

การศึกษาความต้องการและแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอน
ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7



นางสาวจุฬารัตน์ ภูวดล

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2544

ISBN 974-03-1067-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A STUDY ON NEEDS AND GUIDELINES FOR ENHANCING INSTRUCTIONAL
COMPETENCIES OF LOWER SECONDARY SCHOOL SCIENCE TEACHERS
UNDER THE OFFICE OF THE NATIONAL PRIMARY EDUCATION COMMISSION,
EDUCATIONAL REGION SEVEN



Miss Juraporn Puvadol

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education in Science Education

Department of Secondary Education

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2001

ISBN 974-03-1067-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาความต้องการและแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการ
การเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7

โดย นางสาวจุฬารภรณ์ ภูวดล

สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อลิศรา ชูชาติ

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. ไพฑูรย์ สินลารัตน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อลิศรา ชูชาติ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬารัตน์ ภูวดล : การศึกษาความต้องการและแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 (A STUDY ON NEEDS AND GUIDELINES FOR ENHANCING INSTRUCTIONAL COMPETENCIES OF LOWER SECONDARY SCHOOL SCIENCE TEACHERS UNDER THE OFFICE OF THE NATIONAL PRIMARY EDUCATION COMMISSION, EDUCATIONAL REGION SEVEN) อ.ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อลิศรา ชูชาติ, 134 หน้า. ISBN 974-03-1067-2

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาความต้องการและแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 ตัวอย่างประชากร คือ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 233 คน เครื่องมือวิจัย คือ แบบสอบถามเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ และแบบฟอร์มแนวทางในการสัมภาษณ์ เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนทั้ง 6 ด้าน ในระดับมาก สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มมากเป็นอันดับแรกในแต่ละด้าน มีดังนี้ 1) ด้านหลักสูตรและการสอน วิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ 2) ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3) ด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสอนทักษะการทดลอง 4) ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิทยาศาสตร์ 5) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 6) ด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป ได้แก่ ความรู้ความสามารถในการทำวิจัยในชั้นเรียน

2. วิธีการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์เรียงตามลำดับความถี่จากสูงที่สุดลงไป คือ การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การอภิปราย การสาธิตการสอน การศึกษาดูงาน การทำกิจกรรมกลุ่ม การจัดค่าย วิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ การเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ การจัดบรรยายทางวิชาการ การจัดประชุม สัมมนา และการจัดทำเอกสารเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเผยแพร่ไปตามโรงเรียนหรือให้โรงเรียน รับวารสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นประจำ

ภาควิชา	มัธยมศึกษา	ลายมือชื่อนิติ.....
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา	2544	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... -

4283685927 : MAJOR SCIENCE EDUCATION

KEY WORDS: INSTRUCTIONAL COMPETENCIES / LOWER SECONDARY EDUCATION /

SCHOOL UNDER THE OFFICE OF THE NATIONAL PRIMARY EDUCATION COMMISSION

JURAPORN PUVADOL : A STUDY ON NEEDS AND GUIDELINES FOR ENHANCING

INSTRUCTIONAL COMPETENCIES OF LOWER SECONDARY SCHOOL SCIENCE

TEACHERS UNDER THE OFFICE OF THE NATIONAL PRIMARY EDUCATION

COMMISSION, EDUCATIONAL REGION SEVEN THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF.

ALISARA CHUCHAT, Ph.D. 134 pp. ISBN 974-03-1067-2

The purposes of this research were to study needs and guidelines for enhancing instructional competencies of lower secondary school science teachers under the Office of the National Primary Education Commission in educational region seven. The sample used in this research were 233 science teachers. The research instruments were questionnaires for collecting data about needs for enhancing instructional competencies of science teachers and interview guidelines form for collecting data about guidelines for enhancing instructional competencies of science teachers. The obtained data were analyzed by means of percentage, arithmetic mean, standard deviation and content analysis.

The research findings were as follows:

1. Science teachers' needs for enhancing the instructional competencies of six aspects were at high level, the first enhancing need of each aspect of the instructional competencies were 1) In the aspect of curriculum and science teaching: knowledge and understanding about science teaching techniques. 2) In the aspect of contents of science: knowledge about advances in science and technology. 3) In the aspect of science process skills teaching: experimenting skill teaching. 4) In the aspect of science instructional media: the capability to create computer assisted instruction. 5) In the aspect of science measurement and evaluation: the capability to create the instrument for measuring scientific attitudes. And 6) In the aspect of research, general knowledge and ability: knowledge and capability to do the classroom research.

2. The way for enhancing science teachers' instructional competencies should be done in form of workshop, discussion, teaching demonstration, group activities, academic activity participation, lecture, field trip, science camping, conference, seminar and producing document science and technology progress to distribute to schools or to have the schools often received science and technology journal respectively.

Department Secondary Education Student's signature

Field of study Science Education Advisor's signature

Academic year 2001 Co-advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อติศรา ชูชาติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนตรวจ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำเพื่อแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 3 ท่าน คือ อาจารย์ ดร.ดารณี คำวัจนัง อาจารย์จำแลง เชื้อภักดี และอาจารย์ดวงสมร คล่องสารา ที่ได้ให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 ทุกโรงเรียน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อเสวก และคุณแม่ทองนุช ภูวดล ที่ให้ชีวิตให้กำลังใจ กำลังสติปัญญา ให้ทุนทรัพย์ และส่งเสริมสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา ขอขอบคุณอาจารย์วรวิทย์ และนางสาวอนุสรรา ภูวดล พี่ชายและน้องสาว อาจารย์น้ำฝน โชติงาม และ คุณพนา อ่อนน้อม ตลอดจน เพื่อนๆ ทุกคน ที่คอยเป็นห่วงและคอยให้กำลังใจมาโดยตลอด ทำให้ผู้วิจัยมีความมานะพยายามในการทำวิทยานิพนธ์นี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี คุณประโยชน์ และ อานิสงส์อันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์นี้ทุกท่าน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬารัตน์ ภูวดล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ณ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
คำจำกัดความของการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
สมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์.....	7
สมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์ ก่อนการปรับปรุง	
หลักสูตรวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2533.....	7
สมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์ หลังการปรับปรุง	
หลักสูตรวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2533.....	13
แนวทางการพัฒนาครูประจำการ.....	21
แนวทางการพัฒนาครูประจำการทั่วไป.....	21
แนวทางการพัฒนาครูประจำการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์.....	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	42
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	54
รูปแบบการวิจัย.....	54
ประชากรและตัวอย่างประชากร.....	54
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	56
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	58
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	60

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียน การสอนของครุวิทยาสาสตร์.....	61
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอน ของครุวิทยาสาสตร์.....	65
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	80
สรุปผลการวิจัย	80
อภิปรายผลการวิจัย.....	82
ข้อเสนอแนะ.....	91
รายการอ้างอิง	93
ภาคผนวก.....	101
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	102
ภาคผนวก ข หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิและขอความร่วมมือในการวิจัย	104
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	106
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	134

สารบัญตาราง

ตารางที่

1	จำนวนตัวอย่างประชากรในการตอบแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ จำแนกตามจังหวัดต่างๆ ในเขตการศึกษา 7	55
2	จำนวนและร้อยละของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเพศ อายุ สถานภาพ ในการทำงาน วุฒิการศึกษา และประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	62
3	คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของระดับความต้องการ ของครูวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนทั้ง 6 ด้าน	65
4	คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของระดับความต้องการ ของครูวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มสมรรถภาพด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์	66
5	คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของระดับความต้องการ ของครูวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มสมรรถภาพด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์	68
6	คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของระดับความต้องการ ของครูวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มสมรรถภาพด้านการสอนทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	69
7	คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของระดับความต้องการ ของครูวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มสมรรถภาพด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	70
8	คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของระดับความต้องการ ของครูวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มสมรรถภาพด้านการวัดและประเมินผลการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์	71
9	คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของระดับความต้องการ ของครูวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มสมรรถภาพด้านการทำวิจัยและ ความรู้ความสามารถทั่วไป	72
10	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียน การสอนของครูวิทยาศาสตร์	74

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและ ในการทำงานอาชีพต่างๆ ประเทศที่เจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะมีพื้นฐาน ทางเศรษฐกิจดีประชาชนก็จะมีความเป็นอยู่ที่ดีด้วย ดังที่ วรรณทิพา รอดแรงคำ (2532: 46) ได้กล่าวว่า “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนับเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ตลอดจนทำให้มนุษย์มีความสะดวกสบาย มีความสุข และมีชีวิตที่มีคุณภาพ” ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นความรู้พื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ดังที่ อรุณี สถาปนพงษ์ (2535: 10) กล่าวว่า “การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นับเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ของประเทศส่งเสริมให้ประเทศชาติพึ่งตนเองได้”

ประเทศไทยจัดตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ขึ้น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2515 มีภารกิจหลัก 4 ประการ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2542: 6) คือ พัฒนาหลักสูตร สื่อการเรียนการสอน การฝึกอบรมครู และการประเมินมาตรฐานการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี นับแต่จัดตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีความก้าวหน้าไปมาก สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเริ่มพัฒนา หลักสูตรวิทยาศาสตร์มาตั้งแต่ปี 2518 และพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์มาหลายฉบับจนกระทั่งปัจจุบัน เพื่อให้ทันกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสังคมโลกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว เป็นสังคมข้อมูลข่าวสารและเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศทำให้ ข้อมูลข่าวสารจะหายไปอย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีผลต่อการจัดการเรียนการสอนคือ ความรู้ต่างๆ ที่นำมาจัดการเรียนการสอนต้องมีความทันสมัยอยู่เสมอ และเทคโนโลยีทำให้ สามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้สะดวกและหลายรูปแบบ

ปัจจุบันครูวิทยาศาสตร์ต้องมีส่วนร่วมภาพการจัดการเรียนการสอนเพิ่มขึ้น เพื่อให้ครูวิทยาศาสตร์จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับวิวัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังที่ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543: 21) กล่าวว่า

“ครูวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาวิชาชีพและความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ อย่างต่อเนื่อง ครูส่วนใหญ่หรืออาจทั้งหมดต้องการและจำเป็นต้องศึกษาหาความรู้ในวิชาชีพ สายที่ตนเลือก เพราะความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงก้าวหน้าไป อย่างรวดเร็วและกว้างขวาง แหล่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้ามีมากมาย นักเรียนสามารถสืบค้น ได้ด้วยตนเองไม่ต้องรอให้ครูเป็นผู้บอกแต่เพียงฝ่ายเดียวดังเช่นในอดีต แต่การเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่สามารถเข้ามาแทนที่การเรียนกับครูวิทยาศาสตร์ได้ทั้งหมด” ดังนั้น ครูวิทยาศาสตร์ จึงเป็นบุคคลที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติ ให้สามารถดำเนินชีวิตในสังคมยุคโลกาภิวัตน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันข่าวสารข้อมูล ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

อย่างไรก็ตามครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ยังมีสมรรถภาพไม่เป็นไปตามที่ คาดหวัง ดัง การวิจัยของ ศิริวัฒน์ ทัดเที่ยง (2535) สมณา วีระพงษ์ (2537) จารุพันธ์ ปรมายกุล (2538) และสุรินทร์ คำนึ่ง ครอบงู (2538) ซึ่งมีผลการวิจัยสอดคล้องกัน พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษามี สมรรถภาพด้านความรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความสามารถในการปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และ ด้านความรับผิดชอบในหน้าที่ของการเป็นครูอยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนี้ยังมีกรวิจัยของ ทิพวรรณ สุวรรณ, (2536) วราภรณ์ ปาลี (2536) มาลีรัตน์ แซ่ส้ม (2538) จิราภรณ์ ทนนานนท์ (2540) และเสนอ อาจเอื้อ (2540) มีผลการวิจัยสอดคล้องกัน พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ มีสมรรถภาพด้านความรู้ในเนื้อหา วิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบสอบ และ ด้านการใช้คำถาม อยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้น ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาจึงควรได้รับการพัฒนาเพื่อ ให้สามารถจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนสังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติยังมีปัญหาอยู่หลายประการ เช่น ในด้านพฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 50 สอนให้นักเรียนได้ฝึกทักษะ การสังเกต การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การวัด การสื่อความหมายข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนด และควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายจากข้อมูลและลงข้อสรุป และพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ น้อยกว่าร้อยละ 50 ที่สอนให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการจำแนกประเภท การคำนวณ การหาความสัมพันธ์ระหว่างส เปรกับ สเปส และสเปสกับเวลา และการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร (เฉลิมขวัญ ภูมิ, 2535)ด้าน พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่สอนโดยการบรรยายนำเข้าสู่บทเรียน โดยทบทวนเรื่องที่ผ่านมา ชักถามปัญหาในบทเรียน ให้นักเรียนจดบันทึกและ สรุปเนื้อหา สื่อที่ใช้ส่วนมากเป็น แบบเรียน คู่มือครู เอกสารอื่น กระดานดำและชอล์ค การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดย มากวัดและประเมินผลด้านความรู้ความจำ โดยการซักถาม และทำแบบฝึกหัด (อรรถสิทธิ์ นาวะลี, 2538) ด้านความรู้ความสามารถ ในการสอนของครูวิทยาศาสตร์ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ไม่มีความรู้ด้านเทคนิค วิธีสอนใหม่ๆ ไม่มีความชำนาญในการสร้างข้อสอบ (จอมใจ เมียนรทา, 2540)

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ เขตการศึกษา 7 ซึ่งพบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพด้านต่างๆ อยู่ในระดับปานกลาง (ทิพวรรณ สุวรรณ, 2536; วราภรณ์ ปาลี, 2536; สมณา วี ระพงษ์, 2537; สุรินทร์ คำนึ่งครอบงู, 2538; จารุพันธ์ ปรมายกุล, 2538; เสนอ อาจเอื้อ, 2540; จิราภรณ์ ทนนา นนท์, 2540) พบว่า พฤติกรรมการสอนของ ครูวิทยาศาสตร์ที่สะท้อนให้เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์ไม่ได้สอนโดย เน้นให้นักเรียนสืบเสาะ หาความรู้ด้วยตนเอง และทั้งไม่ได้เน้นให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยา ศาสตร์ ดังที่ ได้กล่าวมาแล้วนี้ครูวิทยาศาสตร์ จึงควรได้รับการเพิ่มพูนสมรรถภาพและถึงแม้ว่าจะมีการจัด อบรมครูวิทยาศาสตร์ไปแล้วบางส่วนแต่ยังมีรายงานการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ ผ่านการอบรมและไม่ได้ผ่านการอบรมมีสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอน ไม่แตกต่างกัน ซึ่งพบทั้งใน สังกัดกรมสามัญศึกษา (สมณา วีระพงษ์, 2537; สุรินทร์ คำนึ่งครอบงู, 2538) และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การประถมศึกษาแห่งชาติ (จารุพันธ์ ปรมายกุล, 2538; จิราภรณ์ ทนนานนท์, 2540; เสนอ อาจเอื้อ, 2540) ผล

การวิจัยดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การพัฒนาครุวิทยาการที่ผ่านมามีได้ตอบสนองให้ครุวิทยาการที่มีสมรรถภาพตามที่ คาดหวังไว้ และการจัดอบรมครูที่ผ่านมายังไม่ประสบความสำเร็จยังพบว่ามีปัญหาอยู่มาก เช่น ช่วงเวลาในการจัดอบรมไม่เหมาะสม ครูต้องละทิ้งการสอนในชั้นเรียนจากโรงเรียนมาเข้ารับการ อบรมทำให้นักเรียนไม่ได้รับการสอนเต็มตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร (พลสันต์ โพธิ์ศรีทอง, 2541: 11) รูปแบบการอบรมมีลักษณะการบรรยายเป็นหลัก ครูผู้เข้ารับการอบรมแม้จะได้รับ การพัฒนาให้มีความรู้มากขึ้นแต่ไม่สามารถนำไปปฏิบัติในการสอนผู้เรียนได้ และปัญหาการจัดหัวข้อการอบรมไม่ตรงกับสาขาที่ครูผู้เข้ารับการอบรมสอนและไม่ตรงกับความต้องการการอบรมของครูทำให้ครูไม่สนใจอบรม (วลัยลักษณ์ พิริยะสุรวงศ์, 2542: 30-32)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้สนใจศึกษาความต้องการและแนวทางในการเพิ่ม สมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครุวิทยาการ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการ ประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 เพื่อนำไปใช้เป็น ข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดนโยบายเกี่ยวกับการพัฒนาครุวิทยาการ และใช้เป็นแนวทาง ในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครุวิทยาการให้ตรงกับความต้องการของ ครุวิทยาการ เพื่อให้ครุวิทยาการนำความรู้ความสามารถไปใช้พัฒนาการจัดการเรียน การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการของครุวิทยาการในการเพิ่มสมรรถภาพของตนเอง

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 ในด้านต่างๆ 6 ด้าน คือ ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ด้านสื่อการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ และด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป

2. เพื่อศึกษาแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของ ครุวิทยาการระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7
2. สมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครุวิทยาการในการวิจัยครั้งนี้ จะศึกษาในด้านต่างๆ 6 ด้าน คือ ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านการทำวิจัยและความรู้ ความสามารถทั่วไป

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

สมรรถภาพในการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถที่จะช่วยให้ครูวิทยาศาสตร์จัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แบ่งเป็น 6 ด้าน คือ ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป

สมรรถภาพด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ การวางแผนการสอน การเขียนแผนการสอน การสอนแบบสืบสอบ การสอนทดลอง วิธีสอน เทคนิคการสอน การใช้คำถาม การจัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ความรู้และทักษะในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา วิชาวิทยาศาสตร์ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ ประวัติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์ ความรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับชีวิตประจำวัน รวมถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สมรรถภาพด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสอน ฝึกฝน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 13 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหา ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการลง ความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

สมรรถภาพด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถในการเลือก การใช้ การเก็บรักษา การซ่อมแซม การผลิต และการพัฒนาสื่อ การเรียนการสอน ความสามารถในการใช้ การเก็บรักษา การซ่อมแซมอุปกรณ์การทดลอง และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการเตรียมสารละลาย ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเก็บสารเคมี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนการหาและการใช้แหล่งวิทยาการในการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ

สมรรถภาพด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ความสามารถในการสร้างข้อสอบวัดความรู้ ทักษะ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเกณฑ์ การวัดและประเมินผล ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินผลย่อยและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป หมายถึง ความรู้ความสามารถในการทำวิจัย ความสามารถในการนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน มีทักษะการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ การคิดสร้างสรรค์ และการมีความสามารถในการแก้

ปัญหา มีความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์และด้านการใช้ภาษาไทย มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการแสวงหาความรู้ และมีความสามารถ ในการปลูกฝังคุณธรรมและค่านิยมที่ดี

ความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพจัดการเรียนการสอน หมายถึง ความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ ในการเพิ่มความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนการสอน เพื่อนำมาพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ

แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอน หมายถึง วิธีการหรือรูปแบบการดำเนินการในการส่งเสริม ฝึกฝน หรืออบรมให้ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ มีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียน การสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เป็นข้อมูลพื้นฐานที่เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกำหนดนโยบาย เกี่ยวกับการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7

2. นำไปใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของ ครูวิทยาศาสตร์ให้ตรงกับความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถ จัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการและแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัด การเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 ผู้วิจัยได้สำรวจ เอกสาร บทความ และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องโดยนำเสนอตาม ลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. สมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์
 - 1.1 สมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์ ก่อนการปรับปรุง หลักสูตรวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2533
 - 1.2 สมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์ หลังการปรับปรุง หลักสูตรวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2533
2. แนวทางการพัฒนาครูประจำการ
 - 2.1 แนวทางการพัฒนาครูประจำการทั่วไป
 - 2.2 แนวทางการพัฒนาครูประจำการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 3.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. สมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาวิทยาศาสตร์และการวิจัย ได้กล่าวถึง สมรรถภาพที่สำคัญของ ครูวิทยาศาสตร์ไว้หลายท่าน ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมโดยแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรกเป็น สมรรถภาพที่สำคัญของครู วิทยาศาสตร์ ก่อนการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2533 และ ช่วงที่สองเป็นสมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์ หลังการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2533 จน ถึงปัจจุบัน

1.1 สมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์ ก่อนการปรับปรุง

หลักสูตรวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2533

ในช่วงก่อนการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2533 มีผลการวิจัยและ มีนักการศึกษาวิทยาศาสตร์หลายท่าน ได้ให้ข้อเสนอและข้อคิดเกี่ยวกับความรู้ความสามารถ ที่ครูวิทยาศาสตร์พึง มี เพื่อนำไปสู่การจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีดังต่อไปนี้

ปรีชา วงศ์ศิริ (2520: 99-102) ได้กล่าวถึง สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ว่าควรประกอบด้วย 3 ด้าน คือ สมรรถภาพด้านหลักสูตร สมรรถภาพด้านการสอน สมรรถภาพด้าน การวัดและประเมินผล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. สมรรถภาพด้านหลักสูตร ประกอบด้วย

- 1.1) รู้และเข้าใจความหมายของหลักสูตร
 - 1.2) รู้และเข้าใจในขั้นตอนต่างๆ ของการสร้างหลักสูตร และสามารถปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นได้
 - 1.3) รู้และเข้าใจในขอบข่ายของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย
 - 1.4) รู้และเข้าใจในขอบข่ายของพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งในวิชาทั่วไปและในวิชาวิทยาศาสตร์
 - 1.5) รู้และเข้าใจในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ต่างๆ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยสามารถเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของหลักสูตรต่างๆ นั้นได้
2. สมรรถภาพด้านการสอน ประกอบด้วย
- 2.1) รู้และเข้าใจในความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์
 - 2.2) รู้และเข้าใจในโครงสร้างวิทยาศาสตร์
 - 2.3) รู้และเข้าใจหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของการเรียนรู้และการสอน
 - 2.4) รู้และเข้าใจในการเลือกและจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหา
 - 2.5) มีทักษะในการทำบันทึกการสอน
 - 2.6) รู้และเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.7) มีทักษะในการใช้คำถามที่นำไปสู่การฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.8) รู้และเข้าใจในจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติการทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์
 - 2.9) มีทักษะในการจัดห้องปฏิบัติการ ตลอดจนการเก็บและบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์
 - 2.10) มีทักษะในการดำเนินการทดลอง บันทึกข้อสังเกตและผลการทดลอง
 - 2.11) มีทักษะในการจัดกระทำข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูล การรายงานผล
 - 2.12) มีทักษะในการคิดคำนวณ
 - 2.13) มีทักษะในการค้นคว้าโดยอาศัยห้องทดลอง
 - 2.14) รู้และมีทักษะในการสืบสอบหาความรู้
 - 2.15) รู้และเข้าใจในนวัตกรรมการศึกษาตลอดจนแนวความคิดที่อยู่เบื้องหลังความคิดทางการศึกษาศาสตร์สมัยใหม่
 - 2.16) รู้และมีทักษะในการสอนวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.17) มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และมีเทคนิคในการเลือกใช้ วัสดุ ทัศนูปกรณ์ทางการศึกษา
 - 2.18) รู้และมีทักษะในการผลิตอุปกรณ์การสอนประเภทต่างๆ
 - 2.19) รู้และมีทักษะในการดึงความสนใจนักเรียน

- 2.20) รู้และมีทักษะในการหาวิธีการที่จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่ต้องการ
 - 2.21) รู้และเข้าใจในหลักการวิจัยเบื้องต้น
 - 2.22) เข้าใจและคุ้นเคยในการใช้แบบเรียนและคู่มือการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 2.23) รู้และมีทักษะในการใช้สารเคมี และอุปกรณ์ทุกชนิด รวมทั้งการปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
 - 2.24) เชื่อมั่นในการที่จะสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา
3. สมรรถภาพด้านการวัดและประเมินผล ประกอบด้วย
- 3.1) รู้และเข้าใจในจุดมุ่งหมายและหลักการทางการประเมินผลทั้งเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และสรุปผลการเรียนการสอน
 - 3.2) รู้และเข้าใจจุดมุ่งหมายและหลักการของการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์และแบบอิงกลุ่ม
 - 3.3) รู้และมีทักษะในการจัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาในบทเรียนและพฤติกรรมต่างๆ ที่ต้องการทดสอบ
 - 3.4) รู้และเข้าใจในข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบต่างๆ ตลอดจน ข้อดี ข้อเสีย ของข้อสอบแต่ละแบบ
 - 3.5) รู้และเข้าใจในลักษณะต่างๆ ของข้อสอบที่ดี
 - 3.6) รู้และเข้าใจในหลักการวัดผลการปฏิบัติการ
 - 3.7) รู้และเข้าใจในการเขียนคำถามที่ใช้ในข้อสอบและวิธีวิเคราะห์ข้อสอบ
 - 3.8) รู้และเข้าใจในระดับคะแนนในการประเมินผลเพื่อสรุปการเรียนการสอน
 - 3.9) รู้และมีทักษะในการจัดทำตารางบันทึกคะแนน
 - 3.10) เพื่อนำไปปรับปรุงและแก้ไข ตามกระบวนการของการสร้างแบบทดสอบ

มังกร ทองสุขดี (2521: 124-126) ได้กล่าวถึง สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์

ว่าควรประกอบด้วย 4 ด้าน คือ

1. สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ขบวนการคิดทักษะและความรู้ต่างๆ
2. สมรรถภาพในวิชาภาคพื้นฐาน
3. สมรรถภาพในการเรียนการสอน และการใช้เทคนิคต่างๆ
4. สมรรถภาพในการศึกษาวิชาชีพ

พรพรรณ ไชยประพาฬ (2522: บทคัดย่อ) ได้สำรวจองค์ประกอบของสมรรถภาพที่จำเป็นสำหรับการเป็นครูวิทยาศาสตร์ พบว่า มีองค์ประกอบ 11 ประการ คือ

1. มีความรู้ในเนื้อหาวิชา
2. มีความสามารถในการใช้เทคนิคและวิธีสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. มีความสามารถเลือกเทคนิควิธีสอนได้อย่างเหมาะสม

4. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. มีทักษะการปฏิบัติการทดลองในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์
6. มีการสรรหาความรู้อย่างสม่ำเสมอ
7. มีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร
8. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
9. มีความเป็นครู
10. มีความสามารถในการใช้จิตวิทยาการเรียนการสอน
11. มีความสามารถในการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์

(2525: ค) ได้สรุปสมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์ไว้ 15 สมรรถภาพ คือ

1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
2. ความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์
3. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. ทักษะการใช้วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ
5. ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
6. ความสามารถในการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. ความสามารถในการนำเข้าสู่บทเรียน
8. ความสามารถในการตรึงความสนใจและเสริมแรงในชั้นเรียน
9. ความสามารถในการใช้คำถาม
10. ความสามารถในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
11. ความสามารถในการทำบันทึกเตรียมการสอน
12. ความสามารถในการจัดและใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
13. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
14. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเก็บรักษาวัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ
15. การวัดและประเมินผลการเรียนวิทยาศาสตร์

ผดุงยศ ดวงมาลา (2526: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาหาสมรรถภาพที่สำคัญของ

ครูวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย ครู-อาจารย์และผู้บริหารการศึกษาในเขตภาคใต้ของประเทศไทยผลการวิจัยพบว่าครูวิทยาศาสตร์ควรมีสมรรถภาพด้านต่างๆ เรียงตามลำดับความสำคัญมีดังนี้

1. การมีความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์
2. การเลือกและใช้เทคนิควิธีสอนอย่างมีประสิทธิภาพ
3. การแสวงหาความรู้อย่างสม่ำเสมอ

4. การมีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
5. การมีทักษะภาคปฏิบัติในการทดลองทางวิทยาศาสตร์
6. การมีจรรยาบรรณและศรัทธาต่อวิชาชีพครู
7. การมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
8. การมีเทคนิคในการใช้และผลิตสื่อการสอน
9. การมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
10. การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
11. การใช้แผนการสอนและคู่มือครู
12. การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี
13. การให้ความช่วยเหลือแนะแนวนักเรียน
14. การประเมินผลการเรียนการสอน
15. การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2527: 64) ได้จัดกลุ่มสมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์ ไว้ 7

กลุ่ม คือ

1. มีความรู้วิชาวิทยาศาสตร์
2. มีความรู้ในวิชาชีพครูและเจตคติของการเป็นครู
3. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี
4. มีทักษะในการวางแผน
5. มีทักษะในการจัดการเรียนการสอน
6. มีทักษะในการจัดการชั้นเรียน
7. มีทักษะในการวัดและประเมินผล

วีระชาติ สอนไพรินทร์ (2531: 88-92) ได้ลำดับสมรรถภาพที่จำเป็นของ ครูวิทยาศาสตร์ไว้ 16

ด้าน คือ

1. มีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอน
2. สามารถใช้เทคนิคและวิธีสอนอย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถเลือกเทคนิคและวิธีการสอนได้อย่างเหมาะสม
4. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. มีทักษะภาคปฏิบัติในห้องทดลองวิทยาศาสตร์
6. แสวงหาความรู้อย่างสม่ำเสมอ
7. มีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร
8. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
9. มีความเป็นครู

10. สามารถใช้จิตวิทยาในการเรียนการสอน
11. สามารถเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
12. สามารถเขียนและใช้แผนการสอน
13. สามารถประเมินผลการเรียนการสอน
14. สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
15. สามารถใช้และผลิตสื่อการเรียนการสอน
16. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

1.2 สมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์ หลังการปรับปรุงหลักสูตร วิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2533 จนถึงปัจจุบัน

ในช่วงหลังการปรับปรุง หลักสูตรวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2533 มีผลการวิจัยและมีข้อเสนอและข้อคิดจากนักการศึกษาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความรู้ความสามารถที่ครูวิทยาศาสตร์พึงมี เพื่อนำไปสู่การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2535: 17) ได้ลำดับ
ความสำคัญของสมรรถภาพที่จำเป็นสำหรับครูวิทยาศาสตร์ไว้ 11 ประการ คือ

1. มีความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการสอน
2. มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
3. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์
5. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
6. มีความรู้แม่นยำและมีความเชื่อมั่นในเนื้อหาวิชาที่สอน
7. มีความรู้เกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนการสอน
8. มีความสามารถนำเสนอเนื้อหาให้เหมาะสมกับความรู้ของผู้เรียนได้ทุกระดับ
9. มีการพัฒนาตนเองด้านความรู้ให้ทันกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
10. มีความสามารถในการนำความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้หรือแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม
11. มีความรู้เกี่ยวกับการประเมินผล

