22. "เหตุใดเมื่อน้ำมาถึงถั่วลิสงมาเผาให้คืดไฟ แล้วนำไปปนที่หลอดทดลองซึ่งใส่น้ำไว้ครึ่งหลอด น้ำจึงร้อนขึ้น"
- _____ 23. "เมื่อใส่ค่างทับทิมลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำใบหนึ่งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร"
- _____ 24. "ถ้าต้องการรู้ว่าใบไม้มีคลอโรฟิลล์หรือไม่ นักเรียนจะอย่างไร"
- _____ 25. "ถ้าต้นไม้ในประเทศไทยถูกตัดทิ้งหมด นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลกระทบกับความเป็นอยู่ของคนในประเทศอย่างไร"

คู่มือการใช้แบบสอบถาม

แบบวัดสมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

- เกณฑ์ในการให้คะแนน

การให้คะแนนแบบวัดสมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ให้คะแนนตาม
 ช่องระดับการปฏิบัติจะเรียงตามลำดับดังนี้ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด การให้
 คะแนนก็เรียงได้เป็นดังนี้ 5 - 4 - 3 - 2 - 1 ยกเว้นข้อ 2, 5, 13, 14, 16, 17, 21 และ 29 จะเรียง
 ลำดับคะแนนเป็น 1 - 2 - 3 - 4 - 5

แบบทดสอบสมรรถภาพด้านการใช้คำถาม

คำชี้แจง ให้นำอักษร ส, อ, ท, บ, และ น ซึ่งแทนคำถามชนิดต่างๆ ไปเติมหน้า
 ข้อความที่ท่านคิดว่าเป็นชนิดของคำถามนั้นๆ ดังนี้

1. คำถามที่นำไปสู่ การสังเกต ให้ใส่อักษร ส
2. คำถามที่นำไปสู่ การอธิบาย ให้ใส่อักษร อ
3. คำถามที่นำไปสู่ การทำนายและการสร้างสมมติฐาน ให้ใส่อักษร ท
4. คำถามที่นำไปสู่ การออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร ให้ใส่อักษร บ
5. คำถามที่นำไปสู่ การนำไปใช้ ให้ใส่อักษร น

ตัวอย่าง

ส 0. "กล้องไบนีมีลักษณะอย่างไร"

จากข้อคำถามข้อ 0. เป็นคำถามที่นำไปสู่การสังเกต

- อ 1. "เหตุใดการคุมกำเนิด จึงลดการเพิ่มประชากร"
- ส 2. "ลักษณะเทียนไขก่อนการหลกใหม่ และขณะที่เทียนไขกำลังหลกใหม่มีลักษณะต่างกัน
 อย่างไร"
- ท 3. "ในการทดลองที่ใช้ไข่ไก่แช่น้ำเกลือที่เจือจาง ถ้าเพิ่มเกลือลงไป นักเรียนคิดว่า
 ผลการทดลองจะเป็นอย่างไร"
- อ 4. "คลอโรฟิลล์ช่วยในการสังเคราะห์แสงได้อย่างไร"
- อ 5. "สาเหตุใดที่ทำให้ระดับน้ำใต้ดินมีการเปลี่ยนแปลง"
- อ 6. "การสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้จำนวนมากๆ จะก่อให้เกิดผลกระทบอย่างไร"

