

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์
คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน

**STUDY OF BIOLOGY TEACHERS COMPETENCIES IN THE LEADER
SCHOOLS UNDER THE OFFICE OF THE BASIC EDUCATION
COMMISSION**



นภาพันธุ์ เรืองเสถียรทนต
NAPAPUNT RUEANGSTANTON

ฉพ

๙/19๙๗

2548

โดยหมู่.....
เลขทะเบียน..... 60439
วัน,เดือน,ปี 29 ส.ย. 2549

11502253

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2548
ISBN 974-15-1539-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**STUDY OF BIOLOGY TEACHERS COMPETENCIES IN THE LEADER
SCHOOLS UNDER THE OFFICE OF THE BASIC EDUCATION
COMMISSION**



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

2005

ISBN 974-15-1539-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2005

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยาในโรงเรียน
แกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

นักศึกษา

นางสาวณภาพันธุ์ เรืองเสถียรทนต์

รหัสประจำตัว

46065806

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์

พ.ศ.

2548

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

อาจารย์นันทิยา บุญเคลือบ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยาในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเปรียบเทียบสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และ เทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระหว่างครูชีววิทยาที่มี ประสบการณ์การสอนวิชาชีววิทยาในระดับช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ต่ำกว่า 15 ปี กับ ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป

กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูชีววิทยาที่สอนในระดับช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ใน โรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2547 ที่เคยเข้าร่วมการประชุมปฏิบัติการเพิ่มพูนความรู้ในการ จัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรพื้นฐานและหลักสูตรเพิ่มเติมแก่ครูผู้สอน วิชาชีววิทยา โรงเรียนแกนนำของ สสวท. ปี พ.ศ. 2547 จำนวน 132 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีจำนวน 1 ชุด เป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ถามเกี่ยวกับ สมรรถภาพครูชีววิทยา ประกอบด้วย ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้าน ปฏิบัติการสอน และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .93 , .94 , .95 และ .78 ตามลำดับ

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. ครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีสมรรถภาพด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางวิทยาศาสตร์ และด้านปฏิบัติการสอนอยู่ในระดับมาก ส่วนด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับสูง

2. ครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มีประสบการณ์การสอนต่ำกว่า 15 ปี และมีประสบการณ์การสอน ตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป มีสมรรถภาพด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านปฏิบัติการสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพไม่แตกต่างกัน ด้วยความเชื่อมั่น 95% โดยครูชีววิทยาที่มีประสบการณ์การสอนตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป มีสมรรถภาพด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านปฏิบัติการสอน มากกว่าครูชีววิทยาที่มีประสบการณ์การสอนต่ำกว่า 15 ปี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	A Study of Biology Teachers Competencies in The Leader Schools under The Office of the Basic Education Commission
Student	Miss Napapunt Rueangstainton
Student ID.	46065806
Degree	Master of Science
Programme	Science Education
Year	2005
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Wilaiporn Worrachittanont
Thesis Co-Advisor	Mrs. Nantiya Boonklurb

ABSTRACT

This research were intended (1) to study biology teachers competencies in The Leader Schools under The Office of the Basic Education Commission which composed of knowledge, science process skills, teaching, and scientific attitude (2) to compare biology teachers competencies who were difference in teaching experience.

The samples in this study were 132 biology teachers of The Leader Schools under The Office of the Basic Education Commission in 2005 academic year used to attend the workshop for knowledge enhancing in 2005. The research instrument was the 5 rated rating scale questionnaire concerning competencies of biology teachers that composed of knowledge, science process skills, teaching, and scientific attitude, the reliability of the questionnaires in each aspect were .93, .94, .95 and .78 respectively.

The research indicated that :

1. Biology teachers had competencies in knowledge, science process skills, teaching, and scientific attitude at high level.
2. Biology teachers with different teaching experience showed statistically significant differences at the .05 level in knowledge, science process skills, and teaching, but there was no different competency in scientific attitude. Biology teachers who had experience since 15 years had higher competencies in knowledge, science process skills, and teaching than who had experience less than 15 years.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผศ.ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ และ อ.นันทิยา บุญเคลือบ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่อง ต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล ผศ.ดร.พรณี ลีกิจวิวัฒนะ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม และ ผศ.ดร.ธีรนุช วิชญานันต์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์ จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ชูศิลป์ อัดชู อาจารย์วรรณดี ชูณหวิทยานนท์ และ อาจารย์ณรงค์ พ่วงศรี ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ และ อาจารย์มาลินี นิ่มเสมอ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไข เพื่อการปรับปรุงให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนแก่นนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่อำนวยความสะดวกในการทดลองใช้ เครื่องมือในการวิจัย และการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนครูชีววิทยาที่สอนระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ในโรงเรียนแก่นนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามอย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้ง พี่ - น้องทุกคน ที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือทุกด้านตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจน ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่า และประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอบอบแต่ คุณพ่อ คุณแม่ และ ครู - อาจารย์ ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

นภาพันธุ์ เรืองเสถียรทนค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	5
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 ความหมายของสมรรถภาพและสมรรถภาพของครูทั่วไป.....	9
2.2 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์และสมรรถภาพของครูชีววิทยา.....	13
2.2.1 สมรรถภาพด้านความรู้.....	18
2.2.2 สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	19
2.2.3 สมรรถภาพด้านการปฏิบัติการสอน.....	22
2.2.4 สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	23
2.3 การประเมินสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์.....	25
2.4 โรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี.....	27
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	30
2.5.1 งานวิจัยในประเทศ.....	30
2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ.....	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	40
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	40
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	41
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	46
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	58
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	58
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	60
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	64
บรรณานุกรม.....	67
ภาคผนวก.....	76
ภาคผนวก ก. รายชื่อ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	77
ภาคผนวก ข. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	83
ประวัติผู้เขียน.....	93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 จำนวนโรงเรียนแกนนำปี 2545 แยกตามสังกัด.....	28
2.2 จำนวนโรงเรียนแกนนำปี 2546 แยกตามสังกัด 175 เขตพื้นที่การศึกษา.....	28
2.3 จำนวนโรงเรียนแกนนำปี 2547 แยกตามสังกัด 175 เขตพื้นที่การศึกษา.....	29
3.1 แสดงคะแนนข้อความเชิงนิมิตและเชิงนิเสธตามระดับความคิดเห็น.....	42
4.1 แสดงจำนวนและร้อยละของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำแนกตามเพศ อายุ ระดับชั้นที่สอน ระดับการศึกษา สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอน.....	51
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.....	55
4.3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำแนกตามประสบการณ์การสอน.....	55
4.4 เปรียบเทียบสมรรถภาพครูชีววิทยาในโรงเรียน แกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำแนกตามประสบการณ์การสอน.....	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สภาพสังคมปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงไปเป็นสังคมของโลกข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยี เป็นสังคมที่มีความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีอิทธิพลและบทบาทสำคัญ ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้นการพัฒนาบุคลากรให้มีความพร้อมในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้ทันต่อความก้าวหน้าและความเปลี่ยนแปลงของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในยุคข้อมูลข่าวสารจึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง แม้ว่าประเทศไทยจะมีการสนับสนุนให้ สถาบันการศึกษาในระดับต่างๆ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อ พัฒนาบุคลากรให้มีความพร้อมกับการพัฒนาประเทศแล้วก็ตาม แต่จากการดำเนินงานที่ผ่านมา พบว่าการพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยียังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร กล่าวคือ ครูยังไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตร เพราะครูผู้สอนยัง ขาดความรู้ ความสามารถ และกลวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เป็นปัจจุบันให้ทันกับการ เปลี่ยนแปลงของหลักสูตรและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และความ เปลี่ยนแปลงของสังคม และเศรษฐกิจ จึงทำให้ผู้เรียนขาดความรู้ ความสามารถในการแสวงหา ความรู้ คิดวิเคราะห์เลือกกรับและใช้ข้อมูลข่าวสารเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาตนเองและชาติวิสัยทัศน์ กว้างไกลที่จะก้าวไปสู่สังคมโลกที่เป็นสากล (จงดี แสงเพชร. 2545 : 36-37)

การจัดการศึกษาของประเทศไทยตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาในอดีตจนถึงปัจจุบัน กล่าว ได้ว่า ระบบการศึกษาไทยกำลังอยู่ในช่วงวิกฤติ ซึ่งต้องได้รับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่าง รีบด่วนตามแนวปฏิรูปการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านคุณภาพของกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งพบว่า ครูซึ่งถือว่าเป็นผู้ที่มีบทบาทอันสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาการศึกษา ยังใช้การสอน โดยวิธีถ่ายทอดความรู้แต่เพียงอย่างเดียว ไม่เน้นกระบวนการในการเรียนรู้ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ ผู้เรียนได้พัฒนาการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ดังที่ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2543 : 27) ได้กล่าวว่า “การจัดการศึกษาที่ผ่านมาไม่สนองตอบกระบวนการพัฒนาผู้เรียน ผู้สอน ส่วนใหญ่จะใช้รูปแบบและวิธีการเรียนการสอนที่เน้นผู้สอนเป็นสำคัญ เน้นการถ่ายทอดความรู้ และเนื้อหา โดยละเลยการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพ” ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนดังกล่าว ไม่เหมาะสมและไม่สอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ที่มีการเปลี่ยนแปลงใน เรื่องของวิถีชีวิต สภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมต่างๆ อย่างมาก ทุกคนต้องมีความสามารถในการ เรียนรู้อย่างเป็นกระบวนการโดยใช้ตนเองเป็นหลักสำคัญในการเรียนรู้ ซึ่งต้องอาศัยความสามารถ

ในการพิจารณา เลือกรับสาร ตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ ได้ด้วยตนเอง แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นการจัดการศึกษาในประเทศไทย จึงต้องมีการปฏิรูปให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ดังที่ วัฒนพร ระวังทุกข์ (2542 : 1) ได้กล่าว ว่าการศึกษาต้องเป็นพลวัต นั่นคือ ต้องปรับเปลี่ยนให้ทันและสอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลง ของประเทศชาติและสังคมโลกอยู่ตลอดเวลา

วิชาชีววิทยาเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีความสำคัญและมีบทบาทมากสำหรับสังคม โลกปัจจุบันและอนาคต เพราะชีววิทยาเกี่ยวข้องกับคน สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังเป็น พื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร อุตสาหกรรม การสาธารณสุข และสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะทำให้คุณภาพชีวิตของมนุษย์ดีขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ ความรู้ในวิชาชีววิทยาจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนให้มีความรู้ พื้นฐานที่เข้มแข็งและปลูกฝังความรู้ ความสนใจที่จะเรียนรู้เกี่ยวกับวิชาชีววิทยาในระดับที่สูงขึ้น

ในการเรียนการสอนวิชาชีววิทยามุ่งเน้นการใช้กระบวนการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และทฤษฎี การเรียน การสอนวิชาชีววิทยาจึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้ง กระบวนการและความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547 : 1)

ดังนั้นการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จึงเน้นการสอน ที่มีการทดลองเป็นพื้นฐาน มีครูเป็นผู้แนะนำ และปลูกฝังให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่จำเป็น ต่อการดำรงชีวิตในสังคม ให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่จะค้นหาความรู้เพิ่มเติม ด้วยตนเอง สมรรถภาพของครูผู้สอนวิชาชีววิทยาจึงมีส่วนสำคัญเป็นอย่างมากในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร (สุมาลี พลราษฎร์. 2529 : 5)

สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาที่ผ่านมาและสภาพที่เป็นอยู่ใน ปัจจุบัน คือ อาจารย์ส่วนใหญ่สอนด้วยวิธีบรรยายมากกว่าสืบสวนสอบสวน ปัญหาดังกล่าวทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังไม่บรรลุเป้าหมายตามที่โรงเรียนต้องการ นักเรียนจำนวนมาก ยังมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาชีววิทยาเพราะเข้าใจว่าเป็นวิชาที่อ่านแล้วต้องท่องจำ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง ซึ่งสอดคล้องกับปัจจุบัน สภาพการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ของประเทศมีปัญหา จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเทียบกับนานาชาติ นักเรียนของไทยได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ทำข้อสอบประเภทการนำความรู้มาใช้และ กระบวนการคิด แก้ปัญหาไม่ค่อยได้ เขียนอธิบายไม่เป็นในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการระหว่างประเทศพบว่า นักเรียนไทยทำข้อสอบภาคทฤษฎีได้ดีเมื่อเทียบกับนานาชาติ แต่จะทำข้อสอบภาคปฏิบัติไม่ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2543 : 29)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ฉะนั้น ครู ผู้สอน และผู้จัดการศึกษาจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้แนะ ผู้ถ่ายทอดความรู้ไปเป็นผู้ช่วยเหลือส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ และให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียนเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้สร้างสรรค์ความรู้ของตน (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 21)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในฐานะหน่วยงานที่รับผิดชอบการพัฒนาหลักสูตร และการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละช่วงชั้นให้ต่อเนื่องเชื่อมโยงตั้งแต่ช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3) ถึงช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ดังนั้น สถานศึกษาจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น และจัดหลักสูตรแกนกลางที่มีการเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระในแต่ละระดับชั้น การเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ รวมถึงมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลและการจัดการ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544 : 1) ซึ่งทุกโรงเรียนจะต้องจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้กับผู้เรียนทุกคน และยังได้เสนอแนะการจัดการกระบวนการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับประเทศ และต้องผลักดันให้การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระดังกล่าวเกิดประสิทธิผลตามแนวทางปฏิรูปการศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงได้ริเริ่มโครงการโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ครอบคลุมทั้ง 175 เขตพื้นที่การศึกษา ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2545 และได้ร่วมมือเป็นเครือข่ายกับคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ 24 แห่ง เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในโรงเรียนแกนนำ มีจำนวนทั้งสิ้น 610 โรงเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้มีโรงเรียนที่เป็นแกนนำด้านหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี สารสนเทศ ที่สามารถเป็นศูนย์การเรียนรู้สำหรับ “บริการทางวิชาการ” แก่โรงเรียนในท้องถิ่น และส่งเสริมสนับสนุนให้ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ของโรงเรียนแกนนำ ได้เพิ่มพูนศักยภาพทางวิชาการด้านเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล การจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การใช้นโยบายการศึกษานานาชาติ เมื่อผู้ใดต้องการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.1 สมรรถภาพด้านความรู้
- 1.2 สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 1.3 สมรรถภาพด้านปฏิบัติการสอน
- 1.4 สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระหว่างครูชีววิทยาที่มีประสบการณ์การสอนวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายต่ำกว่า 15 ปี กับตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ครูชีววิทยาในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มีประสบการณ์การสอนวิชาชีววิทยาในระดับช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ต่ำกว่า 15 ปี กับ ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป มีสมรรถภาพทั้ง 4 ด้านแตกต่างกัน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวความคิดเกี่ยวกับสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์จากมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดไว้ (2545 : 17-18) และศึกษาจากแนวความคิดของหลายๆ ท่าน เช่น ศักดา จันทร์ฝอย (2530 : 78) สมเกียรติ แก้ววิจิตร (2533 : 50-51) และสมจิต สวธนไพบูลย์ (2535 : 10-11) ซึ่งกำหนดสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งแบ่งสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ออกเป็นด้านต่างๆ ไว้หลายลักษณะ ผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการสร้างกรอบแนวความคิดเพื่อศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยาตามความคิดเห็นของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ใน 4 ด้านด้วยกัน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยา ที่สอนในระดับช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัด

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยศึกษาสมรรถภาพ 4 ด้าน ดังนี้ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูชีววิทยาที่สอนในระดับช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2547 ที่เคยเข้าร่วมการประชุมปฏิบัติการเพิ่มพูนความรู้ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรพื้นฐานและหลักสูตรเพิ่มเติมแก่ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา โรงเรียนแกนนำของ สสวท. ปี พ.ศ. 2547 จำนวน 199 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูชีววิทยาที่สอนในระดับช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2547 ที่เคยเข้าร่วมการประชุมปฏิบัติการเพิ่มพูนความรู้ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรพื้นฐานและหลักสูตรเพิ่มเติมแก่ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา โรงเรียนแกนนำของ สสวท. ปี พ.ศ. 2547 จำนวน 132 คน โดยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ของ Krejcie and Morgan และได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Sampling)

3. ตัวแปรที่จะศึกษามีดังนี้

3.1 ตัวแปรต้น (Independent Variables) ได้แก่ ประสิทธิภาพการสอนวิชาชีววิทยา แบ่งเป็น

3.1.1 ทำการสอนวิชาชีววิทยา ต่ำกว่า 15 ปี

3.1.2 ทำการสอนวิชาชีววิทยา ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่ สมรรถภาพของครูชีววิทยา 4 ด้าน
คือ

3.2.1 สมรรถภาพด้านความรู้

3.2.2 สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2.3 สมรรถภาพด้านปฏิบัติการสอน

3.2.4 สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยขอกำหนदनินยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัยเพื่อให้ครูประเมินตนเอง ดังนี้

1. สมรรถภาพของครูชีววิทยา หมายถึง ความรู้ ความสามารถ ทักษะ และเจตคติที่ครูชีววิทยาควรมี เพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาได้ผลดี และปฏิบัติหน้าที่ครูได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างมีประสิทธิภาพ จำแนกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

1.1 สมรรถภาพด้านความรู้ หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ จุดหมาย และโครงสร้างหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของวิชาชีววิทยา การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความคิดระดับสูง การทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ การใช้สื่อการสอน แบบต่างๆ กระบวนการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอน

1.2 สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมของครูที่แสดงออกถึงความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่

1. การนิยามปัญหา
 - 1.1 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
 - 1.2 การกำหนดตัวแปรต่างๆของปัญหา
2. การตั้งสมมติฐาน
3. การออกแบบการทดลองและการรวบรวมข้อมูล
 - 3.1 การสังเกต
 - 3.2 การวัด
 - 3.3 การทดลอง
 - 3.3.1 การออกแบบการทดลอง
 - 3.3.2 การปฏิบัติการทดลอง
 - 3.3.3 การบันทึกผลการทดลอง
4. การจัดการกระทำกับข้อมูล
 - 4.1 การจำแนกประเภท
 - 4.2 การคำนวณ
 - 4.3 การจัดหมวดหมู่และการสื่อความหมายข้อมูล
5. การสรุปและการนำเสนอผล
 - 5.1 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
 - 5.2 การพยากรณ์
 - 5.3 การลงความเห็นจากข้อมูล

1.3 สมรรถภาพด้านปฏิบัติการสอน หมายถึง มีความสามารถในการเตรียมการ และวางแผนการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ มีเทคนิคการสอนและรูปแบบการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนากระบวนการคิด สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีทักษะในการใช้สื่อและนวัตกรรมการเรียนการสอนต่างๆ สามารถสร้างเครื่องมือวัดผลและประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ รวมทั้งการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้และวิธีการต่างๆ ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุมีผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

2. ครูชีววิทยา หมายถึง ครูผู้ทำการสอนวิชาชีววิทยา ในระดับช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2547 ที่เป็นโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และเคยเข้าร่วมประชุมปฏิบัติการเพิ่มพูนความรู้ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรพื้นฐานและหลักสูตรเพิ่มเติม แก่ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา โรงเรียนแกนนำของ สสวท. พ.ศ. 2547

3. ประสบการณ์การสอนวิชาชีววิทยา หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มปฏิบัติการสอนวิชาชีววิทยา ในช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) แบ่งออกเป็นต่ำกว่า 15 ปี กับ ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป

4. โรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษา โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับหน่วยงานต้นสังกัด เป็นผู้คัดเลือกโรงเรียนที่มีศักยภาพ เป็นผู้นำด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งกระจายอยู่ทั้ง 175 เขตพื้นที่การศึกษา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาหนังสือ วารสาร บทความ เอกสารและงานวิจัยต่างๆทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่องการศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียน แก่นนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน เพื่อนำมาเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 ความหมายของสมรรถภาพและสมรรถภาพของครูทั่วไป
- 2.2 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์และสมรรถภาพของครูชีววิทยา
 - 2.2.1 สมรรถภาพด้านความรู้
 - 2.2.2 สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.2.3 สมรรถภาพด้านปฏิบัติการสอน
 - 2.2.4 สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 2.3 การประเมินสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์
- 2.4 โรงเรียนแก่นนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของสมรรถภาพและสมรรถภาพของครูทั่วไป

ความหมายของสมรรถภาพและสมรรถภาพของครู มีผู้รู้หลายท่านได้ให้ความหมายไว้หลายลักษณะ ดังนี้

Homer (1976 : 54) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพว่า หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เผชิญ ครูที่สามารถแก้ปัญหาได้ในด้านใดก็เรียกได้ว่ามีสมรรถภาพในด้านนั้น ครูที่มีสมรรถภาพสูง หมายถึง ผู้ที่ประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาทุกชนิดที่ประสบ

Robert W. Houston and Jones L. Howard (1976 : 32-33) ได้อธิบายสมรรถภาพของครูว่าผู้ที่จะได้ชื่อว่าเป็นครูที่มีสมรรถภาพนั้นจะต้องมีลักษณะดังนี้

1. สามารถตอบสนองความต้องการในด้านอารมณ์ สังคม ร่างกาย และสติปัญญาของนักเรียนได้
2. สามารถกำหนดจุดประสงค์ในการสอนให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนได้
3. สามารถใช้วิธีการประเมินผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถใช้วิธีการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. รู้จักผสมผสานการสอนให้เข้ากับวัฒนธรรมของผู้เรียนได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สามารถใช้คู่มือการสอน มีทักษะในการสอนตามจุดประสงค์ที่กำหนดได้
7. สามารถจัดรูปแบบของการสื่อความหมายในห้องเรียน และยอมรับคุณค่าการสื่อความหมาย
8. สามารถใช้แหล่งวิทยาการได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังสามารถใช้และสร้างอุปกรณ์การสอนตามจุดประสงค์ของการเรียนได้
9. สามารถนำผลที่เกิดจากการสอนมาปรับปรุงการเรียนการสอนใหม่ได้
10. มีความสามารถในด้านวิชาการอย่างเพียงพอที่จะสอน
11. มีความสามารถในการจัดการ ควบคุม และบำรุงรักษาเครื่องอำนวยความสะดวกเพื่อประโยชน์ในด้านอารมณ์ ร่างกาย และสติปัญญาของผู้เรียนได้
12. มีความสามารถในการทำงานร่วมกับเพื่อนครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ
13. สามารถที่จะวิเคราะห์การทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Hall and Howard (1976 : 48-50) ได้จำแนกสมรรถภาพของครูทั่วไปออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. สมรรถภาพด้านสติปัญญา เช่น ในด้านความรู้ เชาวน์ปัญญา ความแม่นยำในเนื้อหาการสอน
2. สมรรถภาพด้านการปฏิบัติ เป็นสมรรถภาพด้านการสอนการจัดสื่อการสอน การตั้งคำถาม ซึ่งต้องอาศัยพื้นฐานจากข้อ 1
3. สมรรถภาพด้านผลการสอน เป็นสมรรถภาพที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียน
4. สมรรถภาพด้านการศึกษาค้นคว้า เป็นสมรรถภาพที่ก่อให้เกิดประสบการณ์ที่มีคุณค่าในตัวครู
5. สมรรถภาพด้านอารมณ์และจิตใจ เป็นสมรรถภาพที่เกี่ยวกับค่านิยม เจตคติ ความสนใจและความซาบซึ้งในอาชีพครู

Weigard (1977 : 1) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า ครูที่มีสมรรถภาพสูงจะมีทักษะ 7 ประการดังนี้

1. มีทักษะในด้านมนุษยสัมพันธ์
2. มีทักษะในการวัดผล และประเมินผลการเรียน
3. มีทักษะในการจัดลำดับการสอน
4. มีทักษะในการใช้คำถาม
5. มีทักษะในการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
6. มีทักษะในการเสริมแรงจิตใจ
7. มีทักษะในการประเมินลำดับขั้นพัฒนาการของเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Coker (1979 : 54) ให้คำนิยามคำว่า สมรรถภาพของครู หมายถึง ความสามารถของครู ในการแก้ปัญหาที่ประสบ ครูที่สามารถแก้ปัญหาใดๆเพียงด้านเดียวก็แสดงว่ามีสมรรถภาพใน ด้านนั้น ครูที่มีสมรรถภาพสูง จึงหมายถึง ครูที่ประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหาทุกด้าน

Stein and Su (1982 : 274) ให้ความหมายของสมรรถภาพว่า สมรรถภาพ หมายถึง การ มีเจตคติ ความรู้ ประสบการณ์ และคุณลักษณะอื่นๆอันเหมาะสมต่อการดำเนินงานให้บรรลุ วัตถุประสงค์ อย่างใดอย่างหนึ่งด้วยดี

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 54) ได้ให้ความหมายว่า สมรรถภาพ หมายถึง ความรู้ หรือ ความสามารถที่ครูผู้สอนจะต้องมีอย่างเพียงพอที่จะปฏิบัติหน้าที่ และภารกิจที่กำหนดไว้ได้อย่าง แท้จริง สมรรถภาพนี้อาจจะเป็นด้านความรู้ความคิด ด้านการปฏิบัติและการทำให้ผู้เรียนเกิดการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้

อำไพ สุจริตกุล (2533 : 24-26) ได้สรุปลักษณะครูที่ดีว่า

1. สั่งสอน ฝึกฝน อบรม บ่มนิสัยศิษย์
2. ศึกษาค้นคว้า วิจัยให้ทันสมัยอยู่เสมอ
3. แนะนำ กำกับ ติดตามผลการสอน นิเทศงาน และบริหารเป็น
4. ประยุกต์ใช้ทรัพยากรคนและสังคมให้เป็นประโยชน์ได้ทุกเมื่อ
5. เป็นผู้สร้างและมีมนุษยสัมพันธ์อันดี
6. เป็นนักพัฒนาสังคมและบุคคล

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535 : 6) ได้กล่าวถึงการเป็นครูที่ดีหรือครูตามอุดมการณ์ว่า จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ดี มีคุณธรรม และมีความสามารถในการปฏิบัติได้ ความรู้ทางวิชาการของ ครูต้องเป็นความรู้ที่รู้จริงทันกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยครูจะต้องศึกษาและทำ ความเข้าใจในวิชาการ ให้ถ่องแท้ก่อนลงมือปฏิบัติ การเตรียมการสอนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครู รวมทั้งการเข้าใจปัจจัยการเรียนของผู้ที่เรียน เพื่อจะได้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา ได้กำหนดแบบแผนพฤติกรรมตามจรรยาบรรณวิชาชีพครู พ.ศ. 2539 ไว้ดังนี้ (สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. 2540 : 1-3)

จรรยาบรรณข้อที่ 1 ครูต้องรักและเมตตาศิษย์ โดยให้ความเอาใจใส่ ช่วยเหลือ ส่งเสริม ให้กำลังใจในการศึกษาเล่าเรียนแก่ศิษย์โดยเสมอหน้า

จรรยาบรรณข้อที่ 2 ครูต้องอบรมสั่งสอน ฝึกฝน สร้างเสริมความรู้ ทักษะ และนิสัย ที่ถูกต้องดีงามแก่ศิษย์อย่างเต็มความสามารถด้วยความบริสุทธิ์ใจ

จรรยาบรรณข้อที่ 3 ครูประพฤติเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ศิษย์ทั้งทางกาย วาจาและจิตใจ

จรรยาบรรณข้อที่ 4 ครูต้องไม่กระทำความผิดปฏิบัติต่อความเจริญทางกาย สติปัญญา

จิตใจ อารมณ์ และสังคมของศิษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จรรยาบรรณข้อที่ 5 ครูต้องไม่แสวงหาผลประโยชน์อันเป็นอามิสสินจ้างจากศิษย์ในการปฏิบัติหน้าที่ตามปกติ และไม่ใช่ศิษย์กระทำการใดๆ อันเป็นการหาประโยชน์แก่ตนโดยมิชอบ

จรรยาบรรณข้อที่ 6 ครูย่อมพัฒนาตนเองทั้งในด้านวิชาชีพ ด้านบุคลิกภาพ และวิสัยทัศน์ให้ทันต่อการพัฒนาทางวิทยาการ เศรษฐกิจ สังคม และการเมืองอยู่เสมอ

จรรยาบรรณข้อที่ 7 ครูย่อมรักและศรัทธาในวิชาชีพครูและเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพครู

จรรยาบรรณข้อที่ 8 ครูพึงช่วยเหลือเกื้อกูลครูและชุมชนในทางสร้างสรรค์

จรรยาบรรณข้อที่ 9 ครูพึงประพฤติปฏิบัติตนเป็นผู้นำในการอนุรักษ์และพัฒนาภูมิปัญญาและวัฒนธรรมไทย

อมรา รสสุข (2541 : 21-22) ให้แนวคิดไว้ว่า ครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างและเตรียมเยาวชนในวันนี้ให้มีทักษะ ความสามารถและความพร้อมที่จะใช้ชีวิตในสังคมสารสนเทศได้อย่างมีความสุข ซึ่งครูจะต้องพัฒนาตนเองให้มีความรู้ และมีทักษะที่จำเป็นต่อไปนี้

1. ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์
2. เชี่ยวชาญในการใช้ภาษาอังกฤษ
3. มีความสนใจ ใฝ่รู้ และเข้าถึงแหล่งวิทยาการต่างๆ
4. ปลุกฝังให้นักเรียนตระหนัก และซาบซึ้งในคุณค่าของวัฒนธรรมไทย
5. เสริมสร้างวิถึญาณให้นักเรียนรู้จักจำแนกและวิเคราะห์ข่าวสาร
6. สร้างจิตสำนึกในการเคารพสิทธิ์ของผู้อื่น

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา ได้เสนอกรอบแนวทางในการประกอบวิชาชีพครู เพื่อเป็นบรรทัดฐานในการสร้างคุณสมบัติที่เหมาะสม ปฏิบัติตนตามกรอบการปฏิบัติการงานที่กำหนด และปฏิบัติตามจรรยาบรรณที่กำหนด โดยมาตรฐานวิชาชีพครูประกอบด้วย มาตรฐานด้านคุณสมบัติ มาตรฐานการปฏิบัติงาน และมาตรฐานการปฏิบัติตน (สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. 2542 : 5-6) ดังนี้

1. มาตรฐานด้านคุณสมบัติ ครูมีคุณสมบัติ ดังนี้

1.1 ผ่านการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานการเป็นครู เพื่อให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม

1.2 มีวุฒิการศึกษาอย่างต่ำปริญญาตรี

1.2.1 สาขาวิชาการศึกษาจากสถาบันที่ได้รับการรับรองหลักสูตรจากองค์กรวิชาชีพ หรือผ่านการทดสอบความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพครู ตามที่องค์กรวิชาชีพกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2 สาขาวิชาชีพอื่นที่ผ่านการอบรมหลักสูตรการประกอบวิชาชีพครู ตามที่องค์กรวิชาชีพกำหนด

2. มาตรฐานด้านการปฏิบัติงาน ครูต้องปฏิบัติตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครูของคุรุสภา พ.ศ. 2533

3. มาตรฐานการปฏิบัติตน ครูต้องปฏิบัติตามแบบแผนพฤติกรรมตามจรรยาบรรณครู พ.ศ.2539

ชาติรี สำราญ (2542 : 10) ได้ให้แนวทางที่จะยกระดับคุณภาพของครู จากระดับ 1 สู่มระดับ 2 3 หรือ 4 และ 5 ได้นั้นต้องสังเกตตัวบ่งชี้ที่สำคัญๆของการจัดระดับคุณภาพครูที่คุรุสภากำหนดไว้ ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนและครูควรนำไปปฏิบัติ ดังนี้

1. หยุดสอนแบบให้เด็กท่องจำ นำไปตอบข้อสอบ
2. หยุดเตรียมแผนการสอนแบบกิจกรรมเดียวไปสอนเด็กทั้งชั้นเรียน
3. หยุดสอนแบบเน้นความรู้ความจำแต่ทำไม่ได้
4. หยุดหวังผลคำตอบเดียวตามที่ครูกำหนดไว้ คือ ถ้าใครตอบผิด ไปจากที่ครูกำหนดถือว่าผิด
5. หยุดแข่งกันสอน แข่งกันให้การบ้าน แข่งกันกำหนดให้เด็กทำผลงานส่งตน เพื่อเก็บเข้าสู่แฟ้มผลงาน
6. หยุดคิดว่าสอนเสร็จแล้วถือว่าเสร็จพันธกิจแห่งการสอน
7. หยุดคิดว่าคำตอบมีค่าสูงกว่าวิธีการได้มาซึ่งคำตอบ

ครูที่สังคมส่วนใหญ่ใฝ่หาอยู่ทุกขณะ คือครูที่ภูมิใจต่อความสำเร็จของผู้เรียนที่สามารถสร้างผลงานขึ้นมาอย่างหลากหลาย ตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน ใครถนัดอย่างไรจะสร้าง Line ของตนให้ประจักษ์ชัดในด้านนั้นๆ เป็นผู้สร้างคนให้เป็นผู้นำด้านความคิด และทำงานทุกอย่างเพื่อมนุษยชาติ หาใช่เพื่อตนเองไม่ อุทิศตนเพื่อผลการพัฒนาวิชาชีพ

จากความคิดเห็นของผู้รู้หลายๆท่าน พอสรุปความหมายของสมรรถภาพของครูได้ว่า หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ความสามารถ ความเข้าใจ ทักษะ ความชำนาญ มีทักษะ ประสบการณ์ และเจตคติในสาขาวิชาที่ตนสนใจ ที่สามารถนำไปแก้ปัญหาเฉพาะหน้าในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์และสมรรถภาพครูชีววิทยา

นักการศึกษาวิทยาศาสตร์ได้แสดงความคิดเห็น และให้ความหมายเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

Chiappetta and Collette (1978 : 67-71) ได้ศึกษาถึงสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ด้านเกี่ยวกับสติปัญญาและทักษะ กลุ่มตัวอย่างเป็นศึกษานิเทศก์ฝ่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อกำหนดค่าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมรรถภาพที่จำเป็นแล้วแบ่งสมรรถภาพตามเป็น 3 ด้าน ตามเกณฑ์ของบลูม (Bloom's Taxonomy Objective) แล้วจึงลำดับสมรรถภาพตามความสำคัญได้ 15 ประการ ดังนี้

1. มีทักษะในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. วางแผนและทำการสอนได้อย่างดี
3. สอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. มีเทคนิควิธีสอนได้หลายๆแบบ
5. มีทักษะในการประเมินผล
6. มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติการในการทดลอง
7. ใช้หลักจิตวิทยาในการเรียนการสอน
8. สามารถดัดแปลงหลักสูตรให้มีความเหมาะสม
9. ประเมินผลการสอนของตนเอง
10. สอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีความสัมพันธ์กับวิชาอื่น
11. สามารถใช้ภาษาได้อย่างคล่องแคล่ว
12. ทำงานร่วมกับผู้บริหารและเพื่อนครูได้เป็นอย่างดี
13. ตัดสินคุณค่าของวิทยาศาสตร์เก่าและใหม่ได้เป็นอย่างดี
14. มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์อย่างเพียงพอ
15. เข้าใจประวัติและปรัชญาวิทยาศาสตร์

Ismail (1980 : 1312-A) ได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สามารถสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากครูวิทยาศาสตร์และนักศึกษาคูวิทยาศาสตร์ พบว่าครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพสำคัญ 8 ด้าน คือ

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

Tulloch (1982 : 145-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพที่จำเป็นสำหรับครูวิทยาศาสตร์ศึกษานิเทศก์ฝ่ายวิทยาศาสตร์และนักศึกษาคูวิทยาศาสตร์ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพที่จำเป็น ดังนี้

1. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้เฉพาะในโรงเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ศักดิ์ จันทร์ผอย (2530 : 78-79) ให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านวิชาการ ครูมีความรู้กว้างขวางนอกเหนือจากแบบเรียนและบอกแหล่งค้นคว้าแก่นักเรียนได้
2. ด้านทักษะปฏิบัติในห้องทดลอง ครูต้องควบคุมวินัยในห้องเรียนอย่างเคร่งครัดชี้แจงการใช้อุปกรณ์ต่างๆ ให้นักเรียนเข้าใจ ตลอดจนรู้จักตัดแปลงวัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาเป็นอุปกรณ์การทดลองกรณีที่อุปกรณ์การเรียนการสอนขาดแคลน
3. ด้านการสอน ครูมีเทคนิคการสอนหลายๆ วิธีมาใช้ในการสอน ตลอดจนการใช้สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษาใหม่ๆ มาใช้
4. ด้านการวัดและประเมินผล ครูออกข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและควบคุมการสอบให้เคร่งครัด ป้องกันการทุจริต
5. ด้านมนุษยสัมพันธ์ ครูสนใจทั้งเด็กเก่งและเด็กอ่อนเท่าๆกัน มีความเป็นกันเองกับนักเรียนและมีความสัมพันธ์อันดีทั้งครูในโรงเรียนเดียวกันหรือต่างกัน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้หรือช่วยกันแก้ปัญหาต่างๆ

บุญยืน จิรพงษ์ (2530 : 51) ได้จัดหมวดหมู่ของการเป็นครูวิทยาศาสตร์ออกเป็น 4 ลักษณะด้วยกันคือ

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

สมเกียรติ แก้ววิจิตร (2533 : 11) กล่าวว่า “สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถในการที่จะนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาชีพครู ความรู้ด้านเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปปฏิบัติหน้าที่ของตนเองให้สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ”

ภพ เลาหไพบูลย์ (2534 : 385) ได้กล่าวถึงการพัฒนาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ว่า **ในการสอนวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนระดับมัธยมศึกษา นั้น อาจมีปัญหาเกิดขึ้นกับครูวิทยาศาสตร์**

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลายอย่าง เช่น ปัญหาเกี่ยวกับผู้เรียน ปัญหาการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอน รวมทั้งปัญหาจากการขาดสมรรถภาพของครุวิทยาาสตร์ ทั้งในด้านที่เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในหลักสูตร วิธีสอนการปฏิบัติการสอนตลอดจนการประเมินผล จะทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของครุวิทยาาสตร์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาสมรรถภาพของครุวิทยาาสตร์ และมีการพัฒนาสมรรถภาพของครุวิทยาาสตร์เป็นหน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิทยาาสตร์ทุกฝ่าย ซึ่งได้แก่สถาบันผลิตครุวิทยาาสตร์ที่อยู่ในความรับผิดชอบของทบวงมหาวิทยาลัยและกระทรวงศึกษาธิการ ผู้ใช้ครุวิทยาาสตร์ซึ่งได้แก่โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาและครุวิทยาาสตร์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ซึ่งได้แก่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการมีความรับผิดชอบต่อการพัฒนาสมรรถภาพของครุวิทยาาสตร์ด้วย

คณะอนุกรรมการวิจัยและจัดทำหลักสูตรผลิตครุวิทยาาสตร์ ระดับปริญญาตรี (อ้างใน กพ เลขาไพบูลย์, 2540 : 380-381) รายงานผลการวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพครุวิทยาาสตร์ที่พึงประสงค์ว่า สมรรถภาพที่จำเป็นสำหรับครุวิทยาาสตร์มี 12 กลุ่ม ดังนี้

1. มีความรู้ในเนื้อหาวิทยาาสตร์
2. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาาสตร์
3. มีทักษะภาคปฏิบัติในการทดลองทางวิทยาาสตร์
4. มีทักษะในการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และแผนการสอน
5. มีทักษะการสอนทั่วไป
6. มีทักษะเฉพาะทางการสอนวิทยาาสตร์
7. มีทักษะในการใช้จิตวิทยาในการเรียนการสอน
8. มีทักษะในการประเมินผลการเรียน
9. มีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร
10. มีทักษะการผลิตและการใช้สื่อ
11. มีความเป็นครู และเจตคติทางวิทยาาสตร์
12. มีทักษะในการแสวงหาความรู้อย่างสม่ำเสมอ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาาสตร์และเทคโนโลยีได้จัดทำมาตรฐานครุวิทยาาสตร์และเทคโนโลยี (2545 : 17-18) ได้กำหนดมาตรฐานครุวิทยาาสตร์และเทคโนโลยีไว้ 10 มาตรฐาน คือ

มาตรฐานที่ 1 ธรรมชาติของวิชาวิทยาาสตร์และเทคโนโลยี

- เข้าใจในธรรมชาติของวิชาวิทยาาสตร์และเทคโนโลยีที่ประกอบด้วย โครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตรและสาระความรู้ของวิชาวิทยาาสตร์และเทคโนโลยี แนวคิดด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา รวมทั้งสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปสร้าง ประสพการณ์การเรียนรู้ที่ทำให้เนื้อหาวิชามีความหมายต่อผู้เรียน

มาตรฐานที่ 2 การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้อย่างมีคุณธรรมและมีความ สนใจใฝ่พัฒนาวิชาชีพของตนเอง

- ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิตโดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อสุขภาพ รวมทั้งเป็นผู้ที่ใฝ่หาโอกาสในการพัฒนา วิชาชีพของตน

มาตรฐานที่ 3 การจัดโอกาสในการเรียนรู้ตามระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของ ผู้เรียน

- เข้าใจถึงระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน จัดโอกาสในการเรียนรู้ ให้แก่ผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทางสติปัญญา สังคมและบุคลิกภาพ

มาตรฐานที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียน

- เข้าใจถึงความแตกต่างของผู้เรียนและใช้ความแตกต่างดังกล่าวเป็นพื้นฐานใน การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาโอกาสในการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผู้เรียน

มาตรฐานที่ 5 การใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

- เข้าใจและใช้วิธีการสอนอย่างหลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนา ความคิดด้านการวิเคราะห์วิจารณ์ การแก้ปัญหาและทักษะปฏิบัติ

มาตรฐานที่ 6 การสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ

- เข้าใจถึงแรงกระตุ้นและพฤติกรรมของผู้เรียนหรือกลุ่มของผู้เรียน และ สามารถสร้างสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์กันในทางบวก เพื่อ ก่อให้เกิดการเรียนรู้และแรงบันดาลใจ

มาตรฐานที่ 7 พัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้

- มีทักษะการสื่อสารและสามารถใช้ภาษาอย่างถูกต้องทั้งการพูด การเขียน และการแสดงออก ใช้วิธีการสื่อสารเพื่อกระตุ้นให้มีการสืบเสาะหาความรู้ การมีปฏิสัมพันธ์และ การทำงานร่วมกัน

มาตรฐานที่ 8 การพัฒนาหลักสูตร สาระการเรียนรู้และการวางแผนการสอน

- พัฒนาหลักสูตรที่อยู่บนพื้นฐานของสาระและมาตรฐานการเรียนรู้อย่าง สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและพัฒนาผู้เรียนได้เต็มศักยภาพ

มาตรฐานที่ 9 การประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

- ใช้วิธีการประเมินผลตามสภาพจริงและนำผลการประเมิน ไปใช้เพื่อยืนยันถึง พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องทั้งทางสติปัญญา สังคม และร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานที่ 10 การนำชุมชนมาร่วมจัดการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

- ส่งเสริมความสัมพันธ์กับผู้ร่วมงานในสถานศึกษา ผู้ปกครอง และองค์กรในชุมชนเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และพัฒนาการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

สรุปได้ว่า ครูสอนวิทยาศาสตร์ควรมีสมรรถภาพในด้านต่างๆที่สำคัญ คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

2.2.1 ด้านความรู้

Butzow and Qureshi (1978 : 59-66) ได้ทำการวิจัยเพื่อเรียงลำดับความสำคัญของสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในรัฐเมนพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ได้ลำดับความสำคัญด้านความรู้ในเนื้อหาที่จะสอนเป็นอันดับแรก คือสำคัญที่สุดนั่นเอง

Collette and Chiappetta (อ้างใน ภพ เลาหไพบูลย์. 2540 : 87) กล่าวถึงบุคคลที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ควรมีลักษณะ ดังนี้

1. มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เพียงพอ เป็นความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง มโนคติ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งมีความสามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้นั้น
2. มีความเข้าใจในแนวทางวิทยาศาสตร์ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
3. มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. มีความชื่นชมต่อคุณค่าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคม และมีความรู้ที่วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานของสิ่งต่างๆในสังคม
5. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้การทำงานได้ผลดี
6. มีความเข้าใจในสิ่งแวดล้อมได้ดี

บุญยืน จิราพงษ์ (2530 : 52-53) กล่าวว่า การที่ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา หลัก กฎ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขปรับความรู้ความเข้าใจและแนวความคิดในวิทยาการใหม่ๆ ได้ทันกับความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ย่อมทำให้การเรียนการสอนสำเร็จไปแล้วส่วนหนึ่งตั้งแต่เริ่มลงมือทำการสอนเลยทีเดียว

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2530 : 11) ให้ความคิดเกี่ยวกับสมรรถภาพด้านความรู้ที่จำเป็นของครูวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ความรู้ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งส่วนที่เป็นตัวความรู้ และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้

1.1 ส่วนที่เป็นตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง หลักการ สมมติฐาน กฎ ทฤษฎี

1.2 ส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ ได้แก่ วิธีการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

2. ความรู้ทางวิชาชีพครู ได้แก่ ความรู้ทั่วไปทางการศึกษา จิตวิทยาพัฒนาการ จิตวิทยาการศึกษาหลักสูตร หลักการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล การผลิต การใช้ การเก็บรักษาอุปกรณ์การสอน การปกครองชั้นเรียน ฯลฯ

3. ความรู้พื้นฐานในหมวดวิชาอื่น ได้แก่ ความรู้ด้านภาษา คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา ฯลฯ

มานี จันทวิมล (2531 : 3) ได้ให้ความคิดว่า “การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้บรรลุจุดมุ่งหมายโดยสมบูรณ์ ครูผู้สอนต้องมีความรู้ ความเข้าใจจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ศึกษาหาความรู้อยู่เสมอ”

พิศาล ศรีอยุธยา (2531 : 8) ได้ให้ความคิดเกี่ยวกับสมรรถภาพความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่าการเปลี่ยนแปลงของสังคมที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และวิทยาการใหม่ๆที่เกิดขึ้น มีผลต้องทบทวนเนื้อหาวิชาหรือพฤติกรรม หัวข้อที่ต้องเน้นเพิ่มมากขึ้นหรือลดลง เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการใหม่ๆ ทั้งนี้ครูวิทยาศาสตร์ต้องมีความสามารถทางด้านความรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมด้วย

สรุปได้ว่า สมรรถภาพด้านความรู้เป็นสมรรถภาพที่สำคัญเป็นอันดับแรกที่ครูวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องมี ครูสอนวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในวิชาที่ตนสอนอย่างลึกซึ้ง มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่สอน ความสามารถทางสติปัญญา ความรู้ทางด้านวิชาชีพ และความรู้พื้นฐานในหมวดวิชาอื่นด้วย ตลอดจนนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมปัจจุบัน ได้อย่างมีคุณภาพ

2.2.2 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นกระบวนการที่จะนำไปใช้แสวงหาความรู้ หรือแก้ปัญหาต่างๆ จากจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ได้เน้นถึงการฝึกให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเน้นให้ครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มาก สำหรับความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีนักการศึกษาได้กล่าวไว้หลายท่าน ดังนี้

อนันต์ จันทร์ภักดิ์ (2533 : 4) กล่าวว่า “การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญในการศึกษา ทั้งนี้เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบร่วมที่สำคัญของการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ และขณะเดียวกันก็สามารถนำไปใช้ในวิชาอื่นๆ ได้ อีกทั้งยังเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากความจริงที่เรียนมาเป็นสิ่งที่มีค่าสูง

เพราะนักเรียนสามารถนำไปใช้และจัดกระทำกับข้อมูล หรือความรู้ที่ได้รับหลังจากจบโรงเรียนไปแล้ว”

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2537 : 1-4) ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้เป็น 5 กลุ่มทักษะ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นไปในลักษณะที่เน้นกระบวนการในการแก้ปัญหา (Problem Solving) และการตัดสินใจ (Decision Making) ทักษะ 5 กลุ่มดังกล่าวนี้ คือ

1. การนิยามปัญหา (Defining Problems) เป็นการทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาที่ต้องการศึกษาหรือทดลองนั้นให้ชัดเจน ประกอบด้วยทักษะต่างๆ คือ

1.1 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operation Definition) เป็นการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆ ที่เกี่ยวกับปัญหาให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้

1.2 การกำหนดตัวแปรต่างๆของปัญหา (Defining of Variable) หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

1.2.1 ตัวแปรต้น (Independent Variables) คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

1.2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

1.2.3 ตัวแปรที่ต้องควบคุม (Controlled Variables) คือ สิ่งอื่นที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลตัวแปรตาม ซึ่งจะต้องควบคุมไม่ให้มีความแตกต่างกัน เพื่อจะทำให้ผลการทดลองถูกต้อง ไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อน เนื่องจากตัวแปรอื่นเข้ามามีส่วนร่วมด้วย

2. การตั้งสมมติฐาน (Hypothesizing) เป็นการคิดคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกตความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานคำตอบที่คิดล่วงหน้านี้เป็นสิ่งที่ยังไม่ทราบ ยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน สมมติฐานหรือคำตอบที่ไว้ล่วงหน้านี้ มักกล่าวเป็นข้อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม สมมติฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ตั้งขึ้นอาจถูกหรือผิดจะทราบได้หลังจากการทดลองแล้วว่าผลจากการทดลองเป็นการสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานนั้น

3. การออกแบบการทดลองและการรวบรวมข้อมูล (Experimental Design and Data Collection) เป็นการวางแผนศึกษาหรือหาความรู้ในเรื่องนั้นๆประกอบด้วยทักษะต่างๆ คือ

3.1 การสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน เช่น ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรืออาจใช้เครื่องมือช่วยในการสังเกตด้วย เช่น ไซ้แว่นขยาย ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอาจแบ่งได้เป็น 3 อย่าง คือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติ ข้อมูลเชิงประมาณ และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

3.2 การวัด (Measuring) หมายถึง การเลือกและใช้เครื่องมือทำการวัดปริมาณของสิ่งต่างๆออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง ในการบันทึกผลการวัดทุกครั้งจะต้องมีหน่วยวัดกำกับเสมอ เป็นการเปรียบเทียบวัตถุ หรือเหตุการณ์กับมาตรฐาน อาจเป็นด้านความยาว พื้นที่ ปริมาตร มวล อุณหภูมิ แรง หรือเวลา

3.3 การทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง จะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

3.3.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนดวิธีการทดลอง (ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร) อุปกรณ์ ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต สารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลอง

3.3.2 การปฏิบัติการทดลองเป็นการดำเนินการทดลองตามที่ออกแบบหรือวางแผนไว้

3.3.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัดและอื่นๆ อาจจำเป็นต้องออกแบบตารางบันทึกข้อมูลเพื่อสะดวกและง่ายต่อการบันทึกข้อมูล

4. การจัดการกระทำกับข้อมูล (Data Processing) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าและทดลองมาจัดเป็นระบบหมวดหมู่ หรือจำแนกให้เห็นความสัมพันธ์ หรือความแตกต่างที่ชัดเจน มีความหมายในการนำไปสู่การสรุปที่ถูกต้องชัดเจน ประกอบด้วยทักษะต่างๆ ดังต่อไปนี้

4.1 การจำแนกประเภท (Classifying) เป็นการจัดหมวดหมู่ หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือ สิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนก เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

4.2 การคำนวณ (Calculation) หมายถึง การนับจำนวนวัตถุและการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย หรืออื่นๆ

4.3 การจัดหมวดหมู่และการสื่อความหมายข้อมูล (Data Organizing and Presentation) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆที่จัดอยู่ในข้อ 4.1 และ 4.2 แล้วนั้นมาจัดกระทำเสียใหม่ เพื่อให้ความรู้ ความเข้าใจในความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภาพ แผนผัง วงจร กราฟสมการ บรรยาย เป็นต้น

5. การสรุปและการนำเสนอผล (Conclusion and Communication) เป็นการประมวลความรู้จากข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และศึกษาค้นคว้า เพื่อดังสมมติฐานการทดลองที่ตั้งขึ้นว่าเป็นข้อมูลที่สนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานนั้นอย่างไรและเสนอผลการทดลองนั้นให้ผู้อื่นทราบ อาจเป็นรายงานโดยการพูด หรือเขียน ประกอบด้วยทักษะต่างๆ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion) หมายถึง การแปลความหมาย หรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งต้องใช้ทักษะอื่นๆ เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดเป็นการอ่านตาราง กราฟ แผนภูมิ ฯลฯ แล้วอธิบายความหมายเพื่อตอบปัญหาที่ทำการศึกษาหรือการทดลองนั้นๆ

5.2 การพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง การสรุปคำตอบโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นๆ ในการทดลองเรื่องนั้นๆ ประกอบกับหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นๆ มาช่วยกันสรุปการพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟ

5.3 การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การขยายความคิดหรือความรู้ที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล ตามหลักการ กฎเกณฑ์ หรือทฤษฎี รวมทั้งจากผลการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนั้นๆ ไปยังกลุ่มประชากร

การที่ครูวิทยาศาสตร์มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในขั้นที่น่าพอใจก็จะสามารถดำเนินการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เป็นผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย

2.2.3 ด้านปฏิบัติการสอน

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2527 : 302) ได้กล่าวสรุปสมรรถภาพด้านการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพว่าครูจำเป็นต้องใช้เทคนิคการสอนหลายอย่าง เช่นเดียวกับต้องใช้วิธีสอนหลายแบบตามความเหมาะสมโดยคำนึงถึงนักเรียน เรื่องที่สอน สภาพการเรียนการสอนและตัวครูเอง เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ที่ควรมีอยู่หลายประการ เช่น

1. เทคนิคการใช้วิธีสอนแบบต่างๆ
 - 1.1 เทคนิคการสอนแบบบรรยาย
 - 1.2 เทคนิคการสอนแบบสาธิต
 - 1.3 เทคนิคการสอนแบบสืบสวนสอบสวน
2. เทคนิคการใช้คำถาม
3. เทคนิคการเสริมแรง
4. เทคนิคการเร้าความสนใจ
5. เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอื่นๆ เช่น
 - 5.1 เทคนิคการใช้สื่อการสอน
 - 5.2 เทคนิคการแบ่งกลุ่มนักเรียน
 - 5.3 เทคนิคการให้นักเรียนแข่งขันหรือร่วมมือกัน

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 479) ได้สรุปเกี่ยวกับด้านปฏิบัติการสอนว่า ครูวิทยาศาสตร์ต้องสามารถใช้เทคนิคการสอนเพื่อให้นักเรียนสนใจและเรียนรู้เข้าใจง่าย เช่น เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หรือการค้นพบ ซึ่งใช้มากในทางด้านวิทยาศาสตร์ และต้องมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2535 : 10) ได้กล่าวถึงสมรรถภาพด้านปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. มีความสามารถในการวางแผนการเรียนการสอน
2. มีเทคนิคการสอน
3. มีรูปแบบการสอน
4. กิจกรรมและทักษะการสอน
5. การใช้สื่อการเรียนการสอน
6. การวัดและประเมินผล

กล่าวโดยสรุป ครูที่มีสมรรถภาพด้านปฏิบัติการสอนจะต้องมีการวางแผนการเรียนการสอน เทคนิคการสอน รูปแบบการสอน กิจกรรมและทักษะการสอน การใช้สื่อการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล

2.2.4 ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

เจตคติทางวิทยาศาสตร์มีผู้รู้หลายท่านได้กล่าวถึงความหมาย ความสำคัญ และองค์ประกอบไว้ดังนี้

บุญยืน จิราพงษ์ (2530 : 53) ได้กล่าวถึงสมรรถภาพด้านคุณธรรม ความรู้สึกนึกคิด และความพึงพอใจ เป็นสมรรถภาพที่เกี่ยวกับเจตคติของบุคคลทั่วไป และมุ่งเน้นไปทางด้านความรู้สึกนึกคิดที่มีลักษณะเป็นนามธรรมฝังลึกอยู่ในจิตใจ ความรู้สึก และความทรงจำของแต่ละบุคคล แต่มีอิทธิพลทำให้มนุษย์แสดงพฤติกรรมต่างๆ ออกมาให้เห็นได้ในรูปการกระทำ กิริยามารยาท ลักษณะท่าทาง การตัดสินใจ การเชื่อถือ สมรรถภาพด้านนี้สามารถจำแนกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเจตคติ
2. ด้านความสนใจ
3. ด้านความซาบซึ้งในคุณค่า

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 259-260) ได้จำแนกเจตคติทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 9 ข้อ ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น
2. ชอบสงสัย ชอบซักถาม
3. มีเหตุผล

4. มีใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของคนอื่น และยอมเปลี่ยนความคิดเมื่อมีหลักฐาน หรือ เหตุผลอื่นดีกว่า

5. มีความซื่อสัตย์ ยึดความถูกต้องตามความเป็นจริง

6. มีความพยายาม และความอดทนในการหาคำตอบ

7. มีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจลงข้อสรุป

8. ไม่โอ้อวด

9. ไม่เชื่อสิ่งที่อยู่เหนือธรรมชาติ ไม่มีอะไรเกิดขึ้นโดยปราศจากเหตุที่แน่นอน

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ จันทรพีชญ์ เชื้อพานิช (2532 : 6) กล่าวว่า เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นภาวะที่บุคคลมีเหตุผล ช่างสังเกต ชอบสงสัย แสวงหาสาเหตุของสิ่งต่างๆ และมีใจกว้างยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น ตลอดจนข้อสรุปบนรากฐานของข้อมูลที่เชื่อถือได้

บินดี สวณะคุณานนท์ (2535 : 21) สรุปแนวคิดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ว่าเป็นความพร้อมด้านจิตใจที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ เช่น เหตุการณ์ สิ่งของ คน ฯลฯ ในลักษณะของความพอใจหรือไม่พอใจ และเจตคติมีความสัมพันธ์กับตัวแปรต่างๆ

สุรางค์ สากร (2537 : 54-56) เจตคติ คือ สภาพความพร้อมทางจิตใจหรือความรู้สึกของบุคคลที่เกิดจากความคิดและประสบการณ์ ซึ่งทำให้บุคคลมีแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมต่อบุคคล วัตถุ หรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งตามทิศทางของเจตคติที่มีอยู่ กล่าวคือ ถ้ามีเจตคติทางบวกก็จะมีพฤติกรรมหรือปฏิกิริยาตอบสนองในทางที่ดี เช่น ชอบสนับสนุน ฯลฯ แต่ถ้ามีเจตคติทางลบก็จะมีพฤติกรรมหรือปฏิกิริยาในทางที่ไม่ดี เช่น ไม่สนใจ ไม่ชอบ หลีกหนี และเจตคติที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มี 2 ลักษณะ คือ

1. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) หมายถึง ลักษณะและบุคลิกของคนที่แสดงให้เห็นถึงความมีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้

2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitude Toward Science) หมายถึง ความรู้สึก ความชอบหรือไม่ชอบ ความนิยมของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์

เกตุแก้ว ฉัตรมงคล (2539 : 74) ได้ศึกษาสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด ในเขตการศึกษา 6 พบว่าสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากจุดประสงค์ของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คือ การปลูกฝังให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จึงทำให้ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ทุกคนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จึงทำให้สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547 : 15) ได้ให้ความหมายของคำว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นลักษณะนิสัยของผู้เรียนที่คาดหวังจะได้รับการพัฒนาในตัวผู้เรียน โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ประกอบด้วย

ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น
2. ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ
3. ความซื่อสัตย์
4. ความประหยัด
5. ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น
6. ความมีเหตุมีผล
7. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะศึกษาสมรรถภาพครูชีววิทยาด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยนำแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเป็นข้อมูลในการศึกษา โดยแบ่งเป็น 8 ด้าน คือ ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น ความมีเหตุมีผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

2.3 การประเมินสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินสมรรถภาพครูสอนวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

Weber (อ้างใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2540 : 383) กล่าวว่าเกณฑ์การวัดสมรรถภาพของครูควรประกอบด้วย 3 เกณฑ์ คือ

1. เกณฑ์การวัดผลความรู้ (Knowledge Criteria) เป็นการประเมินด้านความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ฯลฯ

2. เกณฑ์การวัดผลการปฏิบัติงาน (Performance Criteria) เป็นการประเมินผลทางด้านการปฏิบัติการสอน การใช้เทคนิควิธีสอน การใช้สื่อการสอน การใช้จิตวิทยาการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนการสอน ฯลฯ

เกณฑ์การวัดผลการสอน (Consequence Criteria) เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทั้งทางด้านเนื้อหา ทักษะ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ฯลฯ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537 : 384) แบ่งวิธีวัดประเมินสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 วิธี คือ

1. การวัดและประเมินผลสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบเหมาะสำหรับวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในวิชาชีพครู

2. การสังเกตการเรียนการสอนในชั้นเรียน ผู้สังเกตการเรียนการสอนอาจเป็นผู้บริหาร โรงเรียน หัวหน้าหมวดวิชา เพื่อนร่วมงานที่เป็นครูวิทยาศาสตร์ หรือแม้แต่นักเรียน ครูวิทยาศาสตร์ อาจสังเกตการสอนตนเองได้โดยใช้เทปบันทึกเสียง หรือเทปบันทึกภาพการเรียนการสอน

เอกสอาจสังเกตการสอนตนเองได้โดยใช้เทปบันทึกเสียง หรือเทปบันทึกภาพการเรียนการสอน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545 : 5) ได้กำหนดเกณฑ์การประเมินมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วยคุณลักษณะของครู 3 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ เป็นมาตรฐานที่ครอบคลุมด้านความรู้ความเข้าใจและเจตคติต่อเรื่องที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการแสดงออกถึงการได้เข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ เพื่อเพิ่มพูนความรู้

2. ด้านการแสดงออก เป็นมาตรฐานที่ครอบคลุมในด้านการปฏิบัติจริงหรือการแสดงออกในขณะที่ปฏิบัติงานอยู่ในสถานศึกษา ผลจากการลงมือปฏิบัติจริงจะต้องมีหลักฐานหรือร่องรอยปรากฏอยู่อย่างชัดเจน

3. ด้านความสามารถ เป็นมาตรฐานที่ครอบคลุมสมรรถภาพหรือผลที่ได้จากการลงมือปฏิบัติจริงที่แสดงถึงความสามารถของครูผู้นั้นต่องานที่ปฏิบัติ โดยส่วนใหญ่ผลของความสามารถของครูผู้สอนจะปรากฏที่ตัวผู้เรียนในลักษณะของผลงานและผลสัมฤทธิ์

การประเมินมาตรฐานครูด้านความรู้ การแสดงออก และความสามารถ มีเกณฑ์เชิงคุณภาพแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ ตามระดับย่อย 4 ระดับ คือ ดีมาก ดีพอใช้ และต้องปรับปรุง ผลการประเมินในระดับดีมากและดีถือว่าผ่านเกณฑ์ ส่วนพอใช้และต้องปรับปรุงอยู่ในระดับไม่ผ่านเกณฑ์

แนวปฏิบัติในการประเมินผลตามมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545 : 17-18)

1. กำหนดภาระงานที่เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ให้เห็นเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน

2. กำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานและผลงานต่างๆ ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของผู้เรียนและกำหนดเป้าหมายเชิงคุณภาพไว้ด้วย

3. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เป็นบริบทของการสอนและการเรียนรู้และกำหนดขอบเขตการดำเนินงานให้ชัดเจน

4. พัฒนาระบบการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและจัดทำแผนการประเมินผลให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

5. ตระหนักในความสำคัญของมาตรฐานด้านความรู้หรือสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและระดับพัฒนาการของผู้เรียน และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการวัดผลและประเมินผลให้สามารถสะท้อนสมรรถภาพของผู้เรียนได้

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้และบันทึกผลการใช้ พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้

7. สร้างเครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่เหมาะสมกับงานและเป้าหมายที่ต้องการประเมิน

8. ดำเนินงานวัดผลและประเมินผลในกระบวนการเรียนการสอนและนำผลการประเมินไปใช้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับระดับของผู้เรียน

9. บันทึกและรายงานผลให้เห็นการเชื่อมโยงของทุกมาตรฐาน

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า การประเมินสมรรถภาพของครู สามารถพิจารณาได้จากสิ่งต่อไปนี้ เช่น ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เนื้อหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพฤติกรรมในด้านการปฏิบัติการสอน เทคนิคการสอน การใช้สื่อ การประเมินผลการเรียน ประกอบกับคุณลักษณะของนักเรียนที่เป็นผลจากการเรียนการสอน ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับวิธีที่ใช้ในการประเมินอาจจะใช้ผลการนิเทศการสอน การประเมินตนเองของครูผู้สอน การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การสำรวจความคิดเห็นของนักเรียน และการวิเคราะห์ผลการเรียน

2.4 โรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มีเจตนารมณ์ในการปฏิรูปการศึกษาทั้งระบบ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในฐานะหน่วยงานที่รับผิดชอบหลักสูตร และการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดำเนินงานด้านดังกล่าวที่สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษา โดยเฉพาะการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงได้ริเริ่มโครงการโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา เริ่มจากปีงบประมาณ 2545 มีโรงเรียนแกนนำรุ่นแรก 169 โรงเรียน จากสังกัดกรมสามัญศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

สสวท. ยังได้ดำเนิน โครงการความร่วมมือเป็นเครือข่ายทางวิชาการกับคณะวิทยาศาสตร์ 24 มหาวิทยาลัยของรัฐ เพื่อร่วมกันพัฒนาคุณภาพการศึกษาวissenschaft คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีด้วย โดยมีการลงนามในบันทึกความเข้าใจเมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2544 การดำเนินงานดังกล่าวนี้ คณะวิทยาศาสตร์ได้คัดเลือกโรงเรียนระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษาที่อยู่ในพื้นที่รับผิดชอบจำนวนหนึ่ง ในปีการศึกษา 2545 มีโรงเรียนแกนนำของคณะวิทยาศาสตร์ 24 มหาวิทยาลัยรวมทั้งสิ้น 145 โรงเรียน

สำหรับปีการศึกษา 2546 สสวท. ได้เพิ่มจำนวนโรงเรียนแกนนำให้ครอบคลุม 175 เขตพื้นที่การศึกษา ทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาอย่างน้อยระดับละ 1-2 โรงเรียนทุกเขตพื้นที่ ครอบคลุมทุกสังกัดและคณะวิทยาศาสตร์ของบางมหาวิทยาลัยก็ได้เพิ่มจำนวนโรงเรียนแกนนำด้วย การทำงานเป็นเครือข่ายเช่นนี้จะทำให้โรงเรียนทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคมีสถาบันอุดมศึกษา ทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือทางวิชาการ และพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้เป็นไปตามเป้าหมายของการปฏิรูปการศึกษา

สสวท. และคณะวิทยาศาสตร์ทั้ง 24 มหาวิทยาลัย ร่วมกับโรงเรียนแกนนำได้ดำเนินกิจกรรมพัฒนาทางวิชาการด้านหลักสูตร การเรียนการสอน การวัดและประเมินผล สื่อการเรียน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสอน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอนให้กับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ โดยใช้โรงเรียนแกนนำเป็นฐาน เพื่อขยายผลสู่ครูทั้งโรงเรียนเป็นแบบ whole school approach และขยายผลสู่โรงเรียนอื่นๆ ต่อไป

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้มีโรงเรียนที่เป็นแกนนำด้านหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สามารถเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้สำหรับบริการทางวิชาการแก่โรงเรียนในท้องถิ่น

1.2 เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เพิ่มพูนศักยภาพทางวิชาการด้านเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้

1.3 เพื่อเสนอแนะและสนับสนุนให้โรงเรียนมีวัสดุอุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน ห้องปฏิบัติการ รวมถึงการจัดบริเวณ โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

2. เป้าหมายเชิงปริมาณ

ตารางที่ 2.1 จำนวนโรงเรียนแกนนำปี 2545 แยกตามสังกัด

โรงเรียนแกนนำ	สศ.	สพข.	ศษ.	สศ.กทม.	เทศบาล	สาริต	รวม
สสวท.	89	77	3	-	-	-	169
คณะวิทยาศาสตร์ 24 มหาวิทยาลัย	78	50	3	3	7	4	145

ตารางที่ 2.2 จำนวนโรงเรียนแกนนำปี 2546 แยกตามสังกัด 175 เขตพื้นที่การศึกษา

โรงเรียนแกนนำ	สศ.	สพข.	ศษ.	สศ.กทม.	เทศบาล	สาริต	รวม
สสวท.	204	180	17	-	-	-	401
คณะวิทยาศาสตร์ 24 มหาวิทยาลัย	116	72	3	4	9	3	207
รวม	320	252	20	4	9	3	608

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 จำนวนโรงเรียนแกนนำปี 2547 แยกตามสังกัด 175 เขตพื้นที่การศึกษา

โรงเรียนแกนนำ	สพฐ.	สช.	สศ.กทม.	เทศบาล	สาริต	รวม
สสวท.	386	17	-	-	-	403
คณะวิทยาศาสตร์ 24 มหาวิทยาลัย	188	3	4	9	3	207
รวม	574	20	4	9	3	610

3. เป้าหมายเชิงคุณภาพ

3.1 ผู้บริหารและครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของโรงเรียน แกนนำได้รับการส่งเสริม สนับสนุนให้เข้ารับการอบรมเพิ่มพูนศักยภาพด้านวิชาการ และการจัดการเรียนการสอน

3.2 มีโรงเรียนที่เป็นผู้นำด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศกระจายอยู่ทั้ง 175 เขตพื้นที่การศึกษา

4. กิจกรรมเพื่อพัฒนาโรงเรียนแกนนำ

กิจกรรมทางวิชาการที่สสวท. และคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทุกแห่งร่วมมือกับทางโรงเรียนแกนนำ เพื่อเตรียมความพร้อมทางวิชาการสู่การปฏิรูปการศึกษา มีดังนี้

4.1 การประชุมทำความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการความร่วมมือฯ กับผู้บริหารโรงเรียน

4.2 การประชุมพิจารณาและวางแผนดำเนินกิจกรรมร่วมกันกับทางโรงเรียน

4.3 การประชุมปฏิบัติการจัดทำสาระหลักสูตรสถานศึกษา

4.4 การประชุมปฏิบัติการที่เกี่ยวกับการปฏิรูปการศึกษาและตามความต้องการของโรงเรียน ดังนี้

4.4.1 การจัดหลักสูตรสถานศึกษา

4.4.2 การเผยแพร่มาตรฐานครูและสื่อสิ่งพิมพ์วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี

4.4.3 ICT กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์

4.4.4 เนื้อหาวิชาการใหม่หรือยาก

4.4.5 กระบวนการเรียนรู้

4.4.6 แนวการจัดกิจกรรม

4.4.7 การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

4.4.8 การใช้และพัฒนาสื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์

4.4.9 การวัดและประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 4.4.10 การวิจัยในชั้นเรียน การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.11 การสอนโดยใช้แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น

4.4.12 กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ ได้แก่ โครงการ ค่ายวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

4.5 การติดตามผลกิจกรรมและการประเมินผลของโครงการ

5. ระยะเวลาของโครงการ

เริ่มตั้งแต่ปีงบประมาณ 2545-2549

จากการที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดให้มีการประชุมปฏิบัติการเพิ่มพูนความรู้ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรพื้นฐานและหลักสูตรเพิ่มเติมในส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งในระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (วิชาเคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์) รวมทั้งในเรื่องของโลกและดาราศาสตร์ ออกแบบและเทคโนโลยีให้แก่ครูแกนนำของ สสวท. ในปี พ.ศ. 2547 รวมทั้งสิ้น 7 จุดอบรมด้วยกัน โดยใช้ระยะเวลาในการอบรมทั้งสิ้นจุดละ 3 วัน ทั้งนี้ในส่วนของวิชาชีววิทยามีครูเข้ารับการอบรมทั้งสิ้น 199 คน ในการอบรมนี้เป็นลักษณะของการประชุมเชิงปฏิบัติการ โดยมีทั้งการให้ความรู้ในภาพรวมของการจัดหลักสูตรแบบบูรณาการในลักษณะของค่ายวิทยาศาสตร์ และให้ครูระดมความคิดในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นของตนเอง และนำเสนอผลการจัดค่ายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในส่วนของสาขาชีววิทยาได้จัดกิจกรรมในการอบรมโดยให้รายละเอียดและชี้แจงในการจัดหลักสูตรชีววิทยาพื้นฐานและเพิ่มเติม การนำเสนอรูปแบบของเทคนิคการสอน กิจกรรมปฏิบัติการทดลอง การสกัด ดีเอ็นเอ ในใบพืช กิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry cycle/ 5 Es model) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547 : 1-5)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับการทำวิจัยเรื่อง การศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

ลาดทอง ปานศุภวัชร (2530 : 65-66) ได้วิจัยเรื่องการศึกษาสมรรถภาพบางประการในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 9 ปีการศึกษา 2529 โดยเปรียบเทียบสมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมและจำแนกตามสถานภาพและประเภทของหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในด้านทักษะกระบวนการทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เห็นเห็นไปเผยแพร่จะเห็นว่าการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และวิชาชีพครู กับเกณฑ์ประเมินและเพื่อเปรียบเทียบ สมรรถภาพทั้ง 3 ด้าน ระหว่างครูวิทยาศาสตร์ที่มีความแตกต่างกันในสถานภาพ เพศ และ ประเภทหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมมีสมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์และวิชาชีพครูสูงกว่าเกณฑ์ตามประเมิน นิยม และมีครูวิทยาศาสตร์จำนวนมาก (ร้อยละ 88.79 – 99.10) ที่มีสมรรถภาพดังกล่าวทั้ง 3 ด้าน และในแต่ละด้านผ่านเกณฑ์ประเมินนิยม

2. หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ และครูวิทยาศาสตร์จำแนกตามหลักสูตรที่เรียนจบ (หลักสูตร 4 ปี) มีสมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครูสูงกว่าประเมินนิยม โดยหัวหน้าหมวดวิชา วิทยาศาสตร์และจำแนกครูสอนวิทยาศาสตร์จำนวนมาก (ร้อยละ 94.2 – 100) ที่มีสมรรถภาพทั้ง 3 ด้าน และในแต่ละด้านผ่านเกณฑ์ประเมินนิยม แต่หัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์และครูสอน วิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครูไม่แตกต่างกัน

3. ครูวิทยาศาสตร์เพศชายและครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง มีสมรรถภาพในการเป็นครู วิทยาศาสตร์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และวิชาชีพครู ไม่แตกต่างกัน

4. ครูวิทยาศาสตร์ที่เรียนจบหลักสูตรครูวิทยาศาสตร์ 4 ปีมีสมรรถภาพการเป็นครู วิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เทียบ 4 ปี แต่ครูทั้ง 2 กลุ่ม มีสมรรถภาพใน การเป็นครูวิทยาศาสตร์ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์และด้านวิชาชีพครู ไม่แตกต่างกัน

5. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพของครูวิทยาศาสตร์กับประเภทของหลักสูตรครู วิทยาศาสตร์ต่อการมีสมรรถภาพด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ทั้ง 2 ต่อการมีสมรรถภาพในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และด้านวิชาชีพครู

ฉวีวรรณ ธัญญศิริกุล (2530 : 61-62) ได้วิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร ทางด้าน การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน การใช้เทคนิคการสอน การวัดและประเมินผล ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความรู้ในเทคนิคการใช้คำถาม กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นครูวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 146 คน เครื่องมือเป็นแบบทดสอบสมรรถภาพ การสอนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผลการวิจัยพบว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีวุฒิปริญญาตรี มีประสบการณ์ในการสอนเกินกว่า 5 ปี มีจำนวนคาบในการสอนต่อสัปดาห์ 20 คาบขึ้นไปและส่วนใหญ่เคยได้รับการอบรมวิธีสอน

เอกส วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลักสูตร สสวท. เท่านั้น ไม่นอญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณวุฒิสูง และครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณวุฒิต่ำ มีสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่มีสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ด้านการใช้เทคนิคการสอน ความรู้ในเทคนิคการใช้คำถาม และผลรวมของสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

3. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์มากและครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์น้อย มีสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์แต่ละด้าน สมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

4. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีคาบการสอนมาก และครูวิทยาศาสตร์ที่มีคาบการสอนน้อย มีสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน การใช้เทคนิคการสอน การวัดผลและประเมินผล ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลรวมของสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่มีสมรรถภาพด้านความรู้ในเทคนิคการใช้คำถามแตกต่างกัน

5. ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่เคยเข้ารับการอบรมมีสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์แต่ละด้าน และผลรวมของสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

ศักดิ์ ฉันทร์ฟอย (2530 : 78) ได้ศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตการศึกษา 11 ตามความคิดเห็นของครูและนักเรียน โดยศึกษาจากครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 179 คน กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ครูเหล่านั้นสอน จำนวน 895 คน สมรรถภาพที่ประเมินมี 5 ด้าน คือ ด้านวิชาการ ด้านทักษะภาคปฏิบัติในห้องทดลอง ด้านการสอน ด้านการวัดผลและประเมินผล ด้านมนุษยสัมพันธ์ พบว่า

1. ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่ต้องการและสภาพที่เป็นจริง ปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 5 ด้าน

2. ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่ต้องการและสภาพที่เป็นจริง ปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 5 ด้าน

3. ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นระหว่างครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนระดับจังหวัดและอำเภอ เกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ตามที่มีอยู่จริงปรากฏว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 5 ด้าน และเมื่อพิจารณาถึงความแตกต่างของความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระหว่างครูและ

นักเรียน ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ใน 3 ด้าน คือ ด้านวิชาการ ด้านทักษะภาคปฏิบัติในห้องทดลอง ด้านการสอน แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ใน 2 ด้าน คือ ด้านการวัดผลและประเมินผล ด้านมนุษยสัมพันธ์ โดยครูประเมินสมรรถภาพของตนเองสูงกว่านักเรียน

สมเกียรติ แก้ววิจิตร (2533 : 50-51) ได้ทำการวิจัยเพื่อการศึกษาสมรรถภาพพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดชุมพร โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน ดังนี้ สมรรถภาพด้านความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สมรรถภาพด้านความสามารถในการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถภาพด้านความรับผิดชอบในหน้าที่การงานและภารกิจ ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดชุมพร ปีการศึกษา 2532 ที่มีประสบการณ์การสอนต่างกัน มีสมรรถภาพพื้นฐานในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความสามารถในการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และด้านความรับผิดชอบในหน้าที่การงานและภารกิจ ไม่แตกต่างกัน

2. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดชุมพร ปีการศึกษา 2532 ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีขนาดต่างกันมีสมรรถภาพพื้นฐานในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความสามารถในการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และด้านความรับผิดชอบในหน้าที่การงานและภารกิจ ไม่แตกต่างกัน

3. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดชุมพร ปีการศึกษา 2532 ที่ผ่านการอบรมและไม่เคยผ่านการอบรมจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะมีสมรรถภาพด้านความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความสามารถในการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และด้านความรับผิดชอบในหน้าที่การงานและภารกิจ ไม่แตกต่างกัน

ลดาวลัย ทาระพันธ์ (2534 : 83-84) ได้ทำวิจัยเพื่อศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังสำหรับสังคมไทย ในช่วง พ.ศ. 2535-2549 ตามความคิดเห็นของนักการศึกษา ผู้บริหาร สถานศึกษาและครูวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน ดังนี้ สมรรถภาพด้านความรู้ สมรรถภาพด้านเทคนิคการสอน และสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีความเห็นด้วยในระดับมากกับสมรรถภาพทุกข้อความเป็นสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่คาดหวัง สำหรับสังคมไทยในช่วง พ.ศ.2535-2549 โดยสรุปความสำคัญ ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ด้านความรู้ มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี และมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างถูกต้องและปลอดภัย มีความรู้ความเข้าใจการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

1.2 ด้านการจัดการเรียนการสอน สามารถสอนให้นักเรียนค้นหาคำตอบตามระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี สามารถถ่ายทอดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่นักเรียน สามารถใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

1.3 ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ขอมรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของเพื่อนร่วมงานและนักเรียน มีใจกว้าง ขอมรับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆ และเคารพในสิทธิของผู้อื่นในการออกความคิดเห็น

2. นักการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา และครูวิทยาศาสตร์มีความเห็นต่อข้อความเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังสำหรับสังคมไทยในช่วง พ.ศ.2535-2549 ไม่แตกต่างกัน จำนวน 52 ข้อความ และแตกต่างกันจำนวน 33 ข้อความ

ณัฐจี และวัฒนพงษ์ (2534 :73-74) ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ได้รับรางวัลการจัดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ดีเด่น โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญ กระทรวงศึกษาธิการ ประกอบด้วย หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์จำนวน 35 คน ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 203 คน และครูที่ปรึกษากิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์จำนวน 50 คน เครื่องมือเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า

1. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูทำแผนการสอน กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามกลุ่มโรงเรียน นักเรียนทำการทดลองเกือบทุกการทดลอง ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนอภิปราย ใช้วัสดุทัศนูปกรณ์และนวัตกรรมต่างๆ ทักษะที่ฝึกให้นักเรียนมาก ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป

2. ด้านการจัดการเกี่ยวกับอุปกรณ์ สารเคมี และห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ครูจัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆ เป็นหมวดหมู่ตามระดับชั้นและรายวิชา ส่วนสารเคมีแยกเก็บตามลำดับตัวอักษรของชื่อสาร จัดห้องปฏิบัติการถูกต้อง

3. ด้านการวัดและประเมินผล ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด การปฏิบัติการทดลอง การตอบคำถาม การเขียนรายงาน และการทดสอบ

4. ด้านการจัดสอนซ่อมเสริม จัดให้กับนักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ จัดสอนเป็นกลุ่มย่อย และให้นักเรียนสอนกันเอง

5. ด้านการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ มีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรทุกสัปดาห์ กิจกรรมที่จัดมากได้แก่ การตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และการจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์

จริยาภรณ์ รุจิโมระ (2537 : 49-51) ศึกษาคุณลักษณะและบทบาทของครูในการส่งเสริมนักเรียนในโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ครูสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ครูสอนกิจกรรมโปรแกรมเสริมและนักเรียนในโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2536 จำนวน 283 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า

1. คุณลักษณะของครูที่คาดหวัง 10 อันดับแรก คือ
 - 1.1 มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา และหลักสูตรวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
 - 1.2 มีความมุ่งมั่นในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม
 - 1.3 รอบรู้และแสวงหาความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอ
 - 1.4 ยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน
 - 1.5 ส่งเสริมให้นักเรียนใฝ่รู้เป็นประจำ
 - 1.6 มีความพร้อมและใจกว้างพอที่จะรับฟังคำแนะนำด้านวิชาการจากผู้อื่น
 - 1.7 มีความกระตือรือร้นในวิชาที่สอน ทำให้การสอนน่าสนใจ
 - 1.8 มีความคิดกว้างไกล
 - 1.9 เข้าใจความต้องการการเรียนรู้ของนักเรียน
 - 1.10 มีความรู้ในการวิเคราะห์หลักสูตรวิทยาศาสตร์
2. บทบาทของครูที่คาดหวัง
 - 2.1 เสาะแสวงหาแหล่งความรู้อยู่เสมอ
 - 2.2 สนับสนุนความคิดใหม่ๆ ของนักเรียน
 - 2.3 กระตุ้นให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกันมากกว่าการแข่งขัน
 - 2.4 มีเทคนิควิธีสอนที่ไม่น่าเบื่อ
 - 2.5 ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้านอกเหนือจากตำราเรียน
 - 2.6 ฝึกฝนให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการคิดวิเคราะห์
 - 2.7 ยกตัวอย่างได้ชัดเจน
 - 2.8 นำแนวคิดใหม่ๆ มาปรับปรุงด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์อยู่เสมอ
 - 2.9 เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง
 - 2.10 ให้นักเรียนเป็นตัวของตัวเองในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกตุแก้ว ฉัตรมงคล (2539 : 71-72) ศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด เขตการศึกษา 6 กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 295 คน เครื่องมือวิจัยเป็นแบบสอบถามสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านปฏิบัติการสอน สูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาสาขาอื่น ส่วนด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

2. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป มีสมรรถภาพด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านปฏิบัติการสอน สูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนน้อยกว่า 3 ปี ส่วนด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

พินิตา บินต์วน (2542 : 73-74) ได้ศึกษาสมรรถภาพครูสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสตูล ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่ต้องการด้านความรู้ ด้านการจัดการเรียนการสอน และด้านเจตคติ พบว่า

1. ครูสอนวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพที่เป็นจริง ด้านความรู้ และด้านการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนด้านเจตคติประกอบด้วย เจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับสูง

2. ครูสอนวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพตามสภาพที่ต้องการ ด้านความรู้ และด้านการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก

3. ครูสอนวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพที่เป็นจริงและสภาพที่ต้องการ ด้านความรู้และด้านการจัดการเรียนการสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00

4. ครูสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ และขนาดของโรงเรียนต่างกัน มีสมรรถภาพตามสภาพที่เป็นจริง ดังนี้

4.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่างกัน มีสมรรถภาพด้านความรู้ ด้านการจัดการเรียนการสอน และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่มีเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยครูที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์มากกว่า 10 ปี มีเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์สูงกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนต่ำกว่า 5 ปี

4.2 ครูสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกัน มีสมรรถภาพด้านความรู้ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน แต่มีสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยครูที่สอนในโรงเรียน

เอกสำเนาฉบับนี้ให้มีสมรรถภาพด้านการจัดการเรียนการสอนสูงกว่าครูที่สอนในโรงเรียนขนาดเล็กด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ครูสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ และขนาดของโรงเรียนต่างกัน มีสมรรถภาพตามสภาพที่ต้องการ ด้านความรู้ และด้านการจัดการเรียนการสอน ไม่แตกต่างกัน

2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Stronck (1976 : 217-221) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมินพฤติกรรมการสอนชีววิทยาของนักศึกษาครู จำนวน 58 คน ที่ได้รับการประเมินจากเพื่อนนักศึกษาครูด้วยกันและนักเรียนที่ตนสอน โดยการเก็บข้อมูลจาก 9 ด้านด้วยกัน คือ

1. ความรู้ในเนื้อหาวิชา
2. ทักษะคิดต่อวิชาที่สอน
3. ความสามารถในการอธิบาย
4. ความสามารถในการพูด
5. ทักษะคิดที่มีต่อนักเรียน
6. บุคลิกภาพ
7. การทำบันทึกการสอน การเตรียมการสอนและอุปกรณ์
8. ความสนใจเรียนของนักเรียน
9. การวางจุดมุ่งหมาย

พบว่า นักเรียนประเมินนักศึกษาครูดักรกว่าเพื่อนนักศึกษาครูด้วยกัน 8 ด้าน ประเมินไม่แตกต่างกันเพียงด้านเดียว คือ ในด้านทักษะคิดต่อวิชาที่สอนเท่านั้น

Simpson และ Brown (1977 : 211) ได้ลำดับความสำคัญของสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา วิทยาลัย มหาวิทยาลัย และศึกษานิเทศก์ในรัฐโคโรลาโดและจอร์เจีย ผลการวิจัยพบว่าสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์เรียงลำดับความสำคัญ ดังนี้

1. สามารถประเมินผลพฤติกรรมในห้องเรียนด้วยตนเองได้ และนำผลมาปรับปรุงการเรียนการสอน
2. ตั้งใจสอนและมีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเอง
3. สามารถมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละคนตามความสามารถและความสนใจ
4. มีความสามารถในการออกแบบเตรียมและปฏิบัติการในห้องทดลอง ได้หลายๆแบบ ตลอดจนประเมินผลความชำนาญของนักเรียนได้
5. มีความสามารถในการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน
6. มีความสามารถในการสอนหลายๆวิธี

7. มีความสามารถในการทำและปรับปรุงหน่วยการสอน บันทึกการสอน ตลอดจน
โครงร่างเนื้อหาวิชา

8. รู้คุณค่าในความพยายามค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

9. สามารถสร้างแบบทดสอบได้หลายชนิด เพื่อแยกระดับความสัมฤทธิ์ในด้าน
สติปัญญา

10. กระตุ้นและสนับสนุนในการทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

11. สามารถวางจุดมุ่งหมายหลักและจุดมุ่งหมายอื่นในบทเรียนวิทยาศาสตร์

12. ระลึกถึงความปลอดภัยเสมอในการสอนวิทยาศาสตร์

13. สนใจในโปรแกรมวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ เพื่อทราบผลกระทบต่อหลักสูตรวิทยาศาสตร์

14. สามารถเลือกและใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม

15. สามารถใช้แหล่งทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นให้เป็นประโยชน์ในการศึกษา

16. มีความสามารถในการสร้างมโนทัศน์

17. มีความสามารถในการเลือก เตรียม รายงาน และการประเมินผลการสาธิตต่างๆ ได้

18. มีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงการสอนของตน

19. มีความสามารถในการดูแล

20. มีความสามารถในการจัดซื้อจัดแย้ง

21. รู้แหล่งวิชาการต่างๆ เช่น ตำรา วารสารต่างๆ เป็นอย่างดี

22. มีความสามารถในการจัดสรรงบประมาณในการจัดซื้อวัสดุและเครื่องมือ

23. มีความรู้ความสามารถในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรประเภทต่างๆ

Mintzes (1982 : 789-794) ได้ทำการวิจัยศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูที่นักเรียนสังเกตเห็นได้ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา กลุ่มประชากรคือนักเรียน 101 คนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาชีววิทยาพื้นฐาน โดยแยกเป็นพฤติกรรมด้านต่างๆคือ ด้านการกระตุ้นความสนใจ ด้านการมีส่วนร่วมในการเรียน ด้านการสื่อความหมาย ด้านการอธิบายให้ชัดเจน ผลปรากฏว่า มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกด้าน โดยเฉพาะด้านการสื่อความหมายมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด

Houkoos and Penick (1983 : 629 – 637) ได้ศึกษาอิทธิพลของบรรยากาศในชั้นเรียนต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัยคูเพจ ในรัฐอิลลินอยส์ จำนวน 78 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการสอนจากครูสร้างบรรยากาศให้นักศึกษาเกิดการค้นพบด้วยตนเองมากกว่ากลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Padilla, Okey and Gerald (1983 : 239-246) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการกับความสามารถในการคิดแบบนามธรรมตามทฤษฎีของเปียเจต์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนระดับ 7-12 ระดับละประมาณ 30 คน รวม 492 คน จากโรงเรียนนอกเมืองอัครันดาและจอร์เจีย ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสัมพันธ์กับการคิดอย่างมีเหตุผล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Russell and Schmuckler (1983 : 1407-A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบการประเมินครูวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนหัวหน้าสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และตัวครูเอง โดยใช้เครื่องมือชุดเดียวกันในการประเมิน กลุ่มประชากรที่ใช้ศึกษาคือ นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตั้งแต่เกรด 9 ถึง 12 จำนวน 883 คน หัวหน้าสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ 2 คน ครู 11 คน จาก 2 โรงเรียน ในรัฐนิวเจอร์ซีย์ สหรัฐอเมริกา จากผลประเมินใน 38 หัวข้อ ปรากฏว่าแตกต่างกัน 3 หัวข้อ ซึ่งเกี่ยวกับเรื่องการปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ซึ่งแตกต่างกันระหว่างหัวหน้าสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กับครูวิทยาศาสตร์ นอกนั้นผลการประเมินไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและต่างประเทศพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ต้องมีสมรรถภาพที่จำเป็นในด้านต่างๆ เช่น สมรรถภาพด้านเนื้อหาวิชาความรู้รอบด้าน สมรรถภาพด้านการเรียนรู้ สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สมรรถภาพด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สมรรถภาพด้านการวัดและประเมินผล เป็นต้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูชีววิทยาที่สอนในระดับช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2547 ที่เคยเข้าร่วมการประชุมปฏิบัติการเพิ่มพูนความรู้ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรพื้นฐานและหลักสูตรเพิ่มเติมแก่ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา โรงเรียนแกนนำของ สสวท. ปี พ.ศ. 2547 จำนวน 199 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูชีววิทยาที่สอนในระดับช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2547 ที่เคยเข้าร่วมการประชุมปฏิบัติการเพิ่มพูนความรู้ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรพื้นฐานและหลักสูตรเพิ่มเติมแก่ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา โรงเรียนแกนนำของ สสวท. ปี พ.ศ. 2547 จำนวน 132 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie and Morgan (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 106-107) และทำการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามเพื่อใช้สอบถามครูชีววิทยาในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2547 จำนวน 1 ชุด แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และแบบเติมข้อความ ซึ่งครอบคลุมในด้านเพศ ระดับชั้นที่สอนในปัจจุบัน อายุ ระดับการศึกษา สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา และประสบการณ์การสอนวิชาชีววิทยา จำนวน 7 ข้อ

ตอนที่ 2 ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับสมรรถภาพครูชีววิทยา โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้ ถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาชีววิทยา หลักการ จุดหมาย และโครงสร้างหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ของวิชาชีววิทยา การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความคิดระดับสูง การทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ การใช้สื่อการสอนแบบต่างๆ กระบวนการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอน จำนวน 17 ข้อ

2. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ถามเกี่ยวกับพฤติกรรมของครูชีววิทยาที่แสดงออกถึงความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล การแปลความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป และการนำเสนอผล จำนวน 12 ข้อ

3. ด้านปฏิบัติการสอน ถามเกี่ยวกับความสามารถของครูชีววิทยา ในการวางแผน การเรียนการสอน เทคนิคการสอน รูปแบบการสอน กิจกรรมและทักษะการสอน การใช้สื่อการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล จำนวน 20 ข้อ

ด้านที่ 1 ด้านที่ 2 และด้านที่ 3 มีลักษณะเป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบตามสภาพความเป็นจริงของระดับสมรรถภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งคำตอบมี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด ให้คะแนน 5

มาก ให้คะแนน 4

ปานกลาง ให้คะแนน 3

น้อย ให้คะแนน 2

น้อยที่สุด ให้คะแนน 1

ตอนที่ 3 ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับสมรรถภาพครูชีววิทยาด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ถามเกี่ยวกับความรู้สึกรักของครูชีววิทยาที่แสดงออกในลักษณะความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น ความมีเหตุมีผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ จำนวน 16 ข้อ

ลักษณะข้อคำถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ Likert ซึ่งมีคำตอบให้เลือก 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ข้อคำถาม มีทั้งข้อคำถามทางบวกหรือเชิงนิมิต (Positive) และข้อคำถามทางลบหรือเชิงนิเสธ (Negative) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนข้อความเชิงนิมิตและเชิงนิเสธจำแนกตามระดับความคิดเห็น

ระดับความคิดเห็น	คะแนน	
	ข้อความทางบวกหรือเชิงนิมิต	ข้อความทางลบหรือเชิงนิเสธ
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	1
เห็นด้วย	4	2
ไม่แน่ใจ	3	3
ไม่เห็นด้วย	2	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	5

3.2.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาแนวทางการสร้างเครื่องมือวิจัยจากเอกสารต่างๆ เกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างและวิธีการสร้างแบบสอบถาม ตลอดจนแนวทางในการกำหนดประเด็นหลัก และประเด็นย่อยให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ ตามวัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย

2. สร้างแบบสอบถามที่เกี่ยวกับสมรรถภาพครูชีววิทยา ให้ครอบคลุมทั้ง 4 ด้าน โดยสร้างแบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 จำนวน 7 ข้อ เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับสมรรถภาพครูชีววิทยา โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านปฏิบัติการสอน ตอนที่ 3 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับสมรรถภาพครูชีววิทยาด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนา ปรับปรุง แก้ไข เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่มีคุณภาพในตอนที่ 2 และตอนที่ 3 ดังนี้

เอกสารที่นำมาใช้ประกอบการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 การสร้างข้อคำถามในตอนที่ 2 ผู้วิจัยได้สร้างข้อคำถามไว้จำนวน 78 ข้อ ประกอบด้วย ด้านความรู้ จำนวน 25 ข้อ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 21 ข้อ และด้านปฏิบัติการสอน จำนวน 32 ข้อ จากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม โดยได้รับคำแนะนำให้ไปศึกษานิยามศัพท์เฉพาะในแต่ละด้านว่าข้อคำถามในแต่ละด้านนั้นครอบคลุมตามที่ได้นิยามศัพท์ไว้หรือไม่ สถานการณ์ในข้อคำถามบางข้ออาจเขียนให้สอดคล้องกับที่ครูชีววิทยาในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เข้าร่วมประชุมปฏิบัติการเพิ่มพูนความรู้ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรพื้นฐานและหลักสูตรเพิ่มเติมแก่ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา โรงเรียนแกนนำของ สสวท. เช่น ข้อคำถามเกี่ยวกับการจัดหาแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน การจัดการกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์/โครงการวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาความคิดระดับสูง กิจกรรมการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ สื่อประกอบการเรียนการสอน นอกจากนี้ข้อคำถามที่มีใจความคล้ายกันควรเรียงเรียงแล้วรวมเป็นข้อเดียวกัน ควรเรียงลำดับเหตุการณ์ของข้อคำถามตามลำดับก่อนหลัง และไม่ควรรู้ค่าที่แสดงคุณภาพ หรือค่าที่มีทิศทาง จากการสร้างข้อคำถามในแบบสอบถามพบข้อบกพร่อง คือ ในข้อคำถาม 1 ข้อ กลับมีการถามหลายประเด็น ยกตัวอย่างเช่น “มีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาวิชาชีววิทยา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นอย่างดี” จากตัวอย่างจะสังเกตได้ว่าในข้อคำถามเดียว มีการถามถึง 2 ประเด็นในข้อเดียวกัน และมีค่าแสดงคุณภาพคือคำว่า เป็นอย่างดี นอกจากนี้ข้อคำถามยังไม่ได้เรียงตามลำดับขั้นตอนที่ควรจะเป็น จึงต้องนำแบบสอบถามมาปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง โดยต้องสร้างข้อคำถาม ให้ใน 1 ข้อ มีเพียง 1 คำถาม หรือ 1 ประเด็น มีความเที่ยงตรง เป็นข้อคำถามที่ทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจตรงกัน และเข้าใจอย่างที่ว่าผู้วิจัยต้องการจะให้เข้าใจ และต้องเรียงลำดับข้อคำถามตามขั้นตอนที่ถูกต้อง

2.2 การสร้างข้อคำถามในตอนที่ 3 คือ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้สร้างข้อคำถามไว้จำนวน 29 ข้อ และได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ว่า ควรสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมตามนิยามศัพท์ในด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีประเด็นย่อยอยู่ 8 ด้าน ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น ความมีเหตุมีผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ โดยในแต่ละข้อคำถามควรเป็นการถามความรู้สึกและถามพฤติกรรมในชีวิตประจำวันของผู้ตอบแบบสอบถาม และไม่ควรรู้ค่าที่แสดงคุณภาพ หรือที่มีทิศทาง เช่นคำว่า สร้างสรรค์ เสมอ ประจำ เป็นต้น ในการเรียงข้อคำถามควรเรียงสลับข้อคำถามเชิงนิมิตและเชิงนิเสธปะปนกันไป โดยข้อคำถามที่ได้สร้างขึ้นมานั้น ได้สร้างไว้ประเด็นย่อยละ 3 ข้อ รวม 24 ข้อ เหตุที่ผู้วิจัยต้องสร้างข้อคำถามไว้ 24 ข้อ เนื่องจากเมื่อสร้างแบบสอบถามเสร็จแล้ว จะต้องมีการนำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้ (Try out) กับครูชีววิทยาที่

เอกสารแนบท้ายเล่ม

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยจะทำการคัดเลือกข้อคำถามไว้ให้ได้ประเด็นย่อยละ 2 ข้อ รวม 16 ข้อ เพื่อให้ครอบคลุมตามนิยามศัพท์

2.3 หลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้ว ทำให้ได้ข้อคำถามทั้ง 4 ด้าน จำนวน 73 ข้อ ดังนี้

ด้านความรู้	17	ข้อ
ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	12	ข้อ
ด้านปฏิบัติการสอน	20	ข้อ
ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์	24	ข้อ

3. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อขอความคิดเห็นในการพิจารณาแก้ไขด้านความครอบคลุมเนื้อหาและภาษาที่ใช้

4. ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามปรับปรุงแก้ไขตามที่อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ได้ให้ข้อเสนอแนะแล้วจัดพิมพ์

5. นำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้วเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา และตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมด้านภาษา รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะต่างๆ โดยหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะที่วัดในแต่ละข้อ วิทยานิพนธ์ผู้ทรงคุณวุฒิ มีดังนี้

- (1) อาจารย์ชูศิลป์ อัครฐิตินันท์ หัวหน้าสาขาชีววิทยา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- (2) อาจารย์วรณดี ชูณหวิชัยนันท์ ผู้อำนวยการสาขาชีววิทยา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- (3) อาจารย์ณรงค์ พ่วงศรี ผู้อำนวยการสาขาชีววิทยา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับนิยามศัพท์เฉพาะใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

คะแนน 0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

คะแนน -1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ (Index of Item Objective Congruency ใช้ตัวย่อคือ IOC) โดยใช้สูตร (บุทธิพงษ์ กัวยวรรณ์. 2543 : 123)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ
$\sum R$	หมายถึง	คะแนนรวมในแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิ
N	หมายถึง	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์ในการคัดเลือกข้อคำถาม

- (1) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1 คัดเลือกไว้
- (2) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 พิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่าได้ข้อคำถามที่มีค่า IOC เท่ากับ 1 จำนวน 67 ข้อ IOC เท่ากับ 0.67 จำนวน 4 ข้อ และ IOC เท่ากับ 0.33 จำนวน 2 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับแก้ข้อคำถามข้อที่มีค่า IOC เท่ากับ 0.33 ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ส่วนรูปแบบของแบบสอบถามและภาษาที่ใช้ ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินว่า ดีมาก

6. คัดเลือกข้อคำถามในแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องให้ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการศึกษา ได้แบบสอบถามจริงในตอนต้นที่ 2 จำนวน 49 ข้อ จากที่สร้าง 78 ข้อ โดยในด้านความรู้ มีจำนวน 17 ข้อ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 12 ข้อ ด้านปฏิบัติการสอน มีจำนวน 20 ข้อ และได้แบบสอบถามจริงในตอนต้นที่ 3 จำนวน 24 ข้อ จากที่สร้าง 29 ข้อ

7. นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมให้พิจารณาความสมบูรณ์อีกครั้งหนึ่ง แล้วนำไปทดลองใช้ (Try-Out) กับครูชีววิทยา ที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

8. หากคุณภาพของแบบสอบถามเฉพาะตอนที่ 3 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows v.11 ดังนี้

8.1 หากอำนาจจำแนกของแบบสอบถามเฉพาะด้านเจตคติ คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทำการวิเคราะห์รายข้อด้วยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson Product Moment (r_{xy}) ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวม (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2537 : 131-132)

$$\text{สูตร } r_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	X	แทน	คะแนนรายข้อ
	Y	แทน	คะแนนรวม
	N	แทน	จำนวนผู้ตอบ

8.2 คัดเลือกข้อคำถามไว้ด้านละ 2 ข้อ รวมจำนวน 16 ข้อ โดยมีข้อที่เป็นข้อความเชิงนิมิต 11 ข้อ และข้อความเชิงนิเสธ 5 ข้อ คือ ข้อที่ 5, 9, 15, 16 และ 22 ข้อ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง -0.09 - 0.65

9. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของ Cronbach's Alpha Coefficient เป็นรายด้าน (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2540 : 169-171)

$$\text{สูตร } r_\alpha = [K/(K-1)][1 - (\sum S_i^2 / S_t^2)]$$

เมื่อ	r_α	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	K	แทน	จำนวนข้อในแบบสอบถาม
	S_i^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของแบบสอบถามแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

หาค่าความเชื่อมั่นแต่ละด้านทั้ง 4 ด้าน ได้ผลดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านความรู้ จำนวน 17 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น .93

ด้านที่ 2 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 12 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น .94

ด้านที่ 3 ด้านปฏิบัติการสอน จำนวน 20 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น .95

ด้านที่ 4 ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 16 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น .78

10. นำแบบสอบถามที่หาคุณภาพแล้ว ไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากคณะกรรมการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขออนุญาตในการขอความร่วมมือจากครูชีววิทยา เพื่อการตอบแบบสอบถามและรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามไปยังผู้อำนวยการ และครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางไปรษณีย์ จำนวน 132 ชุด เท่ากับจำนวนครุฑีววิทยา ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พร้อมแจ้ง วัน เวลา ที่จะขอรับแบบสอบถามคืน

3. หลังจากส่งแบบสอบถามไปตั้งแต่วันที่ 15 กุมภาพันธ์ ถึง 15 มีนาคม พ.ศ. 2548 ผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามคืน จำนวน 124 ชุด พบว่ามีครูจำนวน 8 คน ที่ยังไม่ได้ส่งแบบสอบถามกลับมา ในระหว่างวันที่ 21-24 มีนาคม พ.ศ. 2548 ทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดประชุมปฏิบัติการเรื่องการวัดและประเมินผลกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 และ 4 โดยครุฑีววิทยาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 8 คน ได้เข้าร่วมการประชุมในครั้งนี้ด้วย ผู้วิจัยจึงขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลอีกครั้งหนึ่ง โดยนำแบบสอบถามไปแจกและขอรับกลับในการประชุมดังกล่าวด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงได้รับแบบสอบถามคืนมาทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100.00 ในวันที่ 25 มีนาคม พ.ศ. 2548