ภพ เลาห์ไพบูลย์ (2537: 381) ได้กล่าวถึง สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์
ว่ามีองค์ประกอบ 4 ด้าน ดังนี้

1. สมรรถภาพด้านความเป็นครู และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
2. สมรรถภาพด้านวิชาชีพครู

3. สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. สมรรถภาพด้านความรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงนี้ในต่างประเทศมีนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ และมีหน่วยงานทางการศึกษา วิทยาศาสตร์ ได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับสมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์ กำหนดมาตรฐานของ ครูวิทยาศาสตร์ และกำหนดหลักการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีดังต่อไปนี้

ลี ชูลแมน (Lee Shulman, 1987 อ้างถึงใน Monk and Dillon, 1995: 4) ได้แสดงความคิดเห็นว่า ควรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ให้มีความรู้ความสามารถใน 7 ด้าน ดังนี้

1. มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับวิธีสอน
2. มีความรู้เกี่ยวกับการจัดการในชั้นเรียน
3. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร
4. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่สอน
5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับผู้เรียน
6. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับบริบททางการศึกษา เช่น สังคม วัฒนธรรม
7. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ค่านิยม ปรัชญา และ ภูมิหลังของการจัดการศึกษา

ลอร์วสัน (Lawson, 1995:181-182) ได้อธิบายเกี่ยวกับพฤติกรรมของครูวิทยาศาสตร์ที่สามารถ สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพว่า ควรมีคุณลักษณะหรือมีพฤติกรรมโดยสรุปดังนี้ คือ

1. ขณะที่มีการทำกิจกรรมการสำรวจ ครูควรจะต้องเป็นผู้ชี้แนะ และคอยสังเกต พฤติกรรมของนักเรียนเดินดูนักเรียนรอบๆ ห้องเรียน พร้อมกับถามคำถามเพื่อเป็นการกระตุ้น ให้นักเรียน สำรวจหรือสืบค้นต่อไป
2. ครูต้องคอยรวบรวมข้อมูลต่างๆ ขณะให้นักเรียนทำกิจกรรมอาจมีการบันทึก ข้อมูลบางอย่างช่วยนักเรียนจัดระบบข้อมูลร่วมกันวิเคราะห์ตีความหมายและอภิปรายในชั้นเรียน
3. เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมต่างๆ เสร็จแล้วครูต้องให้โอกาสนักเรียนในการนำเสนอ ข้อมูลเชื่อมโยงกับเหตุการณ์หรือสถานการณ์อื่นๆ ที่สามารถเป็นไปได้
4. ครูต้องเป็นผู้ที่เตรียมประสบการณ์ เครื่องมือหรือประสบการณ์ต่างๆ ให้นักเรียน ได้เรียนรู้ใช้หลักการเสริมแรงหลังจากนักเรียนทำกิจกรรมสำรวจหรือทดลองแล้วครูอธิบาย ความคิดรวบยอด หรือให้นักเรียนคิดสิ่งใหม่ๆ เพื่อนำความรู้นั้นไปใช้
5. ครูต้องมีความสามารถในการควบคุมชั้นเรียน
6. ครูต้องเป็นคนที่มีความเชื่อมั่น มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียนมีความรู้ลึกดี กับนักเรียนไม่ว่ากิจกรรมการสืบสอบ หรือกิจกรรมการทดลองจะประสบผลสำเร็จหรือไม่ หรืออื่นๆ ที่นักเรียนทำ ผิดพลาดแล้วพยายามหาทางแก้ไข

สภาวิจัยแห่งชาติของอเมริกา (The National Research Council [NRC], 1996:

27-73) ได้จัดทำโครงการมาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (National Science Education Standards, NSES) ขึ้นเมื่อปี 1991 และดำเนินการเสร็จเมื่อปี 1996 ในโครงการนี้ได้กำหนดมาตรฐานสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ในมาตรฐานนี้จะระบุว่า ครูสอนวิทยาศาสตร์ทุกระดับชั้นควรมีความรู้และทักษะอะไรบ้าง โดยแบ่งเป็น 6 หัวข้อ ดังนี้

1. การวางแผนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่เป็นแบบสืบเสาะ (inquiry-based)
2. กิจกรรมการสอนที่เน้นแนวทางและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของนักเรียน
3. การวัดผลประเมินผลการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียน
4. การพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่ทำให้นักเรียนสามารถเรียนวิทยาศาสตร์ได้
5. การสร้างชุมชนของผู้ใฝ่ใจในการเรียนวิทยาศาสตร์
6. การวางแผนและพัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน

Indiana Professional Standard Board (IPSB) Standards (Shimer, 1997: 158-159) ในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดหลักการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ 10 หลักการ สรุปได้ดังนี้

1. ครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เข้าใจประวัติและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
2. ครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน และจัดเตรียมโอกาสในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา
3. ครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจถึงความแตกต่างของนักเรียน
4. ครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจและใช้ยุทธวิธีการสอนที่หลากหลายเน้นพัฒนาความเข้าใจในเนื้อหา ทักษะการสืบสอบและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. ครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจในการใช้แรงจูงใจแบบกลุ่ม และแบบรายบุคคล มีการสร้างสรรสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ การให้กำลังใจทางบวก การมีปฏิสัมพันธ์ในสังคมกระตือรือร้นในการเรียนรู้ การเสริมแรงจูงใจในตนเอง
6. ครูวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการสื่อสารที่ชัดเจนเพื่อให้เข้าใจตรงกันเพื่อพัฒนาการสืบสอบ มีการร่วมมือ และสนับสนุนการมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน
7. ครูวิทยาศาสตร์ต้องมีการวางแผนการสอนวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายบนพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียน ชุมชน หลักสูตรวิทยาศาสตร์ และเป้าหมายของหลักสูตร
8. ครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจและใช้ยุทธวิธีการประเมินที่หลากหลายเพียงตรงตามพัฒนาการของบุคคล สังคม และสติปัญญาของผู้เรียน
9. ครูวิทยาศาสตร์ คือ ผู้ฝึกการสะท้อนความคิด
10. ครูวิทยาศาสตร์สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีต่อการเรียน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้เรียน ครอบครัวผู้เรียน ชุมชนและคนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ต่อมาในปี พ.ศ. 2542 จันทรเพ็ญ เชื้อพานิช (2542: 75-76) ได้สำรวจความคิดเห็นของนักการศึกษาและครูสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ และครูคณิตศาสตร์ที่พึงประสงค์ในอนาคต ในด้านความสามารถเชิงวิชาการ เจตคติและทักษะ เชิงวิทยาศาสตร์ ด้านความเป็นครูรุ่นใหม่ ด้านนวัตกรรมกรรมการจัดการเรียนการสอนและ การประเมินผลผลการวิจัย สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ และครูคณิตศาสตร์ที่พึงประสงค์มีสมรรถนะแต่ละด้านดังนี้

1. ด้านความสามารถเชิงวิชาการ เจตคติและทักษะเชิงวิทยาศาสตร์ มีดังนี้
 - 1.1) มีความรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์/คณิตศาสตร์ อย่างลึกซึ้ง
 - 1.2) มีความรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์/คณิตศาสตร์ เชิงสหสาขาวิชาการ
 - 1.3) เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์/คณิตศาสตร์
 - 1.4) สามารถประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์/คณิตศาสตร์ ในสถานการณ์ต่างๆ
 - 1.5) สามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสิ่งที่อยู่รอบตัว
 - 1.6) มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์/คณิตศาสตร์
 - 1.7) มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์
 - 1.8) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 1.9) มีทักษะการปฏิบัติการทดลอง
 - 1.10) มีทักษะในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ด้านความเป็นครูรุ่นใหม่ มีดังนี้
 - 2.1) มีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์/คณิตศาสตร์
 - 2.2) สามารถวิเคราะห์หลักสูตรวิทยาศาสตร์/คณิตศาสตร์
 - 2.3) สามารถถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียน
 - 2.4) สามารถสอนแบบสืบสอบ
 - 2.5) มีความรู้และสามารถพัฒนาสื่อการสอน
 - 2.6) สามารถหาและใช้แหล่งวิทยาการในการจัดการเรียนการสอน
 - 2.7) สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา
 - 2.8) มีความคิดสร้างสรรค์
 - 2.9) มีทักษะการคิดระดับสูง
 - 2.10) ความเป็นผู้นำทางวิชาการ
 - 2.11) มีความใฝ่รู้อยู่เสมอ
 - 2.12) มีความรับผิดชอบ
 - 2.13) มีคุณธรรมจริยธรรม
 - 2.14) มีทักษะการทำงานเป็นทีม
 - 2.15) มีความรู้ความเข้าใจในสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อม

- 1.9) มีความสามารถในการเขียนแผนการสอนวิทยาศาสตร์
- 1.10) มีความสามารถในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ
- 1.11) มีความสามารถในการใช้คำถามในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- 1.12) มีความสามารถในการสอนทดลองทางวิทยาศาสตร์
- 1.13) มีความสามารถในการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 1.14) มีความสามารถในการสอนให้นักเรียนเขียนรายงานการทดลอง
- 1.15) มีความสามารถในการสอนให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์
- 1.16) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
- 1.17) มีความรู้และทักษะในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์
- 1.18) มีความสามารถในการจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์

2. สมรรถภาพด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์

ครูวิทยาศาสตร์ควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีดังนี้

- 2.1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.2) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ ประวัติ และปรัชญาของวิทยาศาสตร์
- 2.3) มีความรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับชีวิตประจำวัน
- 2.4) มีความรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. สมรรถภาพด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ครูวิทยาศาสตร์ ควรมีความสามารถด้านการสอนและฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน ซึ่งมีทั้งหมด 13 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและ ควบคุมตัวแปร และทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป

4. สมรรถภาพด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ครูวิทยาศาสตร์ควรมีความรู้ความสามารถด้านสื่อ นวัตกรรมทางการศึกษา วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีดังนี้

- 4.1) มีความสามารถในการผลิต การใช้ และการเก็บรักษาสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ประเภทวัสดุ
- 4.2) มีความสามารถในการใช้สื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ประเภทวิธีการ
- 4.3) มีความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิทยาศาสตร์
- 4.4) มีความสามารถในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิทยาศาสตร์
- 4.5) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสืบค้นข้อมูล

- 4.6) มีความสามารถในการหาและใช้แหล่งวิทยาการในการเรียนวิทยาศาสตร์
- 4.7) มีความสามารถในการใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์
- 4.8) มีความสามารถในการซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์
- 4.9) มีความสามารถในการเลือกสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- 4.10) มีความสามารถในการเตรียมสารละลาย
- 4.11) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเก็บสารเคมี

5. สมรรถภาพด้านการวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ครูวิทยาศาสตร์ควรมีความรู้ความเข้าใจเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีดังนี้

- 5.1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการวัดและการประเมินผล การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- 5.2) มีความสามารถในการสร้างข้อสอบวัดความรู้
- 5.3) มีความสามารถในการสร้างแบบวัดทักษะปฏิบัติ
- 5.4) มีความสามารถในการสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 5.5) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเกณฑ์การวัดและประเมินผล
- 5.6) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินผลย่อยในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์
- 5.7) มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์
- 5.8) มีความสามารถในการประเมินผลการสอนของตนเอง

6. สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป

ครูวิทยาศาสตร์ควรมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และมีความรู้ความสามารถหรือ มีคุณลักษณะที่ช่วยส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีดังนี้

- 6.1) มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
- 6.2) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำวิจัยและสามารถในการนำ ผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- 6.3) มีทักษะการคิดระดับสูง
- 6.4) มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- 6.5) มีความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์
- 6.6) มีความรู้และทักษะการใช้ภาษาไทย
- 6.7) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการแสวงหาความรู้
- 6.8) มีความสามารถในการปลูกฝังคุณธรรมและค่านิยมที่ดี

2. แนวทางการพัฒนาครูประจำการ

การพัฒนาครูประจำการมีความสำคัญอย่างยิ่งถึงแม้ว่าจะมีการสรรหาหรือมีการเตรียมครูวิทยาศาสตร์มาเป็นอย่างดีมีสมรรถภาพตรงตามวัตถุประสงค์ของสถาบันการผลิตครู สามารถเป็นครูที่ดีแล้วก็ตาม แต่เนื่องจากในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการใหม่ๆ ตลอดจนนวัตกรรมทางเทคโนโลยีต่างๆ เกิดขึ้นอย่างมากมาย ครูจึงจำเป็นต้องเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถ และทักษะต่างๆ ที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนการสอนอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะครูที่สำเร็จการศึกษามาแล้วระยะหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อให้สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนานักเรียนทั้งด้านสติปัญญา ร่างกาย อารมณ์และสังคม อันจะส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศชาติต่อไป

ครูวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของครูทุกสาขาวิชาที่สอนในโรงเรียน ดังนั้น ในการพัฒนาครูประจำการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อเพิ่มสมรรถภาพในการจัดการเรียนการสอน บางสมรรถภาพสามารถใช้แนวทางในการพัฒนาเช่นเดียวกับที่ใช้ในการพัฒนาครูทั่วไปได้ด้วย ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมข้อเสนอและข้อคิดเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาครูประจำการทั้งครูทั่วไป และครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ แล้วนำเสนอตามลำดับดังนี้

2.1 แนวทางการพัฒนาครูประจำการทั่วไป

ในต่างประเทศ มีนักการศึกษาได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาครูประจำการ ดังต่อไปนี้

อาร์บัคเคอร์ และเมอร์เรย์ (Arbuckle and Murray, 1989 อ้างถึงใน Fleming, 1996) ได้กำหนดองค์ประกอบสำคัญของโครงการพัฒนาครูที่มีประสิทธิภาพไว้ ดังนี้

1. มีการจัดเวลาสำหรับครู ผู้บริหารโรงเรียน และบุคลากรในโรงเรียนคนอื่นๆ ได้พูดคุยและทำงานด้วยกัน
2. ทำการยกเลิกนโยบาย หรือการปฏิบัติงานที่ขัดแย้งกับการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ ชั่วคราวครูต้องสามารถเข้าถึงข้อมูลที่มีอยู่ในโรงเรียน รวมทั้งข้อมูลที่มีอยู่ในประเทศ ใช้ข้อมูลนั้นกับนักเรียน และใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเกี่ยวกับหลักสูตรการเรียนการสอน และการประเมินผล
3. ครูต้องมีโอกาสในการใช้เครื่องมือใหม่ หรือความคิดใหม่ๆ เพื่อการอภิปรายและตัดสินใจเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่ครูกำลังเผชิญในการทำงาน
4. จัดเวลาสำหรับการพัฒนาวิชาชีพอย่างเหมาะสมโดยบรรจุลงในปฏิทินและตารางปฏิบัติงานของโรงเรียน
5. หัวหน้าระดับจะต้องให้ความมั่นใจในการสนับสนุนและส่งเสริมให้ครูได้เรียนรู้เกี่ยวกับทักษะใหม่ๆ
6. โรงเรียนหรือหน่วยงานที่เกี่ยวกับการจัดการศึกษาในจังหวัดต้องจัดเตรียม

สิ่งกระตุ้นหรือรางวัลสำหรับครูที่ใช้เวลามากขึ้นในการเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาวิชาชีพ

7. มีการรวมความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ และแนวทางในการเปลี่ยนแปลงบุคลากรและองค์กรไว้ในโครงการพัฒนาวิชาชีพครู
8. มีการเชื่อมโยงกิจกรรมการพัฒนาวิชาชีพครู ความต้องการที่แตกต่างกันของครู รวมทั้งเป้าหมายของโรงเรียนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาในจังหวัดให้มี ความสอดคล้องกัน อย่างชัดเจน
9. โครงการพัฒนาวิชาชีพครูต้องมีความสอดคล้องกับปรัชญาและโครงการดำเนินงานของโรงเรียนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาในจังหวัด

สปาร์ค และโลกส์-ฮอर्सลีย์ (Sparks and Loucks-Horsley, 1990 อ้างถึงใน Fleming, 1996) เชื่อว่าการพัฒนาวิชาชีพครูต้องมีจุดเน้นช่วงระยะเวลา ความเข้มข้นในหลายๆ รูปแบบโดย สปาร์ค และโลกส์-ฮอर्सลีย์ ได้เสนอรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูไว้ 5 รูปแบบ ดังนี้

1. การพัฒนาผู้ปฏิบัติงานตามแนวทางของแต่ละบุคคล (Individually guided staff development) โดยครูอ่านสิ่งตีพิมพ์ที่เกี่ยวกับการพัฒนาวิชาชีพ ฝึกการอภิปรายร่วมกับเพื่อนร่วมงาน และทดลองยุทธวิธีใหม่ๆ ด้วยตนเอง อาจจะมีหรือไม่มีกำหนดเป้าหมายอย่างเป็นทางการซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแผนการนิเทศ หรือการประเมินในระดับโรงเรียนหรือระดับจังหวัด จุดเน้นของรูปแบบ คือ แต่ละคนสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับความต้องการในการเรียนรู้ด้วยตนเองและดำเนินการตามความต้องการนั้นๆ
2. การสังเกตหรือประเมินผล (Observation/assessment) ครูผู้อาวุโสทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาของครูใหม่ หรือทำหน้าที่เป็นผู้สังเกตการปฏิบัติงาน และให้คำแนะนำแก่เพื่อนครู เพื่อให้ ผลสะท้อนกลับเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนที่สอดคล้องกับเป้าหมายของครูแต่ละคนรวมทั้ง เป้าหมายของโรงเรียน จุดเน้นของรูปแบบนี้คือ การพัฒนาทางวิชาชีพ หมายถึง ความสามารถในการสะท้อนกลับและการวิเคราะห์
3. การมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาและการปรับปรุง (Involvement in a development/improvement process) ครูได้รับการสอบถามให้สร้างหรือเปลี่ยนหลักสูตรออกแบบโครงการใหม่ๆหรือมีส่วนร่วมในกระบวนการปรับปรุงอย่างเป็นระบบจุดเน้นของรูปแบบนี้ คือ การเรียนรู้ของผู้ใหญ่จะมีประสิทธิภาพเมื่อเขามีเรื่องที่ต้องการจะรู้หรือมีปัญหาที่ต้องการการแก้ไข จุดเน้นอีกประการหนึ่ง คือ ครูจะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม
4. การอบรม (Training) เป็นโครงการพัฒนาวิชาชีพครูที่ได้ปฏิบัติกันมาซึ่ง หมายถึง การเสนอผลงาน การบรรยาย การสาธิต การแสดงบทบาทสมมติ รวมถึงกิจกรรมกลุ่มย่อยที่จัดขึ้นมาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด จุดเน้นของรูปแบบนี้ คือ การพัฒนาวิชาชีพครูตามที่ได้ปฏิบัติกันมาจัดเตรียมครูเพื่อการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานที่กำลังเป็นอยู่ในปัจจุบันและใช้วิธีการใหม่ๆ ในการจัดการเรียนการสอน
5. การสืบสอบอย่างต่อเนื่อง (Continuous inquiry) การสืบสอบของครูกำลังเป็นที่ ยอมรับกันว่าเป็นรูปแบบของการพัฒนาวิชาชีพครูที่มีความถูกต้องเหมาะสม ครูสามารถทำการสืบสอบเป็นรายบุคคลหรือทำเป็นกิจกรรมแบบร่วมแรงร่วมใจกับกลุ่มเพื่อนครูก็ได้ การสืบสอบของครูบางครั้งเรียกว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หรือการปรับปรุงคุณภาพ กระบวนการสืบสอบ เริ่มต้นด้วยการตั้งคำถาม สร้างแผนการปฏิบัติ

งาน เก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหารูปแบบและข้อสรุปข้อค้นพบของครูจะถูกนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจ และตัดสินใจการปฏิบัติงานของ ตนเอง จุดเน้นสำคัญของรูปแบบนี้ คือ ครูสามารถสร้างความเข้าใจใหม่ๆ จากคำถามและ การเก็บข้อมูลของตนเองเพื่อตอบคำถามนั้น

หน่วยงานทางการศึกษา ได้ให้ข้อเสนอเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาครูประจำการเพื่อเพิ่มสมรรถภาพในการจัดการเรียนการสอนของครู ไว้ดังนี้

U.S. Department of Education (1996) แสดงความคิดเห็นว่าหลักการพัฒนาวิชาชีพครูให้มีคุณภาพในระดับสูง มีดังนี้

1. เน้นครูเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้
2. เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล วิทยาลัย และหน่วยงาน
3. สนับสนุนและเคารพในความสามารถด้านสติปัญญาและการเป็นผู้นำของครูใหญ่ และบุคลากรอื่นๆ ในโรงเรียน
3. สะท้อนให้เห็นถึงความสามารถในการทำวิจัยและการปฏิบัติการสอน รวมทั้งการเรียนรู้ และการเป็นผู้นำ
4. สนับสนุนให้ครูได้มีการพัฒนาความชำนาญในด้านเนื้อหาวิชายุทธวิธีการสอนการใช้เทคโนโลยีและปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนของครูมีประสิทธิภาพสูง
5. สนับสนุนให้มีการดำเนินการสืบสอบ และการปรับปรุงการปฏิบัติงานแต่ละวันในโรงเรียน
6. มีการวางแผนโครงการอย่างร่วมแรงร่วมใจระหว่างผู้ที่ต้องการมีส่วนร่วมในโครงการพัฒนา วิชาชีพครู และผู้อำนวยการความสะดวก
7. จัดเวลาและแหล่งความรู้อื่นอย่างพอเพียง
8. เป็นโครงการระยะยาวที่มีความสอดคล้องเกี่ยวเนื่องกัน
9. มีการประเมินโครงการทั้งหมด โดยดูจากผลกระทบของโครงการที่มีต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของครู และเรียนรู้ของนักเรียน การประเมินนี้จะเป็นแนวทางที่แสดงถึงผลของการพัฒนาวิชาชีพครูที่จะเกิดต่อไปในภายหลัง

U.S. Department of Education (1998) ได้เสนอแนวทางสำคัญในการทำให้เกิดการพัฒนาวิชาชีพของครูไว้ 2 แนวทาง ดังนี้

- 1) จัดตั้งโรงเรียนการพัฒนาวิชาชีพ (Professional development school) โดยทั้งสถาบันฝึกหัดครูกับโรงเรียนจะร่วมมือกัน คือ โรงเรียนจะเป็นสถานที่ที่ดีที่สุดในการฝึกปฏิบัติ วิชาชีพ และสถาบันฝึกหัดครูจะได้รับความรู้จากครูผู้กำลังปฏิบัติการสอนในโรงเรียน
- 2) การสร้างเครือข่ายครู (Teacher networking) ในปัจจุบันมีเครือข่ายครูเพื่อการ

พัฒนาวิชาชีพมากมาย เช่น North Oakota Study Group สำหรับผู้ที่อยู่ในวงการศึกษาก็รักความก้าวหน้า และ Vermont's Bread Loaf Network สำหรับนักการศึกษาในเขตชนบทโดยเครือข่ายครูเหล่านี้เป็นแรงสำคัญในการทำให้เกิดความก้าวหน้าในการพัฒนาวิชาชีพครูอย่างมาก

สำหรับในประเทศไทย มีนักศึกษานอกระบบทางการศึกษาได้ให้ข้อเสนอและข้อคิดเกี่ยวกับการพัฒนาครูประจำการ ดังต่อไปนี้

ถาวร จันทศิริ (2541: 22-25) ได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับการพัฒนาครูว่าควรมีแนวทาง ในการดำเนินงาน ดังนี้

1. กำหนดนโยบาย เป้าหมายหลักเกณฑ์และวิธีการในการพัฒนาครูให้ครอบคลุมครูทุกสายงานและทุกสังกัด
2. กำหนดหรือรับรองหลักสูตรการฝึกอบรมครูให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพครู
3. ประสานงานการวางแผนพัฒนาครู และศูนย์พัฒนาครูในการดำเนินการพัฒนาครู 8 รูปแบบ ดังต่อไปนี้
 - 3.1 การเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยจัดทำชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือจัดสื่อทางไกลเสริมความรู้
 - 3.2 การฝึกอบรม ประชุมทางวิชาการหรือการสัมมนา ณ สถานศึกษา หรือกลุ่มโรงเรียน เพื่อสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนหรือแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนพร้อมทั้งพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณครู
 - 3.3 การฝึกอบรม ประชุมทางวิชาการหรือการสัมมนา ณ หน่วยงาน ซึ่งเป็นศูนย์พัฒนาครูหรือเครือข่ายการพัฒนาครู โดยมีเป้าหมายเพื่อฝึกทักษะการแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์ทั้งด้านวิชาการ วิชาชีพ รวมทั้งพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณครู
 - 3.4 การฝึกอบรมทางไกล โดยมีเป้าหมายเพื่อเสริมสร้างการฝึกอบรม ประชุมทางวิชาการหรือการสัมมนาที่จัด ณ สถานศึกษาหรือกลุ่มโรงเรียน
 - 3.5 การศึกษาดูงานในประเทศหรือต่างประเทศ โดยนำครูที่มีผลงานดีเด่นไปศึกษาดูงานหรือฝึกอบรม ณ สถานศึกษา หน่วยงานทางการศึกษาหรือองค์กรวิชาชีพ ที่ประสบความสำเร็จในการดำเนินงาน
 - 3.6 การศึกษาต่อโดยส่งเสริมให้ครูศึกษาต่อเพื่อให้มีวุฒิอย่างต่ำระดับปริญญาตรีและพัฒนาครูให้มีคุณวุฒิสูงขึ้นในระดับปริญญาโท-ปริญญาเอก ให้มีความรู้ ความสามารถ ก้าวทันกับความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการในปัจจุบันและสอดคล้องกับความต้องการของสถานศึกษาต้นสังกัด
 - 3.7 การเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ โดยมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้ครู เข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการที่หลากหลายสอดคล้องกับการพัฒนางานในหน้าที่ครู
 - 3.8 การจัดโครงการแลกเปลี่ยนครูระหว่างสถาบันผลิตครูกับ

สถานศึกษาและสถานศึกษาด้วยกันทั้งในและต่างประเทศ โดยมีเป้าหมายเพื่อเสริมสร้างวิสัยทัศน์และ
ประสบการณ์ในการพัฒนาการเรียนการสอนและการบริหาร

4. ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาการฝึกอบรมและการส่งเสริมการพัฒนาการเรียนการสอน
5. ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดตั้งศูนย์พัฒนาครูในสถาบันผลิตครูและพัฒนาครู

ทั่วประเทศ เพื่อทำหน้าที่ฝึกอบรมพัฒนาครูและเป็นแหล่งข้อมูลข่าวสารเอกสารทางวิชาการ ชุดฝึกอบรมและ
สื่อต่างๆ

สุจิตรา พัฒนะภูมิ (2542: 10) ได้แสดงความคิดเห็นไว้ว่า การพัฒนาคุณภาพครูให้ได้
ตามมาตรฐานการพัฒนาคุณภาพต้องใช้วิธีการใหม่ที่แตกต่างไปจากวิธีการฝึกอบรมที่ด้อย ประสิทธิภาพของ
ศูนย์ฝึกอบรมของรัฐที่เคยดำเนินการมาแล้ว วิธีการใหม่ควรมีลักษณะ ดังนี้

1. รัฐจำเป็นต้องจัดงบประมาณสนับสนุนให้ครูที่ต่อพัฒนาคุณภาพได้รับการ
พัฒนาในด้านที่ยังไม่ผ่านมาตรฐานคุณภาพอย่างทั่วถึง และควรหางบประมาณสนับสนุนจากหน่วยงานท้องถิ่น
หรือภาคเอกชนด้วย
2. การพัฒนาคุณภาพครูจะต้องเน้นให้ครูสามารถปฏิบัติหน้าที่ครูได้ตามปกติ
และ การนำ ARPD (Action Research Profession Development) มาใช้ ในสถานศึกษา
3. ผู้ที่จะพัฒนาคุณภาพครูอาจเป็นหน่วยงานของรัฐ หรือบริษัทเอกชน หรือคณะ
บุคคลหรือบุคคลที่มีความสามารถเหมาะสมสามารถให้บริการพัฒนาคุณภาพให้แก่ครูได้ทั่วถึง
4. มีการประกันคุณภาพของนักศึกษาครูที่สำเร็จการศึกษาจากสถาบันผลิตครูและ
สถาบันการผลิตครูควรลดบทบาทด้านการผลิต และนำขีดความสามารถที่เหลือมาเพิ่มบทบาท ในการพัฒนา
ครูให้มากยิ่งขึ้น
5. การประสานงานและความร่วมมืออย่างเข้มแข็งและจริงจังระหว่างหน่วยผลิตและ
หน่วยใช้ครู การเปลี่ยนครูให้มีทัศนคติว่าวิชาชีพครูเป็นวิชาชีพที่มีคุณค่าเนื่องจากเป็นอาชีพที่ได้ มีการพัฒนา
ศักยภาพในสถานการณ์แวดล้อมต่างๆ ตลอดเวลา

ไพบุลย์ แจ่มพงษ์ (2543: 29-32) ได้ให้ข้อคิดในการพัฒนาครูประจำการ ไว้ดังนี้

1. จัดให้มีระบบและองค์การการพัฒนาครูประจำการและบุคลากรทางการศึกษา
ที่สามารถจัดการพัฒนาครูได้ทั่วประเทศและเป็นระบบที่จูงใจให้ครูเข้ารับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
2. จัดให้มีแผนพัฒนาครูประจำการและบุคลากรทางการศึกษาทั้งแผนระยะสั้น
ระยะยาว และแผนประจำปี ให้เป็นไปตามความต้องการและเป็นความรับผิดชอบของหน่วยงาน
เจ้าสังกัด อาทิ จัดให้ครูเข้ารับการอบรมอย่างน้อย 2 ปีต่อครั้ง เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ทั้งในด้านวิสัย
ทัศน์ เทคนิค ทักษะ และการใช้เทคโนโลยี

3. กำหนดเป้าหมายและมาตรการในการพัฒนาครูประจำการ ตามประเภทและ

ระดับการศึกษา คือ ระดับก่อนประถมศึกษา ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา ประเภท อาชีวศึกษา ประเภทการศึกษาพิเศษ ผู้บริหารและบุคลากรทางการศึกษา

4. จัดสรรหน้าที่และความรับผิดชอบในการพัฒนาครูประจำการและบุคลากรทางการศึกษาให้กับสถาบันฝึกหัดครู หน่วยงานผู้ใช้ครู สถานศึกษา สมาคมวิชาชีพครู และหน่วยงานทางวิชาการ
5. จัดให้มีศูนย์พัฒนาครูประจำการและบุคลากรทางการศึกษาที่ประกอบด้วย สถาบันผลิตครูและองค์กรทางวิชาชีพหรือวิชาการที่มีอยู่แล้ว โดยศูนย์พัฒนาครูจะต้องกระจาย อยู่ทั่วภูมิภาค และมีการเสริมสร้างให้ศูนย์พัฒนาครูฯ มีความพร้อมทั้งในด้านการบริหารงานบุคลากรและเครื่องอำนวยความสะดวก
6. ให้ศูนย์พัฒนาครูประจำการและบุคลากรทางการศึกษา ทำหน้าที่หลักในการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา และทำการศึกษาวิจัยเพื่อทำการพัฒนาการเรียนการสอน เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้า ให้ความช่วยเหลือในการพัฒนาการเรียนการสอนของครูเป็นศูนย์กลาง ในการศึกษาต่อเนื่อง และการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและประชาชนในท้องถิ่น
7. จัดให้มีการพัฒนาครูประจำการและบุคลากรทางการศึกษาใน 6 รูปแบบ ได้แก่ การส่งเสริมให้ครูเรียนด้วยตนเอง การฝึกอบรม การศึกษาดูงาน การศึกษาต่อเพื่อเพิ่มวุฒิการจัดกิจกรรมทางวิชาการ และการแลกเปลี่ยนครู อาจารย์ระหว่างสถาบันฝึกหัดครูกับสถานศึกษา
8. จัดสรรการพัฒนาครูในเรื่องคุณลักษณะความเป็นครู วิทยาการสอน เนื้อหา วิชาการและประสบการณ์ ทักษะและความชำนาญและการจัดการ โดยเน้นลำดับความสำคัญของสาระดังนี้ คือ การเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่การแก้ปัญหาของชุมชน และของชาติ การพัฒนาคุณธรรมและการเพิ่มวุฒิ
9. ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาครูประจำการและบุคลากรทางการศึกษา ทำหน้าที่ในการสร้างแรงจูงใจและแรงบันดาลใจให้ครูเข้ารับการพัฒนา ใช้ผลการพัฒนาเป็น การกำหนดความก้าวหน้า การเลื่อนระดับและการเข้าสู่ตำแหน่ง รวมทั้งผลักดันงานด้านนโยบายงบประมาณและการติดตามประเมินผลที่นำไปสู่การปฏิบัติอย่างจริงจัง
10. จัดให้มีกองทุนเพื่อส่งเสริมการพัฒนาครูประจำการตามกระบวนการพัฒนาทั้งระบบ
11. จัดสรรงบประมาณเพื่อแก้ไขปัญหาหนี้สินข้าราชการครู อันจะทำให้ครูมีเงินเดือนเหลือเพื่อการใช้จ่ายอย่างน้อยครั้งหนึ่งของเงินเดือน
12. จัดสวัสดิการโดยกำหนดให้มีการจ่ายเงินค่าสอนที่ครูทำงานเกินเกณฑ์ กำหนดปกติ ทำนองเดียวกับการจ่ายเงินล่วงเวลาของข้าราชการหน่วยอื่นๆ
13. ดำเนินการตัดโอนอัตราให้เหมาะสมกับหน่วยงาน เพื่อแก้ไขปัญหาช่วยราชการ ให้ได้อยู่ในที่ที่ต้องการและเหมาะสม รวมทั้งผู้ที่ต้องการย้ายเพื่อติดตามครอบครัว
14. ใช้วิธีการคัดเลือกครูแทนการสอบแข่งขัน โดยกำหนดให้สถานศึกษาคัดเลือกผู้ที่ จะมาร่วมงานโดยตรง เป็นการให้ความยุติธรรม ทั้งผู้สมัครเป็นครู ผู้ปกครอง และผู้บังคับบัญชา ที่จะเลือกผู้ ร่วมงาน
15. เร่งรัดขั้นตอนของการบรรจุครูแทนครูเกษียณให้รวดเร็วทันเวลาเปิดภาคเรียน

นอกจากนี้ในปี พ.ศ. 2543 สุธศักดิ์ หลาบมาลา (2543) ได้สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการฝึกอบรมครูประจำการในสหภาพยุโรปบางประเทศ ได้แก่ เบลเยียม เยอรมัน ฝรั่งเศส ออสเตรเลีย สหราชอาณาจักร (อังกฤษและเวลล์) เนเธอร์แลนด์ และไอร์แลนด์ จากการสืบค้นข้อมูลดังกล่าว สรุปเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาครูประจำการ ได้ดังต่อไปนี้

ประเทศเบลเยียม แบ่งออกเป็น 2 ชุมชน ดังนี้

ก. ชุมชนที่พูดภาษาฝรั่งเศส

รูปแบบหรือวิธีการเพิ่มสมรรถภาพของครูนอกจากใช้วิธีการอบรมแล้ว

ยังพัฒนาครูโดยการศึกษาดูงาน และการแลกเปลี่ยนครูด้วยการจัดอบรมมักจัดในระหว่าง ปิดภาคเรียนใช้เวลาในการฝึกอบรมประมาณ 1 วันถึง 1 สัปดาห์การอบรมส่วนมากจัดในโรงเรียนในแต่ละระดับของการศึกษา ทั้งนี้ขึ้นกับความพร้อมของสถานศึกษา ครูฝึกหรือวิทยากรเป็นครู ที่ประจำอยู่ที่โรงเรียนหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญจากเครือข่ายการศึกษา

ข. ชุมชนที่พูดภาษาเฟลมมิช

รูปแบบการฝึกอบรม ระยะเวลาเป็นการอบรมด้านทฤษฎีเสร็จแล้วตามด้วย

แบบฝึกหัดนำไปปฏิบัติในชั้นเรียน ในระยะต่อไปเป็นการอภิปรายกลุ่มเกี่ยวกับปัญหาหรือ ผลประโยชน์ของการนำทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติ การจัดมีทั้งจัดอบรมในบริษัท การศึกษาดูงาน จัดทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ระยะเวลาการฝึกถ้าเป็นการฝึกระยะสั้นอย่างน้อยที่สุด 5 วัน และมากที่สุด 9 วัน การอบรมระยะยาวจะใช้เวลาอย่างน้อยที่สุด 2-6 เดือน

ประเทศเยอรมัน รูปแบบการฝึกอบรมครูประจำการโดยปกติอยู่ในรูปของการสัมมนาแต่บางครั้งมีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การประชุม การทัศนศึกษา และการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น บางครั้งอาจจัดเป็นการประชุม สัมมนา หรือเป็นการพบปะอย่างไม่เป็นทางการโดยจัดขึ้นที่โรงเรียนและบางครั้งอาจอบรมครูประจำการโดยการเรียนทางไกล จัดโดยสถาบันการเรียนทางไกล เวลาที่ใช้อาจใช้เวลาหลายชั่วโมงในตอนบ่ายหรือตอนเย็นหรืออาจใช้เวลาหลายวัน การจัดอบรมครูประจำการที่จัดในสวนกลางมักใช้เวลา 2-5 วัน ในระดับภูมิภาคอาจจัดเป็นระยะๆ เต็มวัน 1 วันหรืออาจมากกว่าหรืออาจจัดเป็นระยะๆ ในตอนบ่ายและตอนเย็น ครั้งหนึ่งหรือหลายครั้งต่อสัปดาห์ ถ้าจัดที่โรงเรียนปกติมักจัดในตอนบ่ายหรือตอนเย็นโปรแกรมการฝึกอบรมครูประจำการมักมีตลอดปีรายวิชาที่เปิดอบรมจะประกาศล่วงหน้าทุก 1 หรือ 2 ปีหรือ 2 ครั้งต่อปี

ประเทศฝรั่งเศส รูปแบบหรือวิธีการอบรมไม่ได้ระบุวิธีการฝึกอบรมที่ชัดเจนแต่ก็จัดโดยคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายเป็นสำคัญ การฝึกอบรมบางโปรแกรมจัดอยู่ในประเภทแลกเปลี่ยนระหว่างชาติ เช่น การแลกเปลี่ยนครู บางครั้งจัดภายใต้ข้อตกลงระหว่างฝรั่งเศสและเยอรมัน การฝึกอบรมครูมัธยมศึกษาดำเนินการตามแผนของภูมิภาค จัดทุกปีโดยหน่วยงานระดับภูมิภาค ส่วนในระดับชาติกระทรวงศึกษาธิการจัดฝึกอบรมครูโดยอบรมในมหาวิทยาลัย ใช้เวลาหลายวันมักจัดในระหว่างปิดภาคเรียน ในด้านครูฝึกอาจเป็นคณาจารย์ของสถาบันที่เป็นผู้จัด ผู้ตรวจการ นักวิจัย ผู้สำเร็จจากมหาวิทยาลัยหรือบุคลากรจากภาคการศึกษาอื่นๆ หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญพิเศษ

ประเทศออสเตรีย รูปแบบการฝึกอบรมครูประจำการอาจจัดเป็นโมดูลหรือจัดประชุมนอกเวลา เรียนประจำสัปดาห์ หรืออาจจัดอยู่ในรูปแบบของสัมมนาเชิงปฏิบัติการ การสัมมนา ซึ่งมี การอภิปรายและ บรรยาย การปรึกษาหารือ การศึกษาดูงาน การเยี่ยมโรงงานอุตสาหกรรม หรือการฝึกในบริษัท หรือการจัด โปรแกรมแลกเปลี่ยนและการฝึกอบรมของสหภาพยุโรป ซึ่งจะ บูรณาการเข้าโปรแกรมระหว่างชาติในระยะต่อไป ปัจจุบันออสเตรียมีโปรแกรมการศึกษา 2 ภาษากับประเทศอื่นในยุโรป รวมทั้งยุโรปตะวันออก การแลกเปลี่ยนครูของออสเตรีย ครูจะเข้าไปอบรมซึ่งจัดโดยประเทศอื่น ช่วงเวลาในการจัดอบรมส่วนมากจัดอบรม ระหว่างปิดภาคเรียน ถ้าจัดอบรมช่วงเปิดภาคเรียนจะจัดได้ไม่เกิน 3 วัน ตามกฎของกระทรวง แต่อาจขยาย เวลาออกไปได้หากมีความจำเป็น สถานที่ฝึกอบรม ได้แก่ วิทยาลัย สถาบันการศึกษาผู้ใหญ่ และสถาบันอื่นๆ ในด้านครูฝึกอาจสรรหามาจากสถาบันต่างๆ โดยปกติครูฝึกจะมารับผิดชอบเฉพาะรายวิชาเท่านั้น ซึ่งอาจสรรหามาจากกลุ่มครูด้วยกัน

ประเทศสหราชอาณาจักร (อังกฤษและเวลส์) รูปแบบการฝึกอบรมอาจหมายถึง การที่ครูทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มภายในโรงเรียนหรือมีการประชุมหรือสัมมนาเป็นระยะ ซึ่งนำ ครูจากหลายๆ โรงเรียนมารวมกันอาจมีกิจกรรม เช่น การสอนเป็นทีม การศึกษางานอุตสาหกรรม หรือการติดตามดูการปฏิบัติงาน การศึกษาต่ออาจเข้ารับการอบรมในประเทศอื่นโดยเฉพาะครูที่ สอนภาษาต่างประเทศ ระยะเวลาในการ ฝึกอบรมกฎหมายกำหนดไว้ว่าครูทุกคนมีเวลาเข้ารับ การอบรมปีละ 5 วันอย่างน้อยที่สุดควรใช้เวลาในการ อบรม 3 วัน ใน 5 วัน สถานที่จัดอบรม ได้แก่ โรงเรียน ศูนย์การศึกษาของท้องถิ่น มหาวิทยาลัย สถาบัน อุดมศึกษา สถาบันการศึกษาต่อเนื่อง ศูนย์การสัมมนา ในด้านครูฝึกมีความหลากหลาย ได้แก่ ครูในโรงเรียน ครูที่ปรึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาส่วนท้องถิ่น ผู้ให้คำปรึกษา ผู้ตรวจการ และที่ปรึกษาอิสระ

ประเทศเนเธอร์แลนด์ รูปแบบการอบรมมีหลายรูปแบบรวมทั้งภาคทฤษฎีหรือ ทักษะเฉพาะ การเรียนด้วยตนเอง การประชุมสัมมนา การฝึกงานในภาคอุตสาหกรรม หรือ การนิเทศโดย บริการแนะแนวของโรงเรียน การแลกเปลี่ยนครูระดับมัธยมศึกษาระหว่างประเทศ อาจใช้เวลาไม่เกิน 4 วัน การแลกเปลี่ยนครูระหว่างครูเนเธอร์แลนด์และเยอรมัน การทัศนศึกษา ในต่างประเทศไม่เกิน 6 วัน ระยะเวลาในการอบรมแต่ละรายวิชาโดยเฉลี่ยไม่เกิน 5 วัน สถานที่ จัดอบรม ได้ แก่ วิทยาลัยครู มหาวิทยาลัยและครูฝึกเป็นครูระดับหนึ่ง ต้องเชี่ยวชาญใน 1 รายวิชา

และประเทศไอร์แลนด์ รูปแบบการอบรมครูประจำการอบรมโดยการสัมมนาและ การส่งครูไปเข้ารับการอบรมสัมมนาในระดับชาติ ระยะเวลาในการอบรมมีหลากหลายจัดอบรมตลอดปีการ ศึกษาและระหว่างปิดภาคเรียนมีตั้งแต่ระยะสั้น 1 วันหรือการสัมมนาตอนเย็น เป็นเวลาหลายวันติดต่อกัน บางรายวิชาต้องใช้เวลาตลอดปีการศึกษาแต่ก็ใช้เวลาตอนเย็น ยกเว้นวันโรงเรียนปิด บางครั้งอาจเป็นการ สัมมนาภาคฤดูร้อน หรืออบรมเป็นระยะๆ ตลอดทั้งปี สถานที่จัดอบรม ได้แก่ มหาวิทยาลัย วิทยาลัยครู สมาคม หรือโรงเรียน ในด้านครูฝึกส่วนใหญ่ เป็นครูที่มีคุณสมบัติทางด้านวิชาการและมีประสบการณ์เป็นพิเศษเป็นผู้ ตรวจการศึกษาหรือ ผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น

จากข้อเสนอและข้อคิดของนักการศึกษาและหน่วยงานทางการศึกษาทั้งในประเทศและต่าง ประเทศที่ได้เสนอไว้ข้างต้นนั้นจะเห็นว่ารูปแบบการพัฒนาครูประจำการมีหลายวิธี ได้แก่ การพัฒนาตนเอง

โดยการอ่านสิ่งพิมพ์ อภิปรายกับเพื่อนครู และการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการ การให้ครูอาวุโสช่วยเพื่อนครู การให้ครูมีโอกาสใช้ข้อมูล เครื่องมือหรือเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน การประชุมทางวิชาการ/การสัมมนา ณ สถานศึกษาหรือกลุ่มโรงเรียนหรือหน่วยงานซึ่งเป็นศูนย์พัฒนาครูหรือเครือข่ายการพัฒนาครู การศึกษาดูงาน การเข้าร่วมหรือจัดกิจกรรมทางวิชาการ การศึกษาต่อ การเยี่ยมโรงงานอุตสาหกรรม การฝึกงาน ในบริษัท การประชุม การสัมมนา การพบปะอย่างไม่เป็นทางการ การเรียนหรือการอบรมทางไกล การให้ครูได้เสนอผลงานเพื่อจะได้เป็นแบบอย่างสำหรับเพื่อนครู อาจเสนอโดยการบรรยาย การสาธิต และการจัดกิจกรรมย่อย และอีกวิธีหนึ่งที่มีการกล่าวถึงอย่างมาก คือ การจัดโครงการแลกเปลี่ยนครูทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ ส่วนในการดำเนินการพัฒนาครูประจำการ ควรเริ่มจากการจัดสรรเวลา และจัดทำกำหนดการในการพัฒนาครู ซึ่งควรเป็นโครงการที่มีความต่อเนื่อง และควรมีการติดตามและประเมินผลโครงการต่างๆ ในการพัฒนาครูด้วย โครงการเหล่านี้ ควรได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร มีการเตรียมสิ่งกระตุ้นหรือรางวัลให้ครู ที่มีผลงานดีเด่นเพื่อจูงใจให้ครูมีการพัฒนาตนเอง มีการสร้างแรงจูงใจให้ครูมีการพัฒนาตนเอง เช่น นำผลการพัฒนาตนเองไปใช้ในการเลื่อนระดับและการเข้าสู่ตำแหน่ง ก่อนการดำเนินการ ฝึกอบรมควรมีการศึกษาหรือรวบรวมเกี่ยวกับแนวทางในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่และวิธีการเปลี่ยนแปลงบุคลาการเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาครู ให้ครูมีส่วนร่วมในการจัดทำโครงการพัฒนาหรือปรับปรุงความรู้ความสามารถของครู โดยเน้นการอบรมหรือฝึกฝนในเรื่องที่ครูต้องการหรือเรื่องที่มีปัญหา การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาครู ควรเน้นให้ครูเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการสะท้อนความรู้ความสามารถของครู เน้นการฝึกอบรมที่ครู สามารถทำหน้าที่ได้ตามปกติ มีการจัดทำแผนพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา เช่น จัดให้เข้ารับการพัฒนาน้อยๆ ทุก 2 ปี สถานที่ในการฝึกฝนอบรมส่วนใหญ่จัดอบรมที่โรงเรียน ศูนย์การศึกษาหรือศูนย์พัฒนาครู สถาบันอุดมศึกษา ควรมีการจัดตั้งศูนย์การพัฒนาครูกระจายไปทั่วภูมิภาคทำหน้าที่หลักในการพัฒนาครู วิทยากรที่เชิญมาให้ความรู้ ได้แก่ ครูที่มีความรู้ ความสามารถหรือมีประสบการณ์เป็นพิเศษ เป็นผู้เชี่ยวชาญ หรือเป็นผู้ตรวจการ ในด้านช่วงเวลา ในการดำเนินงานพัฒนาครูประจำการส่วนใหญ่มักจัดในช่วงปิดภาคเรียน ระยะเวลาในการฝึกฝนอบรมมีหลากหลาย เช่น การอบรมระยะสั้นอาจมีระยะเวลา 1 วัน หรือ 3 วัน หรือ 3-5 วัน หรือ 1-7 วัน หรือ 2-5 วัน หรือ 5 วัน หรือ 9 วัน เป็นต้น แต่ถ้าเป็นอบรมระยะยาวใช้เวลาอย่างน้อยที่สุด 2-6 เดือน และมีบางโปรแกรมที่ฝึกฝนอบรมโดยใช้เวลาช่วงตอนบ่ายหรือตอนเย็นครั้งหนึ่งหรือหลายครั้งต่อสัปดาห์หรือตลอดภาคการศึกษา

2.2 แนวทางการพัฒนาครูประจำการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์

มีหน่วยงานทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ และนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ ได้ให้ข้อเสนอและข้อคิดเกี่ยวกับแนวทางในการการพัฒนาครูประจำการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ไว้ดังต่อไปนี้

ในปี 2533 สมาคมครูวิทยาศาสตร์แห่งชาติของอเมริกา (The National Science Teacher Association [NSTA], 1990) ได้กำหนดนโยบายในการเตรียมและพัฒนา ครูวิทยาศาสตร์ สำหรับศตวรรษที่ 21 ไว้ดังนี้

1. สนับสนุนและบังคับให้มีหลักสูตรการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง เพื่อส่งเสริมความรู้และทักษะการสอนวิทยาศาสตร์ โดยดำเนินการดังนี้

- 1.1) จัดทำโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์และผู้บริหารอย่างเป็นระบบและสม่ำเสมอ
- 1.2) กำหนดให้ครูวิทยาศาสตร์ต้องมีความรู้เกี่ยวกับภูมิหลังของวิทยาศาสตร์และทักษะการสอนวิทยาศาสตร์
- 1.3) สนับสนุนให้ครูวิทยาศาสตร์เข้าร่วมประชุม สัมมนา เพื่อทำผลงานทางวิชาการและจัดหาทุนการศึกษาและให้โอกาสครูวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาต่อ
- 1.4) ให้เกียรติและให้รางวัลครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น

2. ใช้ผลการวิจัยที่ดำเนินการวิจัยโดยนักการศึกษา นักวิทยาศาสตร์และครูผู้สอนวิทยาศาสตร์เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเตรียมหลักสูตรการผลิตครูซึ่งมีการดำเนินการดังนี้

- 1.1) นำผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประสิทธิภาพการสอนของครู และผลการวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างหลักสูตรการผลิตครู
- 1.2) ขยายหลักสูตรการผลิตครูเป็นห้าปีหรือมากกว่าและมีใบประกาศนียบัตรวิชาชีพครูรับรองครูทุกคนต้องมีความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในวงกว้างและควรเรียนวิชาเอกสาขาวิชาใดวิชาหนึ่งอย่างลึกซึ้ง
- 1.3) เตรียมครูวิทยาศาสตร์ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเด็กพิเศษ เช่น เด็กที่มีปัญญาอ่อนหรือเด็กนักเรียนในกลุ่มที่มีความเสี่ยง
- 1.4) เตรียมครูวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์กับสังคมและให้ครูวิทยาศาสตร์ได้มีโอกาสทำการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในระดับปริญญาตรี

3. สรรหาคนที่มีความรอบรู้และมีคุณภาพเข้าเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์โดยดำเนินการดังนี้

- 3.1) สรรหาคนมาเป็นครูโดยให้แรงจูงใจพิเศษ เช่น ให้ทุนการศึกษา
- 3.2) เพิ่มเงินเดือนครู จัดหาผู้ช่วยด้านเลขานุการ จัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ และสภาพการทำงานที่ดี
- 3.3) พยายามสรรหาครูวิทยาศาสตร์จากประชากรที่หลากหลายวัฒนธรรม
- 3.4) จัดหาผู้ช่วยในห้องทดลองและจัดหาวัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนต่างๆ ให้แก่ครูวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ
- 3.5) จัดหลักสูตรสำหรับบุคคลที่อยากเปลี่ยนอาชีพอื่นมาเป็นครูวิทยาศาสตร์

4. สนับสนุนการจัดตั้งที่มงานภายในโรงเรียนและระหว่างโรงเรียนและจัดตั้งเครือข่ายครูสอนวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ซึ่งมีการดำเนินการดังนี้

- 4.1) ให้อำนาจครูในการกำหนดนโยบายและสามารถตัดสินใจในเรื่อง

ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

- 4.2) ริเริ่มให้มีหลักสูตรครูช่วยเพื่อนครู
- 4.3) ให้ครูวิทยาศาสตร์มีโอกาสไปเยี่ยม และสังเกตการสอนของเพื่อนครู
ในโรงเรียนอื่น
- 4.4) ให้ครูวิทยาศาสตร์ได้มีโอกาสได้พูดคุยปรึกษากับครูดีเด่น
- 4.5) ให้ครูวิทยาศาสตร์ใช้วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมกัน

ภพ เลหาไพบุลย์ (2537: 382-383) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนา สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ประจำการว่ามีอยู่หลายวิธี คือ การกลับเข้าศึกษาในสถาบัน ผลิตครูในระดับปริญญาโทหรือปริญญาเอก การเข้ารับการศึกษาอบรมในระยะสั้นหรือระยะยาว ในสาขาวิชาหรือในทักษะเฉพาะ การเข้าร่วมประชุมทางวิชาการ การศึกษาค้นคว้าวิจัย การเขียนบทความทางวิชาการ การนิเทศภายใน ให้ครูที่มีประสบการณ์ช่วยครูใหม่ ครูวิทยาศาสตร์ เสริมความรู้วิทยาศาสตร์โดยการทำงานอดิเรกเกี่ยวกับวิชาที่สอน เช่น ครูฟิสิกส์มักเป็น นักดาราศาสตร์สมัครเล่น หรือทำงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ครูชีววิทยาอาจเป็นผู้เชี่ยวชาญเรื่องนก ครูวิทยาศาสตร์บางท่านที่มีความรู้เรื่องเนื้อหาวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดีอาจชอบทำงานวิจัย หรืออาจเพิ่มพูนความรู้โดยการอ่านหนังสือหรือตำรา เอกสาร หรือวารสารทางวิทยาศาสตร์ให้มีความรู้ที่ทันสมัยอยู่เสมอ เป็นต้น

ในปี 2543 กรมสามัญศึกษา (2543: 5-6) ได้สรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ไว้ดังต่อไปนี้

1. กรมสามัญศึกษาได้ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยต่างๆ โดยการประสานงานของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ จัดอบรมครูด้านทฤษฎีเนื้อหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์
2. สร้างความเข้าใจกับโรงเรียนที่ตั้งขึ้นมาด้วยจุดประสงค์ที่จะเน้นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 33 โรงเรียน โดยการส่งมอบคู่มือช่วยผู้สอนฝ่ายวิชาการเกี่ยวกับ แนวทางการปฏิรูปการเรียนการสอน
3. ระดมครูแห่งชาติ ครูต้นแบบ ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ มาถ่ายทอดเทคนิคการสอน และสร้างความเข้าใจกระบวนการหลักสูตร สื่อการสอน โดยเริ่มต้นด้วยการส่งมอบคู่มือของโรงเรียนในโครงการเงินกู้ธนาคารโลก 80 โรง

ในปีเดียวกันนี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (สกศ.) ได้สนับสนุนให้มี การศึกษาค้นคว้าและทำวิจัยขึ้นหลายโครงการ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการปฏิรูปการศึกษาศาสตร์ในต่างประเทศ ทั้งนี้เพื่อนำข้อคิดเห็นต่างๆ มาใช้เป็นแนวทางในการปฏิรูปการศึกษาศาสตร์ในประเทศไทย การศึกษาและการวิจัยดังกล่าวนี้ สกศ. ได้มอบหมายให้นักการศึกษาวิทยาศาสตร์หลายท่านเป็นผู้ดำเนินการ ซึ่งนักการศึกษาวิทยาศาสตร์แต่ละท่านได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

พิศวาส ปทุมต์ตรังษี (2543: 53) แปลเอกสารสรุปคำชี้แจงต่อสภาผู้แทนราษฎรของสหรัฐอเมริกา เรื่อง “การปฏิรูปครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์: การสรรหา การฝึกอบรม และ การดูแลครูที่ดีให้คงอยู่ในวิชาชีพ” ได้ให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาวิชาชีพสำหรับครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยสรุปดังนี้

1. พัฒนาโดยเน้นเนื้อหา และใช้วิธีการสอนใหม่ๆ
2. นำเสนอประสบการณ์ในการติดตามผลเพื่อเปิดโอกาสให้ครูได้ทดสอบอภิปราย ถกเถียง และวิเคราะห์ยุทธวิธีการสอนใหม่ๆ
3. ให้โอกาสในการเป็นผู้นำและแบบอย่างของยุทธวิธีต่างๆ ที่ครูจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์กับนักเรียนของตนได้
4. ให้เวลาครูในการคิดไตร่ตรองและนำสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการฝึกอบรมไปสู่การปฏิบัติ
5. ประเมินผลอย่างต่อเนื่อง ให้ข้อมูลสำหรับการทบทวนและปรับปรุงประสบการณ์ในการพัฒนาวิชาชีพไว้โดยพร้อมสรรพ
6. นำเสนอแรงจูงใจ (ให้หน่วยกิต ที่นำไปสู่การได้รับวุฒิปริญญาตรี) และเชื่อมโยงกับเป้าหมายของอาชีพซึ่งรวมทั้งการจำแนกความแตกต่างของบุคลากรและเส้นทางความก้าวหน้าในอาชีพของครูไว้ด้วย
7. มีความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้เกี่ยวกับผลพวงของหลักสูตรพัฒนาวิชาชีพที่จัดขึ้นรวมทั้งงานวิจัยประเมินผลการเปลี่ยนแปลงในเรื่องพฤติกรรมการสอนของครู และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

วันทนี ยไทยเที่ยง (2543: 65-77) สรุปและวิเคราะห์คำชี้แจงต่อสภาผู้แทนราษฎรของสหรัฐอเมริกา เรื่อง “การปฏิรูปครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์: การสรรหา การฝึกอบรมและการดูแลครูที่ดีให้คงอยู่ในวิชาชีพ” ได้เสนอแนวทางการพัฒนาและการดูแลครูไว้ 6 ประการ คือ

1. ควรจัดสัมมนาและ/หรือจัดหลักสูตรการฝึกอบรมสำหรับครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีการสอนใหม่ๆ โดยจัดใกล้บ้านครูในราคาถูกและเหมาะสมกับโอกาส
2. ให้ระบบโรงเรียนสามารถส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูได้รับการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องรวมกลุ่มครูวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถสูงจากสถานศึกษาต่างๆ เพื่อร่วมกันจัดหลักสูตรหรือจัดประชุมปฏิบัติการเพื่อช่วยยกระดับการสอนของครูประจำการอื่นๆ
3. จัดกิจกรรมการพบปะและร่วมอภิปรายระหว่างนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงกับครูและนักเรียน
4. ตั้งโรงเรียนพัฒนาวิชาชีพครูซึ่งเป็นโรงเรียนปกติที่ดำเนินการร่วมกับมหาวิทยาลัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนและจัดเตรียมความพร้อมให้กับผู้ที่เพิ่มเป็นครู
5. ให้ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครูตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยเริ่มจากการให้

ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครูชั่วคราวก่อน

ธีระชัย ปุณณโชติ (2543: 143-149) ทำการวิจัยกรณีศึกษาของสามประเทศ คือ ญี่ปุ่น เยอรมนี และสหรัฐอเมริกา ได้นำเสนอเกี่ยวกับการพัฒนาครูของทั้งสามประเทศ โดยสรุปมีดังนี้

ประเทศญี่ปุ่น มีการฝึกอบรมครูและการศึกษาต่อเนื่องสำหรับครูในประเทศญี่ปุ่น อาศัยสิ่งแวดลอมที่ประกอบด้วยครูผู้เชี่ยวชาญการสอน โรงเรียน และศูนย์วิชาการมากกว่าที่จะใช้ ห้องเรียนของมหาวิทยาลัยทุกๆ 5 ปี หรือ 10 ปี ของการสอนครูทุกคนจะต้องกลับไปศูนย์วิชาการเพื่อเข้าอบรมเชิงปฏิบัติการ สัมมนา สังเกตการสอนในชั้นเรียนของครูคนอื่นและศึกษาค้นคว้า แทนที่จะอาศัยผู้บริหารโรงเรียนหรือศาสตราจารย์ในมหาวิทยาลัยซึ่งไม่ได้สอนในชั้นประถม หรือมัธยมศึกษามาเป็นเวลานานแล้ว ประเทศญี่ปุ่นคาดหวังให้ครูเรียนรู้จากเพื่อครูด้วยกันด้วย วิธีการต่างๆ เช่น การอภิปรายร่วมกันในการประชุมของระดับชั้นหรือหมวดวิชา การสังเกตวิธีสอนใหม่ๆ และการสนทนาอย่างไม่เป็นทางการ