- อ 7. "ในพื้นที่ที่ตั้งบ้านเรือนของนักเรียนมีสภาพพื้นดินทรุด เนื่องจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้มากเกินไป นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวอย่างไร"
- บ 8. "นักเรียนจะมีวิธีการตรวจสอบน้ำกระด้างอย่างง่าย ๆ ได้อย่างไร"
- บ 9. "ในการทดลองเพื่อสรุปว่า การต้มน้ำบนยอดเขาน้ำจะเดือดที่อุณหภูมิต่ำกว่าการต้มน้ำบนพื้นราบ นักเรียนคิดว่าน่าจะต้องจัดอะไรให้เหมือนกันทั้งสองแห่ง"
- บ 10. "นักเรียนจะมีวิธีทดสอบเกี่ยวกับสารละลายอิมิตัวว่า ตัวถูกละลายจะสามารถละลายได้เพิ่มขึ้น หากสารละลายอิมิตัวมีอุณหภูมิสูงขึ้น ได้อย่างไร"
- น 11. "หากอยู่ในประเทศที่มีอากาศหนาวจัด นักเรียนจะเลือกรับประทานอาหารประเภทใดบ้างเพื่อให้ร่างกายมีความอบอุ่น"
- บ 12. "นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรในการตรวจสอบสนามแม่เหล็ก"
- ส 13. "นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่ามีอากาศอยู่รอบๆ ตัวเรา"
- อ 14. "นักเรียนคิดว่าลมบก ลมทะเลเกิดขึ้นได้อย่างไร"
- อ 15. "เหตุใดอากาศส่วนใหญ่ที่ห่อหุ้มโลกอยู่ จึงไม่ลอยลอยหนีไปในอวกาศ"
- น 16. "หากนักเรียนกำลังสร้างบ้าน และคิดถึงสีที่จะทาภายในบ้านแล้วทำให้รู้สึกบ้านกว้างขึ้นนักเรียนจะใช้สีแบบใด"
- บ 17. "ในการทดลองเรื่อง รังสีเอกซ์ทำให้อัตราการเจริญเติบโตของเมล็ดถั่วเขียวข้างล่างต้องทำอะไรให้เหมือนกันบ้าง"
- บ 18. "ถ้าให้ความร้อนในอัตราที่เท่าๆ กันแก่ฟิวส์ ลวดเหล็ก และลวดทองแดง วัตถุชนิดใดจะหลอมละลายได้ง่ายกว่ากัน"
- ท 19. "นอกจากการใช้ล้อเพื่อการลดแรงเสียดทานแล้ว ยังมีวิธีอื่นใดอีกบ้างที่ช่วยลดแรงเสียดทานได้"
- น 20. "ทำอะไรจึงจะสามารถรักษาคุณภาพของพืชผล พืชผัก หรือไม้ดอกไม้ประดับนั้นไว้ให้คงความสดไว้ให้นานที่สุด"
- ส 21. "เมื่อใส่น้ำแข็งลงในแก้วน้ำใส่น้ำใบหนึ่งจะมีอะไรเกิดขึ้น"
- อ 22. "เหตุใดเมื่อนำเมล็ดถั่วลิสงมาเผาให้ติดไฟ แล้วนำไปปนที่หลอดทดลองซึ่งใส่น้ำไว้ครึ่งหลอด น้ำจึงร้อนขึ้น"
- อ 23. "เมื่อใส่ด่างทับทิมลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำใบหนึ่งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร"
- บ 24. "ถ้าต้องการรู้ว่าใบไม้มีคลอโรฟิลล์หรือไม่ นักเรียนจะทำอย่างไร"
- ท 25. "ถ้าต้นไม้ในประเทศไทยถูกตัดทั้งหมด นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลกระทบกับความเป็นอยู่ของคนในประเทศอย่างไร"

- เกณฑ์การให้คะแนน ข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อที่ผิดเป็น 0 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาชั้นพื้นฐาน
จังหวัดนครพนม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

โรงเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)
โรงเรียนมัธยมศึกษา	
คำเตยอุปถัมภ์	2
นครพนมวิทยาคม	4
ปิยะมหาราชาลัย	5
ศรีโคตรบูรณ์	2
บ้านผึ้งวิทยาคม	2
ศรีบัวบานวิทยาคม	2
อุเทนพัฒนา	3
ไชยบุรีวิทยาคม	2
รามราชพิทยาคม	1
พะทายพิทยาคม	2
ธาตุพนม	4
นาถ่อนพัฒนา	2
อุ่มเหมาประชาสรรค์	2
โพนแพงพิทยาคม	2
กุดฉิมวิทยาคม	1
นาแกพิทยาคม	2
นาแกสามัคคีวิทยา	3
พระซองสามัคคีวิทยา	2
หนองบ่อวิทยานุกูล	2
ธรรมากรวิทยาคม	1
วังยางวิทยาคม	1
หนองโพธิ์พิทยาคม	1
นาหว้าพิทยาคม"ธาตุประสิทธิ์ประชานุเคราะห์"	3
นาวิราษฎร์รังสรรค์	1
บ้านแพงพิทยาคม	3
ลังกาพิทยาคม	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
ปลาปากวิทยา	2
กุตาไก้วิทยาคม	2
มัธยมพัชรกิติยาภา 1 นครพนม	2
ธรรมโฆสิตวิทยา	1
โคกสว่างประชาสรรค์	1
มหาชัยวิทยาคม	1
เรณูนครวิทยานุกูล	4
ดงดาวแจ้งพัฒนาศึกษา	1
สหราษฎร์รังสฤษดิ์	1
สามผงวิทยา	1
สนธิราษฎร์วิทยา	2
บ้านข่าพิทยาคม	2
นาคำราษฎร์รังสรรค์	2
นาเดื่อพิทยาคม	1
โพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา	2
ค้อวิทยาคม	2
นาทมวิทยา	2
หนองชนพิทยาคม	1
โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน	
บ้านคูสำราญ	1
โพธิ์ตาก	1
บ้านหนองคำโคกสูง	1
บ้านผึ้ง	1
บ้านหนองปลาตุก	1
บ้านคอนแดง	1
บ้านกรุด	1
บ้านวังตามัว	1
บ้านชะโนด	1
บ้านท่าค้อ	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
บ้านนาออกควาย	1
บ้านเหล่าภูมี-คำธาตุ	1
ชุมชนบ้านคำพอก ท่าดอกแก้ว	1
บ้านหาดกวน	1
บ้านหนองเทา	1
บ้านโพนก่อ	1
ประชามิตรวิทยา	1
บ้านน้ำคำ (ลำประชาอุปถัมภ์)	1
บ้านฝั่งแดง	1
บ้านแสนพันหมื่นหย่อน	1
บ้านตาลกุดยางเดี่ยว โนนสมบูรณ์	1
ธารน้ำใจ	1
ชุมชนบ้านพุ่มแก	1
บ้านนาคู	1
บ้านนาเลียง	1
บ้านหนองผักแว่น	1
บ้านหนองสังข์ราษฎร์บำรุง	1
บ้านนาทุ่งขางคำ	1
ศรีโพนทอง	1
ไทยรัฐวิทยา 50 (คำพิ)	1
บ้านยอดชาด	1
บ้านดอนแดง	1
บ้านโคกสะอาด	1
บ้านนาน้อย	1
ชุมชนประสานมิตร	1
ชุมชนไผ่ล้อม	1
บ้านค่านกกก	1
บ้านนาดอกไม้	1
บ้านโคกกลาง	1
ชุมชนหนองย่างหิน	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
บ้าน โลกหินแห่	1
นางามวิทยาการ	1
บ้านคอนขาว	1
บ้านนาโพธิ์	1
ชุมชนบ้านก่อ	1
บ้านคงน้อย	1
บ้านขามเปี้ย	1
บ้านนาอินทร์	1
บ้านหาดแพง(หาดแพงวิทยา)	1
บ้านท่าบ่อ	1
บ้านภูกระแต	1
บ้านเสาเล้า	1
บ้านนาหัวบ่อ	1
บ้านโพนจาน	1
บ้านนาขมิ้น	1
บ้านขามเตี้ยใหญ่	1
บ้านคำแมนาง	1
บ้านนาดี	1
บ้านหมูม่น	1
รวม	145

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นายสุพรม ปัทมม เกิดเมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2507 ที่อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ได้รับวุฒิปริญญาตรีบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปจากวิทยาลัยครูสกลนคร เมื่อปี พ.ศ. 2531 เข้ารับราชการในตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนเกตุคีรีนิเทศศาสตร์ ตำบลขุนทอง อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา สังกัดกรมสามัญศึกษา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 ปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 6 โรงเรียนนาถอนพัฒนา อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม