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้รับแบบสอบถามกลับคืนมา ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. นำแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาทั้งหมด ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม
2. นำข้อมูลที่ได้มาไปวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows v.11 เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยและทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

2.1 วิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยการหาค่าร้อยละ จากแบบสอบถามตอนที่ 1

2.2 วิเคราะห์ระดับสมรรถภาพของครุฑีววิทยาเป็นรายด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) จากคะแนนแบบสอบถามตอนที่ 2 และตอนที่ 3 แล้วแปลความหมายค่าเฉลี่ยโดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้

ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านปฏิบัติการสอน ในแบบสอบถามตอนที่ 2 กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย คือ

4.50 - 5.00	หมายความว่า	มีสมรรถภาพอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายความว่า	มีสมรรถภาพอยู่ในระดับมาก
2.50 - 3.49	หมายความว่า	มีสมรรถภาพอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายความว่า	มีสมรรถภาพอยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.49	หมายความว่า	มีสมรรถภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ในแบบสอบถามตอนที่ 3 กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.50 - 5.00	หมายความว่า	มีเจตคติสูงมาก
3.50 - 4.49	หมายความว่า	มีเจตคติสูง
2.50 - 3.49	หมายความว่า	มีเจตคติปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายความว่า	มีเจตคติต่ำ
1.00 - 1.49	หมายความว่า	มีเจตคติต่ำมาก

2.3 เปรียบเทียบสมรรถภาพของครูชีววิทยา โดยภาพรวมและรายด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างครูชีววิทยาที่มีประสบการณ์การสอนวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายต่ำกว่า 15 ปี กับตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป โดยดำเนินการทดสอบความแปรปรวนของประชากร 2 กลุ่ม โดยใช้ Levene's test (ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2541 : 227) โดยใช้สูตร

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

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

เมื่อ	F	แทน	อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนระหว่างกลุ่มกับความแปรปรวนภายในกลุ่ม
	MS _B	แทน	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
	MS _w	แทน	ความแปรปรวนภายในกลุ่ม
	j	แทน	จำนวนกลุ่มของตัวแปร
	N	แทน	จำนวนครูชีววิทยาในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
	df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom)

2.3.1 กรณีที่พบว่าค่าความแปรปรวนเท่ากัน ทดสอบโดยใช้ t-test ชนิด Pooled Variance (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 84) โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

$$df = (n_1 - 1) + (n_2 - 1)$$

เมื่อ	\bar{X}_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสมรรถภาพครูชีววิทยา (ทำการสอนวิชาชีววิทยา ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป)
	\bar{X}_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสมรรถภาพครูชีววิทยา (ทำการสอนวิชาชีววิทยา ต่ำกว่า 15 ปี)
	S_p^2	แทน	ความแปรปรวนร่วม
	S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสมรรถภาพครูชีววิทยา (ทำการสอนวิชาชีววิทยา ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป)
	S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสมรรถภาพครูชีววิทยา (ทำการสอนวิชาชีววิทยา ต่ำกว่า 15 ปี)
	n_1	แทน	จำนวนครูชีววิทยา (ทำการสอนวิชาชีววิทยา ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป)
	n_2	แทน	จำนวนครูชีววิทยา (ทำการสอนวิชาชีววิทยา ต่ำกว่า 15 ปี)
	df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom)

2.3.2 กรณีที่พบว่าค่าความแปรปรวนไม่เท่ากัน ทดสอบโดยใช้ t-test ชนิด Separate Variance โดยใช้สูตร

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

$$df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{\left[\frac{S_1^2}{n_1} \right]^2 + \left[\frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	\bar{X}_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสมรรถภาพครูชีววิทยา (ทำการสอนวิชาชีววิทยา ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป)
	\bar{X}_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสมรรถภาพครูชีววิทยา (ทำการสอนวิชาชีววิทยา ต่ำกว่า 15 ปี)
	S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสมรรถภาพครูชีววิทยา (ทำการสอนวิชาชีววิทยา ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป)
	S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสมรรถภาพครูชีววิทยา (ทำการสอนวิชาชีววิทยา ต่ำกว่า 15 ปี)
	n_1	แทน	จำนวนครูชีววิทยา (ทำการสอนวิชาชีววิทยา ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป)
	n_2	แทน	จำนวนครูชีววิทยา (ทำการสอนวิชาชีววิทยา ต่ำกว่า 15 ปี)
	df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง “ การศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ผู้วิจัยขอเสนอ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน มีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของครูชีววิทยาผู้ตอบ แบบสอบถาม สมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนและร้อยละของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำแนกตามเพศ อายุ ระดับชั้นที่สอน ระดับการศึกษา สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอน

สภาพทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	41	31.10
หญิง	91	68.90
รวม	132	100.00
2. อายุ		
ต่ำกว่า 35 ปี	21	15.90
35-45 ปี	30	22.70
มากกว่า 45 ปี	81	61.40
รวม	132	100.00
3. ประสบการณ์การสอน		
ต่ำกว่า 15 ปี	55	41.70
ตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป	77	58.30
รวม	132	100.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

สภาพทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
4. ระดับชั้นที่สอน		
ม.4	33	25.00
ม.5	18	13.60
ม.6	24	18.20
ม.4 และ ม.5	18	13.60
ม.4 และ ม.6	13	9.80
ม.5 และ ม.6	12	9.10
ม.4 ม.5 และ ม.6	14	10.60
รวม	132	100.00
5. ระดับการศึกษา		
ปริญญาตรี	80	60.60
ปริญญาโท	52	39.40
รวม	132	100.00
6. วิชาเอกที่ศึกษาในระดับปริญญาตรี		
ชีววิทยา	96	72.70
วิทยาศาสตร์	18	13.60
ชีววิทยาประยุกต์	6	4.50
เคมี	5	3.80
ฟิสิกส์	2	1.50
การสอนวิทยาศาสตร์	1	0.80
ไม่ตอบแบบสอบถาม	4	3.00
รวม	132	100.00
7. วิชาโทที่ศึกษาในระดับปริญญาตรี		
เคมี	25	18.90
โภชนาการ	11	8.30
วัดผลการศึกษา	4	3.00
คณิตศาสตร์	1	0.80
ภาษาอังกฤษ	5	3.80
ชีววิทยา	3	2.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

สภาพทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
7. วิชาโทที่ศึกษาในระดับปริญญาตรี (ต่อ)		
เกษตร	2	1.50
สุขศึกษา	2	1.50
พลศึกษา	2	1.50
ฟิสิกส์	2	1.50
ศิลปะ	1	0.80
ภูมิศาสตร์	1	0.80
จิตวิทยา	2	1.50
แนะแนว	3	2.30
ไทยคดีศึกษา	2	1.50
บรรณารักษ์	2	1.50
บริหาร	2	1.50
ภาษามาลายู	2	1.50
ไม่ตอบแบบสอบถาม	59	44.70
รวม	132	100.00
8. สาขาวิชาที่ศึกษาในระดับปริญญาโท		
วิทยาศาสตร์ศึกษา(เน้นชีววิทยา)	11	21.15
บริหารการศึกษา	7	13.46
ชีววิทยา	5	9.62
การสอนชีววิทยา	6	11.54
หลักสูตรและการสอน	3	5.77
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	4	7.69
การสอนวิทยาศาสตร์	4	7.69
พฤกษศาสตร์	1	1.92
พันธุศาสตร์	2	3.85
จุลชีววิทยา	2	3.85
เทคโนโลยีทางการศึกษา	2	3.85
สัตววิทยา	1	1.92
การศึกษาวิทยาศาสตร์	4	7.69
รวม	52	100.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 พบว่าครูชีววิทยาในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีสภาพทั่วไป ดังนี้

ครูชีววิทยาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 68.90 ส่วนเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 31.10

ครูชีววิทยาส่วนใหญ่มีอายุมากกว่า 45 ปี รองลงมา ได้แก่ ครูที่มีอายุ 35-45 ปี และต่ำกว่า 35 ปี มีน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 61.40, 22.70 และ 15.90 ตามลำดับ

ครูชีววิทยาส่วนใหญ่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รองลงมา ได้แก่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่วนที่สอนทั้งในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 25.00, 18.20 และ 9.10 ตามลำดับ

ครูชีววิทยาส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 60.60 และครูชีววิทยาที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 39.40

ครูชีววิทยาส่วนใหญ่ศึกษาวิชาเอกชีววิทยาในระดับปริญญาตรี รองลงมา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ และวิชาการสอนวิทยาศาสตร์มีน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 72.70, 13.60 และ 0.80 ตามลำดับ

ครูชีววิทยาส่วนใหญ่ศึกษาวิชาโทเคมี รองลงมา ได้แก่ วิชาโภชนาการ และที่มีน้อยที่สุด ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาศิลปะ วิชาภูมิศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 18.90, 8.30 และ 0.80 ตามลำดับ

ครูชีววิทยาส่วนใหญ่ศึกษาในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา(เน้นชีววิทยา)ในระดับปริญญาโท รองลงมา ได้แก่ สาขาวิชาบริหารการศึกษา และที่มีน้อยที่สุด ได้แก่ สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ สาขาวิชาสัตววิทยา คิดเป็นร้อยละ 21.15, 13.46 และ 1.92 ตามลำดับ

และครูชีววิทยาส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาชีววิทยาดังแต่ 15 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 77 ส่วนครูชีววิทยาที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาชีววิทยาน้อยกว่า 15 ปี คิดเป็นร้อยละ 41.70

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการวิจัย ดังรายละเอียดที่นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ข้อ 1 รายละเอียดตามตารางที่ 4.2 –

เอกสาร 4.3 เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 4.04$) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 3.79$) ด้านความรู้ ($\bar{X} = 3.67$) ด้านปฏิบัติการสอน ($\bar{X} = 3.66$) ตามลำดับ ส่วนครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มีประสบการณ์การสอน ตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป มีสมรรถภาพในด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมากเช่นกัน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 4.12$) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 3.98$) ด้านปฏิบัติการสอน ($\bar{X} = 3.88$) ด้านความรู้ ($\bar{X} = 3.86$) ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ข้อ 2 ผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำแนกตามประสบการณ์การสอน ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบสมรรถภาพครูชีววิทยาในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำแนกตามประสบการณ์การสอน

สมรรถภาพครูชีววิทยา	ประสบการณ์การสอน				t	Sig
	ต่ำกว่า 15 ปี (n = 55)		ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป (n = 77)			
	\bar{X}	S	\bar{X}	S		
ด้านความรู้	3.67	.46	3.86	.45	2.373*	.019
ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	3.79	.51	3.98	.47	2.277*	.024
ด้านปฏิบัติการสอน	3.66	.50	3.88	.47	2.574*	.011
ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์	4.04	.40	4.12	.27	1.370	.174

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.4 พบว่าครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มีประสบการณ์การสอนต่ำกว่า 15 ปี และมีประสบการณ์การสอน ตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป มีสมรรถภาพด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านปฏิบัติการสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยครูชีววิทยาที่มีประสบการณ์การสอนตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป มีสมรรถภาพด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านปฏิบัติการสอน มากกว่าครูชีววิทยาที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสบการณ์การสอนต่ำกว่า 15 ปี ส่วนด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพไม่แตกต่างกัน
ด้วยความเชื่อมั่น 95%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยขอเสนอขั้นตอนการศึกษาโดยสรุป ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ใน 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

- 1.1 สมรรถภาพด้านความรู้
- 1.2 สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 1.3 สมรรถภาพด้านปฏิบัติการสอน
- 1.4 สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระหว่างครูชีววิทยาที่มีประสบการณ์การสอนวิชาชีววิทยาในระดับช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ต่ำกว่า 15 ปี กับตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

ครูชีววิทยาในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มีประสบการณ์การสอนวิชาชีววิทยาในระดับช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ต่ำกว่า 15 ปี กับ ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป มีสมรรถภาพทั้ง 4 ด้าน แตกต่างกัน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูชีววิทยาที่สอนในระดับช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2547 ที่เคยเข้าร่วมการประชุมปฏิบัติการเพิ่มพูนความรู้ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรพื้นฐานและหลักสูตรเพิ่มเติมแก่ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา โรงเรียนแกนนำของ สสวท. ปี พ.ศ. 2547 จำนวน 199 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูชีววิทยาที่สอนในระดับช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2547 ที่เคยเข้าร่วมการประชุมปฏิบัติการเพิ่มพูนความรู้ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรพื้นฐานและหลักสูตรเพิ่มเติมแก่ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา โรงเรียนแกนนำของ สสวท. ปี พ.ศ. 2547 จำนวน 132 คน โดยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ของ Krejcie and Morgan และได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Sampling)

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสมรรถภาพครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 1 ชุด แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และแบบเติมข้อความ ซึ่งครอบคลุมในด้านเพศ ระดับชั้นที่สอนในปัจจุบัน อายุ ระดับการศึกษา สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา และประสบการณ์การสอนวิชาชีววิทยา

ตอนที่ 2 ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับสมรรถภาพครูชีววิทยาโดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านปฏิบัติการสอน ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ด้านความรู้ จำนวน 17 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น .93 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 12 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น .94 และด้านปฏิบัติการสอน จำนวน 20 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น .95

ตอนที่ 3 เป็นคำถามเกี่ยวกับสมรรถภาพครูชีววิทยาด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 16 ข้อ อานาจจำแนก มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง -0.09 - 0.65 ค่าความเชื่อมั่น

.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำหนังสือจากคณะกรรมการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยและได้ส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ จำนวน 132 ฉบับ พร้อมรายชื่อครูชีววิทยาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พร้อมแจ้ง วัน เวลา ที่จะขอรับแบบสอบถามคืน ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งแต่วันที่ 15 กุมภาพันธ์ ถึง 15 มีนาคม พ.ศ. 2548

ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการรวบรวมข้อมูลที่ได้รับจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 132 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 นำมาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows v.11

5.1.6 ผลการวิจัย

จากการศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย โดยมีรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

1. ครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีสมรรถภาพด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านปฏิบัติการสอนอยู่ในระดับมาก ส่วนด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพอยู่ในระดับสูง

2. ครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มีประสบการณ์การสอนต่ำกว่า 15 ปี และมีประสบการณ์การสอน ตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป มีสมรรถภาพด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านปฏิบัติการสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยครูชีววิทยาที่มีประสบการณ์การสอนตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป มีสมรรถภาพด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านปฏิบัติการสอน มากกว่าครูชีววิทยาที่มีประสบการณ์การสอนต่ำกว่า 15 ปี ส่วนด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพไม่แตกต่างกัน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่ามีประเด็นสำคัญที่ควรนำมาอภิปราย จึงเสนอรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สมรรถภาพครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีประเด็นที่ควรอภิปราย ดังนี้

1.1 ครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีสมรรถภาพด้านความรู้อยู่ในระดับมาก แสดงว่าครูชีววิทยามีความรู้หรือความสามารถที่ครูผู้สอนจะต้องมีอย่างเพียงพอที่จะปฏิบัติหน้าที่ และภารกิจที่กำหนดไว้ได้มาก ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนให้เข้ารับการอบรมเพิ่มพูนศักยภาพทางวิชาการด้านเนื้อหา หลักสูตรชีววิทยาพื้นฐานและเพิ่มเติม กระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงทำให้มีสมรรถภาพในด้านความรู้อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับ มานี จันทวิมล (2531 : 3) พบว่าการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้บรรลุจุดมุ่งหมายโดยสมบูรณ์ ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ศึกษาหาความรู้อยู่เสมอ พิศาล สร้อยสุหรั (2531 : 8) กล่าวเกี่ยวกับสมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่า การเปลี่ยนแปลงของสังคมที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและวิทยาการใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นมีผลให้ต้องทบทวนเนื้อหาวิชาหรือพฤติกรรม หัวข้อใดที่จะต้องเน้นเพิ่มมากขึ้น หรือลดลง เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการใหม่ๆ ทั้งนี้ครูวิทยาศาสตร์ก็ต้องมีความสามารถทางด้านความรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมด้วย สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2532 : 4) ได้กล่าวไว้ว่าครูในยุคใหม่ต้องเก่งในเนื้อหาวิชา ประพนธ์ เจียรกุล (อ้างใน เทื่อน ทองแก้ว, 2545 : 44) ได้กล่าวว่า ลักษณะที่พึงปรารถนาของครูวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน และแนวโน้มในทศวรรษหน้า คือ มีความรู้ในเนื้อหาวิชา และใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ ลดาวัลย์ ทาระพันธ์ (2534 : 62) ได้กล่าวถึง สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังสำหรับสังคมไทยในช่วง พ.ศ. 2535-2549 ในด้านความรู้ว่าครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ดังนี้ คือ-มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความรู้เกี่ยวกับวิธีใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีอย่างถูกต้องและปลอดภัย มีความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และตามแนวคิดของ Collette and Chiappetta (อ้างใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2540 : 87) ได้กล่าวไว้ว่า “บุคคลที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ควรมีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้นั้นได้”

1.2 ครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก แสดงว่าครูชีววิทยามีความสามารถแสดงออกทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการอบรมปลูกฝังทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็น

เพราะในการเข้าร่วมประชุมปฏิบัติการของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ทุกครั้งจะได้มีการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีกิจกรรมการทดลองต่างๆ มาให้ฝึกปฏิบัติอยู่เสมอ ซึ่งสอดคล้องกับที่ทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2537 : 1-4) ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เป็นไปในลักษณะที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะทำให้ครูมีสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุผลตามจุดหมายของหลักสูตรได้ เพราะการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา มุ่งพัฒนาให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาได้เป็นสำคัญ แต่การที่จะสามารถคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาได้นั้นจำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานที่สำคัญ คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ยูพา ดันติเจริญ อ่างใน กาญจนนา บุษผา. 2535 : 12) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกตุแก้ว ฉัตรมงคล (2539 : 72-73) พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ได้รับการศึกษาและมีความรู้ถึงขั้นตอนต่างๆของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.3 ครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีสมรรถภาพด้านปฏิบัติการสอนอยู่ในระดับมาก แสดงว่าครูชีววิทยามีความสามารถในการวางแผนการสอน และการวัดและประเมินผลเป็นอย่างดี มีความสามารถเตรียมการสอนได้สอดคล้องกับหลักสูตรตามที่กระทรวงกำหนด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ได้รับการอบรมและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับ กระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล การจัดการเรียน ส่งเสริมการเรียนรู้ เทคนิคการสอน ได้รับความรู้ในเรื่องของการจัดหลักสูตรแบบบูรณาการในลักษณะของค่ายวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry cycle/ 5Es model) ซึ่งกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสืบเสาะหาความรู้ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก เพราะวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีที่ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้จากประสบการณ์ตรง และค้นพบความจริงได้ด้วยตนเอง (ภพ เลหาไพบูลย์. 2540 : 153) และ สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 497) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนว่า “ครูสอนวิทยาศาสตร์ต้องสามารถใช้เทคนิคการสอนเพื่อให้นักเรียนสนใจเรียนรู้ และเข้าใจได้ง่าย เช่น เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หรือการค้นพบ ซึ่งใช้มากทางวิทยาศาสตร์” สุกชัย ทวี (2534 : 20) กล่าวว่าครูวิทยาศาสตร์เป็นผู้ที่ทำให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดประสงค์ของการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นวพล แก้วภูมิเห่ (2542 : 45) พบว่า ปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทมาก มีการสื่อสารที่ทันสมัย ครูวิทยาศาสตร์ต้องพัฒนาสมรรถภาพในด้านปฏิบัติการสอนให้ทันกับการเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง แสดงว่ามีลักษณะนิสัยของความเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่จะแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางานให้ประสบความสำเร็จได้ในระดับสูง และยังแสดงให้เห็นว่าครูชีววิทยามีความรู้ลึกที่ติดต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งนับเป็นพื้นฐานที่ดีที่ครูชีววิทยาเห็นความสำคัญของการมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเป็พื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาการศึกษาของประเทศไทยในด้านวิทยาศาสตร์ให้เจริญก้าวหน้าต่อไป การที่ครูชีววิทยามีสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะนโยบายการศึกษาของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับต่างๆ ที่เน้นการพัฒนาครูสอนวิทยาศาสตร์ให้มีคุณภาพสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ให้การสนับสนุนในรูปแบบต่างๆ เช่น การจัดอบรมครูสอนวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง การจัดสรรงบประมาณ วัสดุ/อุปกรณ์ต่างๆ และการติดตามผล ฯลฯ ทำให้ครูสอนวิทยาศาสตร์มีความรู้เพิ่มขึ้น และเกิดความตระหนักที่จะพัฒนาตนเอง เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น ภพ เลหา ไพบูลย์ (2540 : 13) ได้กล่าวว่า ผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นลักษณะหรือบุคลิกของคนที่แสดงให้เห็นถึงความมีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ และหากเป็นผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก็จะเป็นประโยชน์ต่อการทำงานและการดำรงชีวิตอย่างดียิ่ง ซึ่งนำไปสู่ความสำเร็จในที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรางค์ ศากร (2537 : 54-56) พบว่า สภาพความพร้อมทางจิตใจหรือความรู้สึกรู้สึกของบุคคลที่เกิดจากความคิดและประสบการณ์ ทำให้บุคคลมีแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมต่อบุคคล วัตถุ หรือสถานการณ์หนึ่งตามทิศทางของเจตคติที่มีอยู่และเจตคติที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มี 2 ลักษณะ คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ชงชัย ชิวปรีชา(2532 : 43) ได้กล่าวว่าในการจัดการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยี จำเป็นต้องสร้างค่านิยมในตัวผู้เรียนให้มีความคิดพื้นฐานว่าผลิตภัณฑ์ สิ่งประดิษฐ์เครื่องมือต่างๆ ไปใช้ สิ่งสมบูรณ์ที่สุดยังสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ ซึ่งขณะเดียวกันก็ต้องสร้างผู้เรียนให้มีจิตมุ่งมั่นพร้อมที่จะปรับปรุงงาน ซึ่งการที่จะสอนให้นักเรียนเป็นคนที่มีความคิดที่ดี กล่าวคือ เป็นบุคคลที่มีเหตุผล มีใจกว้าง ขอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น มีความอยากรู้อยากเห็น ได้นั้น ครูวิทยาศาสตร์จะต้องมีเจตคติที่ดีเสียก่อน จึงจะโน้มน้าทำให้เด็กเป็นไปตามที่สังคมต้องการได้ เกตุแก้ว ฉัตรมงคล (2539 : 74) กล่าวว่า จากจุดประสงค์ของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คือการปลูกฝังให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จึงทำให้ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ทุกคนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติมา บุญชูบ (2543 : 40) พบว่าครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง

2. ครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัด

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มีประสบการณ์การสอนต่ำกว่า 15 ปี และ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีประสบการณ์การสอน ตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป มีสมรรถภาพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ใน 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านปฏิบัติการสอน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ จะเห็นว่าประสบการณ์ในการสอนของครูผู้สอนเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้สมรรถภาพของครูชีววิทยาแตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาแล้วครูชีววิทยาที่มีประสบการณ์การสอนตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป จะมีสมรรถภาพด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านปฏิบัติการสอน มากกว่าครูชีววิทยาที่มีประสบการณ์การสอนต่ำกว่า 15 ปี อาจเป็นเพราะครูชีววิทยาที่มีประสบการณ์การสอนตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป ได้รับการอบรมเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์มากกว่า ย่อมเกิดความชำนาญมากขึ้นทั้งด้านเนื้อหาและทักษะ ประกอบกับได้ผ่านการอบรมมาหลายครั้ง ทำให้เกิดความมั่นใจ มีความรู้สึกที่ดีต่อการจัดการเรียนการสอน อมรา รสสุข (2541 : 21-22) กล่าวไว้ว่า ครูสอนวิทยาศาสตร์จะมีสมรรถภาพอยู่ในระดับใดนั้น ขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้ การศึกษาค้นคว้า การฝึกฝนอบรม และประสบการณ์ในการสอน วิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูสอนวิทยาศาสตร์จะต้องพัฒนาตนเองให้มีความรู้ มีทักษะที่จำเป็น มีความสนใจ ใฝ่รู้ และเข้าถึงแหล่งวิทยาการต่างๆ เพื่อเตรียมเยาวชนในวันนี้ให้มีทักษะ มีความสามารถ และมีความพร้อมที่จะใช้ชีวิตในสังคมสารสนเทศได้อย่างมีความสุข ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของอุทุมพร ต๋อยไชย (2530 : 49) และสุตินันท์ หอมจันทร์ (2534 : 50) และพรชัย ทองเจือ (2536 : 56)

ส่วนสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น ความมีเหตุมีผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ เป็นสมรรถภาพที่ครูชีววิทยาทุกคนสามารถพัฒนาขึ้นมาได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุรินทร์ เขียวถาวร (2524 : 75) ซึ่งพบว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์มากกับครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์น้อย มีสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์และด้านวิชาชีพไม่แตกต่างกัน จึงแสดงให้เห็นว่าการที่ครูวิทยาศาสตร์จะมีสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใดนั้น น่าจะขึ้นอยู่กับปัจจัยอย่างอื่น เช่น การที่เคยได้รับการศึกษามา การฝึกฝนมาอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพการนำสมรรถภาพนั้นๆ ไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเพื่อประโยชน์ในการนำผลการวิจัยไปใช้พัฒนาครูชีววิทยาให้มีสมรรถภาพด้านต่างๆ สูงขึ้น ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะแนวทางในการนำผลการวิจัยไปใช้ และเพื่อการศึกษาวิจัยต่อไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้ ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากข้อมูลที่ค้นพบโดยการวิจัย จึงขอเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้

1. ควรจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ อบรม สัมมนา เกี่ยวกับเทคนิคการสอน ทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ การวัดผล การประเมินผล แบบต่างๆ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาครูชีววิทยาให้เข้าสู่ยุคข้อมูลข่าวสาร อย่างสม่ำเสมอ

2. ควรจัดให้มีการนิเทศภายในแก่ครูชีววิทยา โดยใช้รูปแบบต่างๆ เช่น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การรวมกลุ่มแก้ปัญหา ให้ความรู้เพิ่มเติมในเนื้อหาบางเรื่อง การใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ การจัดหาแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน

3. ครูชีววิทยาควรสำรวจหรือประเมินตนเองอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ทราบว่ามีความรู้ใดบ้างที่เป็นปัญหาในการจัดการเรียนการสอนหรือควรพัฒนาเรื่องใดเพิ่มขึ้นเพื่อที่จะทำให้สามารถแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาได้ถูกทิศทางและนำข้อมูลไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา ให้สอดคล้องกับปัญหา สภาพความต้องการของท้องถิ่น

4. ครูชีววิทยาควรรหาโอกาสอบรม สัมมนา เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สมรรถภาพด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ ให้อยู่ในระดับที่สูงขึ้นตลอดจนนำความรู้ด้านต่างๆ มาปรับปรุงการเรียนสอนให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถามเพื่อการศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยา ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ในการวิจัยครั้งต่อไป อาจใช้แบบสังเกต หรือ แบบทดสอบควบคู่ไปด้วย เพื่อให้ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการศึกษา

2. ควรมีการศึกษาการประเมินผลสมรรถภาพของครูชีววิทยาเป็นรายชั้นเรียนเพื่อที่จะสามารถพัฒนาได้ความชัดเจนยิ่งขึ้น

3. ควรทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสมรรถภาพของครูชีววิทยา เช่น หน้าที่หรืองานที่รับผิดชอบ สวัสดิการต่างๆ ขวัญและกำลังใจในการทำงาน ความมั่นคงในอาชีพ การสนับสนุนจากผู้บริหารทุกระดับ ความพร้อมของสื่ออุปกรณ์ต่างๆ ความพร้อมของห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

4. ควรมีการศึกษาการพัฒนา รูปแบบที่จะส่งเสริมสมรรถภาพของครูชีววิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ศึกษาสมรรถภาพครูชีววิทยา ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

6. ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับวิธีการประเมินสมรรถภาพครูชีววิทยา เพื่อนำวิธีการประเมินมาใช้ประเมินสมรรถภาพครูชีววิทยา การใช้วิธีการประเมินที่เหมาะสมจะได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง และนำมาพัฒนาสมรรถภาพของครูชีววิทยาในทิศทางที่ถูกต้องตรงประเด็น เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2535. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.)

กาญจนา นุบผา. 2535. “สภาพและปัญหาการเรียนการสอนเกี่ยวกับการทดลองวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

กิตติมา บุญชู. 2543. “การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เกตุแก้ว ฉัตรมงคล. 2539. “การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด ในเขตการศึกษา 6.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (ชีววิทยา) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

จกกล งามเนียม. 2535. “การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 10.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จงจิตร วงษ์วรรณ. 2545. “ปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา ตามความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 12.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จงดี แสงเพชร. 2545. การพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในยุคโลกาภิวัตน์.
กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารอัดสำเนา.
- จริยาภรณ์ รุจิโมระ. 2537. “การศึกษาคุณลักษณะและบทบาทของครูในการส่งเสริมนักเรียนใน
โครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.”
ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จันทิมา สุวรรณพรหม. 2528. “ลักษณะครูวิทยาศาสตร์ที่พึงประสงค์ ตามการรับรู้ของครู
วิทยาศาสตร์และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. 2526. “สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์.” เอกสารการสอนชุดวิชาการสอน
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. 2527. “เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์.” เอกสารสอนชุดวิชาการสอน
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. 2527. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมมาธิราช. กรุงเทพฯ : ยูไนเต็คโปรดักชั่น.
- ฉวีวรรณ ชัญญศิริกุล. 2530. “สมรรถภาพทางการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเอกชน ในเขตกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชาติร์ ลำราญ. 2542. ครูและห้องเรียน ค.ศ.2000. กรุงเทพฯ : สถาบันแห่งชาติเพื่อปฏิรูป
การเรียนรู้.
- ชุมพล หลักชัย. 2525. “การสร้างคุณภาพการศึกษา.” มิตรครู. 3 (5) : 16.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2537. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐจี เลขะวัฒนพงษ์. 2534. “สภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน
มัธยมศึกษา ที่ได้รับรางวัลการจกกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ดีเด่น.”
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถาดทอง ปานสุภวัชร. 2530. “การศึกษาสมรรถภาพบางประการในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ของครู
วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 9 ปีการศึกษา 2529.”
ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

เทือน ทองแก้ว. 2545. การพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ในศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารอัดสำเนา.

ธงชัย ชิวปรีชา. 2532. “การจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีในโรงเรียน.” วารสารวิทยาศาสตร์44 (ฉบับพิเศษและครบรอบ 10 ปี นจวท.)

นवल แก้วภูมิแท้. 2542. “สมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในเครือมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นิตา สะเพียรชัย. 2527. **ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.

บุญยืน จิราพงษ์. 2530. การสอนวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาเด็กไทย. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.

บุญธรรม กิจปริดาวิสุทธิ์. 2537. **เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : B&B.

ประภัสสร อารีเอื้อ. 2545. “ความคิดเห็นต่อสมรรถภาพครูเคมี ของครูเคมีและนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ปรีชา วงศ์ชูศิริ. 2524. **สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารอัดสำเนา.

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2535. **การบริหารงานวิชาการ.** กรุงเทพฯ : สหมิตรออฟเซท.

พนิดา บินด่วน. 2542. “การศึกษาสมรรถภาพครูสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสตูล.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พรชัย ทองเจือ. 2536. “การศึกษาสมรรถภาพพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุโขทัย.” ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

พรพรรณ ไชยประพาพ. 2522. “ความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2540. “เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่องการทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ.” กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.
- พิศาล สร้อยชูหรี. 2531. “ผลการวิจัยและประเมินหลักสูตรและการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาของไทยเมื่อศึกษาโดยใช้เครื่องมือระดับนานาชาติ.” การสัมมนาการประชุมทางวิชาการเนื่องในสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.
- ไพศาล จารุเกษม. 2545. “การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ภพ เลหาไพบูลย์. 2534. การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. เชียงใหม่ : เชียงใหม่คอมเมอร์เชียล.
- ภพ เลหาไพบูลย์. 2537. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภพ เลหาไพบูลย์. 2540. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มานี จันทวิมล. 2531. “แนวโน้มการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษากับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์”. วารสาร ศสวท. 16(4) : 3.
- มาลีรัตน์ แซ่นิม. 2538. “สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานจังหวัดศรีสะเกษ.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ยินดี สวณะคุณานนท์. 2535. รายงานการวิจัยเรื่องเจตคติที่มีต่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูประถมศึกษา. สงขลา : ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยครูสงขลา.
- บุทธพงษ์ กัยวรรณ. 2543 : พื้นฐานการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ระวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540. วิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2541. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ลดาวลัย ทาระพันธ์. 2534. “สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังสำหรับสังคมไทย ในช่วง พ.ศ. 2535-2549 ตามความคิดเห็นของนักการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา และครูวิทยาศาสตร์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2542. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : แอลทีเพรส.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. 2543. กระบวนการพัฒนาหลักสูตร และการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ศักดิ์ จันทร้อย. 2530. “สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในเขต การศึกษา 11 ตามความคิดเห็นของครูและนักเรียน.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริวัฒน์ ทัดเที่ยง. 2535. “การศึกษาสมรรถภาพพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาใน จังหวัดพิจิตร.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ศศิกานต์ หงส์ศิริ. 2546. “การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ โรงเรียนคาทอลิก สังกัดสังฆมณฑลจันทบุรี.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2536. หนังสือแบบเรียนวิชาชีววิทยา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2537. การวัดผลและการประเมินผลการ สอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารอัดสำเนา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2543. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ในโรงเรียน ครั้งที่ 10 (วทร.10). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544. หลักสูตรกลุ่มวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารอัดสำเนา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545. มาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่ม วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน และเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547. คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547. คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547. รายชื่อโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารอัดสำเนา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547. สรุปรายงานการประชุมปฏิบัติการเพิ่มพูนความรู้ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรพื้นฐานและหลักสูตรเพิ่มเติมแก่ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำของ สสวท. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารอัดสำเนา.
- สมเกียรติ แก้ววิจิตร. 2533. “การศึกษาสมรรถภาพพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดชุมพร.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. 2526. การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. 2530. “ปัญหาการสอนและพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์.” เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. กรุงเทพฯ : ยูไนเต็ดโปรดักชั่น.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. 2535. ประมวลการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และจันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. 2532. “สู่การศึกษายุคใหม่.” วารสารครูศาสตร์. 3(17) : 4-14.
- ลีปนพนท์ เกตุทัต. 2536. “ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคมไทยในปัจจุบันและอนาคต.” วารสารวิทยาศาสตร์สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย. 47(5) : 292.
- สุดินันท์ หอมจันทร์. 2534. “การศึกษาสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์จังหวัดพังงา.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สุนิตยา ศรีปัดดา. 2527. “การศึกษาปัญหาและสาเหตุของปัญหาในการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดโรงเรียนรัฐบาลจังหวัดร้อยเอ็ดปีการศึกษา 2526.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุรางค์ สากร. 2537. พฤติกรรมการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต : วิทยาศาสตร์.

กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.

สุรินทร์ เขียวถาวร. 2524. “การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาวุฒิ
ปริญญาตรี ในจังหวัดชัยนาท.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531. ทฤษฎีและการปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้.

กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุคส์เซนเตอร์.

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. 2540. เกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครูของคุรุสภา พ.ศ. 2537. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. 2540. แบบแผนพฤติกรรมตามจรรยาบรรณครู พ.ศ.2539. กรุงเทพฯ
: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. 2542. กรอบแนวคิดในการกำหนดบทบาทครูสภาในฐานะสภาวิชาชีพ
ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : เอกสารประกอบการ
ประชุมปฏิบัติการกำหนดแนวทางการออกและเพิกถอนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู
ผู้บริหารสถานศึกษา และผู้บริหารการศึกษา. เอกสารอัดสำเนา.

อนันต์ จันทร์แก้ว. 2533. “ผลการใช้คำถามของครูที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์ และทัศนคติของนักเรียนชั้น ม.ศ. 2 และ ม.2.” วิทยานิพนธ์การศึกษา
ดุสิตบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

อมรา รสสุข. 2541. “คุณครูยุคโลกาภิวัตน์.” การศึกษา กทม. 2(8) : 21-22

อุทุมพร คู่ย์ไชย. 2529. “การศึกษาสมรรถภาพบางประการของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 9 ปีการศึกษา 2528.”
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

อำไพ สุจริตกุล. 2533. “ปาฐกถาศาสตราจารย์ท่านผู้หญิงพูนทรัพย์ นพวงศ์ ณ อยุธยา.”
คุณธรรมครูไทย. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Bloom, B.S. 1976, *Human Characteristics and School Learning*. New York : McGraw-Hill.

Butzow, J.W. and Qureshi, Z. 1978. “Science Teacher Competencies : A Practical Approach.”
Science Education. 62(1) : 59-66.

Chiappetta, E.L. and Collete, A.T. 1978. “Secondary Science Teacher Skill Identified by
Science Supervisors.” *Science Education*. 62(1) : 67-71.

Coker, H. 1976. “Identifying and Measuring Teacher Competencies : The Carroll Country
Project.” *Journal of Teacher Education*. 27 (1) : 54-56.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- David, F.C. and Charles, C.R. 1976. "Classroom Climate Assessing the Highs and Low." **The Science Teacher**. 43(2) 17-20.
- Dodl, N.R. 1973. "Selecting Competing Outcomes for Teacher Education." **Journal of Teacher Education**. 24(3) : 194-199.
- Gene, H.E. and Harward, J.L. 1976. **Competency Based Education**. New York : Prentice Hall.
- Good, C.V. 1973. **Dictionary of Education**. 3rd ed. New York : Mc Graw-Hill.
- Hall, G.E. and Haward L. Jones. 1976. **Competency Based Education. A Process for The Improvement of Education**. New Jersey : Prentice-Hall.
- Hilgard, E.R. and Atkinson, R.G. 1967. **Introduction to Psychology**. 4th ed. New York : Har Court, Brace and World.
- Homer, C. 1976. "Identifying and Measuring Teacher Competencies The Carroll County Project." **Journal of Teacher Education**. 27(1) : 54
- Houkoos and Penick. 1983. **Teaching Science Inquiry in the Secondary School**. Ohio : Charles E. Merrill. 629-637.
- Houston R.W. and Jones L. Howard. 1976. "Three Views of Competencies Based." **Teacher Education**. 12(2) : 32-33.
- Ismail, M. 1980. "A Competencies Study of Perception 5 of Secondary Science Teacher and Science Education of Competencies Needed by Science Teacher." **Dissertation Abstracts International**. 40(6) : 6312-A.
- Mintzes, J.J. 1982. "Relationships Between Student Perception of Teaching Behavior and Learning Outcome in College Biology." **Journal of Research in Science Teaching**. 19(4) : 789-794.
- Padilla Okey and Gerald 1983. "Science Teachers Competencies : A Practical Approach." **Science Education**. 67(10) : 239-246.
- Russell, A.J. and J. Schmuckler. 1983. "The Evaluation of Science Teachers by Their Students." **Dissertation Abstracts International**. 44(11) : 1407-A.
- Saul, W.G. 1996. **The Management of Human Relation**. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Simpson, R.O. and D.R. Brown. 1977. "Validating Science Teaching Competencies Using the Delphi Method." **Science Education**. 61(4) : 209-219.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Stein and Su. 1982. The “Random House College.” **Dictionary Revise Edition**. New York : Random House.
- Stronck, D.R. 1976. “A Comparison of Peer and Pupil Evaluation of lesson thought by Preservice Biology teacher.” **Science Education**. 60(3) : 217-221.
- Tulloch, R.B. 1982. “ A Factor Analytic Study of Secondary Science Teacher Competencies Within Which Growth is Perceived as Important by Science Teacher , Supervisors, and Teacher Educators.” **Dissertation Abstracts International**. 43(1) : 145-A.
- Weigard, J.E. 1977. **Implementary Teacher Competencies**. New Jersey : Prentice-Hall.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก.

รายชื่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

1. โรงเรียนอมาตย์พานิชนุกูล	จ. กระบี่
2. โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กระบี่	จ. กระบี่
3. โรงเรียนปทุมคงคา	กรุงเทพมหานคร
4. โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย	กรุงเทพมหานคร
5. โรงเรียนสตรีวิทยา	กรุงเทพมหานคร
6. โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย	กรุงเทพมหานคร
7. โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)	กรุงเทพมหานคร
8. โรงเรียนราชวินิต	กรุงเทพมหานคร
9. โรงเรียนกาญจนาอนุเคราะห์	จ. กาญจนบุรี
10. โรงเรียนทองผาภูมิวิทยา	จ. กาญจนบุรี
11. โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์	จ. กาฬสินธุ์
12. โรงเรียนท่าคันโทวิทยาการ	จ. กาฬสินธุ์
13. โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม	จ. กำแพงเพชร
14. โรงเรียนคลองลานวิทยา	จ. กำแพงเพชร
15. โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย	จ. ขอนแก่น
16. โรงเรียนเขาสวนกวางวิทยานุกูล	จ. ขอนแก่น
17. โรงเรียนชุมแพศึกษา	จ. ขอนแก่น
18. โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา	จ. ฉะเชิงเทรา
19. โรงเรียนชลราษฎรอำรุง	จ. ชลบุรี
20. โรงเรียนจุฬารัตนาธิปไตยวิทยาลัย ชลบุรี	จ. ชลบุรี
21. โรงเรียนพลุดาหลวงวิทยา	จ. ชลบุรี
22. โรงเรียนชัยนาทพิทยาคม	จ. ชัยนาท
23. โรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล	จ. ชัยภูมิ
24. โรงเรียนภูเขียว	จ. ชัยภูมิ
25. โรงเรียนศรียาภัย	จ. ชุมพร
26. โรงเรียนสวนศรีวิทยา	จ. ชุมพร
27. โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม	จ. เชียงราย
28. โรงเรียนจุฬารัตนาธิปไตยวิทยาลัย	จ. เชียงราย
29. โรงเรียนเชียงแสนวิทยาคม	จ. เชียงราย
30. โรงเรียนแม่อาววิทยาคม	จ. เชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | |
|--|--------------------|
| 31. โรงเรียนสันป่าตองวิทยาคม | จ. เชียงใหม่ |
| 32. โรงเรียนจอมทอง | จ. เชียงใหม่ |
| 33. โรงเรียนห้วยยอด | จ. ตรัง |
| 34. โรงเรียนสตรีประเสริฐศิลป์ | จ. ตราก |
| 35. โรงเรียนสรรพวิทยาคม | จ. ตาก |
| 36. โรงเรียนนวมราชานุสรณ์ | จ. นครนายก |
| 37. โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย | จ. นครปฐม |
| 38. โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม) | จ. นครปฐม |
| 39. โรงเรียนโพินสวรรค์ราษฎร์พัฒนา | จ. นครพนม |
| 40. โรงเรียนปิยะมหาราชาลัย | จ. นครพนม |
| 41. โรงเรียนโชคชัยสามัคคี | จ. นครราชสีมา |
| 42. โรงเรียนบัวใหญ่ | จ. นครราชสีมา |
| 43. โรงเรียนพิมายวิทยา | จ. นครราชสีมา |
| 44. โรงเรียนสตรีทุ่งสง | จ. นครศรีธรรมราช |
| 45. โรงเรียนเชียรใหญ่ | จ. นครศรีธรรมราช |
| 46. โรงเรียนดาศิลปะศาสตร์ | จ. นครสวรรค์ |
| 47. โรงเรียนศรีบุญยานนท์ | จ. นนทบุรี |
| 48. โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม | จ. นนทบุรี |
| 49. โรงเรียนบางบัวทอง | จ. นนทบุรี |
| 50. โรงเรียนปากเกร็ด | จ. นนทบุรี |
| 51. โรงเรียนนราสิกขาลัย | จ. นราธิวาส |
| 52. โรงเรียนสุไหงโก-ลก | จ. นราธิวาส |
| 53. โรงเรียนบ่อเกลือ | จ. น่าน |
| 54. โรงเรียนประโคนชัยพิทยาคม | จ. บุรีรัมย์ |
| 55. โรงเรียนนางรอง | จ. บุรีรัมย์ |
| 56. โรงเรียนคณะราษฎร์บำรุงปทุมธานี | จ. ปทุมธานี |
| 57. โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี | จ. ปทุมธานี |
| 58. โรงเรียนประจวบวิทยาลัย | จ. ประจวบคีรีขันธ์ |
| 59. โรงเรียนกุยบุรีวิทยา | จ. ประจวบคีรีขันธ์ |
| 60. โรงเรียนปราชญ์ราษฎร์บำรุง | จ. ปราจีนบุรี |
| 61. โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ | จ. พระนครศรีอยุธยา |
| 62. โรงเรียนเชิงคำวิทยาคม | จ. พะเยา |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้ในการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

63. โรงเรียนพัทลุง	จ. พัทลุง
64. โรงเรียนพิจิตรพิทยาคม	จ. พิจิตร
65. โรงเรียนบางมูลนากภูมิพิทยาคม	จ. พิจิตร
66. โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก	จ. พิษณุโลก
67. โรงเรียนวังทองพิทยาคม	จ. พิษณุโลก
68. โรงเรียนวัดโบสถ์ศึกษา	จ. พิษณุโลก
69. โรงเรียนพรหมานุสรณ์	จ. เพชรบุรี
70. โรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่	จ. แพร่
71. โรงเรียนกุ๊กแก้ววิทยาลัย	จ. ภูเก็ต
72. โรงเรียนมุกดาหาร	จ. มุกดาหาร
73. โรงเรียนห้องสอนศึกษา	จ. แม่ฮ่องสอน
74. โรงเรียนแม่ลาน้อยอัครมถิกษ์	จ. แม่ฮ่องสอน
75. โรงเรียนยโสธรพิทยาคม	จ. ยโสธร
76. โรงเรียนเลิงนกทา	จ. ยโสธร
77. โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง	จ. ยะลา
78. โรงเรียนเบตงวีระราษฎร์ประสาน	จ. ยะลา
79. โรงเรียนร้อยเอ็ด	จ. ร้อยเอ็ด
80. โรงเรียนสุวรรณภูมิ	จ. ร้อยเอ็ด
81. โรงเรียนมกุฎเมืองราชวิทยาลัย	จ. ระยอง
82. โรงเรียนเบญจมราชูทิศ	จ. ราชบุรี
83. โรงเรียนโพธารวมเสณี	จ. ราชบุรี
84. โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย	จ. ลพบุรี
85. โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี	จ. ลพบุรี
86. โรงเรียนชัยบาดาลวิทยา	จ. ลพบุรี
87. โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย	จ. ลำปาง
88. โรงเรียนแจ้ห่มวิทยา	จ. ลำปาง
89. โรงเรียนจักรคำคณาทร	จ. ลำพูน
90. โรงเรียนธีรกาณท์บ้านโฮ่ง	จ. ลำพูน
91. โรงเรียนเลยพิทยาคม	จ. เลย
92. โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลย	จ. เลย
93. โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย	จ. ศรีสะเกษ
94. โรงเรียนรามิไศล	จ. ศรีสะเกษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น โปรดอย่าให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | |
|---|-----------------|
| 95. โรงเรียนกันทรลักษณ์วิทยา | จ. ศรีสะเกษ |
| 96. โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล | จ. สกลนคร |
| 97. โรงเรียนพังโคนวิทยาคม | จ. สกลนคร |
| 98. โรงเรียนอากาศอำนวยศึกษา | จ. สกลนคร |
| 99. โรงเรียนมหาวชิราวุธ | จ. สงขลา |
| 100. โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย | จ. สงขลา |
| 101. โรงเรียนพิมานพิทยาสรรค์ | จ. สตูล |
| 102. โรงเรียนจุฬาราชมนตรีวิทยาลัย สตูล | จ. สตูล |
| 103. โรงเรียนหาดอมราอักษรลักษณ์วิทยา | จ. สมุทรปราการ |
| 104. โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว | จ. สมุทรปราการ |
| 105. โรงเรียนดาวรานุกูล | จ. สมุทรสงคราม |
| 106. โรงเรียนสมุทรสาครบูรณะ | จ. สมุทรสาคร |
| 107. โรงเรียนวัฒนานคร | จ. สระแก้ว |
| 108. โรงเรียนสระบุรีวิทยาคม | จ. สระบุรี |
| 109. โรงเรียนสิงห์บุรี | จ. สิงห์บุรี |
| 110. โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม | จ. สุโขทัย |
| 111. โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์ | จ. สุโขทัย |
| 112. โรงเรียนสองพี่น้องวิทยา | จ. สุพรรณบุรี |
| 113. โรงเรียนสามชุกรัตนโกศาราม | จ. สุพรรณบุรี |
| 114. โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา | จ. สุราษฎร์ธานี |
| 115. โรงเรียนสุราษฎร์ธานี | จ. สุราษฎร์ธานี |
| 116. โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี | จ. สุราษฎร์ธานี |
| 117. โรงเรียนสิรินธร | จ. สุรินทร์ |
| 118. โรงเรียนปราสาทวิทยาการ | จ. สุรินทร์ |
| 119. โรงเรียนปทุมเทพวิทยาการ | จ. หนองคาย |
| 120. โรงเรียนบึงกาฬ | จ. หนองคาย |
| 121. โรงเรียนคำแสนวิทยาสรณ์ | จ. หนองบัวลำภู |
| 122. โรงเรียนอ่างทองปัทมโรจน์วิทยาคม | จ. อ่างทอง |
| 123. โรงเรียนอำนาจเจริญ | จ. อำนาจเจริญ |
| 124. โรงเรียนกุมภวาปี | จ. อุตรธานี |
| 125. โรงเรียนหนองหานวิทยา | จ. อุตรธานี |
| 126. โรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี | จ. อุตรดิตถ์ |

- | | |
|--|----------------|
| 127. โรงเรียนอุทัยวิทยาคม | จ. อุทัยธานี |
| 128. โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย อุทัยธานี | จ. อุทัยธานี |
| 129. โรงเรียนเบ็ญจะมะมหาราช | จ. อุบลราชธานี |
| 130. โรงเรียนมัธยมตระการพืชผล | จ. อุบลราชธานี |
| 131. โรงเรียนวารินชำราบ | จ. อุบลราชธานี |
| 132. โรงเรียนบูรณทริวิทยาการ | จ. อุบลราชธานี |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

เรื่อง การศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้เป็นเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาสมรรถภาพของครูชีววิทยา ในโรงเรียนแกนนำวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับสภาพที่เป็นจริงของครูสอนวิชาชีววิทยา มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 สมรรถภาพของครูชีววิทยา ประกอบด้วย 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้ (จำนวน 17 ข้อ)
2. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (จำนวน 12 ข้อ)
3. ด้านปฏิบัติการสอน (จำนวน 20 ข้อ)

ตอนที่ 3 สมรรถภาพของครูชีววิทยาด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (จำนวน 16 ข้อ)

ข้อมูลของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัย และการนำไปใช้ในการพัฒนาสมรรถภาพของครูชีววิทยา กรุณาตอบตามความคิดเห็นหรือตามสภาพความเป็นจริงของท่าน ผู้วิจัยขอรับรองว่าข้อมูลทั้งหมดเก็บเป็นความลับและจะไม่มีผลกระทบต่อท่านแต่ประการใด ทั้งในด้านส่วนตัวและการปฏิบัติงาน

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

นางสาวณภาพันธุ์ เรื่องเสถียรทนต์

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับสถานภาพของท่าน

1. เพศ ชาย หญิง

2. ระดับชั้นที่สอนในปีการศึกษา 2547

- | | | |
|--------------------------------------|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ม.4 | <input type="checkbox"/> ม.5 | <input type="checkbox"/> ม.6 |
| <input type="checkbox"/> ม.4 และ ม.5 | <input type="checkbox"/> ม.4 และ ม.6 | |
| <input type="checkbox"/> ม.5 และ ม.6 | <input type="checkbox"/> ม.4 ม.5 และ ม.6 | |

3. อายุ..... ปี

4. วุฒิการศึกษา

ถ้าท่านจบการศึกษาระดับปริญญาตรี โปรดตอบแบบสอบถามข้อที่ 5 และ 7
แต่ถ้าท่านจบการศึกษาสูงกว่าระดับปริญญาตรี โปรดตอบแบบสอบถามข้อที่ 5 6 และ 7

5. วิชาที่ศึกษาในระดับปริญญาตรี

- 5.1 วิชาเอก.....
- 5.2 วิชาโท.....

6. สาขาวิชาที่ศึกษาในระดับปริญญาโท.....

7. ประสบการณ์การสอนวิชาชีววิทยา ปี เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2

สมรรถภาพของครูชีววิทยา

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูชีววิทยา ซึ่งประกอบด้วยสมรรถภาพ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ 17 ข้อ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 12 ข้อ และด้านปฏิบัติการสอน 20 ข้อ

ด้านที่ 1 , 2 และ 3 ขอให้ท่านพิจารณาว่าท่านมีสมรรถภาพแต่ละข้ออยู่ในระดับใด และตอบโดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับสมรรถภาพที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของท่านมากที่สุด

1. ด้านความรู้

ข้อที่	ข้อความ	ระดับสมรรถภาพ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ จุดมุ่งหมาย และโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544					
2	มีความรู้ ความเข้าใจในมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 4 ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สาระที่ 1-2					
3	มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาชีววิทยาตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4					
4	มีความรู้เกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีววิทยา					
5	มีความรู้ ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาชีววิทยา					
6	มีความรู้เกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ข้อความ	ระดับสมรรถภาพ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
7	มีความรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ ชีววิทยา เช่น การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ โครงการงาน วิทยาศาสตร์ฯลฯ					
8	มีความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนา ความคิดระดับสูง					
9	มีความรู้เกี่ยวกับเทคนิคในการปฏิบัติการทาง ชีววิทยา เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุตามผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง					
10	มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้และการเก็บรักษา เครื่องมืออุปกรณ์วิทยาศาสตร์อย่างถูกต้อง					
11	มีความรู้ในการจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์อย่าง ถูกต้องและปลอดภัย					
12	มีความรู้เรื่องอุบัติเหตุและการป้องกันอุบัติเหตุจาก วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างถูกต้อง					
13	มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เป็น ประโยชน์และนำมาใช้ในการเรียนการสอน					
14	มีความรู้เกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนการสอน รูปแบบต่างๆ					
15	มีความรู้เกี่ยวกับแหล่งความรู้ และวิธีการสืบค้น ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น การค้นคว้าใน ห้องสมุด การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต					
16	มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการและเครื่องมือ ที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้					
17	มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการประเมินผลการ เรียนรู้ตามสภาพจริง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ข้อความ	ระดับสมรรถภาพ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	สามารถจำแนกสิ่งของออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามเกณฑ์ของตนเองและเกณฑ์ที่กำหนดไว้					
2	สามารถใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆในการทดลองทางชีววิทยาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม					
3	สามารถจัดกระทำข้อมูลเพื่อนำเสนอในรูปแบบของตาราง กราฟ แผนภูมิ แผนภาพได้					
4	สามารถนำจำนวนที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่โดยการคำนวณได้					
5	สามารถอธิบายข้อมูลจากการสังเกตได้อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย					
6	สามารถอธิบาย แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้					
7	สามารถคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น					
8	สามารถกำหนดตัวแปรและควบคุมตัวแปรจากการตั้งสมมติฐานได้					
9	สามารถออกแบบกิจกรรมการทดลองเพื่อใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานได้					
10	สามารถกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆที่มีอยู่ในสมมติฐานการทดลองได้					
11	สามารถเลือกรูปแบบที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลหรือแสดงข้อมูลให้บุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลนั้นได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง					
12	สามารถสรุปผลการทดลองได้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ด้านปฏิบัติการสอน

ข้อที่	ข้อความ	ระดับสมรรถภาพ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	สามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ล่วงหน้าอย่างมีระบบ					
2	สามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือฝึกทักษะปฏิบัติ และศึกษาค้นคว้าด้วยกระบวนการคิดที่นำไปสู่การสร้างสรรค์ความรู้					
3	สามารถกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
4	สามารถปรับปรุงสาระการเรียนรู้ และกิจกรรมให้ทันกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
5	สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบต่างๆ เช่น การอภิปราย การสืบค้นข้อมูล การสาธิต เป็นต้น					
6	สามารถจัดกิจกรรมที่ทำท่าย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ และอยากเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง					
7	สามารถจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จากสถานการณ์ หรือประเด็นปัญหา					
8	สามารถตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุมีผล					
9	สามารถจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์					
10	สามารถจัดบรรยากาศการเรียนที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน					
11	สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนชีววิทยาที่เชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้อื่นๆ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ข้อความ	ระดับสมรรถภาพ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
12	สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างหลากหลายให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยการทดลอง การฝึกทักษะปฏิบัติ และการฝึกความคิดระดับสูง					
13	สามารถบูรณาการสาระการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริง และประเด็นปัญหาในสังคมมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน					
14	สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนนำความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน					
15	สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหา					
16	สามารถใช้ทรัพยากรธรรมชาติและบุคคลในท้องถิ่นเพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน					
17	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอนชีววิทยา					
18	สามารถใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ เช่น ของจริงจากธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม รูปภาพ สไลด์ วิดีทัศน์					
19	สามารถจัดหา และใช้แหล่งเรียนรู้ แหล่งภูมิปัญญา และเทคโนโลยีที่หลากหลาย ได้อย่างเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน					
20	สามารถประเมินผลการเรียนรู้และพัฒนาการของนักเรียนที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3

สมรรถภาพของครูชีววิทยาด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูชีววิทยา ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์จำนวน 16 ข้อ ต่อไปนี้แล้วพิจารณาว่าตรงกับความคิดเห็นของท่านมากน้อยเพียงใด และตอบแบบสอบถามโดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

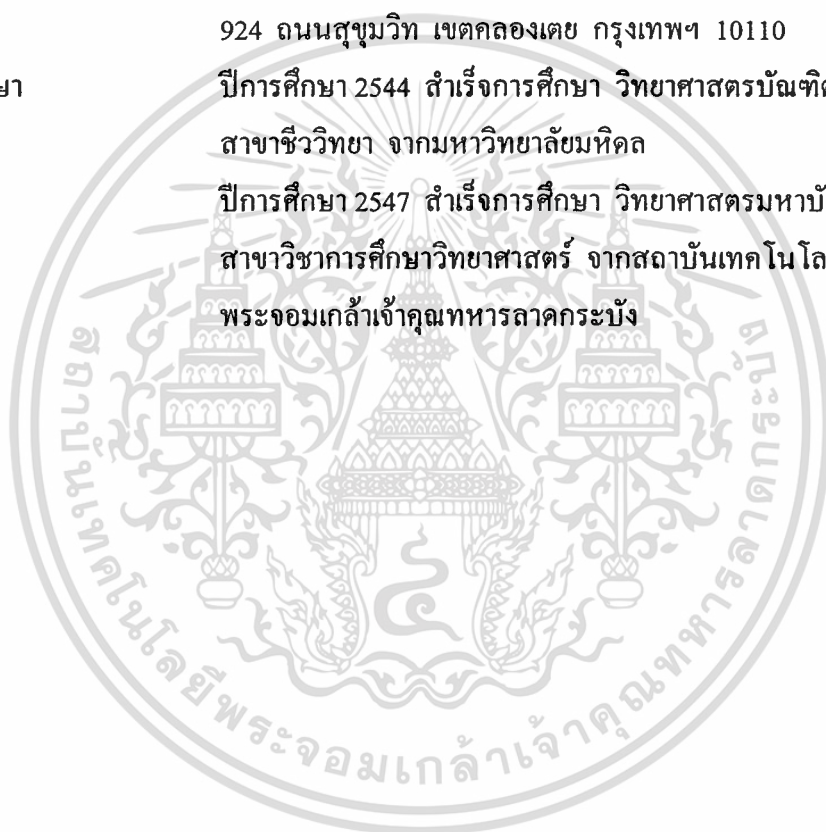
ข้อที่	สมรรถภาพครูสอนชีววิทยา	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ปานกลาง	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	หากมีความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ไม่ชัดเจน ท่านจะพยายามศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม					
2	ท่านยินดีให้ผู้อื่นวิพากษ์วิจารณ์ผลงานของตนเอง					
3	ความเชื่อต่างๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันมานานแล้ว ย่อมถูกต้อง					
4	ท่านจะไม่ยอมรับข้อสรุปที่ยังไม่มีหลักฐานชัดเจน					
5	ท่านไม่เชื่อสิ่งใดง่ายๆ ถ้าสิ่งนั้นพิสูจน์ไม่ได้					
6	การเสนอข้อมูลต่างๆ ท่านจะนำเสนอตามความเป็นจริงถึงแม้จะขัดแย้งกับความคิดเห็นของตนเอง					
7	ท่านรู้สึกเสียใจ หากความคิดหรือข้อเสนอแนะของท่านถูกคัดค้าน					
8	ท่านยินดีรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นมาพิจารณา ถึงแม้จะขัดแย้งกับความคิดของท่าน					
9	ในการเตรียมการสอนเรื่องที่มีการปฏิบัติกิจกรรม ถ้าครูคนอื่นทำได้ผลแล้วก็ไม่จำเป็นต้องทดลองเตรียมสอนเพื่อดูผลซ้ำอีก					
10	การทำงานเป็นกลุ่มทำให้เกิดปัญหาขัดแย้งในด้านความคิด					

ข้อที่	สมรรถภาพครูสอนชีววิทยา	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ปานกลาง	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
11	ท่านรู้สึกไม่สบายใจ ถ้าไม่ได้สำรวจความเรียบร้อยของน้ำ-ไฟในห้องปฏิบัติการเมื่อเสร็จสิ้นการสอน					
12	ท่านกล้าเผชิญกับเหตุการณ์หรือปัญหา เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาหรือค้นพบความจริง					
13	ท่านจะเข้ารับการอบรมเพื่อรับความรู้ใหม่ๆ ด้วยความเต็มใจ					
14	ในขณะที่ทำการทดลองวิทยาศาสตร์ ถ้าผลการทดลองที่ท่านได้มาไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ท่านจะรู้สึกท้อแท้และจะล้มเลิกการทดลองทันที					
15	ท่านจะพยายามหาวิธีการรักษาซ่อมแซมอุปกรณ์การทดลองที่ชำรุดเสียหายให้ใช้งานได้					
16	ท่านจะไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวนภาพันธุ์ เรืองเสถียรทนต์
วัน เดือน ปีเกิด	23 เมษายน 2522
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 1703/44 หมู่บ้านนันทวัน-สุขุมวิท ถนนสุขุมวิท 77 แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10260
สถานที่ทำงาน	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 924 ถนนสุขุมวิท เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาชีววิทยา จากมหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จากสถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้