ประเทศเยอรมนี พัฒนาการประจำการโดยการศึกษาต่อเนื่องเป็นการศึกษาโดยให้ครู เข้าเรียนรายวิชาต่างๆ ในมหาวิทยาลัย แม้ว่าการเข้าศึกษาในโปรแกรมการศึกษาต่อเนื่อง จะเป็นสิ่งที่ครูจำเป็นต้องกระทำ แต่ครูสามารถเลือกเรียนรายวิชาต่างๆ เองได้

ประเทศสหรัฐอเมริกา ผู้ที่เป็นครูต้องเข้ารับการอบรมครูประจำการด้วย ซึ่งโดยปกติ จัดที่โรงเรียนที่ครูผู้นั้นสอนอยู่หรือในที่ทำการเขตการศึกษาหรือเข้าเรียนรายวิชาสั้นๆ ในมหาวิทยาลัยในโปรแกรมการศึกษาต่อเนื่องหน่วยกิตที่ได้รับจากการร่วมในโครงการอบรมครู ประจำการต่างๆ เหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการรักษาสถานภาพของใบอนุญาตประกอบอาชีพครู โปรแกรมอบรมครูประจำการเหล่านี้มักจะมีระยะเวลาสั้นๆ แต่ครอบคลุมกว้างขวางหลายหัวข้อ

ณสรณ์ ผลโภค และคณะ (2543: 49-55, 81-82) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศอังกฤษ ได้นำเสนอเกี่ยวกับการพัฒนาครูประจำการโดยสรุปมีดังนี้

ก. การพัฒนาครูประจำการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ในประเทศอังกฤษ

การพัฒนาครูประจำการในอังกฤษอยู่ภายใต้การดูแลของ Department for Education and Employment ซึ่งร่วมกับ Welsh Office Education Department แห่งเวลส์ และ Department of Education for Northern Ireland ผ่านหน่วยงานที่เรียกว่า Teacher training Agency ครูในอังกฤษจะได้รับการประเมินทุกๆ 2 ปี เพื่อให้เกิดการพัฒนาการเรียนการสอน อันจะส่งผลดีต่อการศึกษาของนักเรียนต่อไป

มีการจัดตั้ง “เครือข่ายแห่งชาติเพื่อการเรียนรู้ (National Grid for Learning)”

เป็นองค์กรที่จัดตั้งขึ้นเพื่อขยายศักยภาพด้านทางด่วนสารสนเทศ (information superhighway) สำหรับการศึกาและการเรียนรู้ของประเทศโดยเครือข่ายมุ่งเน้นในด้านการฝึกอบรมครู การสร้างความเชื่อมโยงระหว่างโรงเรียน ห้องสมุด และสถาบันทางการศึกษาอื่นๆ นอกจากนี้ เครือข่าย ยังมีภารกิจในการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาให้มีคุณภาพและจัดให้มีการเสอมภาคกันของ ประชาชนที่มีความประสงค์จะเรียนรู้ให้สามารถเข้าถึงทางด่วนสารสนเทศได้อย่างเท่าเทียมกัน ไม่ว่าประชาชนนั้นจะอยู่ในเขตเมืองหรือชนบท

รูปแบบในการพัฒนาครูประจำการในประเทศอังกฤษ มีหลายวิธีดังนี้

1. การฝึกอบรมขั้นต้น (Initial Teacher Training: ITT) จัดโดยมหาวิทยาลัยหรือ

สถาบันอุดมศึกษาหลังจากผ่านการอบรมแล้วครูจะได้รับใบประกาศนียบัตรวิชาชีพครู (Qualified Teacher Status: QTS) แต่ถ้าเป็นครูในสกอตแลนด์จะได้รับประกาศนียบัตร (Teaching Qualification: TQ) หลักสูตร ITT นี้แบ่งการอบรมเป็น 3 ระยะเวลาคือ ระยะเวลาเริ่มต้น (initial training) ระยะเวลาช่วงก่อนการทำงาน (induction) และระยะที่ทำงานแล้วในช่วงแรกๆ (early in-service training) รายวิชาในหลักสูตร ITT ได้แก่ หลักสูตรและความรู้ทางวิชาชีพ ความรู้ทางสาขาวิชาต่างๆ และการเตรียมการสอน กลวิธีการสอน เทคนิคและการจัดการในห้องเรียน การประเมินผลและการบันทึกความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนพื้นฐานทางการศึกษาเพื่อการพัฒนา

2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication

Technology: ICT) เป็นวิธีพัฒนาครูด้วยการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์หลายรูปแบบ เช่น คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต ซีดีรอม โทรทัศน์ วิทยุ วีดิทัศน์ องค์กรที่เสนอให้ใช้ ICT ในการพัฒนาครูประจำการ คือ เครือข่ายแห่งชาติเพื่อการเรียนรู้ ส่วนการออกแบบหลักสูตรและจัดสร้าง ICT อยู่ภายใต้ การดำเนินการของมหาวิทยาลัยต่างๆ โดยหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยนั้นๆ เช่น มหาวิทยาลัย Sheffield Hallam แห่งเมือง Sheffield มีหน่วยงานระดับภาควิชาที่เรียกว่า Center for Science Education ซึ่งเป็นหน่วยงานในคณะวิทยาศาสตร์และคณะคณิตศาสตร์ (School of Science and Mathematics) เป็นผู้รับผิดชอบในการผลิตชุด ICT สำหรับครูวิทยาศาสตร์ วิธีการนี้ครูจะเป็น ผู้เลือกชุด ICT ที่ผลิตจากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันต่างๆ และเมื่อครูตัดสินใจได้ว่าจะใช้ ICT ของสถาบันใดก็จะแจ้งความจำนงไปยังเครือข่ายแห่งชาติเพื่อการเรียนรู้ซึ่งศูนย์จะทำหน้าที่เป็น ผู้ประสานงานและสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการซื้อโปรแกรม หรือในการลงทะเบียน เช่น ในกรณีของการใช้อินเทอร์เน็ตให้แก่ครูผู้ให้การอบรม คือ บุคลากรในมหาวิทยาลัยและครูผู้เข้ารับการอบรมจะติดต่อกันทางอินเทอร์เน็ตโดยทั้งสองฝ่ายจะพบปะกันเพียงหนึ่งหรือสองครั้งตลอดการอบรม เช่นในตอนแรกทั้งสองอาจพบกันเพื่อฝ่ายให้การอบรมส่งมอบชุดอุปกรณ์ประกอบการอบรม ให้แก่ครู ส่วนโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์อื่นๆ จะมีการมอบให้กันโดยทางอินเทอร์เน็ต

3. การร่วมมือระหว่างโรงเรียนและมหาวิทยาลัย โดยมหาวิทยาลัยบางแห่งมีความ

เชื่อมโยงกับโรงเรียนโดยจัดส่งคณาจารย์ไปยังโรงเรียนเพื่อเสนอแนะวิธีการสอนที่เหมาะสม ช่วยจัดทำชุดการสอนเฉพาะเรื่อง (learning kit) สนับสนุนวัสดุหลักสูตร เช่น หนังสือเรียน คู่มือการสอน ซึ่งบุคลากรที่ติดต่อกับครูนอกจากจะเป็นคณาจารย์ ยังอาจจะเป็นนิสิตบัณฑิต บัณฑิตศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เช่น สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษาหรือสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา

4. การจัดอบรมระยะสั้นโดยองค์กรเอกชน พิพิธภัณฑ์ และสมาคมวิชาชีพด้าน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนอกจากจัดอบรมแล้วองค์กรเหล่านี้ยังจัดทำเอกสารหรือสิ่งพิมพ์ ในรูปแบบของจดหมายข่าว วารสาร แผ่นพับ เป็นต้น เพื่อแจ้งข่าวสาร ความเคลื่อนไหว และสาระในเชิงวิชาการใหม่ๆ ให้ครูอย่างต่อเนื่อง

5. จัดให้มี “ศูนย์ครูเสมือนจริง (Virtual Teacher Centre: VTC)” จัดโดยเครือข่าย

แห่งชาติเพื่อการเรียนรู้ VTC เป็นบริการทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้แก่ครูทุกสาขาวิชารวมทั้งวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยซึ่งครูสามารถสืบค้นทั้งความรู้และข้อมูลในเรื่องเกี่ยวกับการเรียนการสอนของตนได้จากโฮมเพจของ VTC เช่น ห้องสมุด แหล่งความรู้ของชั้นเรียน การพัฒนาวิชาชีพ

6. การศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ส่วนใหญ่มักศึกษาไม่เต็มเวลาเพราะครุมักจะมีภาระหน้าที่ในการสอนอยู่มากให้เวลาในการศึกษาจนได้ปริญญายาวนานในการศึกษา ปริญญาโทนี้จะไม่มียาวิชาให้ศึกษาแต่จะเป็นการมุ่งเน้นงานวิจัยซึ่งในระหว่างทำการวิจัยนี้ นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่สอดคล้องหรือเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยของตน

ข. การพัฒนาครูประจำการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย

การพัฒนาครูประจำการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ที่กระทำอยู่ในประเทศไทยมีอยู่ หลายลักษณะ เช่น การส่งเสริมให้ครูมีส่วนร่วมในการประชุม สัมมนา หรือฝึกอบรม การสนับสนุนให้ครูได้มีโอกาสได้ไปศึกษาดูงานหรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ส่วนอีกรูปแบบหนึ่ง คือ การฝึกอบรมทางไกลด้วยระบบสื่อสารที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและระบบเครือข่าย ซึ่งเป็น รูปแบบที่ดี สำหรับการพัฒนาครูแต่อาจยังไม่ปรากฏชัดเจนในประเทศไทยแต่ถ้าหากประเทศไทย มีความพร้อมในเรื่องเครื่องมือโดยเฉพาะเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบการพัฒนาครูแบบนี้อาจเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาครูที่อยู่ห่างไกลยังสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ผ่านระบบเครือข่ายนี้ด้วย

ภูมิศักดิ์ อินทนนท์ (2543: 106-107, 109-112) ทำการวิจัย เรื่อง การปฏิรูป วิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศญี่ปุ่น กล่าวถึงการพัฒนาครูประจำการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้ คือ ครูโรงเรียนในสังกัดรัฐบาลท้องถิ่นและโรงเรียนสังกัดรัฐบาลกลาง จะต้องปฏิบัติ ตามข้อบัญญัติของ “กฎหมายพิเศษสำหรับข้าราชการทางการศึกษา (The Special Law for Educational Public Servants)” ซึ่งกำหนดให้ครูเข้ารับการฝึกอบรมระหว่างประจำการ และ ทำการค้นคว้าวิจัยเสมอ แต่ข้อกำหนดดังกล่าวไม่ได้ระบุเนื้อหาที่ต้องอบรมเป็นอำนาจของ หน่วยงานต้นสังกัดในระดับจังหวัดและเทศบาล ในการดำเนินการฝึกอบรมครูประจำการครูผู้สอน วิชาวิทยาศาสตร์ในประเทศญี่ปุ่นมีโอกาสเข้ารับการพัฒนาอย่างเป็นระบบจากศูนย์ฝึกอบรมครู (Teacher Training Center) ซึ่งมีอยู่ทุกจังหวัดโดยทั่วไปจะจัดหลักสูตรการฝึกอบรมในด้านที่ พบว่า ครูมีปัญหา เช่น ด้านวิธีสอน ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ วิธีการอบรมเน้นการค้นคว้าทดลองและการปฏิบัติจริงโดยใช้เครื่องมือที่จำเป็นในแต่ละเรื่องครูมีโอกาสพบกับเพื่อนครูและ ผู้บริหารโรงเรียนทุกวัน เนื่องจากขนาดโรงเรียนไม่ใหญ่เกินไป มีการวางแผนการสอนร่วมกัน หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาของการเรียนการสอน เป็นการพัฒนาตนเองจากการมี ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับเพื่อนครูในสาขาเดียวกันและต่างสาขา และครูส่วนใหญ่จะเป็นสมาชิกสมาคมวิชาชีพครู สมาคมเหล่านี้มักจะจัดการฝึกอบรม การประชุม สัมมนา การทัศนศึกษา ต่างประเทศซึ่งจะจัดในช่วงปิดภาคเรียนนอกจากนี้ครูยังมีปัจจัยเกื้อหนุนสำหรับการพัฒนาตนเองหลายประการ คือ

1. นักวิชาการทางวิทยาศาสตร์และสำนักพิมพ์ของเอกชนในญี่ปุ่นจัดทำเอกสาร

ประกอบการสอนและคู่มือครูพิมพ์จำหน่ายอย่างแพร่หลายในราคาไม่แพงนัก ทำให้ครูสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้ง่าย เกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีสอนวิทยาศาสตร์

2. เครื่องมือวิทยาศาสตร์และสารานุกรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กมีจำหน่ายอย่างแพร่หลาย นอกจากจะสะดวกสำหรับเด็กที่ได้รับมอบหมายให้ฝึกฝนเพิ่มเติมนอกเวลาเรียนแล้ว ครูยังสามารถฝึกทักษะการสอนของตนเองให้เกิดความชำนาญได้จากเครื่องมือและสื่อการสอน ที่ครูไม่จำเป็นต้องจัดทำขึ้นเอง

3. มีแหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ ศูนย์วิทยาศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์ สวนสัตว์ ห้องฟ้าจำลอง ฯลฯ ซึ่งจัดการเรียนรู้นอกกระบวนโรงเรียนให้กับคนทุกเพศทุกวัยจำนวนมากมายังที่ เป็นของภาครัฐและของภาคเอกชน ดังนั้น ครูจึงสามารถนำเด็กไปศึกษานอกสถานที่ได้สะดวก และในช่วงปิดภาคเรียนก็สามารถที่จะร่วมมือกับผู้ปกครองนำเด็กไปเข้าค่ายพักแรมเพื่อศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติ ตามที่กำหนดในหลักสูตร

นอกจากนี้ พงษ์จันทร์ จันทยศ (2543: 73-78) ทำการวิจัยเอกสาร เรื่อง การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้กล่าวถึง การจัดตั้งองค์กรและ การจัดทำโครงการต่างๆ เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในอเมริกา โดยสรุปมีดังต่อไปนี้

1. สภาแห่งชาติสำหรับมาตรฐานวิชาชีพด้านการสอน (national Board for Professional Teaching Standards: NBPTS) เป็นองค์กรอิสระ เป็นกลาง และเป็นองค์กร ที่ไม่หวังผลกำไร การดำเนินงานได้รับงบประมาณสนับสนุนส่วนหนึ่งจากรัฐบาลกลาง อีกส่วนหนึ่งมาจากภาคเอกชนและมูลนิธิต่างๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1.1) ตั้งมาตรฐานที่เข้มข้นกว่าเดิมในการเตรียมครู โดยระบุว่าครูที่ดีควรมีความรู้และทักษะอะไรบ้าง มาตรฐานของ NBPTS จัดทำขึ้นบนพื้นฐานที่ว่าครูที่ดี ต้องมีความเชี่ยวชาญในวิชาการที่สอนและเข้าใจระดับพัฒนาการของเด็กในวัยต่างๆ หลังจากการประเมินอย่างละเอียดโดยวิธีประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน (performance-based) ผู้สมัครจะได้รับใบรับรองจากสภาแห่งชาติ

1.2) การจัดทำระบบในการประเมินและออกใบรับรองให้ครูที่มีความสามารถครบตามเกณฑ์ของมาตรฐานและดำเนินการแก่ผู้ต้องการสมัครเป็นครูทั่วประเทศโดยการสมัครใจของผู้เข้ารับการประเมิน ไม่มีการบังคับ

1.3) การผลักดันความคืบหน้าของการปฏิรูปการศึกษาเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในโรงเรียน

2. สภาโรงเรียนมวลชน (The Public School Forum) ในรัฐนอร์ทแคโรไลนา ประกอบด้วยสมาชิกจากนักธุรกิจชั้นนำของรัฐ ข้าราชการที่ได้รับการเลือกตั้ง และนักการศึกษา ได้ร่วมกันสนับสนุนการออกกฎหมายให้ครูที่ได้รับใบรับรองจาก NBPTS มีเงินเดือนเพิ่มขึ้น จากเดิม 12% เมื่อครูอื่นๆ ทราบข่าวนี้ก็จะพยายามพัฒนาตนเองเพื่อให้ได้ใบรับรองดังกล่าว

3. สันนิบาตวิทยาศาสตร์ (The Science Alliance) เป็นความร่วมมือของ ภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม มุ่งเน้นการฝึกอบรมครูในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาความเข้มข้นของหลักสูตรทุกระดับชั้น ตั้งแต่อนุบาล ถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย ในปี 1991 มีการร่วม

มือกันระหว่างนักวิทยาศาสตร์ วิศวกร ช่างเทคนิคและนักการศึกษา ทำการพัฒนาโมดูลสำหรับการเรียนการสอนขึ้นมากกว่า 250 โมดูล เป็นโมดูล ที่มีลักษณะแปลกใหม่อิงกับมาตรฐานของรัฐ เป็นวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการ ซึ่งประสาน การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตจริงเข้ากับทฤษฎีที่เด็กเรียนในตำราเรียน

4. โครงการความคิดริเริ่มของภาคอุตสาหกรรมเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์และ

คณิตศาสตร์ (Industry Initiatives for Science and Math Education: IISME) โดยความร่วมมือระหว่างบริษัทเอกชนและห้องปฏิบัติการต่างๆ ของรัฐ กิจกรรมของโครงการ คือ โปรแกรมนักวิจัย ฤดูร้อน (Summer Fellowship Program) ซึ่งรับสมัครครูจากระดับอนุบาลมาจนถึงระดับอนุปริญญา เพื่อให้มาทำงานในช่วงปิดภาคฤดูโดยรับค่าจ้างและมีวิทยากรช่วยเหลือดูแลงาน ดังกล่าวเป็นงานทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์และคณิตศาสตร์ ผู้ร่วมโครงการยังมีโอกาสได้ฝึกใช้เทคโนโลยีใหม่ล่าสุดและร่วมงานกับบุคลากรที่ผ่านการฝึกฝนด้านเทคนิคมาเป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรม จากห้องปฏิบัติการของรัฐหรือจากมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ ครูต้องใช้เวลาส่วนหนึ่ง (ประมาณ 10 % ของระยะเวลาที่ได้รับทุน) ในการสร้างบทเรียนที่น่าสนใจสำหรับนักเรียนโดยใช้ประสบการณ์ที่ตนได้รับ

5. ศูนย์ความร่วมมือระหว่างธุรกิจกับการศึกษามวลชน (The Public Education &

Business Coalition: PEBC) เป็นศูนย์การเรียนการสอนซึ่งจัดตั้งและได้รับงบประมาณ การดำเนินงานจากมูลนิธิและสมาชิกของ PEBC มีวัตถุประสงค์เพื่อให้โอกาสพัฒนาวิชาชีพครู ในทุกระดับชั้นให้ความช่วยเหลือแก่ครูและโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้ที่ตรงกับความต้องการและตอบสนองต่อเป้าหมายการศึกษาระยะยาว ปัจจุบันศูนย์แห่งนี้ทำการฝึกอบรมครูแกนนำๆ จะช่วยเหลือครูอื่นๆ ในการสร้างเสริมวิธีการสอนที่ดี นอกจากนี้ PEBC ได้จัดตั้งวิทยากรผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำงานร่วมกับโรงเรียนในการพัฒนาระบบโรงเรียนสู่อาชีพ (school-to-career) โดยช่วย โรงเรียนจัดตั้งโครงการส่งครูออกไปฝึกงานร่วมกับหน่วยงานภายนอก จัดทำหลักสูตรที่มี ความสอดคล้องต่อเนื่องและมีลักษณะเป็นสหวิชา จัดการเรียนรู้แบบเน้นการให้ประสบการณ์ (experience-based) และประสบการณ์แบบเน้นภาวะการทำงานจริง (work-based) สำหรับนักเรียน

จากข้อเสนอและข้อคิดของหน่วยงานทางการศึกษาวิทยาศาสตร์และ นักการศึกษา วิทยาศาสตร์ทั้งในประเทศและต่างประเทศที่ได้เสนอมาข้างต้นสรุปได้ว่าวิธีการ พัฒนาครูประจำการสาขาวิชา วิทยาศาสตร์มีหลากหลายวิธี ได้แก่ การประชุมเชิงปฏิบัติการ การสัมมนา หรือการศึกษาต่อ การเข้าร่วมประชุมทางวิชาการ การเขียนบทความ การนิเทศ การทำวิจัย การจัดทำเอกสาร สิ่งพิมพ์ วารสาร แผ่นพับ เพื่อแจ้งข่าวสารเชิงวิชาการให้ครูรับรู้ ข่าวสารอย่างต่อเนื่องและวิธีการพัฒนาครูประจำการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีกรกล่าวถึง อย่างมาก ได้แก่ การอภิปรายกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์และการตั้งศูนย์วิชาการหรือเครือข่ายเพื่อการเรียนรู้เพื่อเป็นแหล่งให้ครูได้สืบค้นหาความรู้หรือ เป็นแหล่งที่ทำหน้าที่หลักในการพัฒนาครูประจำการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนวิธีการพัฒนาครู ประจำการสาขา วิชาวิทยาศาสตร์รูปแบบใหม่ๆ ที่เริ่มมีการนำมาใช้ คือ การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสาร เช่น คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต ซีดีรอม โทรศัพท์ วิทยุ วีดิทัศน์ แต่วิธีการนี้ มีข้อจำกัดอยู่ที่ต้องมีความพร้อมด้าน เทคโนโลยีและเครื่องมือสื่อสารนอกจากการฝึกฝนอบรม ครูวิทยาศาสตร์แล้วยังเห็นว่ามีปัจจัยอื่นๆ ที่

สามารถส่งเสริมหรือพัฒนาครุวิทยาการศาสตร์ได้อีก เช่น จัดพิมพ์เอกสารประกอบการสอนหรือคู่มือครูหรือหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการผลิตอุปกรณ์และสารเคมี จำหน่ายอย่างแพร่หลายในราคาที่ไม่แพง การจัดตั้งแหล่งการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ ศูนย์วิทยาศาสตร์ ห้องฟิสิกส์ ห้องเคมี ห้องพฤกษศาสตร์ และควรมีการจัดตั้งองค์การหรือหน่วยงานเพื่อสนับสนุนและส่งเสริมการพัฒนาครูประจำการสาขาวิทยาศาสตร์ เพิ่มมากขึ้น ในด้านแนวการดำเนินการควรให้ครูเข้ารับการอบรมทุก 2 ปี หรือ 5 ปี หรือ 10 ปี เป็นต้น ควรฝึกฝนอบรมครุวิทยาการศาสตร์โดยเน้นเนื้อหา และวิธีสอนใหม่ๆ หรืออบรมในเรื่องที่เป็นปัญหาของครุวิทยาการศาสตร์ควรจัดอบรมเป็นระยะๆและมีการติดตามและประเมินผล อย่างต่อเนื่องและควรเสนอแรงจูงใจ เช่น เมื่อผ่านการอบรมแล้วได้รับวุฒิปริญญาที่สามารถนำไปประกอบการเลื่อนระดับหรือการเข้าสู่ตำแหน่ง เป็นต้น

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพและความต้องการ เพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครุวิทยาการศาสตร์ พบว่า มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พอจะนำมากล่าวถึงตามลำดับ ดังนี้

4.1 งานวิจัยในประเทศ

จกมล งานนิยม (2535) ได้เปรียบเทียบสมรรถภาพของครุวิทยาการศาสตร์ในด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครูกับเกณฑ์ขั้นต่ำ ที่คาดหวังของทบวงมหาวิทยาลัย โดยเปรียบเทียบสมรรถภาพทั้ง 3 สมรรถภาพ ระหว่าง ครุวิทยาการศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 10 ที่มีวุฒิการศึกษา และประสบการณ์ในการสอนต่างกันเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินสมรรถภาพของ ครุวิทยาการศาสตร์ ผลของการวิจัยพบว่า 1) ครุวิทยาการศาสตร์มีสมรรถภาพทั้ง 3 ด้านสูงกว่าเกณฑ์ ขั้นต่ำ 2) ครุวิทยาการศาสตร์ที่มีวุฒิทางการศึกษา และประสบการณ์ในการสอนต่างกันมีสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครูแตกต่างกัน โดยมีแนวโน้มว่า ครุวิทยาการศาสตร์ที่มีวุฒิศาสตร์ และครุวิทยาการศาสตร์ที่มีประสบการณ์น้อยมีสมรรถภาพ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครูสูงกว่าครุวิทยาการศาสตร์ที่มีวุฒิอื่น และสูงกว่าครุวิทยาการศาสตร์ที่มีประสบการณ์มาก และ 3) ครุวิทยาการศาสตร์ที่มีวุฒิทางการศึกษาและ ประสบการณ์ในการสอนต่างกัน มีสมรรถภาพด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

ศิริวัฒน์ ทัดเที่ยง (2535) ได้ศึกษาสมรรถภาพพื้นฐานของครุวิทยาการศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดพิจิตร โดยศึกษาใน 4 ด้าน คือ ด้านความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านวิชาชีพครู เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและแบบทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า 1) ครุวิทยาการศาสตร์ มีสมรรถภาพพื้นฐานทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับปานกลาง 2) ครุวิทยาการศาสตร์ชายและหญิงมีสมรรถภาพพื้นฐานทั้ง 4 ด้าน ไม่แตกต่างกัน 3) ครุวิทยาการศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก มีสมรรถภาพพื้นฐานด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยพบว่า ครุวิทยาการศาสตร์ในโรงเรียนที่มีขนาดกลาง มีคะแนนเฉลี่ยของความ สามารถพื้นฐานด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าครุวิทยาการศาสตร์ที่สอน ในโรงเรียนขนาดเล็ก

สำหรับครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนที่มี ขนาดใหญ่กับขนาดกลาง และขนาดใหญ่กับขนาดเล็ก พบว่า มีสมรรถภาพพื้นฐานทั้ง 4 ด้านไม่แตกต่างกัน 4) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนต่างกัน มีสมรรถภาพพื้นฐานทั้ง 4 ด้านไม่แตกต่างกัน 5) ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยกับไม่เคยผ่านการอบรมจาก สสวท. มีสมรรถภาพพื้นฐานด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์แตกต่างกัน แต่ด้านความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครูไม่แตกต่างกัน 6) ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นกับครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีสมรรถภาพพื้นฐานด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีคะแนนเฉลี่ยของสมรรถภาพพื้นฐาน ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ส่วนสมรรถภาพพื้นฐานด้านความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และด้านวิชาชีพครู ไม่แตกต่างกัน และ 7) ครูวิทยาศาสตร์ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิชาเอกฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ทั่วไปมีสมรรถภาพ พื้นฐาน ด้านความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครูไม่แตกต่างกัน

วรภรณ์ ปาลี (2536) ได้ศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดเพชรบูรณ์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพพื้นฐานด้านความรู้เนื้อหา ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และด้านวิชาชีพครู อยู่ในระดับ ปานกลาง ส่วนด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับสูง 2) ครูวิทยาศาสตร์มีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง 3) ครูวิทยาศาสตร์หญิงมีสมรรถภาพพื้นฐาน สูงกว่าชายแต่ครูวิทยาศาสตร์ชาย มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานสูงกว่าหญิง 4) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีสถานภาพโสดมีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐานสูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีสถานภาพสมรสสาขาอื่นๆ 5) ครูวิทยาศาสตร์ที่สำเร็จ การศึกษาวิชาเอกทางวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐานสูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สำเร็จการศึกษาสาขาวิชาอื่นๆ 6) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุ ต่างกันมีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานแตกต่างกันโดย ครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุต่ำกว่า 25 ปี มีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐานสูงสุด รองลงมา คือ อายุระหว่าง 25-35 ปี และสูงกว่า 35 ปี 7) ครูวิทยาศาสตร์ที่มี ประสบการณ์ในการสอนต่างกันมีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานแตกต่างกัน โดยครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อยกว่า 5 ปี มีสมรรถภาพและ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานสูงสุด รองลงมา คือ ประสบการณ์ในการสอนระหว่าง 5-10 ปี และมากกว่า 10 ปี และ 8) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีภูมิลำเนาอยู่ต่างอำเภอหรือต่างจังหวัด มีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานสูงกว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในเขตท้องถิ่นที่สอน

ทิพวรรณ สุวรรณ (2536) ได้ศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดพิษณุโลก เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูวิทยาศาสตร์มี สมรรถภาพพื้นฐานด้านความรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ ด้านความสามารถในการปฏิบัติการทาง วิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครูอยู่ในระดับปานกลาง แต่ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ใน ระดับสูง 2) ครูวิทยาศาสตร์มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานอยู่ในระดับ

สูง 3) ครูวิทยาศาสตร์ชายและหญิงมีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกัน โดยครูชายมีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่าหญิง 4) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์หรือเทียบเท่าและ ครูวิทยาศาสตร์ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาอื่นหรือเทียบเท่ามีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกัน โดยครูวิทยาศาสตร์ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์หรือเทียบเท่ามีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาอื่นหรือเทียบเท่า 5) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุต่างกันมีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกัน โดยครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุต่ำกว่า 25 ปี มีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงสุด รองลงมา คือ อายุระหว่าง 25-35 ปี และอายุสูงกว่า 35 ปี 6) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนต่างกันมีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกัน โดยครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อยกว่า 5 ปี มีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงสุด รองลงมา คือ ประสบการณ์ระหว่าง 5-10 ปี และมากกว่า 10 ปี และ 7) ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยกับไม่เคยเข้ารับการอบรมจาก สสวท. มีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกัน โดยครูที่เคยเข้ารับการอบรมมีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่าครูที่ไม่เคยเข้ารับการอบรม

บุญเหลือ แผงเวียง และจีรพรรณ สุขศรีงาม (2536) ได้ศึกษาความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 9 โดยสำรวจและจำแนกตามเพศ ประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ และขนาดโรงเรียน ศึกษาใน 7 ด้าน คือ 1) การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ 2) การวินิจฉัยและประเมินผลนักเรียน 3) การวางแผนการสอนวิทยาศาสตร์ 4) การสอนวิทยาศาสตร์ 5) การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 6) การบริหารวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และ 7) การปรับปรุงความสามารถในการเป็น ครูวิทยาศาสตร์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามผลการวิจัยพบว่า 1) ครูวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวม และจำแนกตามเพศ ประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ และขนาดโรงเรียน จำนวนกลางถึงมาก (ประมาณร้อยละ 58-75) มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนทั้ง 7 ด้านอยู่ในระดับมาก โดยมีความต้องการในลำดับแรก คือ ด้านที่ 7 และต้องการในลำดับสุดท้าย คือ ด้านที่ 5 ยกเว้นครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอน 6-10 ปี มีความต้องการใน ลำดับแรกคือ ด้านที่ 2 และต้องการในลำดับสุดท้ายคือ ด้านที่ 6 และครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ขนาดใหญ่มีความต้องการในลำดับสุดท้ายคือ ด้านที่ 6 2) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนต่างกัน มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนแตกต่างกันเพียง 2 ด้าน คือ ด้านที่ 6 และ ด้านที่ 7 โดยครูที่มีประสบการณ์ในการสอน 1-5 ปี มีความต้องการมากกว่าครูที่มีประสบการณ์ในการสอน 6-10 ปี และมากกว่า 10 ปีขึ้นไป และ 3) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีความแตกต่างกันในเรื่องเพศหรือขนาดโรงเรียนที่สอน มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนในแต่ละด้านไม่แตกต่างกันตลอดจนไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพศ ประสบการณ์ในการสอนและขนาดโรงเรียนต่อการ มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนในแต่ละด้าน

จากรันท์ ปรมาทิกุล (2538) ได้เปรียบเทียบสมรรถภาพและทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษากับ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดพิจิตร ศึกษาสมรรถภาพ พื้นฐาน 4 ด้าน คือ ด้านความรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความสามารถในการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์และด้านวิชาชีพ และศึกษา สมรรถภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพขั้นพื้นฐานทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับปานกลาง แต่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับสูง 2) ครูวิทยาศาสตร์ชายและหญิงมีสมรรถภาพขั้นพื้นฐานและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน 3) ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยกับไม่เคยเข้ารับการอบรมจาก สสวท. มีสมรรถภาพขั้นพื้นฐาน และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน 4) ครูวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาวิชาเอกด้านวิทยาศาสตร์กับครูวิทยาศาสตร์ที่สำเร็จการศึกษาสาขาวิชาอื่นมีสมรรถภาพขั้นพื้นฐาน และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน 5) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อยกว่า 10 ปีและมากกว่า 10 ปี มีสมรรถภาพ ขั้นพื้นฐานและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

มาลีรัตน์ แซ่ลิ้ม (2538) ได้ศึกษาสมรรถภาพและความต้องการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาชั้นพื้นฐาน จังหวัดศรีสะเกษ ศึกษาสมรรถภาพ 5 ด้าน คือ ด้านความรู้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ และด้านการใช้คำถาม เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพ ครูวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความต้องการเพิ่มสมรรถภาพ ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านความรู้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าด้านความรู้ ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และมีสมรรถภาพด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านการใช้คำถามอยู่ในระดับปานกลางโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยตามลำดับ 2) ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการในการเพิ่มพูนสมรรถภาพทั้ง 5 ด้าน โดยวิธีการในการเพิ่มพูนสมรรถภาพในแต่ละด้าน จากมากไปหาน้อยตามลำดับดังนี้ (2.1) ด้านความรู้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้การลาศึกษาต่อ การจัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือ ครูวิทยาศาสตร์ เพื่อบริการด้านการให้คำแนะนำและจัดให้มีศูนย์วิชาการเพื่อบริการในด้านเอกสาร ตำรา วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอน ตลอดจนโสตทัศนูปกรณ์ (2.2) ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ใช้การนิเทศ การจัดให้มีการฝึกอบรมครูก่อนที่โรงเรียนจะเปิดดำเนินการเรียนการสอน และจัดให้มีการประเมินการสอนจากการสังเกตการสอน การเตรียมการสอน (2.3) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยจัดให้ครูได้มีโอกาสไปดูงานการสอน จัดให้มีการฝึกอบรมครูก่อนที่โรงเรียนจะเปิดดำเนินการเรียนการสอน จัดให้มีการประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอ (2.4) ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดให้มีการประเมิน การสอนจากการสังเกตการสอน การเตรียมการสอน จัดให้โรงเรียนรับวารสารเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นประจำ และจัดสัมมนาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ตลอดจนร่วมกันหาแนวทางการแก้ปัญหา และ (2.5) ด้านการใช้คำถามโดยการ

จัดสัมมนาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาต่างๆตลอดจนร่วมกันหาแนวทางแก้ปัญหา จัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือครูวิทยาศาสตร์เพื่อบริการด้านการให้คำแนะนำ และจัดให้มีการฝึกอบรมครู ก่อนที่โรงเรียนจะเปิดดำเนินการสอน

น้ำฝน โชติสุวรรณ (2539) ได้เปรียบเทียบสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ใน

ด้านวิชาชีพครู ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการและทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ขั้นต่ำที่คาดหวังโดยเปรียบเทียบสมรรถภาพทั้ง 3 ด้าน ระหว่างครูวิทยาศาสตร์ในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 1 ที่มีเพศต่างกัน วุฒิต่างกัน ศึกษาต่างกันและประสบการณ์ในการสอนต่างกัน และได้ศึกษาปัญหาในการสอนและความต้องการความช่วยเหลือในการสอนของครูวิทยาศาสตร์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามปัญหาและความต้องการในการสอน ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพด้านวิชาชีพครู และด้านทักษะกระบวนการและทักษะปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ที่คาดหวัง ส่วนสมรรถภาพด้านความรู้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่คาดหวัง 2) ครูวิทยาศาสตร์หญิงและชาย มีสมรรถภาพด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการและทักษะปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านวิชาชีพครูแตกต่างกัน 3) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนมากและน้อยมีสมรรถภาพด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการและทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านวิชาชีพครูแตกต่างกัน 4) ครูที่มีวุฒิต่างกัน และ 5) ปัญหา ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมนั้นมีปัญหาในระดับปานกลาง ส่วนความต้องการความช่วยเหลือในการสอนนั้นอยู่ในระดับมาก

จิราภรณ์ ทนนานนท์ (2540) ได้ศึกษาระดับสมรรถภาพและระดับทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดกำแพงเพชร เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูวิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับปานกลาง และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับสูง 2) ครูวิทยาศาสตร์ชายกับหญิง มีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกัน 3) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุระหว่าง 25-30 ปี 31-40 ปี และ 41-50 ปี มีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกัน 4) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนระหว่าง 1-5 ปี 6-10 ปี 11-20 ปี และ 21-30 ปี มีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน 5) ครูวิทยาศาสตร์ที่เคย กับไม่เคย เข้ารับการอบรมจาก สสวท. มีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน ไม่แตกต่างกัน

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม (2540) ได้ศึกษาความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนของ ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา ที่มีเพศ ประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนต่างกัน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบวัดความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 ด้าน คือ 1) การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ 2) การวินิจฉัยและประเมินผลนักเรียน 3) การวางแผน การสอนวิทยาศาสตร์ 4) การสอนวิทยาศาสตร์ 5) การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 6) การบริหารวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และ 7) การปรับปรุงความสามารถในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวม และจำแนกตามเพศ ประสบการณ์ในการ

สอนวิชาวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาที่สอน จำนวนปานกลางถึงมาก (ประมาณร้อยละ 56-77) มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนเป็นรายด้านทั้ง 7 ด้าน อยู่ในระดับมาก 2) ครูวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวม และจำแนกตามเพศ ประสบการณ์ในการสอน และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอน จำนวนปานกลางถึงมากที่สุด (ร้อยละประมาณ 51-85) มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนเป็นรายข้ออยู่ในระดับมากที่สุดทั้งหมด 71 ข้อ จาก 87 ข้อ (คิดเป็นร้อยละประมาณ 82) และมีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพจำนวน 48-50 ข้อ จาก 55 ข้อ (คิดเป็นร้อยละประมาณ 88-91) ที่ไม่ได้มีอยู่ในหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี 3) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีเพศต่างกันหรือครูวิทยาศาสตร์ที่สอนสาขาวิชา วิทยาศาสตร์ต่างกัน มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนเป็นรายด้าน 7 ด้าน ไม่แตกต่างกัน 4) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนต่างกัน มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนจำนวน 6 ด้าน ไม่ต่างกัน แต่ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอน 1-5 ปี มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนในด้านที่ 1 มากกว่า ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มอื่น และ 5) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศ ประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชา วิทยาศาสตร์ที่สอน ต่อการมีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนเป็นรายด้านทั้ง 7 ด้าน

เสนอ อาจเอื้อ (2540) ได้ศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดนครสวรรค์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 54.54 มีสมรรถภาพอยู่ในระดับปานกลาง 2) ครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 67.10 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง 3) ครูวิทยาศาสตร์ชายและหญิงมีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน 4) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี ปริญญาตรี และ สูงกว่าปริญญาตรี มีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน 5) ครูวิทยาศาสตร์ที่สำเร็จการศึกษาเอกวิทยาศาสตร์กับครูวิทยาศาสตร์ที่สำเร็จการศึกษา วิชาเอกสาขาอื่น มีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน 6) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์น้อยกว่า 5 ปี ระหว่าง 5-10 ปี และมากกว่า 10 ปี มีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน และ 7) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์และไม่มีประสบการณ์ในการเข้ารับการอบรมจาก สสวท. มีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ 1) ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ประเมินตนเองว่ามีสมรรถภาพพื้นฐานด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์และด้านวิชาชีพครูอยู่ในระดับ ปานกลาง ส่วนสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์และด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ครูวิทยาศาสตร์ประเมินว่าตนเองมีสมรรถภาพอยู่ในระดับสูง 2) ครูวิทยาศาสตร์ชายและหญิงมีสมรรถภาพและความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน 3) ครูวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพพื้นฐานและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาด้านสาขาวิชาอื่น 4) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ต่างกัน มีสมรรถภาพแตกต่างกัน โดยครูวิทยาศาสตร์ที่มี ประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์น้อยกว่า 5 ปี มีสมรรถภาพพื้นฐานและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์มากกว่า 5 ปี 5) ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยและไม่เคยเข้ารับการอบรมจาก สสวท. มีสมรรถภาพไม่แตกต่างกัน 6) ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกันมีสมรรถภาพและความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพการสอนไม่แตกต่างกัน

และ7)ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศ ประสบการณ์ ในการสอน และขนาดโรงเรียน ต่อความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ในต่างประเทศ (สหรัฐอเมริกา) ก็ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับความต้องการของ ครูวิทยาศาสตร์ ในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีดังต่อไปนี้

มัวร์ (Moore, 1978: 339-348) ศึกษาเกี่ยวกับความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ ในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ในรัฐเท็กซัส จำนวน 300 คนโดยศึกษาใน 6 ด้าน คือ การพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ การจูงใจนักเรียนเพื่อให้ นักเรียนเรียน การใช้วัสดุอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ การแนะนำนักเรียนเพื่อให้สามารถกำหนดและบรรลุเป้าหมายที่แท้จริง การฝึกอบรมวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ และการเตรียม ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมและมีเป้าหมาย ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูวิทยาศาสตร์ มีความต้องการทั้ง 6 ด้าน อยู่ในระดับมาก 2) ครูวิทยาศาสตร์เพศชายและเพศหญิง มีความต้องการแตกต่างกันในด้านที่ 2 การจูงใจให้นักเรียนเรียน โดยครูวิทยาศาสตร์หญิงมีความต้องการช่วยเหลือมากกว่าชาย 3) ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์และสอนวิชาวิทยาศาสตร์สาขาต่างกันมีความต้องการต่างกัน ในด้านที่ 5 การฝึกอบรมวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยครูที่มี ประสบการณ์ในการสอน 1-3 ปี และ 4-9 ปี มีความต้องการช่วยเหลือมากกว่าครูที่ประสบการณ์การสอนมากกว่า 9 ปีขึ้นไป 4) ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนวิชาต่างกันมีความต้องการต่างกัน ในด้านที่ 5 การฝึกอบรมวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลกวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับชีวิต วิทยาศาสตร์กายภาพ และฟิสิกส์ มีความต้องการช่วยเหลือมากกว่าครูที่สอน วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชีวิตวิทยาและเคมี

มัวร์ และแบลนเคนชิพ (Moore and Blankenship, 1978: 513-518) ศึกษาเกี่ยวกับความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทั้งระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา ในรัฐเท็กซัส จำนวน 500 คน โดย ศึกษาใน 11 ด้าน คือ การพัฒนาทักษะการใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์พื้นฐาน การวางแผนการสอนวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมสำหรับนักเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านพื้นฐานทางสังคมและวัฒนธรรม การเตรียมประสบการณ์ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง การมีความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย การปรับปรุงทักษะการจัดชั้นเรียน การประเมินผล และการรายงานความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน การพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ การฝึกอบรมวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ การมีความรู้พื้นฐานทางการศึกษา การใช้เทคโนโลยีสำหรับการเรียนการสอน และการปรับปรุงการแนะนำนักเรียน ผลการศึกษาพบว่า 1) ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการมากที่สุดใน 2 ด้าน คือ ด้านที่ 1 การพัฒนาทักษะการใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และด้านที่ 9 การฝึกอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ 2) ครูวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวม มีความต้องการในการพัฒนาความสามารถในการเป็นครูวิทยาศาสตร์อันดับที่ 1-4 จากทั้งหมด 11 ด้าน คือ ด้านที่ 1 การพัฒนาทักษะการใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ด้านที่ 9 การฝึกอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ ด้านที่ 11 การปรับปรุงการแนะนำนักเรียน ด้านที่ 4 การเตรียมประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง 3) มีความแตกต่างอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติเกี่ยวกับความต้องการของครู เมื่อพิจารณาถึงตัวแปร ดังนี้ (3.1) ระดับโรงเรียน พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนโรงเรียนระดับชั้นต่างกัน มีความต้องการ เพิ่มสมรรถภาพการสอนต่างกัน ใน 3 ด้าน คือ ด้านที่ 2 การวางแผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านที่ 3 การจัดกิจกรรมสำหรับนักเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้าน

พื้นฐานทางสังคมและ วัฒนธรรม ด้านที่ 4 การเตรียมประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง โดยครูระดับประถมศึกษาที่มีความต้องการมากกว่าครูในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (3.2) ระดับชั้นเรียน พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับประถมศึกษาในระดับชั้นต่างกัน มีความต้องการต่างกัน ในด้านที่ 2 การวางแผนการสอน โดยครูที่สอนระดับเกรด 1, 2 และ 3 มีความต้องการมากกว่าครูที่สอนในระดับชั้นอื่นๆ (3.3) ประสบการณ์ในการสอน พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน มีความต้องการต่างกัน ใน 3 ด้าน คือ ด้านที่ 3 การจัดกิจกรรมสำหรับนักเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านพื้นฐานทางสังคมและวัฒนธรรม ด้านที่ 8 การพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ ด้านที่ 9 การฝึกอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ โดยครูที่มีประสบการณ์ 0-3 ปี และ 4-6 ปี มีความต้องการมากที่สุด (3.4) เพศ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีเพศต่างกัน มีความต้องการแตกต่างกันใน 2 ด้าน คือ ด้านที่ 3 การจัดกิจกรรมสำหรับนักเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านพื้นฐาน ทางสังคมและวัฒนธรรม และด้านที่ 4 การเตรียมประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง โดยครูหญิงต้องการมากกว่าครูชาย (3.5) วุฒิการศึกษา พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มี วุฒิการศึกษาต่างกัน มีความต้องการต่างกันในด้านที่ 10 การมีความรู้ที่ทันสมัยในเรื่องพื้นฐาน การศึกษาและการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน โดยครูที่วุฒิการศึกษาปริญญาโท มีความต้องการมากกว่าปริญญาตรี (3.6) สาขาวิชา พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษา ต่างกันมีความต้องการต่างกันในด้านที่ 5 การมีความรู้วิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย โดยครูที่สอน วิชาฟิสิกส์ มีความต้องการมากที่สุด

รับบา (Rubba, 1981: 271-276) ศึกษาเกี่ยวกับความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ ในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาในรัฐอินเดียน่า จำนวน 992 คน โดยศึกษาใน 6 ด้าน คือ การพัฒนาความเข้าใจของนักเรียน การปรับปรุง การวินิจฉัยและการประเมินผล การพัฒนาการจัดการชั้นเรียน การปรับปรุงการสอนและ การวางแผนการสอน การใช้วัสดุการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ การปรับปรุงตนเองของครูวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการมาก 33 ข้อ พิจารณา เฉพาะ 10 อันดับแรก คือ การพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน การพัฒนาทักษะการใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน การพัฒนาให้นักเรียนมีนิสัยการเล่าเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพการพัฒนาความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ กับชีวิตประจำวัน ความเข้าใจพฤติกรรมของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางอารมณ์ การจูงใจ นักเรียนให้เรียนตามความต้องการเพิ่มความรู้ การทำให้วิทยาศาสตร์มีความหมายและ เป็นประโยชน์ต่อนักเรียน การแนะนำนักเรียนให้กำหนดและบรรลุเป้าหมายที่เป็นจริงและ สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน การจูงใจให้นักเรียนเรียนตามความสนใจของนักเรียนเพื่อเพิ่มพูนความรู้การจัดการแหล่งทรัพยากรและวัสดุทางวิทยาศาสตร์สำหรับการสอน ให้มีประสิทธิภาพ 2) ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการอันดับแรก คือ ด้านที่ 4 การปรับปรุงและวางแผนการสอน รองลงมา เป็นด้านที่ 1 การพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับนักเรียน และด้านที่ 5 การใช้วัสดุการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ 3) ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความต้องการ 6 ข้อ มากกว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 1 ข้อ และ 4) ครูชีววิทยา มีจำนวนข้อความต้องการ 6 ข้อ มากกว่าครูเคมี 1 ข้อ และครูฟิสิกส์ 1 ข้อ โดยข้อที่ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการมากที่สุด คือ การพัฒนา

ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ครูเคมี มีความต้องการมากที่สุด คือ การทำให้วิทยาศาสตร์มีความหมายต่อนักเรียนและครูฟิสิกส์ มีความต้องการมากที่สุด คือ การจูงใจให้นักเรียนได้เรียนตามความต้องการของตนเอง

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศ สรุปได้ว่างานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยประเภทศึกษาสำรวจ เพื่อศึกษาความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์และเปรียบเทียบความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่มีเพศ ประสบการณ์ การสอนระดับชั้นที่สอน และวุฒิการศึกษาต่างกัน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพในการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก เช่น การพัฒนา ทักษะการใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และการฝึกอบรมเกี่ยวกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์ การพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน การปรับปรุงและวางแผนการสอน ครูวิทยาศาสตร์ที่มีเพศต่างกันมีความต้องการแตกต่างกันในบางด้าน เช่น การใช้แรงจูงใจการจัดกิจกรรมสำหรับนักเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านพื้นฐานทางสังคมและวัฒนธรรมโดยครูหญิง มีความต้องการมากกว่าครูชาย ด้านประสบการณ์การสอน พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ ที่มีประสบการณ์การสอนแตกต่างกัน มีความต้องการแตกต่างกันในด้านพื้นฐานทางสังคม และวัฒนธรรม การพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ การฝึกอบรมวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ โดยครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ การสอน 1-3 ปี และ 4-9 ปี มีความต้องการความช่วยเหลือมากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนมากกว่า 9 ปีขึ้นไปด้านระดับชั้นที่สอน พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนระดับชั้นต่างกัน มีความต้องการแตกต่างกัน เช่น การวางแผนการสอนวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมสำหรับนักเรียน ที่มีความแตกต่างกันในด้านพื้นฐานทางสังคมและวัฒนธรรม การเตรียมประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง โดยครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับเกรด 1, 2 และ 3 มีความต้องการมากกว่าครูที่สอน ในระดับชั้นอื่นๆ และด้านวุฒิการศึกษา พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิทางการศึกษาต่างกัน มีความต้องการแตกต่างกัน เช่น การมีความรู้ที่ทันสมัยในเรื่องพื้นฐานการศึกษา การใช้เทคโนโลยี ทางการศึกษา โดยครูที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทมีความต้องการมากกว่าครูวิทยาศาสตร์ ที่มีวุฒิปริญญาตรีและครูที่จบการศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์มีความต้องการมากกว่าครูที่จบสาขาวิชาอื่นๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการและแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 มีขั้นตอนการดำเนินงานตามลำดับดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. ประชากรและตัวอย่างประชากร
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการและแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 เป็นการศึกษาเชิงบรรยาย ประเภทศึกษาสำรวจ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์

ประชากรและตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร พิจิตร ตาก นครสวรรค์ พิษณุโลก เพชรบูรณ์ สุโขทัย และอุตรดิตถ์

ตัวอย่างประชากร คือ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ปีการศึกษา 2544 เขตการศึกษา 7 ซึ่งตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 กลุ่ม คือ ตัวอย่างประชากรในการตอบแบบสอบถาม และตัวอย่างประชากรในการสัมภาษณ์ โดยมีขั้นตอนในการกำหนดตัวอย่างประชากร ดังนี้

1. ตัวอย่างประชากรในการตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยดำเนินการสำรวจ

รายชื่อโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติที่เปิดสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 7 ในปีการศึกษา 2544 พบว่า เมื่อรวมทั้ง 8 จังหวัดมีโรงเรียนที่เปิดสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 840 โรงเรียน จากนั้นกำหนดโรงเรียน เนื่องจากในแต่ละอำเภอมีจำนวนโรงเรียนแตกต่างกันจึงได้สุ่มตัวอย่างโรงเรียนร้อยละ 30 ของจำนวนโรงเรียนในแต่ละอำเภอโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้ตัวอย่างโรงเรียนจำนวน 258 โรงเรียน กำหนดให้ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนที่สุ่มได้โรงเรียนละ 1 คน เป็นผู้ตอบแบบสอบถามได้ครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวอย่างประชากรในการตอบแบบสอบถามจำนวน 258 คน (ดังรายละเอียดในตารางที่ 1)

2. ตัวอย่างประชากรในการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยดำเนินการโดยกำหนดจังหวัด

ที่ใช้สัมภาษณ์ร้อยละ 50 ของจังหวัดทั้งหมดในเขตการศึกษา 7 ได้จังหวัดทั้งหมด 4 จังหวัด แล้วเลือกจังหวัดแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จังหวัดที่ถูกเลือก คือ จังหวัดกำแพงเพชร พิจิตร สุโขทัย และพิษณุโลก ซึ่งในการเลือกจังหวัดแบบเจาะจงนี้เนื่องจากผู้วิจัยมีข้อจำกัดในการเดินทาง จากนั้นเลือกตัวอย่างโรงเรียนแบบเจาะจงใน 4 จังหวัดดังกล่าว จังหวัดละ 2 โรงเรียนเลือกโรงเรียนที่มีครูวิทยาศาสตร์เคยตอบแบบสอบถามและตอบว่า “ต้องการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนในระดับมาก” เลือกครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โรงเรียนละ 1 คน รวม 8 คน เป็นผู้รับการสัมภาษณ์ (ดังรายละเอียดในตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนตัวอย่างประชากรในการตอบแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์

จำแนกตามจังหวัดต่างๆ ในเขตการศึกษา 7

ลำดับที่	จังหวัด	โรงเรียนที่เปิดสอนถึง ระดับ ม.ต้น (โรง)	จำนวนตัวอย่างประชากร ในการตอบแบบสอบถาม (คน)	จำนวนตัวอย่างประชากร ในการสัมภาษณ์ (คน)
1	ตาก	73	24	-
2	อุตรดิตถ์	60	19	-
3	นครสวรรค์	131	41	-
4	เพชรบูรณ์	158	49	-
5	พิจิตร	77	22	2
6	สุโขทัย	78	23	2
7	กำแพงเพชร	99	30	2
8	พิษณุโลก	164	50	2
	รวม	840	258	8

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ประเภท คือ แบบสอบถาม เรื่อง ความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด และแนวทางในการสัมภาษณ์ เรื่อง แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด

1. **แบบสอบถาม** สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 แบบสอบถามนี้ แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม แบบสอบถามตอนนี้มี ลักษณะเป็นแบบกำหนดคำตอบให้เลือก (Check List) และแบบเติมข้อความ จำนวน 5 ข้อ ถามเกี่ยวกับ เพศ อายุ วุฒิการศึกษา สถานภาพในการทำงาน และประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 ความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ใน 6 ด้าน คือ ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป แบบสอบถามตอนนี้นี้แบ่งเป็น 2 ส่วนให้เลือก คือ ไม่ต้องการและต้องการ ระดับความต้องการ ในส่วนของต้องการระดับความต้องการมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีค่าน้ำหนักคะแนนเพื่อเป็นค่าประจำในแต่ละระดับ ดังนี้

1	หมายถึง	มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพน้อยที่สุด
2	หมายถึง	มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพน้อย
3	หมายถึง	มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพปานกลาง
4	หมายถึง	มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพมาก
5	หมายถึง	มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพมากที่สุด

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสอบถามตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา บทความ และรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

1.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา บทความ และรายงาน การวิจัยต่างๆ มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบสอบถาม เรื่อง ความต้องการในการ เพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7

1.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจแก้ไข

1.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำ แบบสอบถามไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความถูกต้องของภาษาที่ใช้ เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

1.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิโดยผ่าน ความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นนำไปทดลองใช้กับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากรที่แท้จริงจำนวน 20 คน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องของภาษา ทั้งด้านความถูกต้องและความชัดเจน หลังจากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นเพื่อ นำไปใช้กับตัวอย่างประชากรจริงต่อไป

2. แนวทางการสัมภาษณ์ สำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 สร้างขึ้นเพื่อ ใช้ในการศึกษาแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ แต่ละสมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพในระดับมากที่สุด แนวทางการสัมภาษณ์นี้แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ให้สัมภาษณ์ แนวทางการสัมภาษณ์ตอนนี ้ถามเกี่ยวกับเพศ อายุ วุฒิการศึกษา สถานภาพในการทำงาน ประสบการณ์ในการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ และประสบการณ์ในการเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 แนวทางการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของ ครูวิทยาศาสตร์แต่ละสมรรถภาพทั้ง 6 ด้าน คือ ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านสื่อการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และ ด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไปที่ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพ ในระดับมากที่สุด แนวทางการสัมภาษณ์ตอนนี้อิงเกี่ยวกับรูปแบบ/วิธีการในการ เพิ่มสมรรถภาพ ช่วงเวลา ระยะเวลา สถานที่ และวิทยากร/ผู้ดำเนินการในการเพิ่มสมรรถภาพ ของครูวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแนวทางในการสัมภาษณ์ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา บทความ และรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ เพื่อกำหนดประเด็นในการสัมภาษณ์

1.2 เลือกสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ที่ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบสอบถามเรื่อง ความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 เพื่อนำมาเป็นกรอบในการสร้างแนวทางในการสัมภาษณ์ เรื่อง แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7

1.3 นำแนวทางในการสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจแก้ไข

1.4 ปรับปรุงแก้ไขแนวทางในการสัมภาษณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำแนวทางในการสัมภาษณ์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน พิจารณาความถูกต้องของเนื้อหาและภาษาที่ใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

1.5 ปรับปรุงแก้ไขแนวทางการสัมภาษณ์ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิโดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา สิ่งที่แก้ไข คือ เพิ่มประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และประสบการณ์การเข้ารับการอบรมโดยกำหนดเป็นภายใน 3 ปี ย้อนหลังเพราะครูบางคนอาจเข้ารับการอบรมเป็นจำนวนมาก และในส่วนประเด็นการสัมภาษณ์ปรับภาษาเป็นวิทยากรหรือผู้ดำเนินการในเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ จากนั้นนำไปทดลองสัมภาษณ์กับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากรที่แท้จริงจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องของภาษาทั้งด้านความถูกต้องและความชัดเจน หลังจากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นเพื่อนำไปใช้กับตัวอย่างประชากรจริงต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอน ของครูวิทยาศาสตร์ โดยการ ใช้แบบสอบถาม เมื่อ ได้ข้อมูลมาแล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลและ เลือกสมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการในระดับมากที่สุด (มีค่าเฉลี่ย 3.50-5.00) มาเป็น

กรอบในการสัมภาษณ์เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอน ของครู วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนที่สอง รายละเอียดในการ เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสองขั้นตอน มีดังต่อไปนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถาม

1.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากสำนักงานฝ่ายจัดการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถึงเลขาธิการคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ และขอหนังสือจากเลขาธิการคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ถึงผู้บริหารโรงเรียนสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 ที่เปิดสอนถึงระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เป็น ตัวอย่างประชากร

1.2 ผู้วิจัยนำส่งแบบสอบถามเรื่อง ความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพ การจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ไปยังผู้บริหารโรงเรียน ในโรงเรียนสังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 ที่เปิดสอนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 258 โรงเรียน และกำหนดให้ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์โรงเรียนละ 1 คน เป็นผู้ตอบ แบบสอบถาม โดยผู้วิจัยได้เดินทางนำส่งด้วยตนเองส่วนหนึ่งและส่งทางไปรษณีย์ส่วนหนึ่ง รวมแบบสอบถามทั้งหมดที่ส่งไปจำนวน 258 ฉบับ

1.3 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบสอบถามด้วยตนเองบางส่วนและขอความ อนุเคราะห์จากครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวอย่างประชากร ให้ส่งแบบสอบถามกลับคืนมายังผู้วิจัย ทางไปรษณีย์ โดยผู้วิจัยได้แนบซองเปล่าพร้อมดวงตราไปรษณียากรไว้กับแบบสอบถามแล้ว สำหรับโรงเรียนที่ยังไม่ส่งแบบสอบถามกลับคืนผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามไปให้ทางโรงเรียนอีกครั้ง ผู้วิจัยใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามตั้งแต่ เดือนกันยายนถึง เดือนพฤศจิกายน 2544 ได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาทั้งหมดจำนวน 233 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 90.13 ของแบบสอบถามที่ส่งไป

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์

ผู้วิจัยทำการติดต่อนักครุวิทยาศาสตร์เพื่อขอสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้าเมื่อถึงเวลา นัดหมายผู้วิจัยจึงได้เดินทางไปพบกลุ่มตัวอย่างประชากรที่โรงเรียนโดยเข้าพบผู้บริหารโรงเรียน เพื่อขออนุญาตก่อนที่จะดำเนินการสัมภาษณ์ สำหรับวิธีการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้แนะนำตนเอง กับตัวอย่างประชากร ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์แล้วสัมภาษณ์โดยใช้แนวทางการ สัมภาษณ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พร้อมจดบันทึกตามคำสัมภาษณ์ โดยละเอียด ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ในเดือนพฤศจิกายน 2544

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ หลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยใช้วิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม เรื่อง ความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพ การจัดการเรียนการสอนของครุวิทยาศาสตร์ ใช้การแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ หาค่าเฉลี่ย เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผู้วิจัยกำหนดค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนแต่ละข้อ ดังนี้

0 – 0.49	หมายถึง	ไม่ต้องการเพิ่มสมรรถภาพ
0.50 – 1.49	หมายถึง	ต้องการเพิ่มสมรรถภาพน้อยที่สุด
1.50 – 2.49	หมายถึง	ต้องการเพิ่มสมรรถภาพน้อย
2.50 – 3.49	หมายถึง	ต้องการเพิ่มสมรรถภาพปานกลาง
3.50 – 4.49	หมายถึง	ต้องการเพิ่มสมรรถภาพมาก
4.50 – 5.00	หมายถึง	ต้องการเพิ่มสมรรถภาพมากที่สุด

2. ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ เรื่อง แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียน การสอนของครุวิทยาศาสตร์ ใช้การแจกแจงความถี่ และการวิเคราะห์เนื้อหา

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการและแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพ การจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 มีการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่หนึ่ง สัมภาษณ์ความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบสอบถาม และขั้นตอนที่สอง ศึกษาแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพ การจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์โดยการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยจึงนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพ การจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยศึกษาความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 โดยใช้แบบสอบถามและเพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะของผู้ให้ข้อมูลจึงได้นำเสนอสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนี้

1.1 สถานภาพของตัวอย่างประชากรในการตอบแบบสอบถาม

ในส่วนนี้เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่ตอบแบบสอบถามในด้านเพศ อายุ วุฒิการศึกษา สถานภาพในการทำงาน และประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเพศ อายุ สถานภาพ

ในการทำงาน วุฒิการศึกษา และประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการ	จำนวน (N=233)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	116	49.79
หญิง	117	50.21
2. อายุ		
น้อยกว่า 25 ปี	5	2.15
25 – 30 ปี	46	19.74
31 – 35 ปี	18	7.73
36 – 40 ปี	42	18.03
41 – 45 ปี	71	30.47
46 – 50 ปี	33	14.16
มากกว่า 50 ปี	18	7.73
3. สถานภาพในการทำงาน		
ข้าราชการประจำ	212	90.99
อัตราจ้าง	21	9.11
4. วุฒิการศึกษา		
4.1 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	5	2.15
- สาขาวิชาวิทยาศาสตร์	3	1.29
- ไม่ระบุสาขาวิชา	2	0.86
4.2ปริญญาตรี	219	93.99
จำแนกเป็นสาขาวิชาต่างๆ ดังนี้		
- สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป	83	35.62
- สาขาวิชาวิทยาศาสตร์	36	15.45
- สาขาวิชาประถมศึกษา	13	5.65

ตารางที่ 2 (ต่อ) จำนวนและร้อยละของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเพศ อายุ สถานภาพในการทำงาน วุฒิการศึกษา และประสบการณ์ในการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการ	จำนวน (N= 233)	ร้อยละ
4.2 ปริญญาตรี (ต่อ)		
- สาขาวิชาชีววิทยา	11	4.72
- สาขาวิชาบริหารการศึกษา	11	4.72
- สาขาวิชาเคมี	10	4.29
- สาขาวิชาคณิตศาสตร์	9	3.86
- สาขาวิชาสังคมศึกษา	8	3.43
- สาขาวิชาฟิสิกส์	4	1.72
- สาขาวิชาพลศึกษา	4	1.72
- สาขาวิชาเกษตรศาสตร์	4	1.72
- สาขาวิชาภาษาไทย	3	1.29
- สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์	3	1.29
- สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์	3	1.29
- สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ	3	1.29
- สาขาวิชาสุขศึกษา	2	0.86
- สาขาวิชาภูมิศาสตร์	2	0.43
- สาขาวิชาการแนะแนว	1	0.43
- สาขาวิชาคณิตศาสตร์-เคมี	1	0.43
- สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร	1	0.43
- สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์	1	0.43
- สาขาวิชาชีววิทยา-สุขศึกษา	1	0.43
- ไม่ระบุสาขาวิชา	5	2.15
4.3 ปริญญาโท	9	3.86
จำแนกเป็นสาขาวิชาต่างๆ ดังนี้		
- สาขาวิชาจิตวิทยาและการแนะแนว	3	1.29

ตารางที่ 2 (ต่อ) จำนวนและร้อยละของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเพศ อายุ สถานภาพในการทำงาน วุฒิการศึกษา และประสบการณ์ในการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการ	จำนวน (N= 233)	ร้อยละ
4.3 ปริญญาโท (ต่อ)	9	3.86
- สาขาวิชาบริหารการศึกษา	2	0.86
- สาขาวิชาวิทยาศาสตร์	1	0.43
- สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนการศึกษา	1	0.43
- สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน	1	0.43
5. ประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
น้อยกว่า 5 ปี	116	49.79
5 – 10 ปี	106	45.49
11 – 15 ปี	8	3.43
16 – 20 ปี	3	1.29

จากตารางที่ 2 พบว่า ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นผู้หญิงคิดเป็นร้อยละ 50.21 มีอายุระหว่าง 41-45 ปี คิดเป็นร้อยละ 30.47 มีสถานภาพในการทำงานเป็นข้าราชการประจำคิดเป็นร้อยละ 90.99 มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 93.99 ซึ่งสาขาวิชา/วิชาเอกที่จบมากที่สุด คือ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 35.62 และมีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นน้อยกว่า 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 49.79

1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพ การจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์

ในส่วนนี้เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์โดยรวมทั้ง 6 ด้าน (ตารางที่ 3) และรายด้าน 6 ด้าน คือ ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ (ตารางที่ 4) ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ (ตารางที่ 5) ด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ตารางที่ 6) ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (ตารางที่ 7) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (ตารางที่ 8) และด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของระดับความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนทั้ง 6 ด้าน

สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์	ระดับความต้องการ		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์	3.76	0.83	มาก
2. ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์	3.70	0.88	มาก
3. ด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	3.47	0.96	ปานกลาง
4. ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	3.78	0.99	มาก
5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	3.71	0.85	มาก
6. ด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป	3.76	0.92	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนในระดับมาก 5 ด้าน โดยมีลำดับดังนี้ ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3.78, 3.76, 3.76, 3.71 และ 3.70 ตามลำดับ ส่วนอีก 1 ด้าน คือ ด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพในระดับปานกลาง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3.47

1.2.1 ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของระดับความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มสมรรถภาพ ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์	ระดับความต้องการ		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่จะใช้ในปี พ.ศ. 2545	3.95	0.88	มาก
2. ความสามารถในการวิเคราะห์หลักสูตรวิทยาศาสตร์	3.72	0.91	มาก
3. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างแรงจูงใจในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	3.83	0.80	มาก
4. ความรู้เกี่ยวกับจิตวิทยาที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	3.75	0.80	มาก
5. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์	4.00	0.83	มาก
6. ความรู้เกี่ยวกับการจัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	3.66	0.92	มาก
7. ความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์แบบต่างๆ	3.93	0.92	มาก
8. ความสามารถในการวางแผนการสอนวิทยาศาสตร์	3.80	0.86	มาก
9. ความสามารถในการเขียนแผนการสอนวิทยาศาสตร์	3.76	0.98	มาก
10. ความสามารถในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ	3.61	0.91	มาก
11. ความสามารถในการใช้คำถามในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	3.63	0.83	มาก
12. ความสามารถในการสอนทดลองทางวิทยาศาสตร์	3.73	0.97	มาก
13. ความรู้เกี่ยวกับการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญที่ถูกต้องตามหลักการ	3.93	0.92	มาก
14. ความสามารถในการสอนให้นักเรียนเขียนรายงานปฏิบัติการหรือรายงานการทดลอง	3.62	0.90	มาก

ตารางที่ 4(ต่อ)คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความหมายของระดับความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มสมรรถภาพด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์	ระดับความต้องการ		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
15. ความรู้ความสามารถในการสอน/เป็นที่ปรึกษา ให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.91	0.92	มาก
16. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	3.46	1.00	ปานกลาง
17. ความรู้และทักษะในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์	3.80	0.89	มาก
18. ความสามารถในการจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์	3.74	0.84	มาก
คะแนนเฉลี่ยรวม	3.76	0.83	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมาก 17 รายการ สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพในระดับมาก 3 อันดับแรก คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่จะใช้ในปี พ.ศ. 2545 ความรู้เกี่ยวกับการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญที่ถูกต้องตามหลักการ และความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์แบบต่างๆ ส่วนอีก 1 รายการ ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพในระดับปานกลาง คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2.2 ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 5 คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของระดับความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มสมรรถภาพ ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์	ระดับความต้องการ		
	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์	3.58	0.84	มาก
2. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ ประวัติ และปรัชญาของวิทยาศาสตร์	3.44	0.84	ปานกลาง
3. ความรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับชีวิตประจำวัน	3.81	0.85	มาก
4. ความรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น ความรู้เกี่ยวกับ GMOs การปลูกพืชไม่ใช้ดิน การโคลนนิ่ง เป็นต้น	4.00	0.99	มาก
คะแนนเฉลี่ยรวม	3.70	0.88	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในระดับมาก 3 รายการ คือ ความรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับชีวิตประจำวัน และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนอีก 1 รายการ ครูวิทยาศาสตร์ มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพในระดับปานกลาง คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ ประวัติ และปรัชญาของวิทยาศาสตร์

1.2.3 ด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 6 คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของระดับความต้องการของ
ครูวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มสมรรถภาพด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์	ระดับความต้องการ		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. การสอนทักษะการสังเกต	3.35	1.04	ปานกลาง
2. การสอนทักษะการวัด	3.25	0.97	ปานกลาง
3. การสอนทักษะการคำนวณ	3.45	1.01	ปานกลาง
4. การสอนทักษะการจำแนกประเภท	3.33	0.95	ปานกลาง
5. การสอนทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา	3.57	0.94	มาก
6. การสอนทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล	3.51	0.92	มาก
7. การสอนทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	3.55	0.91	มาก
8. การสอนทักษะการพยากรณ์	3.33	0.95	ปานกลาง
9. การสอนทักษะการตั้งสมมติฐาน	3.50	0.99	มาก
10. การสอนทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	3.52	0.96	มาก
11. การสอนทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	3.61	0.93	มาก
12. การสอนทักษะการทดลอง	3.62	1.01	มาก
13. การสอนทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	3.61	0.97	มาก
คะแนนเฉลี่ยรวม	3.47	0.96	มาก

จากตารางที่ 6 พบว่า ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพ
ด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับมาก 8 ทักษะ สมรรถภาพด้านการสอน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มในระดับมาก 3 ลำดับแรก คือ
การสอนทักษะการทดลอง การสอนทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ และการสอนทักษะ
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ส่วนอีก 5 ทักษะ ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการ
เพิ่มสมรรถภาพในระดับปานกลาง คือ การสอนทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท
ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการคำนวณ และ การสอนทักษะการสังเกต

1.2.4 ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 7 คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของระดับความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มสมรรถภาพ ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์	ระดับความต้องการ		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ความสามารถในการผลิต การใช้ และการเก็บรักษาสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ประเภทวัสดุ เช่น สิ่งพิมพ์ สไลด์ แผ่นโปร่งใส เป็นต้น	3.81	1.00	มาก
2. ความสามารถในการใช้สื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ประเภทวิธีการ เช่น การสาธิต เกม การแสดงละคร การจำลองสถานการณ์ เป็นต้น	3.82	0.91	มาก
3. ความสามารถในการเลือกสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	3.51	1.15	มาก
4. ความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิทยาศาสตร์	4.05	1.18	มาก
5. ความสามารถในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิทยาศาสตร์	4.11	1.02	มาก
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสืบค้นข้อมูล	3.94	0.90	มาก
7. ความสามารถในการหาและใช้แหล่งวิทยาการในการสอนวิทยาศาสตร์	3.84	0.93	มาก
8. ความสามารถในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์	3.67	1.00	มาก
9. ความสามารถในการซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์	3.72	0.95	มาก
10. ความสามารถในการเตรียมสารละลาย	3.64	0.93	มาก
11. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเก็บสารเคมี อุปกรณ์ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์	3.55	0.96	มาก
คะแนนเฉลี่ยรวม	3.78	0.99	มาก

จากตารางที่ 7 พบว่า ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมากทุกรายการ สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพในระดับมาก 3 อันดับแรก คือ ความสามารถในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสืบค้นข้อมูล

1.2.5 ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 8 คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของระดับความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มสมรรถภาพ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์	ระดับความต้องการ		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผล	3.75	0.87	มาก
2. ความสามารถในการสร้างข้อสอบวัดความรู้	3.70	0.89	มาก
3. ความสามารถในการสร้างแบบวัดทักษะปฏิบัติ	3.74	0.86	มาก
4. ความสามารถในการสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์	3.79	0.81	มาก
5. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเกณฑ์การวัดและประเมินผล	3.66	0.83	มาก
6. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินผลย่อยในการเรียนวิทยาศาสตร์	3.60	0.88	มาก
7. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	3.73	0.85	มาก
คะแนนเฉลี่ยรวม	3.71	0.85	มาก

จากตารางที่ 8 พบว่า ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมากทุกรายการ สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพในระดับมาก 3 อันดับแรก คือ ความสามารถในการสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผล และความสามารถในการสร้างแบบวัดทักษะปฏิบัติ

1.2.6 ด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป

ตารางที่ 9 คะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของระดับความต้องการของ
ครุวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มสมรรถภาพ ด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป

สมรรถภาพครุวิทยาศาสตร์	ระดับความต้องการ		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ความรู้ความสามารถในการทำวิจัยในชั้นเรียน	4.05	0.96	มาก
2. ความสามารถในการนำผลการวิจัยไปใช้ ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	4.05	0.95	มาก
3. มีทักษะการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	3.96	0.93	มาก
4. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.76	0.88	มาก
5. ความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์	3.59	0.87	มาก
6. ความรู้และทักษะด้านการใช้ภาษาไทย	3.37	0.87	ปานกลาง
7. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการแสวงหาความรู้	3.64	0.90	มาก
8. ความสามารถในการปลูกฝังคุณธรรมและค่านิยมที่ดี	3.66	1.02	มาก
คะแนนเฉลี่ยรวม	3.76	0.92	มาก

จากตารางที่ 9 พบว่า ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์มีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพ
ด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไปในระดับมาก 7 รายการ สมรรถภาพ
ที่ครุวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพในระดับมาก 3 อันดับแรก คือ ความรู้ความสามารถ
ในการทำวิจัยในชั้นเรียน ความสามารถในการนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์ และมีทักษะการคิดระดับสูง ส่วนอีก 1 รายการ ครุวิทยาศาสตร์มีความต้องการ
เพิ่มสมรรถภาพในระดับปานกลาง คือ ความรู้และทักษะด้านการใช้ภาษาไทย

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการ การเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์

ข้อมูลในส่วนนี้ได้จากการสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 นำเสนอผลการวิเคราะห์เป็น 2 ตอน คือ

2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพ ประสบการณ์การสอน และ ประสบการณ์การเข้ารับการอบรมของตัวอย่างประชากร

ครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวอย่างประชากรในการสัมภาษณ์ มีจำนวน 8 คน เป็นชาย 3 คน เป็นหญิง 5 คน มีอายุ 26 ปี 2 คน อายุ 38 ปี 40 ปี 44 ปี 45 ปี 47 ปี และ 53 ปี อย่างละ 1 คน เป็นข้าราชการครู 7 คน และเป็นครูอัตราจ้าง 1 คน ทุกคนจบการศึกษาระดับปริญญาตรี แยกสาขาวิชา วิทยาศาสตร์ทั่วไป 7 คน และสาขาวิชาสังคมศึกษา 1 คน มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น น้อยกว่า 5 ปี 3 คน และมีประสบการณ์ในการสอน 5-10 ปี 5 คน ครูวิทยาศาสตร์ทุกคนมีประสบการณ์ในการเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (ครูวิทยาศาสตร์เข้ารับการอบรมครูผู้สอนวิชา วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น) คนละ 3-7 เรื่อง มีเพียง 2 คน ที่เข้ารับการอบรม 1 เรื่อง เรื่องที่ครูวิทยาศาสตร์เข้ารับการอบรม ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูแกนนำวิทยากรวิทยาศาสตร์ วิทยากรแกนนำเพื่อดำเนินการอบรม ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ อบรมคอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ เทคนิคการศึกษาทางนิเวศวิทยา คอมพิวเตอร์ มาตรฐานวิชาชีพครู การทำวิจัยในชั้นเรียน การเรียนการสอนแบบสหกิจ การเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และอบรมบุคลากร แกนนำเพื่อเป็นต้นแบบปฏิรูปการเรียนรู้

2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการ การเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์

ในส่วนนี้เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ (ตารางที่ 10) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ พิจารณาในประเด็นต่างๆ คือ รูปแบบ/วิธีการในการเพิ่มสมรรถภาพ ช่วงเวลา ระยะเวลา สถานที่ และวิทยากร/ผู้ดำเนินการในการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ที่ดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพแต่ละครั้ง	รูปแบบ/วิธีการ ในการดำเนินการ เพิ่มสมรรถภาพ	ช่วงเวลา ในการดำเนินการ เพิ่มสมรรถภาพ	ระยะเวลา ในการดำเนินการ เพิ่มสมรรถภาพ	สถานที่สำหรับ จัดกิจกรรม การเพิ่มสมรรถภาพ	วิทยากร/ผู้ดำเนินการ ในการเพิ่มสมรรถภาพ
<p>ก. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่จะใช้ ในปี พ.ศ. 2545 การวิเคราะห์หลักสูตรวิทยาศาสตร์ การวางแผนและการเขียนแผนการสอนวิทยาศาสตร์ การสร้างแรงจูงใจในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และการจัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์</p>	<p>อบรมเชิงปฏิบัติการ การอภิปราย การสาธิตการสอน การศึกษาดูงาน</p>	<p>ปิดภาคเรียน วันและเวลาราชการ เปิดภาคเรียน วันจันทร์-วันอาทิตย์ เวลา 08.00-16.00 น.</p>	<p>8 วัน</p>	<p>สำนักงาน การประชุมศึกษา จังหวัด, โรงแรม</p>	<p>ผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงาน คณะกรรมการการประถมศึกษา แห่งชาติ, ผู้เชี่ยวชาญจาก สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, อาจารย์จากสถาบันการผลิตครู, ศึกษานิเทศก์จังหวัด, ศึกษานิเทศก์อำเภอ</p>
<p>ข. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ การใช้คำถามในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์ แบบต่างๆ การสอนการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ การสอนให้นักเรียนเขียนรายงานการทดลอง การสอน/เป็นที่ปรึกษาให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ</p>	<p>อบรมเชิงปฏิบัติการ การสาธิตการสอน การทำกิจกรรมกลุ่ม มีตัวอย่างประกอบ</p>	<p>เปิดภาคเรียน วันเสาร์-วันอาทิตย์ เวลา 08.00-16.00 น.</p>	<p>9 วัน</p>	<p>สำนักงาน การประชุมศึกษา จังหวัด, โรงแรม, ศูนย์พัฒนาครู ประจำจังหวัด, สถาบันราชภัฏ</p>	<p>ศึกษานิเทศก์จังหวัด, ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น ระดับจังหวัด, อาจารย์จากสถาบันการผลิตครู</p>

ตารางที่ 10 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ที่ดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพแต่ละครั้ง	รูปแบบ/วิธีการ ในการดำเนินการ เพิ่มสมรรถภาพ	ช่วงเวลา ในการดำเนินการ เพิ่มสมรรถภาพ	ระยะเวลา ในการดำเนินการ เพิ่มสมรรถภาพ	สถานที่สำหรับ จัดกิจกรรม การเพิ่มสมรรถภาพ	วิทยากร/ผู้ดำเนินการ ในการเพิ่มสมรรถภาพ
ค. ความรู้และทักษะในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์	พาครูไปเข้าค่าย วิทยาศาสตร์	ปิดภาคเรียน วันและเวลาราชการ เปิดภาคเรียน วันจันทร์-วันอาทิตย์ เวลา 08.00-16.00 น.	3-5 วัน	แหล่งธรรมชาติ สำนักงานการประมง ศึกษาจังหวัด, โรงแรม	อาจารย์จากสถาบัน การผลิตครู
ง. ความสามารถในการจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์	การศึกษาดูงาน การจัดนิทรรศการ ช่วงท้ายของการ อบรมเรื่องอื่นๆ	ปิดภาคเรียน เปิดภาคเรียน	1-2 วัน	แหล่งวิชาการ ที่จัดตามโอกาสต่างๆ	
จ. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้า ทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ที่เชื่อมโยงระหว่าง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับชีวิตประจำวัน เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถใน การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ฟังบรรยาย ทางวิชาการ อบรมเชิงปฏิบัติการ ทำเอกสารเผยแพร่	ปิดภาคเรียน วันและเวลาราชการ เปิดภาคเรียน วันเสาร์-วันอาทิตย์ เวลา 08.00-16.00 น.	16 วัน	สำนักงานการประมง ศึกษาจังหวัด, โรงแรม	ผู้เชี่ยวชาญจากสถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, อาจารย์จาก สถาบันการผลิตครู, ศึกษานิเทศก์จังหวัด

ตารางที่ 10 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ที่ดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพแต่ละครั้ง	รูปแบบ/วิธีการ ในการดำเนินการ เพิ่มสมรรถภาพ	ช่วงเวลา ในการดำเนินการ เพิ่มสมรรถภาพ	ระยะเวลา ในการดำเนินการ เพิ่มสมรรถภาพ	สถานที่สำหรับ จัดกิจกรรม การเพิ่มสมรรถภาพ	วิทยากร/ผู้ดำเนินการ ในการเพิ่มสมรรถภาพ
๑. ความสามารถในการผลิต การใช้ และการเก็บ สื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ประเภทวัสดุ การใช้สื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ประเภท วิธีการ และการเลือกสื่อการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์	อบรมเชิงปฏิบัติการ	เปิดภาคเรียน วันและเวลาราชการ	3 วัน	สำนักงานการประถม ศึกษาจังหวัด	อาจารย์จากสถาบันการผลิตครู, ผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี
๒. ความสามารถในการสร้าง และ การใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิทยาศาสตร์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การหาและใช้แหล่งวิทยาการในการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์	อบรมเชิงปฏิบัติการ	เปิดภาคเรียน วันและเวลาราชการ	5 วัน	สถาบันราชภัฏ, โรงเรียนสังกัดกรม สามัญศึกษา,	อาจารย์จากสถาบันการผลิตครู, อาจารย์จากโรงเรียนสังกัด กรมสามัญศึกษา
๓. ความสามารถในการใช้ การซ่อมแซมอุปกรณ์ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ การเตรียมสารละลาย และการเก็บสารเคมี	อบรมเชิงปฏิบัติการ	เปิดภาคเรียน วันเสาร์-วันอาทิตย์ เวลา 08.00-16.00 น.	5 วัน	สำนักงานการประถม ศึกษาจังหวัด, โรงแรม	ผู้เชี่ยวชาญจากสถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, อาจารย์จาก สถาบันการผลิตครู, บุคลากร จากห้างร้าน/องค์กรต่างๆ เช่น ร้านเรียนดี องค์กรค้าครุสภา

ตารางที่ 10 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ที่ดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพแต่ละครั้ง	รูปแบบ/วิธีการ ในการดำเนินการ เพิ่มสมรรถภาพ	ช่วงเวลา ในการดำเนินการ เพิ่มสมรรถภาพ	ระยะเวลา ในการดำเนินการ เพิ่มสมรรถภาพ	สถานที่สำหรับ จัดกิจกรรม การเพิ่มสมรรถภาพ	วิทยากร/ผู้ดำเนินการ ในการเพิ่มสมรรถภาพ
ฉ. ความสามารถด้านกรวัดและประเมินผลการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์	อบรมเชิงปฏิบัติการ	ปิดภาคเรียน วันและเวลาราชการ เปิดภาคเรียน วันเสาร์-วันอาทิตย์ เวลา08.00-16.00 น.	3 วัน	สำนักงานการประถม ศึกษาจังหวัด, โรงแรม, สำนักงานการประถม ศึกษาอำเภอ	ศึกษานิเทศก์จังหวัด, ศึกษานิเทศก์อำเภอ, อาจารย์จากโรงเรียนสังกัด กรมสามัญศึกษา
ญ. ความสามารถในการทำวิจัยในชั้นเรียนและ การนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์	อบรมเชิงปฏิบัติการ	เปิดภาคเรียน วันเสาร์-วันอาทิตย์ เวลา08.00-16.00 น.	3 วัน	สำนักงานการประถม ศึกษาจังหวัด, โรงแรม, สำนักงานการประถม ศึกษาอำเภอ	ศึกษานิเทศก์จังหวัด, ศึกษานิเทศก์อำเภอ, ครุดีเด่นด้านการทำวิจัย
ฎ. ความรู้ความสามารถทั่วไป ได้แก่ มีทักษะการคิด ระดับสูง ความสามารถในการแก้ปัญหา ความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับ วิธีการแสวงหาความรู้ และ ความสามารถในการ ปลูกฝังคุณธรรมและค่านิยมที่ดี	ประชุม สัมมนา และอภิปราย แสดงความคิดเห็น	เปิดภาคเรียน วันเสาร์-วันอาทิตย์ เวลา08.00-16.00 น.	2 วัน	สำนักงานการประถม ศึกษาอำเภอ	ศึกษานิเทศก์อำเภอ, ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น ระดับกลุ่มโรงเรียน/ ระดับอำเภอ

จากตารางที่ 10 พบว่า ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ให้ความเห็นเกี่ยวกับแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งสรุปเป็นภาพรวมได้ดังนี้

1. รูปแบบ/วิธีการในการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

รูปแบบ/วิธีการในการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ขึ้นกับหัวข้อในการเพิ่มสมรรถภาพ ซึ่งสมรรถภาพด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ควรใช้วิธีจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การอภิปราย การสาธิตการสอน การศึกษาดูงาน การทำกิจกรรมกลุ่ม แต่ในเรื่องความรู้และทักษะในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ควรให้ครูวิทยาศาสตร์ได้เข้าค่ายวิทยาศาสตร์จริงๆ ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ นอกจากใช้วิธีจัดอบรมเชิงปฏิบัติการแล้ว ควรให้ครูวิทยาศาสตร์ฟังบรรยายทางวิชาการ และทำเอกสารเผยแพร่ไปยังโรงเรียนหรือให้โรงเรียนรับวารสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นประจำ สำหรับด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการทำวิจัยและการนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ควรใช้วิธีจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ และสมรรถภาพเรื่องความรู้ความสามารถทั่วไป ได้แก่ ทักษะการคิดระดับสูง ความสามารถในการแก้ปัญหา ความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์ ความสามารถในการปลูกฝังคุณธรรมและค่านิยมที่ดี ควรเพิ่มสมรรถภาพโดยใช้วิธีการประชุม สัมมนา และอภิปรายแสดงความคิดเห็น

2. ช่วงเวลาในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ควรดำเนินการช่วงปิดภาคเรียนในวันและเวลาราชการ แต่ถ้าดำเนินการในช่วงเปิดภาคเรียนดำเนินการได้ทั้งในวันและเวลาราชการ และในวันเสาร์-วันอาทิตย์ เวลา 08.00 – 16.00 น.

3. ระยะเวลาในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

ระยะเวลาในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ขึ้นกับหัวข้อในการเพิ่มสมรรถภาพแต่ละครั้ง ซึ่งเรื่องที่ใช้ระยะเวลาน้อยที่สุด คือ ความสามารถในการจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์ ควรใช้เวลา 1-2 วัน เรื่องที่ใช้ระยะเวลามากที่สุด คือ เรื่องความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับชีวิตประจำวัน เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพในคราวเดียวกันใช้เวลา 16 วัน และส่วนใหญ่ครูวิทยาศาสตร์เห็นว่า ระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ควรประมาณ 3-5 วัน

4. สถานที่สำหรับจัดกิจกรรมการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

สถานที่สำหรับจัดกิจกรรมในการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ควรจัดที่ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด โรงแรม สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ สถาบันราชภัฏ มหาวิทยาลัย ศูนย์พัฒนาครูประจำจังหวัด โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา แหล่งธรรมชาติ เช่น อุทยานแห่งชาติ และโรงเรียนที่เป็นศูนย์ระดับกลุ่มโรงเรียน

5. วิทยากร/ผู้ดำเนินการในการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

วิทยากรในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ควรเป็นผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาจารย์จากสถาบันการศึกษา ศึกษานิเทศก์จังหวัด ศึกษานิเทศก์อำเภอ ครูดีเด่น อาจารย์จากโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา หรือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์หลากหลาย เป็นบุคคลที่มีความรู้และมีความเชี่ยวชาญจากห้างร้านหรือจากองค์กรต่างๆ เน้นให้วิทยากรมาให้ความรู้และประสบการณ์เป็นหลัก และมีการติดตามผลการอบรมเพื่อให้รู้ปัญหาในการปฏิบัติการสอนจริงและหาแนวทางการแก้ไขต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการและแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงบรรยายประเภทศึกษาสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการและแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ในด้านต่างๆ 6 ด้าน คือ 1) ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ 2) ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ 3) ด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4) ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 5) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ และ 6) ด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป ตัวอย่างประชากร คือ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ปีการศึกษา 2544 เขตการศึกษา 7 จำนวน 233 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม เรื่อง การศึกษาความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ และแนวทางในการสัมภาษณ์ เรื่อง แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้ แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ข้อมูล ที่ได้จากการสอบถาม ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าร้อยละ หาค่าเฉลี่ย และ หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้วิจัยวิเคราะห์เนื้อหาและนำเสนอเป็นความเรียง

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาความต้องการและแนวทางการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ครูวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยนี้ ส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง มีอายุระหว่าง 41-45 ปี เป็นข้าราชการประจำ จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น น้อยกว่า 5 ปี เมื่อพิจารณาความต้องการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 6 ด้าน พบว่า ส่วนใหญ่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพในระดับมากสำหรับรายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรกในแต่ละด้านปรากฏผลดังนี้

- 1.1 ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ

เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่จะใช้ในปี พ.ศ. 2545 ความรู้เกี่ยวกับการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญที่ถูกต้องตามหลักการและความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์แบบต่างๆ

1.2 ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับ ชีวิตประจำวัน และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

1.3 ด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสอนทักษะการทดลอง การสอนทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ และการสอนทักษะการตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุป

1.4 ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสืบค้นข้อมูล

1.5 ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการ วัดและประเมินผล ความสามารถในการสร้างแบบวัดทักษะปฏิบัติ และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1.6 ด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป ได้แก่ ความรู้ความสามารถในการทำวิจัยในชั้นเรียน ความสามารถในการนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และการสอนการคิดระดับสูง

2. ครูวิทยาศาสตร์ให้ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

2.1 รูปแบบ/วิธีการในการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

รูปแบบ/วิธีการในการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ขึ้นกับหัวข้อในการเพิ่มสมรรถภาพ ซึ่งด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ใช้วิธีจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การอภิปราย การสาธิตการสอน การศึกษาดูงานและการทำกิจกรรมกลุ่ม แต่เรื่อง ความรู้และทักษะในการ จัดค่าวิทยาศาสตร์ ควรให้ครูวิทยาศาสตร์เข้าค่ายวิทยาศาสตร์จริงๆ ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ควรใช้วิธีจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ จัดบรรยายทางวิชาการและทำเอกสารเผยแพร่ไปยังโรงเรียนหรือให้โรงเรียนรับวารสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับด้านสื่อการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการทำวิจัยและการนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ใช้วิธีจัดอบรม เชิง

ปฏิบัติการ ส่วนเรื่อง ทักษะการคิดระดับสูง ความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์ ความสามารถ ในการแก้ปัญหา การปลูกฝังคุณธรรมและค่านิยมที่ดี ควรใช้วิธีประชุม สัมมนา และ อภิปราย

2.2 ช่วงเวลาในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

ช่วงเวลาในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ควรดำเนินการช่วง ปิดภาคเรียนในวันและเวลาราชการ แต่ถ้าดำเนินการในช่วงเปิดภาคเรียน ดำเนินการได้ทั้ง ในวันและเวลาราชการ และในวันเสาร์-วันอาทิตย์ เวลา 08.00 – 16.00 น.

2.3 ระยะเวลาในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

ระยะเวลาในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ขึ้นกับหัวข้อ ในการเพิ่มสมรรถภาพแต่ละครั้ง ซึ่งเรื่องที่ใช้ระยะเวลาน้อยที่สุด คือ ความสามารถในการจัด นิทรรศการวิทยาศาสตร์ ใช้เวลา 1-2 วัน เรื่องที่ใช้ระยะเวลามากที่สุด คือ สมรรถภาพด้านเนื้อหา วิทยาศาสตร์และการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งควรดำเนินการในคราวเดียวกัน ใช้เวลา 16 วัน และส่วนใหญ่ครูวิทยาศาสตร์เห็นว่าควรใช้ระยะเวลาในการดำเนินการ 3-5 วัน

2.4 สถานที่สำหรับจัดกิจกรรมการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

สถานที่สำหรับจัดกิจกรรมในการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ควรจัดที่ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด โรงแรม สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ สถาบันราชภัฏ มหาวิทยาลัย ศูนย์พัฒนาครูประจำจังหวัด โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา และแหล่งธรรมชาติ

2.5 วิทยากร/ผู้ดำเนินการในการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

วิทยากรในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ควรเป็นผู้เชี่ยวชาญจาก สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาจารย์จากสถาบันการผลิตครู ศึกษานิเทศก์จังหวัด ศึกษานิเทศก์อำเภอ ครู ดีเด่น อาจารย์จากโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา หรือเป็นผู้มีความรู้ความสามารถจากห้างร้าน หรือจากองค์กรต่างๆ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยอภิปรายผลดังนี้

1. ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา แห่งชาติ เขตการศึกษา 7 ผู้วิจัยอภิปรายผลเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

1.1 ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพ ในระดับมาก

ถึง 17 รายการ จาก 18 รายการ โดยครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพ 3 อันดับแรก คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่จะใช้ในปี พ.ศ. 2545 ความรู้เกี่ยวกับการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญและความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์แบบต่างๆ ตามลำดับ

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการอันดับแรก คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่า สอดคล้องกับการศึกษาสมรรถภาพที่พึงประสงค์ของ ครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ต้องมีความรู้ ความสามารถในการใช้เทคนิคและวิธีสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นสมรรถภาพที่พึงประสงค์เป็นอันดับที่สอง (พรพรรณ ไชยประพาพ, 2522; ผดุงยศ ดวงมาลา, 2526; วิระชาติ สวนไพรินทร์, 2531: 88-92) และสอดคล้องกับ ข้อคิดเห็นของ ศักรินทร์ สุวรรณโรจน์ (2542: 25) ซึ่งกล่าวถึง เทคนิคการปฏิบัติวิชาชีพครูว่า ครูผู้สอนจะต้องมีเทคนิควิธีการที่เป็นระบบหรือเป็นวิทยาศาสตร์มากกว่าที่เคยทำมา เช่น มีเทคนิคในการศึกษาศักยภาพของเด็ก การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเด็ก การจัดทำหรือนำนวัตกรรมมาใช้ในการพัฒนาเด็กและมีเทคนิคในการดำเนินการสอน เป็นต้น

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพมากเป็นอันดับที่สอง คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่จะใช้ในปี พ.ศ. 2545 พบว่า สอดคล้องกับ การศึกษาสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ที่พึงประสงค์ในอนาคต (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช, 2542: 76) ที่พบว่า ครูวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ควรมีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์และสามารถวิเคราะห์หลักสูตรวิทยาศาสตร์ได้ซึ่งถือเป็นความจำเป็นในระดับมาก ที่จะก่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน ในยุคของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพมากเป็นอันดับที่สาม เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ อาจเนื่องจากครูวิทยาศาสตร์ต้องการ จัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 มาตรา 22 ซึ่งกำหนดให้ “จัดการศึกษาโดยยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” ส่วนเรื่อง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการสอนวิทยาศาสตร์แบบต่างๆ ก็เป็นสมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์อีกประการหนึ่ง ดังที่ ลี ชู ล แมน (Lee Shulman, 1987 อ้างถึงใน Monk and Dillon, 1995: 4) และ Indiana Professional Standard Board (IPSB) Standards (Shimer, 1997: 158-159) กล่าวโดยสรุปว่า ครูวิทยาศาสตร์ควรมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีสอน สามารถใช้ยุทธวิธีการสอนที่หลากหลาย

ดังนั้น จึงควรส่งเสริมให้ครุวิทยาสาสตร์ได้มีการเพิ่มพูนความรู้ความสามารถ ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะความรู้ความสามารถทั้ง 3 อันดับดังกล่าว เพื่อให้ครุวิทยาสาสตร์จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ส่วน สมรรถภาพ 1 รายการ ที่ครุวิทยาสาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพ ในระดับปานกลาง คือ เรื่อง ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ อาจเนื่องจากครุวิทยาสาสตร์เชื่อว่าสามารถค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์จากหนังสือหรือคู่มือครูได้ด้วยตนเอง

1.2 ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่า ครุวิทยาสาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพในเรื่องนี้ ในระดับมาก 3 รายการ จาก 4 รายการ โดยครุวิทยาสาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพเรื่อง ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มากเป็นอันดับแรก สอดคล้องกับการศึกษาความต้องการของครุวิทยาสาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 9 (บุญเหลือ แฝงเวียง และจิระพรรณ สุขศรีงาม, 2536: 110) ซึ่งพบว่า ครุวิทยาสาสตร์ ต้องการมีความรู้ที่ทันสมัยในเนื้อหาวิทยาศาสตร์และการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ใน ระดับมาก และสอดคล้องกับผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการอบรมครุวิทยาสาสตร์ และ ผลการประชมปฏิบัติการวางแผนการจัดอบรมครูและเตรียมวิทยากรแกนนำสำหรับการอบรมครุ วิทยาสาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2538, 2543) ซึ่งพบว่า ครุวิทยาสาสตร์ขาดความรู้ในเรื่องความก้าวหน้าใหม่ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และครุวิทยาสาสตร์ทุกเขตการศึกษาต้องการเข้ารับการอบรม ความรู้ใหม่ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาจเป็นเพราะความรู้ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาจะต้องศึกษาค้นคว้าและพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่อง สำหรับสมรรถภาพ 1 รายการ ที่ครุวิทยาสาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพในระดับปาน กลาง คือ เรื่องความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ ประวัติ และปรัชญาของวิทยาศาสตร์ อาจเนื่อง จากครุวิทยาสาสตร์มีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยรวมทั้ง 4 ด้าน คือ ข้อดก ลงเบื้องต้นเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ความรู้ เชิงวิทยาศาสตร์ วิธีการเชิงวิทยา ศาสตร์ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมในระดับมากเพียงพอแล้ว (สุริ พล คันธา, 2541; วัฒนา ไตรยราช, 2542)

1.3 ด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่า ครุวิทยาสาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพในด้านนี้

ในระดับมากถึง 8 ทักษะ และต้องการระดับปานกลาง 5 ทักษะ ทักษะที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการในระดับมาก ได้แก่ การสอนทักษะการทดลอง การสอนทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การสอนทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป การสอนทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา การสอนทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การสอนทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร การสอนทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล และการสอนทักษะการตั้งสมมติฐาน เรียงตามลำดับ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ บุญเหลือ แฝงเวียง และจิระพรรณ สุขศรีงาม (2536: 102) ซึ่งพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่ม สมรรถภาพการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพในระดับมาก และสอดคล้องกับการศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ (วราภรณ์ ปาลี, 2536) ซึ่งพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ มีสมรรถภาพพื้นฐานด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง และสอดคล้องกับผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการอบรมครูวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2538: 26) ซึ่งพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ขาดทักษะในการ ปฏิบัติการทดลอง ยังสอดคล้องกับการศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยโสธร (อรรถสิทธิ์ นาวลี, 2538) ซึ่งพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่ได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน และสอดคล้องกับการศึกษาความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ (เคมี ฟิสิกส์ และชีววิทยา) ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2540: 74) ซึ่งพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ ทั้ง 3 สาขาวิชา ต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับมาก จึงควรมีการส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์ได้มีการเพิ่มพูนสมรรถภาพ ด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยให้ความสำคัญกับการเพิ่มพูน ความสามารถในการสอนทักษะกระบวนการขั้นสูงหรือขั้นผสมมากเป็นพิเศษโดยเฉพาะ ทักษะการทดลอง

1.4 ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพด้านนี้ในระดับมากทุกรายการ โดยครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มความสามารถในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิทยาศาสตร์มากเป็นอันดับแรก สอดคล้องกับการศึกษาสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ที่พึงประสงค์ในอนาคต (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช, 2542: 76-77) ซึ่งพบว่า ครูวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ควรมีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนในระดับมากเป็นอันดับแรก และควรเพิ่มวิชาการผลิตสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีใหม่ๆ ในหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นความจำเป็นในระดับมาก และสอดคล้องกับ

ผลการประชุมปฏิบัติการวางแผนการจัดอบรมครูและเตรียมวิทยากรแกนนำสำหรับการอบรมครูวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สสพท., 2543) ซึ่งพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ ทุกเขตการศึกษาต้องการเข้ารับการอบรม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสอนวิทยาศาสตร์ การผลิตการใช้วีดิทัศน์และมัลติมีเดีย จึงควรมีการส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์ได้เพิ่มพูนความรู้ ความสามารถด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.5 ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพด้านนี้

ในระดับมากทุกรายการ สอดคล้องกับผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการอบรม ครูวิทยาศาสตร์ (สสพท., 2538: 26) ซึ่งพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเข้ารับการอบรม เรื่อง การวัดและประเมินผล และสอดคล้องกับผลการศึกษาความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอน ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัด กรมสามัญศึกษา ซึ่งพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพด้านการวินิจฉัยและ ประเมินผลนักเรียนในระดับมากทุกรายการ (บุญเหลือ แฝงเวียง และจิรพรรณ สุขศรีงาม, 2536: 97; ไพฑูรย์ สุขศรีงาม, 2540: 70) ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพในระดับมาก ทุกรายการ จึงควรมีการส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์ได้เพิ่มพูนความรู้ความสามารถด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.6 ด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป

จากผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพในระดับมาก 7 รายการ จาก 8 รายการ ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มความรู้ความสามารถในการทำวิจัยใน ชั้นเรียน มากเป็นอันดับแรก สอดคล้องกับหลักสูตรการพัฒนาครูประจำการของสำนักงาน คณะกรรมการข้าราชการครู (2534: 124-125) ซึ่งกำหนดให้มีรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนและ การวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนในหมวดที่ 3 วิชาเสริมเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพและ ยังเน้นว่าครูมีความจำเป็นต้องมีความรู้เรื่องนี้ เพราะครูต้องพัฒนาความสามารถในด้านต่างๆ เพิ่มขึ้นเพื่อการปฏิบัติงานประสิทธิภาพสูงสุด และสอดคล้องกับการสำรวจความต้องการ เข้าอบรมวิชาวิทยาศาสตร์ (สสพท., 2540) ซึ่งพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเข้ารับการอบรมเรื่อง การทำวิจัยในชั้นเรียน และสอดคล้องกับคุณลักษณะของครูตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 มาตรา 30 ซึ่งกล่าวว่า “ให้สถานศึกษาพัฒนา กระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการส่งเสริมให้ผู้สอนมีความสามารถในการ ทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา” ข้อกำหนดดังกล่าวสอดคล้องกับการเคลื่อนไหวทาง

การศึกษาระดับนานาชาติที่นักวิชาการ นักการศึกษา ผู้บริหารการศึกษา ต่างมุ่งหวังให้ครู ผู้บริหารสถานศึกษาสามารถดำเนินการวิจัยในสถานศึกษาโดยเฉพาะในห้องเรียนและนักเรียนของตน เพื่อนำผลการวิจัยมาส่งเสริมการปฏิบัติงานของครู ผู้บริหาร ซึ่งท้ายที่สุดผู้ที่ได้ประโยชน์จากการวิจัยก็คือนักเรียน ซึ่งจะเติบโตเป็นสมาชิกที่เข้มแข็ง ของสังคมต่อไป (อลิศรา ชูชาติ, 2544: 107) และยังคงคล้องกับผลการประชุมปฏิบัติการ วางแผนการจัดอบรมครูและเตรียมวิทยากรแกนนำสำหรับการอบรมครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การประถมศึกษาแห่งชาติ (สพท., 2543) ซึ่งพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ทุกเขตการศึกษาต้องการ เข้ารับการอบรมเรื่อง การทำวิจัยในชั้นเรียน จึงควรส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์มีความรู้ ความสามารถในการวิจัย

ส่วน สมรรถภาพ 1 รายการที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการเพิ่มสมรรถภาพ ในระดับปานกลาง คือ เรื่องความรู้และทักษะการใช้ภาษาไทย อาจเนื่องจากครูวิทยาศาสตร์ เชื่อว่าสามารถเพิ่มพูนความรู้และทักษะการใช้ภาษาไทยได้ด้วยตนเองจากการศึกษาค้นคว้าและจากการใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน

อย่างไรก็ตามการที่ครูวิทยาศาสตร์แสดงความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการ การเรียนการสอนดังกล่าวมาแล้วนั้นสะท้อนให้เห็นถึงการมีความรัก ความศรัทธาในวิชาชีพครู และการมีใจกว้างยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่ดีกว่า ตลอดจนการมีความรับผิดชอบต่อนักเรียน ให้มี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อันจะนำไปสู่การจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพต่อไป

2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา แห่งชาติ เขตการศึกษา 7 ผู้วิจัยอภิปรายผลในประเด็นต่างๆ ดังนี้

2.1 รูปแบบ/วิธีการในการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่า ควรเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์โดยรวมทั้ง 6 ด้าน โดยการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ สอดคล้องกับนโยบายเกี่ยวกับการพัฒนาครูของสำนักงาน คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ซึ่งได้ตระหนักถึงปัญหา รูปแบบการจัดอบรมที่ผ่านมาว่ามี ลักษณะการบรรยายเป็นหลักจึงมีนโยบายปรับแผนการอบรมใหม่ที่เน้นการอบรมเชิงปฏิบัติการ (วลัยลักษณ์ พิริยะสุรวงศ์, 2542: 31) และสอดคล้องกับรูปแบบการอบรมครูในประเทศญี่ปุ่น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543: 143-149) ซึ่งใช้วิธีให้ครูกลับไปศูนย์วิชาการ เพื่ออบรมเชิงปฏิบัติการ สัมมนา สังเกตการสอนในชั้นเรียนของครูคนอื่น ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และการเรียนรู้จากเพื่อนครู โดยอภิปรายร่วมกันในที่ประชุม และสอดคล้องกับรูปแบบการพัฒนา

ครูประจำการในสหภาพยุโรปบางประเทศ (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู, 2543) เช่น ประเทศเบลเยียม ใช้วิธีการจัดอบรม ซึ่งอาจแบ่งเป็นระยะๆ ระยะแรกเป็นการอบรมด้านทฤษฎี แล้วลองไปปฏิบัติในชั้นเรียนแล้วกลับมาอภิปรายกลุ่ม มีการปรึกษาหารือเกี่ยวกับทฤษฎีที่นำไปปฏิบัติร่วมกับการศึกษาครูงานและการแลกเปลี่ยนครู ประเทศเยอรมัน ใช้รูปแบบการสัมมนา การทำงานเป็นกลุ่ม การประชุม การไปทัศนศึกษา และการแลกเปลี่ยนความเห็น และ ใน ประเทศออสเตรเลีย จัดในรูปแบบของการประชุมนอกเวลาเรียนหรือจัดในรูปของการสัมมนา เชิง ปฏิบัติการ มีการอภิปราย การบรรยาย การปรึกษาหารือ การศึกษาครูงาน และ การแลกเปลี่ยนบุคลากร

จึงควรมีการปรับรูปแบบ/วิธีการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ จากเดิมที่จัด โดยเน้นทฤษฎีมากกว่าการปฏิบัติมาเป็นการอบรมเชิงปฏิบัติการ ทั้งนี้เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ และเพื่อให้การดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ เกิด ประสิทธิภาพ ครูวิทยาศาสตร์สามารถนำความรู้ไปใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ได้จริง

2.2 ช่วงเวลาในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่า ช่วงเวลาในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ทั้ง 6 ด้าน มีทั้งช่วงปิดภาคเรียนและเปิดภาคเรียน ถ้าจัดในช่วงปิดภาคเรียน ควรจัดในวันและเวลาราชการ แต่ถ้าจัดช่วงเปิดภาคเรียนจัดได้ทั้งในวันและเวลาราชการ และวันเสาร์-อาทิตย์ เวลา 08.00-16.00 น. ช่วงเวลาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความรับผิดชอบในหน้าที่เพราะการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพในช่วงปิดภาคเรียนหรือวันเสาร์-อาทิตย์ ในช่วงเปิดภาคเรียน จะไม่รบกวนเวลา ใน การทำงานของครูวิทยาศาสตร์ เป็นการพัฒนาตนเองโดยไม่ทำให้เสียเวลาในการทำงาน สอดคล้องกับข้อคิดเห็นของ ศักรินทร์ สุวรรณโรจน์ และทองพูล บุญอิง (2534: 105) ซึ่งกล่าวว่า “การพัฒนาคนควรพัฒนาไปพร้อมๆ กับงาน จะได้ประโยชน์อย่างมาก เนื่องจากเป็นไปเพื่อประโยชน์แก่บุคคล องค์กร และองค์กร ไปพร้อมๆ กัน” และสอดคล้องกับปัญหาที่พบจากการ ฝึกอบรมที่ผ่านมา คือ ครูต้องละทิ้งการปฏิบัติงานในโรงเรียนมาเข้ารับการฝึกอบรมทำให้นักเรียนไม่ได้รับการสอนจากครู (พลสัมพันธ์ โพธิ์ศรีทอง, 2541: 11) ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหานักเรียนเรียน ไม่ทันครู ต้องสอนอย่างเร่งรีบ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ลดลง

การเพิ่มสมรรถภาพครูในช่วงเวลาดังกล่าวยังสอดคล้องกับข้อคิดในการ พัฒนา ครูของ สุจิตรา พัฒนะภูมิ (2542: 10) ซึ่งให้ข้อคิดว่า การพัฒนาครูจะต้องเน้นการ ฝึกอบรม ระหว่างปฏิบัติงาน ให้ครูสามารถทำหน้าที่ครูได้ตามปกติ ดังนั้น จึงควรดำเนินการ เพิ่ม สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ช่วงปิดภาคเรียน ในวันและเวลาราชการหรือในวันเสาร์-อาทิตย์ เวลา 08.00-16.00 น. ช่วงเปิดภาคเรียนเพื่อมิให้รบกวนเวลาในการปฏิบัติงานของครูวิทยาศาสตร์

2.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านการทำวิจัยและความสามารถทั่วไป ควรดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพโดยจัดเป็นกลุ่ม สำหรับจำนวนวันที่ดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพ ในแต่ละกลุ่มน้อยที่สุดใช้ระยะเวลา 1 วัน มากที่สุด 9 วัน และส่วนใหญ่ครูวิทยาศาสตร์เห็นว่า ควรใช้ระยะเวลา 3-5 วัน ส่วนสมรรถภาพด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควรดำเนินการในคราวเดียวกัน ใช้ระยะเวลา 16 วัน ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ใช้ระยะเวลา 3 วัน สอดคล้องกับจำนวนวันที่กรมเจ้าสังกัดหรือสถาบันอุดมศึกษา ใช้ในการจัดกิจกรรมพัฒนาครูประจำการ คือ ให้ครูมาฝึกอบรมหรือมาร่วมสัมมนา ประชุมปฏิบัติการ หลักสูตรตั้งแต่ 3-5 วัน ถึง 1 เดือน (พลสัมพันธ์ โพธิ์ศรีทอง, 2541: 11) และสอดคล้องกับระยะเวลาในการจัดอบรมครูประจำการในยุโรปบางประเทศ (สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2543) เช่น ประเทศเบลเยียม ในชุมชนที่พูดภาษาฝรั่งเศส มักจัดอบรม 1 วัน ถึง 1 สัปดาห์ สำหรับชุมชนที่พูดภาษาเฟลมมิช ถ้าเป็นอบรมระยะสั้น ใช้ระยะเวลาสั้นที่สุด 5 วัน มากที่สุด 9 วัน ถ้าเป็นการอบรมระยะยาวใช้เวลาอย่างน้อยที่สุด 2-6 เดือน ถ้าใน ประเทศเยอรมัน มักใช้ระยะเวลา 2-5 วัน ในประเทศเนเธอร์แลนด์การจัดอบรมแต่ละรายวิชา ใช้ระยะเวลาไม่เกิน 5 วัน แม้ว่าระยะเวลาในการจัดอบรมดังกล่าวนี้เป็นการกำหนดอย่างกว้างๆ มิได้ระบุว่าเป็นการจัดอบรมเพื่อเพิ่มสมรรถภาพในเรื่องใด แต่อาจนำมาพิจารณาร่วมกับ จำนวนวันตามที่ครูวิทยาศาสตร์ให้ความเห็นไว้ เพื่อให้ได้จำนวนวันในการอบรมที่เหมาะสม ไม่ใช้ระยะเวลาในการอบรมน้อยหรือมากเกินไป เพราะถ้าใช้เวลาสั้นเกินไปอาจทำให้การอบรมไม่เกิดประสิทธิผล หรือถ้าใช้ระยะเวลาในการอบรมมากเกินไป นอกจากจะเป็นการสิ้นเปลือง งบประมาณแล้วอาจทำให้ครูวิทยาศาสตร์เกิดความเบื่อหน่าย และทำให้ครูวิทยาศาสตร์ไม่มีเวลาในการเตรียมการสอน

2.4 สถานที่สำหรับจัดกิจกรรมการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่า โดยรวมครูวิทยาศาสตร์เห็นว่าควรจัดกิจกรรม การเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 6 ด้าน ที่สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด การที่ โดยรวมครูวิทยาศาสตร์เห็นว่า ควรจัดที่สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด อาจเนื่องจากการจัดที่อื่นมีข้อจำกัดมากกว่า เช่น การจัดที่สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ จำนวน ครูวิทยาศาสตร์ ที่เข้าอบรมอาจมีจำนวนน้อยหากจัดอบรม ประชุม สัมมนา หรือจัดอภิปราย อาจได้ความคิดเห็นไม่หลากหลาย ถ้าจัดที่โรงแรมอาจทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณจำนวนมาก และถ้าจัดที่สถาบันผลิตครู อาจมีข้อจำกัดในด้านการเดินทางโดยเฉพาะจังหวัดที่มีได้เป็นที่ตั้งของ สถาบันผลิตครู ครูวิทยาศาสตร์จึงเห็นว่าควรจัดที่สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด เพราะ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด เป็นศูนย์กลางของครูในระดับจังหวัดและเป็นหน่วยงาน ต้นสังกัดทำให้ประหยัดงบประมาณ เหมาะสมที่จะเป็นศูนย์พัฒนาครูในระดับจังหวัด ซึ่งสอดคล้องกับ

แนวคิด ในการพัฒนาครูของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2538: 65-66) ได้ให้ข้อเสนอว่า ควรมีการจัดตั้งศูนย์พัฒนาครูประจำการและบุคลากรทางการศึกษาประจำจังหวัดหรือประจำท้องถิ่น มีบุคลากรประจำศูนย์ มีเครื่องอำนวยความสะดวก และอุปกรณ์การฝึกอบรม รวมถึง การให้ข้อมูลข่าวสาร เอกสารทางวิชาการ และชุดฝึกอบรม และสื่อต่างๆ ให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาใช้ได้อย่างรวดเร็ว มีห้องประชุม ห้องผลิตสื่อต้นแบบ และ ห้องทำงานวิจัย สำหรับให้ครูเข้ารับการพัฒนาและให้ความช่วยเหลือครูได้โดยสะดวก กำหนดให้ สถาบันฝึกหัดครู องค์กรวิชาการหรือวิชาชีพที่มีศักยภาพ และมีความพร้อมอยู่แล้ว ในแต่ละภูมิภาค รับผิดชอบในการพัฒนาครู สอดคล้องกับแนวทางในการพัฒนาข้าราชการครูของคณะกรรมการข้าราชการครู (2541: 18) ได้กำหนดให้มีศูนย์พัฒนาข้าราชการครู ประกอบด้วยสถาบันผลิตครูและองค์กรทางวิชาชีพที่มีอยู่ในทุกส่วนของภูมิภาค เพื่อทำหน้าที่ฝึกอบรมพัฒนาข้าราชการครู เป็นศูนย์กลางในการศึกษาต่อเนื่องและสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างข้าราชการครูและประชาชนในท้องถิ่น ดังนั้น จึงควรจัดกิจกรรมการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ที่สำนักงาน การประดมศึกษาจังหวัด และจัดให้สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเป็นศูนย์พัฒนาครู ประจำจังหวัดด้วย

2.5 วิทยากรหรือผู้ดำเนินการในการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่า โดยรวมครูวิทยาศาสตร์เห็นว่าวิทยากรในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ เป็นดังนี้ ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ ควรเป็นอาจารย์ในสถาบันผลิตครูและผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควรเป็นผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ควรเป็นอาจารย์จากมหาวิทยาลัยและจากสถาบันราชภัฏ และผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ควรเป็นศึกษานิเทศก์จังหวัด ส่วนด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป ควรเป็น ศึกษานิเทศก์จังหวัดหรือศึกษานิเทศก์อำเภอ สอดคล้องกับแนวทางการดำเนินงานของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู (2538: 66) ซึ่งเสนอว่า ผู้ให้การอบรมเพื่อพัฒนาครูประจำการและบุคลากรทางการศึกษาควรเป็นอาจารย์จากสถาบันฝึกหัดครู ผู้เชี่ยวชาญจากสถานศึกษาทุกระดับและประเภทของการศึกษารวมทั้งภูมิปัญญาของท้องถิ่นและชุมชน สอดคล้องกับข้อกำหนดในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 7 มาตรา 52 ซึ่งได้กำหนดให้ กระทรวง ส่งเสริมให้มีระบบกระบวนการผลิต การพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาที่มี คุณภาพและมาตรฐานที่เหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง โดยการกำกับและประสานงาน ให้สถาบันที่ทำหน้าที่ผลิตและพัฒนาครู คณาจารย์รวมทั้งบุคลากรทางการศึกษาให้มีความพร้อมและมีความเข้มแข็งในการเตรียมบุคลากรใหม่และการพัฒนาบุคลากรประจำการอย่างต่อเนื่อง ซึ่งข้อกำหนดดังกล่าว สอด

คล้องกับข้อคิดเห็นของ ไพบูลย์ แจ่มพงษ์ (2543: 29-32) ซึ่งกล่าวว่า ควรจัดสรรหน้าที่และความรับผิดชอบในการพัฒนาครูประจำการและบุคลากรทางการศึกษา ให้กับสถาบันการฝึกหัดครู หน่วยงานผู้ใช้ครู สถานศึกษาและหน่วยงานทางการศึกษา ดังนั้น วิทยากรในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์จึงควรเป็นอาจารย์จากสถาบันผลิตครู ผู้เชี่ยวชาญจาก สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้เชี่ยวชาญจากสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์จังหวัด หรือ ศึกษานิเทศก์อำเภอ ทั้งนี้ เพื่อให้การดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์เกิด ประสิทธิภาพสูงสุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

หน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ เช่น สถาบันผลิตครู หน่วยงานราชการสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนองค์กรวิชาชีพต่างๆ เช่น สมาคมครูวิทยาศาสตร์ สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดนโยบายในการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์และเป็นแนวทางในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้รวบรวมจากครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อครูวิทยาศาสตร์ได้รับการพัฒนาความรู้ความสามารถตรงตามความต้องการของตนเอง จึงคาดหวังได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์จะสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาความต้องการและแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาอื่นๆ หรือ โรงเรียนสังกัดอื่นๆ หรือเขตการศึกษาอื่นๆ หรือระดับประเทศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. **แผนงานหลักการปฏิรูปการฝึกหัดครู**

พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา. ม.ป.ท., 2538.

คณะกรรมการข้าราชการครู, สำนักงาน. **ระบบพัฒนาข้าราชการครู. วารสารข้าราชการครู 18**
(ธันวาคม – มกราคม) 2541): 16-21.

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลดีวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. **ชุดการเรียนรู้**

การสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ทบวงมหาวิทยาลัย, 2525.

จงกล งามเนียม. **การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงาน

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 10.

ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2535.

จอมใจ เมียนรทา. **สภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน**

ขยายโอกาส ทางการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นสังกัดกรุงเทพมหานคร.

วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
2540.

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. **ความคิดเห็นของนักการศึกษาและครูสาขาวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับ**

สมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาที่พึงประสงค์ในอนาคต.

กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ และ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2542.

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. **สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์. ใน เอกสารการสอนชุดวิชาการศึกษา**

วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1-7, หน้า 47-76. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัย

ธรรมมาธิราช, 2527.

จารุพันธ์ ปรมาทิกุล. **การศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพและทักษะกระบวนการ**

ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการ

ขยายโอกาสทางการศึกษากับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา

สังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดพิจิตร. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2538.

จิราภรณ์ ทนนานนท์. **การศึกษาระดับสมรรถภาพและระดับทักษะกระบวนการ**

ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการ

ขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดกำแพงเพชร. วิทยานิพนธ์ปริญญา

มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2540.

เฉลิมขวัญ ภูมิ. **พฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดขอนแก่น.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

ณสรณ์ ผลโภค และคณะ. **การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศไทย.** กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์พริกหวานกราฟฟิค, 2543.

ถาวร จันทศิริ. **การพัฒนาวิชาชีพครู. วารสารข้าราชการครู 18 (กุมภาพันธ์-มีนาคม) 2541):**
18-26.

ทิพวรรณ สุวรรณ. **การศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาส
ทางการศึกษาจังหวัดพิษณุโลก.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2536.

ธีระชัย ปุณณโชติ. **การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์: กรณีศึกษา ประเทศญี่ปุ่น เยอรมนี และ
สหรัฐอเมริกา.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อมรินทร์พรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง,
2543.

น้ำฝน โชติสุวรรณ. **สมรรถภาพ ปัญหา และความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ในโครงการ
ขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการ
ประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 1.** วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539.

บุญเหลือ แฝงเวียง และจีระพรรณ สุขศรีงาม. **การศึกษาความต้องการเพิ่มสมรรถภาพ
การสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 9.**
มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2536.

ปรีชา วงศ์ชูศิริ. **รายงานผลการสัมมนาการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์.**
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์รุ่งเรืองการพิมพ์, 2520.

ผดุงยศ ดวงมาลา. **สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียน ครู-อาจารย์
และผู้บริหารการศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตภาคใต้ของ
ประเทศไทย.** ปัตตานี : ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 2526.

พงษ์จันทร์ จันทยศ. **การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศไทย.**
กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542. (อัดสำเนา)

พรพรรณ ไชยประพาฬ. **ความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์.** วิทยานิพนธ์
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

พลศักดิ์ โพธิ์ศรีทอง. **การพัฒนาครูประจำการที่ใช้โรงเรียนเป็นฐานและมุ่งผลให้เกิด**

ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยตรง. **วารสารข้าราชการครู 18**
(มิถุนายน – กรกฎาคม 2541): 11-14.

พิศवास ปทุมต์ตั้งษ์. การสรรหา การฝึกอบรมและการดูแลครูที่ดีให้อยู่ในวิชาชีพ. ใน
สุรางค์ โพธิ์พฤษาวงศ์ (บรรณาธิการ), **การปฏิรูปครูวิทยาศาสตร์ และ
คณิตศาสตร์ การสรรหา การฝึกอบรม และการดูแลครูให้คงอยู่ในวิชาชีพ,**
หน้า 1-56. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บางกอกบล็อก-ออฟเซ็ทการพิมพ์, 2543.

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. **การศึกษาความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์
ที่มีเพศ ประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์
ที่สอนต่างกัน.** มหาสารคาม: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
2540.

ไพบูลย์ แจ่มพงษ์. การพัฒนาครูเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. **วารสารวิชาการ 3**
(มีนาคม 2543): 27-32.

ภพ เลหาไพบูลย์. **แนวการสอนวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช,
2537.

ภูมิศักดิ์ อินทนนท์. **การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศญี่ปุ่น.** กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์ภาพพิมพ์, 2543.

มังกร ทองสุชาติ. **โครงสร้างของการศึกษาวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว, 2521.

มาลีรัตน์ แซ่ฉิม. **สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียน
ขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร
มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538.

วรรณทิพา รอดแรงคำ. การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงผสมกับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์. **วารสารวิธีวิทยาการวิจัย 4**
(มกราคม-เมษายน) 2532): 46-63.

วราภรณ์ ปาลี. **การศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา
จังหวัดเพชรบูรณ์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2536.

วลัยลักษณ์ พิริยะสุวรรณ. บทสำรวจการฝึกอบรมครูจากอดีต-ปัจจุบัน. **สานปฏิรูป 20**
(พฤศจิกายน 2542): 31-33.

วันทนีย์ ไทยเที่ยง. บทสรุปและวิเคราะห์เปรียบเทียบ. ใน สุรางค์ โพธิ์พฤษาวงศ์

- (บรรณานุกรม), การปฏิรูปครุวิทยาการศาสตร์ และคณิตศาสตร์ การสรรหา
การฝึกอบรม และการดูแลครูให้คงอยู่ในวิชาชีพ, หน้า 57-85.
 กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บางกอกบล็อท-ออฟเซ็ทการพิมพ์, 2543.
- วีระชาติ สอนไพรินทร์. **การสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย, 2531.
- วัฒน์ ไตรยราช. **การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของครุวิทยาการศาสตร์และนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา และสังกัดสำนักงาน
 คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สปช.) เขตการศึกษา 10.**
 วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2542.
- ศักรินทร์ สุวรรณโรจน์. **การพัฒนาความก้าวหน้าในวิชาชีพครู ค.ศ. 2000.**
วารสารข้าราชการครู 19 (กุมภาพันธ์-มีนาคม) 2542): 18-25.
- ศักรินทร์ สุวรรณโรจน์ และทองพูล บุญอึ้ง. บทบาทของ ก.ค. ในการพัฒนาข้าราชการครู
 ในอนาคต. ใน ศักรินทร์ สุวรรณโรจน์ (บรรณานุกรม), **บทบาทของ ก.ค.
 ในทศวรรษหน้า**. หน้า 105-125. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว,
 2534.
- ศิริวัฒน์ ทัดเที่ยง. **การศึกษาสมรรถภาพพื้นฐานของครุวิทยาการศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา
 ในจังหวัดพิจิตร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2536.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา
 ลาดพร้าว, 2542.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. **การประเมินความต้องการจำเป็น
 ในการอบรมครุวิทยาการศาสตร์ คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์**. กรุงเทพมหานคร:
 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2538. (อัดสำเนา)
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. **รายงานการประชุมปฏิบัติการวางแผน
 การจัดอบรมครูและเตรียมวิทยากรแกนนำ สำหรับการอบรมครุวิชา
 วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา
 แห่งชาติ**. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,
 2543. (อัดสำเนา)
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. **ลำดับความสำคัญของสมรรถภาพ
 ที่จำเป็นสำหรับครุวิทยาการศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา**. ม.ป.ท., 2535.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. **สรุปรายงาน การสำรวจความต้องการ
 เกี่ยวกับการเข้ารับการอบรมวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ**

- คอมพิวเตอร์.** กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2540. (อัดสำเนา)
- ส่งเสริมการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. **สสวท. กับการปฏิรูปการศึกษา**
วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2542. (อัดสำเนา)
- ส่งเสริมการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. **เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการ**
วิทยากรแกนนำวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา.
กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2543.
(อัดสำเนา)
- สมนา วีระพงษ์. **การศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน**
ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดตาก. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2537.
- สามัญศึกษา, กรม. **เอกสารสรุปสภาพการดำเนินงาน สมฤทธิ์ผลและแนวทางในการ**
พัฒนาวิชาชีพคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: หน่วยศึกษานิเทศก์
กรมสามัญศึกษา, 2543. (อัดสำเนา)
- สุจิตรา พัฒนะภูมิ. **แนวคิดการประกันคุณภาพครู. วารสารข้าราชการครู 19**
(เมษายน-พฤษภาคม) 2542): 7-11.
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. **การฝึกอบรมครูประจำการในสหภาพยุโรปบางประเทศ.**
กรุงเทพมหานคร: สำนักงานปฏิรูปวิชาชีพครู สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
แห่งชาติ, 2543.
- สุรินทร์ คำนั่งควง. **การศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**
ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดสุโขทัย.
วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2538.
- สุริพล คันธา. **การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์**
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นสังกัดกรมสามัญศึกษา และสังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 10. วิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2541.
- เสนอ อาจเอื้อ. **การศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**
ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา
จังหวัดนครสวรรค์. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2540.
- อรุณี สถานพงษ์. **การพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและแนวโน้มในอนาคต.**
วารสารการศึกษาแห่งชาติ 26 (มิถุนายน-กรกฎาคม) 2535): 10-13.
- อลิศรา ชูชาติ. **การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาวิชาชีพครูและการเรียนการสอน. ใน**

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ สุวัฒน์นา อุทัยรัตน์ กมลพร บัณฑิตยานนท์ (บรรณารักษ์),
แนวคิดและแนวปฏิบัติสำหรับครูมัธยมเพื่อการปฏิรูปการศึกษา,
 หน้า 107-125. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

อัถถลลลลลลล นาวะลลล. **พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงาน
 การประถมศึกษาจังหวัดยโสธร.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
 ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ภาษาอังกฤษ

- Fleming, D.S. **New directions in professional development**[Online]. 1996.
 Available from: <http://www.carei.coled.umn.edu/rp/Spring96/NdiPD.html>
 [2001, December 17]
- Lawson, E.A. **Science teaching and the development of thinking.** California:
 Wadsworth. 1995.
- Monk, M. and Dillon, J. **Learning to teach science.** London: The Falmer Press,
 1995.
- Moore, K.D. An assesment of secondary school science teacher needs.
Science Education 62 (March 1978): 339-348.
- Moore, K.D. and Blankenship, J.W. Relationships between in science teacher needs
 and selected teacher variables. **Journal of Research in Science Teaching**
 15 (June 1978): 513-518.
- National Research Council (NRC). **National science education standards.** Washington,
 DC: National Academy Press, 1996.
- National Science Teacher Association (NSTA). Preparation and staff development, In
**Science teachers speak out: the NSTA lead paper on science and
 technology education**[Online]. 1990. Available from:
<http://www.nsta.org/handbook/leadpaphtml>[2001, August 7]
- Rubba, P.A. A survey of Illinois secondary school science teacher needs.
Science Education 65 (March 1981): 271-276.
- Shimer, S. S. The future of science education in the 21 st century. **Contempolary
 Education** 68 (Spring 1997): 158-9.
- Tamir, P. Inquiry and the science teacher. **Science Education** 67 (May 1983): 657-672.
- U.S. Department of Education. Mission and principle of professional development, In

Achieving the goal: goal 4, teacher professional development[Online].
1996. Available from: <http://www.ed.gov/pubs/AchGoal4/mission.html>,
[2001, December 17]

U.S. Department of education. Improving professional development practice, In
Promising practice: New ways to improve teacher quality[Online]. 1998.
Available from: <http://www.ed.gov/pubs/prompractice/chapter6.html>[2001,
December 17]



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

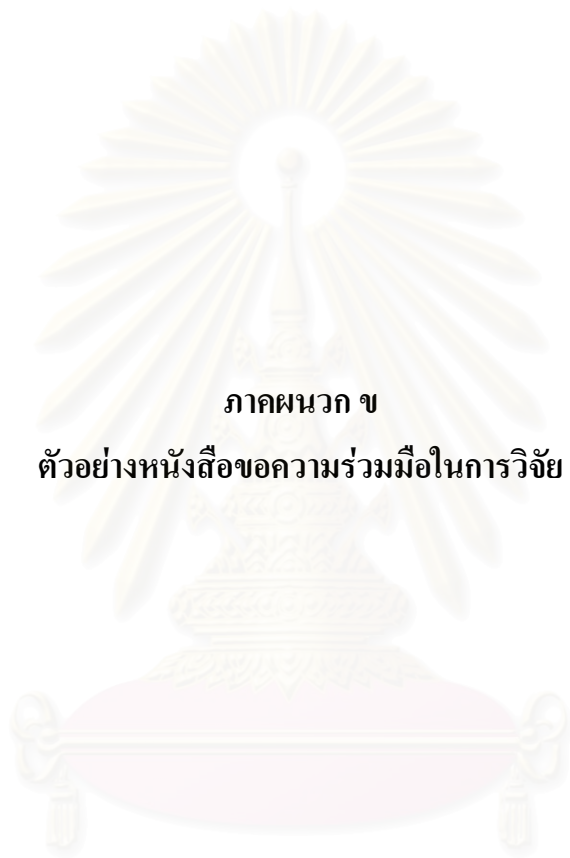
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ ๑๑๘๐/๑๖๒๒

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
กระทรวงศึกษาธิการ กทม ๑๐๓๐๐

๓ กันยายน ๒๕๕๔

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดกำแพงเพชร

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายชื่อโรงเรียนในสังกัดที่ใช้เก็บข้อมูลโดยการตอบแบบสอบถาม

ด้วย นางสาวจุฬารัตน์ ภูวดล นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ ซึ่งกำลังดำเนินการวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาความต้องการและแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา ๗" ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยตอบแบบสอบถาม (รายชื่อโรงเรียนดังแนบ)

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ พิจารณาแล้วเห็นควรให้ความอนุเคราะห์แก่นิสิตในการเก็บข้อมูลการวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้ นิสิตจะประสานงานในรายละเอียดไปยังโรงเรียนโดยตรง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และแจ้งให้โรงเรียนให้ความอนุเคราะห์แก่นิสิตในการเก็บข้อมูลในการวิจัยต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายติลก พัฒน์วิชัยโชติ)

รองเลขาธิการ ปฏิบัติราชการแทน

เลขาธิการคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

สำนักमितดและพัฒนามาตรฐานการศึกษา

โทร. ๐-๒๒๘๐-๕๕๕๕

โทรสาร ๐-๒๒๘๑-๐๕๘๘ , ๐-๒๒๘๑-๕๒๑๖



ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง

ความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ด้าน คือ หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ เนื้อหาวิทยาศาสตร์ การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และ การทำวิจัย และความรู้ความสามารถทั่วไป ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการกำหนดนโยบายเกี่ยวกับการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 และใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ให้ตรงกับความต้องการของครูวิทยาศาสตร์เพื่อให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จึงขอความร่วมมือจากครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในการตอบแบบสอบถามทุกข้อ

แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์

โปรดตอบแบบสอบถามทุกข้อและขอความอนุเคราะห์ส่งแบบสอบถามกลับคืนผู้วิจัยหลังจากที่ได้รับภายใน 1 สัปดาห์ โดยใช้ซองที่ผู้วิจัยแนบมาพร้อมกันนี้ จักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยมา ณ โอกาสนี้

แบบสอบถามตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม สถาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย 3 ลงในช่อง หรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1. เพศ

ชาย หญิง

2. อายุ

น้อยกว่า 25 ปี 25 - 30 ปี

31 - 35 ปี 36 - 40 ปี

41 - 45 ปี 46 - 50 ปี

มากกว่า 50 ปี

3. วุฒิการศึกษาสูงสุด

ต่ำกว่าปริญญาตรี (ไปรตระนู).....

ปริญญาตรี สาขาวิชา/วิชาเอก.....

ปริญญาโท สาขาวิชา/วิชาเอก.....

สูงกว่าปริญญาโท (ไปรตระนู).....

4. สถานภาพในการทำงาน

ข้าราชการประจำ อัตรากำลัง

5. ประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นปี

**แบบสอบถามตอนที่ 2 ความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอน
ของครุวิทยาศาสตร์**

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้ประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครุวิทยาศาสตร์ 6 ด้าน คือ หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ เนื้อหาวิทยาศาสตร์ การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การวัดและ ประเมิน ผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป รวมทั้งหมดจำนวน 61 ข้อ

ขอให้พิจารณาว่าท่านต้องการได้รับการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนแต่ละรายการต่อไปนี้หรือไม่ โดยใส่เครื่องหมาย 3 ลงในช่องที่ตรงกับความต้องการในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ไม่ต้องการ	หมายถึง	ไม่ต้องการเพิ่มสมรรถภาพ
น้อยที่สุด	หมายถึงมีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพน้อยที่สุด	
น้อย	หมายถึงมีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพน้อย	
ปานกลาง	หมายถึงมีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพปานกลาง	
มาก	หมายถึงมีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพมาก	
มากที่สุด	หมายถึงมีความต้องการเพิ่มสมรรถภาพมากที่สุด	

ตัวอย่างการตอบแบบสอบถาม

สมรรถภาพครุวิทยาศาสตร์	ไม่ต้องการ	ต้องการระดับความต้องการ				
		น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์					3	

แสดงว่า ท่านมีความต้องการได้รับการเพิ่มสมรรถภาพ เรื่อง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในระดับมาก

1. สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์	ไม่ ต้องการ	ต้องการระดับความต้องการ				
		น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่ สุด
1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์						
2. ความสามารถในการวิเคราะห์หลักสูตรวิทยาศาสตร์						
3. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างแรงจูงใจ ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์						
4. ความรู้เกี่ยวกับจิตวิทยาที่ใช้ในการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์						
5. ความสามารถในการวางแผนการสอนวิทยาศาสตร์						
6. ความสามารถในการเขียนแผนการสอนวิทยาศาสตร์						
7. ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์						
8. ความสามารถในการใช้คำถามในการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์						
9. ความรู้เกี่ยวกับการจัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อ ต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์						
10. ความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์แบบต่างๆ						
11. ความสามารถในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ						
12. ความสามารถในการสอนการทดลอง ทางวิทยาศาสตร์						
13. ความสามารถในการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ						
14. ความสามารถในการสอนให้นักเรียนเขียนรายงาน ปฏิบัติการหรือรายงานการทดลอง						
15. ความสามารถในการสอนให้นักเรียนทำโครงการ วิทยาศาสตร์						
16. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์						
17. ความรู้และทักษะในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์						

3. สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์	ไม่ ต้องการ	ต้องการระดับความต้องการ				
		น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่ สุด
1. การสอนทักษะการสังเกต						
2. การสอนทักษะการวัด						
3. การสอนทักษะการคำนวณ						
4. การสอนทักษะการจำแนกประเภท						
5. การสอนทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา						
6. การสอนทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล						
7. การสอนทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล						
8. การสอนทักษะการพยากรณ์						
9. การสอนทักษะการตั้งสมมติฐาน						
10. การสอนทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร						
11. การสอนทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ						
12. การสอนทักษะการทดลอง						
13. การสอนทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป						

4. สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์	ไม่ ต้องการ	ต้องการระดับความต้องการ				
		น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่ สุด
1. ความสามารถในการผลิต การใช้ และการเก็บรักษา สื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ประเภทวัสดุ เช่น สิ่งพิมพ์ สไลด์ แผ่นโปร่งใส เป็นต้น						
2. ความสามารถในการใช้สื่อการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ประเภทวิธีการ เช่น การสาธิต เกม						

4. สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

สมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์	ไม่ ต้องการ	ต้องการระดับความต้องการ				
		น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่ สุด
3. ความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนวิทยาศาสตร์						
4. ความสามารถในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนวิทยาศาสตร์						
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สืบค้นข้อมูล						
6. ความสามารถในการหาและใช้แหล่งวิทยาการ ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์						
7. ความสามารถในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ วิทยาศาสตร์						
8. ความสามารถในการซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องมือ วิทยาศาสตร์						
9. ความสามารถในการเลือกสื่อการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์						
10. ความสามารถในการเตรียมสารละลาย						
11. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเก็บสารเคมี อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์						
12. อื่นๆ (โปรดระบุ)						

แนวทางในการสัมภาษณ์

เรื่อง

แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอน
ของครุวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7

แนวทางในการสัมภาษณ์ฉบับนี้ใช้สัมภาษณ์ครุวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น

สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 7 เกี่ยวกับ แนว
ทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครุวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้
สัมภาษณ์และ บันทึกข้อมูลด้วยตนเอง

ชื่อ-นามสกุล ผู้ให้สัมภาษณ์.....

โรงเรียน.....ตำบล.....

อำเภอ.....จังหวัด.....

วันเดือนปี ที่สัมภาษณ์.....

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ให้สัมภาษณ์

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ.....ปี

3. วุฒิการศึกษา

จบการศึกษาระดับ.....

สาขา/วิชาเอก.....

4. สถานภาพในการทำงานปัจจุบัน

ข้าราชการประจำ

อัตราจ้าง

5. ประสบการณ์ในการเป็นครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

.....ปี

ประเด็นในการสัมภาษณ์

1. รูปแบบ/วิธีการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์

เช่น การศึกษาต่อ การสัมมนา การประชุมเชิงปฏิบัติการ การบรรยายทางวิชาการ การเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ การเผยแพร่ข่าวสาร การศึกษาดูงาน เป็นต้น

2. ช่วงเวลาในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ เช่น

ระหว่างเปิดภาคเรียน

เสาร์-อาทิตย์ (เวลา 08.00 – 16.00 น., 08.00 – 20.00 น., 16.00 – 20.00 น.)

วันธรรมดา (เวลา 08.00 – 16.00 น., 08.00 – 20.00 น., 16.00 – 20.00 น.)

ระหว่างปิดภาคเรียน

เสาร์-อาทิตย์ (เวลา 08.00 – 16.00 น., 08.00 – 20.00 น., 16.00 – 20.00 น.)

วันธรรมดา (เวลา 08.00 – 16.00 น., 08.00 – 20.00 น., 16.00 – 20.00 น.)

3. จำนวนวันที่ใช้ในการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์

เช่น 1-3 วัน 1-5 วัน 4-6 วัน 7-10 วัน เป็นต้น

4. สถานที่สำหรับจัดกิจกรรมการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์

เช่น โรงเรียน สปก./สปอ. สปจ. โรงแรม สถาบันการผลิตครู ศูนย์พัฒนาครู เป็นต้น

5. วิทยากรหรือผู้ดำเนินการในการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์

เช่น คณาจารย์จากมหาวิทยาลัย จากสถาบันราชภัฏ ศึกษาพิเศษระดับอำเภอ ศึกษาพิเศษระดับจังหวัด ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นระดับจังหวัดขึ้นไป เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกการสัมมนา ครั้งที่ 2

แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์

1. แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ ต้องการเพิ่ม	แนวทางการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์					
	รูปแบบ/วิธีการ	ช่วงเวลา	จำนวนวัน	สถานที่	วิทยากร/ ผู้ดำเนินการ	อื่นๆ
1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ หลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่จะใช้ในปี พ.ศ. 2545						
2. ความสามารถในการวิเคราะห์หลักสูตร วิทยาศาสตร์						
3. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้าง แรงจูงใจในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์						

1. แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ ต้องการเพิ่ม	แนวทางการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์					
	รูปแบบ/วิธีการ	ช่วงเวลา	จำนวนวัน	สถานที่	วิทยากร/ ผู้ดำเนินการ	อื่นๆ
4 ความรู้เกี่ยวกับจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ใช้ใน การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์						
5 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิค การสอนวิทยาศาสตร์						
6 ความรู้เกี่ยวกับการจัดบรรยากาศใน ชั้นเรียนให้เอื้อต่อการจัดการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์						
7 ความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์ แบบต่างๆ						

1. แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ ต้องการเพิ่ม	แนวทางการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์					
	รูปแบบ/วิธีการ	ช่วงเวลา	จำนวนวัน	สถานที่	วิทยากร/ ผู้ดำเนินการ	อื่นๆ
8 ความสามารถในการวางแผนการสอน วิทยาศาสตร์						
9 ความสามารถในการเขียนแผนการสอน วิทยาศาสตร์						
10 ความสามารถในการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบสอบ						
11 ความสามารถในการใช้คำถามใน การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์						

1. แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ ต้องการเพิ่ม	แนวทางการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์					
	รูปแบบ/วิธีการ	ช่วงเวลา	จำนวนวัน	สถานที่	วิทยากร/ ผู้ดำเนินการ	อื่นๆ
12 ความสามารถในการสอนทดลอง ทางวิทยาศาสตร์						
13 ความสามารถในการสอนโดยยึดผู้เรียน เป็นสำคัญที่ถูกต้องตามหลักการ						
14 ความสามารถในการสอนให้นักเรียน เขียนรายงานปฏิบัติการหรือรายงาน การทดลอง						

1. แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ ต้องการเพิ่ม	แนวทางการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์					
	รูปแบบ/วิธีการ	ช่วงเวลา	จำนวนวัน	สถานที่	วิทยากร/ ผู้ดำเนินการ	อื่นๆ
15. ความสามารถในการสอน/เป็นที่ปรึกษา ให้นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์						
16. ความรู้และทักษะในการจัดค่าย วิทยาศาสตร์						
17. ความสามารถในการจัดนิทรรศการ วิทยาศาสตร์						

2 แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ ต้องการเพิ่ม	แนวทางการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์					
	รูปแบบ/วิธีการ	ช่วงเวลา	จำนวนวัน	สถานที่	วิทยากร/ ผู้ดำเนินการ	อื่นๆ
1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา วิชาวิทยาศาสตร์						
2. ความรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีกับชีวิตประจำวัน						
3. ความรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น ความรู้ เกี่ยวกับGMOs การปลูกพืชไม่ใช้ดิน การโคลนนิ่ง เป็นต้น						

3. แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ ต้องการเพิ่ม	แนวทางการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์					
	รูปแบบ/วิธีการ	ช่วงเวลา	จำนวนวัน	สถานที่	วิทยากร/ ผู้ดำเนินการ	อื่นๆ
1. การสอนทักษะการสังเกต						
2. การสอนทักษะการวัด						
3. การสอนทักษะการคำนวณ						
4. การสอนทักษะการจำแนกประเภท						
5. การสอนทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา						
6. การสอนทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล						
7. การสอนทักษะการจัดกระทำและ สื่อความหมายข้อมูล						
8. การสอนทักษะการพยากรณ์						
9. การสอนทักษะการตั้งสมมติฐาน						
10. การสอนทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร						
11. การสอนทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ						
12. การสอนทักษะการทดลอง						
13. การสอนทักษะการตีความหมายข้อมูลและ ลงข้อสรุป						

4. แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ ต้องการเพิ่ม	แนวทางการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์					
	รูปแบบ/วิธีการ	ช่วงเวลา	จำนวนวัน	สถานที่	วิทยากร/ ผู้ดำเนินการ	อื่นๆ
1. ความสามารถในการผลิต การใช้ และ การเก็บรักษาสื่อการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ประเภทวัสดุ เช่น สิ่งพิมพ์ สไลด์ แผ่นโปร่งใส เป็นต้น						
2. ความสามารถในการใช้สื่อการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ประเภทวิธีการ เช่น การสาธิต เกม การแสดงละคร การจำลองสถานการณ์ เป็นต้น						
3. ความสามารถในการใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิทยาศาสตร์						
4. ความสามารถในการสร้างโปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิทยาศาสตร์						

4. แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ ต้องการเพิ่ม	แนวทางการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์					
	รูปแบบ/วิธีการ	ช่วงเวลา	จำนวนวัน	สถานที่	วิทยากร/ ผู้ดำเนินการ	อื่นๆ
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศสืบค้นข้อมูล						
6. ความสามารถในการทำ และใช้ แหล่งวิทยากรในการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์						
7. ความสามารถในการใช้อุปกรณ์และ เครื่องมือวิทยาศาสตร์						

4. แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ ต้องการเพิ่ม	แนวทางการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์					
	รูปแบบ/วิธีการ	ช่วงเวลา	จำนวนวัน	สถานที่	วิทยากร/ ผู้ดำเนินการ	อื่นๆ
8. ความสามารถในการซ่อมแซมอุปกรณ์ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์						
9. ความสามารถในการเตรียมสารละลาย						
10. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีเก็บสารเคมี อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์						

5. แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ ต้องการเพิ่ม	แนวทางการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์					
	รูปแบบ/วิธีการ	ช่วงเวลา	จำนวนวัน	สถานที่	วิทยากร/ ผู้ดำเนินการ	อื่นๆ
1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการวัดและ ประเมินผลตามสภาพจริง						
2. ความสามารถในการสร้างข้อสอบ วัดความรู้						
3. ความสามารถในการสร้างแบบวัด ทักษะปฏิบัติ						
4. ความสามารถในการสร้างแบบวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์						

5. แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ ต้องการเพิ่ม	แนวทางการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์					
	รูปแบบ/วิธีการ	ช่วงเวลา	จำนวนวัน	สถานที่	วิทยากร/ ผู้ดำเนินการ	อื่นๆ
5. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเกณฑ์การวัด และประเมินผล						
6. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการ ประเมินผลย่อยในการเรียนวิทยาศาสตร์						
7. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์						

6. แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ ต้องการเพิ่ม	แนวทางการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์					
	รูปแบบ/วิธีการ	ช่วงเวลา	จำนวนวัน	สถานที่	วิทยากร/ ผู้ดำเนินการ	อื่นๆ
1. ความสามารถในการทำวิจัยในชั้นเรียน						
2. ความสามารถในการนำผลการวิจัยไปใช้ ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์						
3. มีทักษะการคิดระดับสูง เช่น การคิด สร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์						
4. ความสามารถในการแก้ปัญหา						

6. แนวทางในการเพิ่มสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ด้านการทำวิจัยและความรู้ความสามารถทั่วไป (ต่อ)

สมรรถภาพที่ครูวิทยาศาสตร์ ต้องการเพิ่ม	แนวทางการดำเนินการเพิ่มสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์					
	รูปแบบ/วิธีการ	ช่วงเวลา	จำนวนวัน	สถานที่	วิทยากร/ ผู้ดำเนินการ	อื่นๆ
5. ความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์						
6. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการ แสวงหาความรู้						
7. ความสามารถในการปลูกฝังคุณธรรมและ ค่านิยมที่ดี						

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวจุฬารัตน์ ภูวดล เกิดวันที่ 2 ธันวาคม พ.ศ. 2518 ที่อำเภอ ขามเฒ่า
ลักษณะบุรี จังหวัดกำแพงเพชร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา
โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จากสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก ในปีการ
ศึกษา 2539 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีการ
ศึกษา 2542 ปัจจุบันรับราชการครูที่โรงเรียนบ้านทุ่งชัน ตำบลบึงสามัคคี กิ่งอำเภอบึงสามัคคี
จังหวัดกำแพงเพชร ในตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 3



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย