

ทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15 ปี (พ.ศ. 2545 – 2559)

The Trend of Pre-Service Science Teacher Education in the Fifteen Years Period (2002-2016)

รัชณี ศิลปบรรเลง¹ วรรณทิพา รอดแรงคำ² พรทิพย์ ไชยโส²

นฤมล ยุதாகม² และกัณทิมาณี พันธุ์เขียว³

Rushnee Silpabanlaeng, Vantipa Roadrangka, Porntip Chaiso,

Naruemon Yutakom and Kantimane Phanwichien

ABSTRACT

The objectives of the study were to analyze the production of first degree level science teachers by teacher institutions starting from the period of the Third National Educational Development Plan (BE 2515-2519) to that of the Eighth Plan (BE 2540-2544), and to synthesize trends of pre-service science teacher education in the fifteen years period. The population understudied were 250 pieces of related documents on the production of science teachers from the period of the Third National Educational Development Plan (BE 2515-2519) till that of the Eighth Plan (BE 2540-2544); and four groups of experts related to the production and development of science teachers, altogether 48 persons. The research instruments were data recording sheets and open-ended questionnaires inquiring opinions of experts in teacher production about the draft trend of teacher production in the fifteen years period. Tools for analyzing the collected information included a content analysis technique, average and percentage. Results of the study revealed that science teacher production during the periods of the Third to the Eighth Plans was based on the philosophy orientating towards output and process rather than giving due importance to recruiting the able and moral students into the teaching profession. The 48 teacher institutions produced general science teachers the most and had the tendency to produce fewer teachers in biology. There was actually a mismatch between output and demand, lower than the target set forth in the Plans. In particular, there was a shortage of science teachers at the primary education level. In addition, teachers' knowledge, teaching techniques and their scientific procedural skills were rated low. Further, it was found that the production trend in fifteen years was as follows: the philosophy focus on producing science teachers possessing critical thinking skills, ability to apply techniques and methods

¹ สำนักนโยบายและแผนการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กรุงเทพฯ 10300

Policy and Planning Bureau, Office of the Education Council, Bangkok 10300, Thailand.

² ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

³ ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Zoology, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

appropriate to scientific contents as well as to communicate effectively, and literacy in computer and technology. In addition, policy had to emphasize building up faith in the profession, setting up selection criteria for recruiting entrants having an average in science subjects not lower than 2.75, giving science teacher graduates higher monthly salary than those in science, reforming science education curriculum and improving the quality of the faculty members. In relation to curriculum it was gear towards the 5-year degree program or the 5-year study in which students took double majors leading to two degrees (B.Sc. and B.Ed.), in which students either take it in parallel or top up one another by means of taking double majors general science and another major subject. In addition, intuitions should increase graduate production in Earth Science, Environmental Science and Biology as well as offer science teacher program for primary school that corresponds with the basic education curriculum of B.E. 2544, in particular the science learning core program. In term of output, there was decreasing rate of growth in science teacher production approximately at 1,800 and 1,600 per year for primary and secondary education levels respectively. In addition, it was required that science teacher needed to have the following attributes, i.e., having good understanding of the content of science, mastery of scientific procedural skills, scientific minded and being able to construct school-based curriculum. As a result, the trend of pre-service science teacher education in the fifteen years period, related to its philosophy, policy, curriculum and fields, is that there will be sufficient qualified science teachers.

Key words: pre-service science teacher education, science teacher production, trend of pre-service science teacher education

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์สภาพการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ในสถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์ ระยะแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2515-2519) ถึงฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 -2544) และ สังกะระห์ทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15 ปี (พ.ศ. 2545 – 2559) **ประชากรที่ใช้**ในการวิจัยคือ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตครูวิทยาศาสตร์จำนวน 250 ฉบับ และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ 4 กลุ่ม จำนวน 48 คน **เครื่องมือที่ใช้**ในการวิจัย คือ แบบบันทึกข้อมูล และแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อร่างทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15ปี **การวิเคราะห์ข้อมูล**ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา ค่าเฉลี่ย และร้อยละ **ผลการวิจัย**พบว่าสภาพการผลิตครูวิทยาศาสตร์ระยะแผนพัฒนาฉบับที่ 3 ถึง 8 มุ่งเน้นผลและกระบวนการผลิตครู

มากกว่าการคัดเลือกคนเก่งและดีเข้าสู่ระบบการผลิตครู สถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์ 48 แห่งผลิตครูวิทยาศาสตร์ทั่วไปมากที่สุด และมีแนวโน้มผลิตครูชีววิทยาลดลง ผลผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการต่ำกว่าเป้าหมายในแผน คุณภาพด้านความรู้ เทคนิคการสอนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ เป็นปัญหาการขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ส่วนทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15 ปี มุ่งผลิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีทักษะการคิด ใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ สื่อสารได้เป็นอย่างดี มีความพร้อมและความสามารถด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี นโยบายการผลิตครูวิทยาศาสตร์ คือ สร้างสรรคทาในวิชาชีพ และกำหนดเกณฑ์ผู้เข้าศึกษาวิชาชีววิทยาศาสตร์ต้องมีคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 2.75 ให้เงินเดือนที่สูงกว่าบัณฑิตทางวิทยาศาสตร์ ปฏิรูปหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์และปรับปรุงคุณภาพคณาจารย์ในสถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์ ส่วนหลักสูตรการ

ผลิตครูวิทยาศาสตร์เป็นหลักสูตร 5 ปีต่อเนื่องหรือ 5 ปี 2 ปริญญา (วท.บ. และ ก.บ.) แบบคู่ขนานหรือต่อยอด รูปแบบการจัดหลักสูตรแบบเอกคู่ เรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไปและอีก 1 วิชาเอก เพิ่มการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในสาขาวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และชีววิทยา และจัดให้มีหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับปริมาณบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มีการเพิ่มปริมาณการผลิตลดลงประมาณปีละ 1,800 และ 1,600 คนตามลำดับ นอกจากนั้นคุณลักษณะครูวิทยาศาสตร์ต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีจิตวิทยาศาสตร์ และสามารถพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาได้ ดังนั้น ทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15 ปี เมื่อพิจารณาจากปรัชญา นโยบาย หลักสูตร และสาขาที่ผลิตแล้ว ผลผลิตที่ได้จะมีปริมาณครูวิทยาศาสตร์ที่เพียงพอและได้ครูที่มีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพครู

บทนำ

การขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์เป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทย เนื่องจากมีการขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์ในทุกระดับการศึกษา โดยเฉพาะครูระดับประถมศึกษาที่มีวุฒิทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีไม่ถึงร้อยละ 5 นอกจากนั้น คนเก่งก็ยังไม่สนใจมาเรียนและประกอบอาชีพครูวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2543: 13; มุลนิธิบัณฑิตยสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2543: 3-7; พิศาล, 2544: 4) และจากรายงานการศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย พบว่าครูในระดับมัธยมศึกษาที่มีวุฒิทางด้านวิทยาศาสตร์และ

คณิตศาสตร์โดยตรงมีเพียงร้อยละ 25 ของจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ประกอบกับผู้ที่มีความรู้ความสามารถสูงและสนใจที่จะเข้าสู่อาชีพครูมีจำนวนน้อย จึงไม่สามารถทดแทนครูที่มีความรู้ความสามารถสูงจำนวนมากที่กำลังจะเกษียณอายุในระยะเวลาอันใกล้ และจากโครงการให้ข้าราชการครูเกษียณอายุราชการตั้งแต่ปี 2542 ส่งผลให้เกิดปัญหาการขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์ในกรมต่างๆ ซึ่งจากการสำรวจข้อมูลความต้องการใช้ครูระหว่างปี 2545 – 2550 โดยสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู เมื่อเดือนกรกฎาคม 2544 พบว่ากระทรวงศึกษาธิการมีความต้องการใช้ครูวิทยาศาสตร์ 7,225 คน โดยกรมสามัญศึกษาต้องการครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ถึง 5,354 คน จึงคาดว่าประเทศไทยจะยังคงประสบปัญหาการขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์อีกเป็นจำนวนมาก

การขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพดังกล่าวนี้มีผลต่อคุณภาพของนักเรียนที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพของการผลิตครูวิทยาศาสตร์ที่ต้องการการปรับปรุงอีกมาก ประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดไว้ในมาตรา 52 โดยส่งเสริมให้มีระบบกระบวนการผลิต การพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพ และมาตรฐานที่เหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง โดยการกำกับและประสานให้สถาบันที่ทำหน้าที่ผลิตและพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาให้มีความพร้อมและมีความเข้มแข็งในการเตรียมบุคลากรใหม่(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542ก) คำถามที่เกิดขึ้นจากสภาพการณ์ดังกล่าว คือ ทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15 ปี ควรจะเป็นเช่นไรทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เพื่อผลิตครูวิทยาศาสตร์ที่สามารถสอนได้ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 สร้างนักเรียนเก่ง ดี และมีความสุข

ผู้วิจัยจึงสนใจวิเคราะห์สภาพการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 3 ถึง 8

ตามองค์ประกอบของระบบการผลิตครูวิทยาศาสตร์คือ ปัจจัยนำเข้าสู่ระบบการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ปรัชญา และนโยบายการผลิตครูวิทยาศาสตร์ กระบวนการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาที่ผลิต และผลการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ปริมาณบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ รวมถึงสถานภาพของครูวิทยาศาสตร์ เพื่อสรุปปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการผลิตครูวิทยาศาสตร์และปัญหาการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในอดีต โดยศึกษาสภาพเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลต่อการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในอดีตถึงปัจจุบัน ประกอบกับแนวโน้มของสังคมไทยในช่วง 15 ปี นำไปสู่การสังเคราะห์ทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15 ปี ที่สอดคล้องกับความต้องการครูวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในยุคการปฏิรูปการเรียนรู้ และเพื่อให้สถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์ได้ตระหนักถึงความสำคัญ และเกิดแนวทางในการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาและวิเคราะห์สภาพการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ระดับปริญญาตรีในสถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์ ระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2515-2519) ถึงฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544)
2. สังเคราะห์ทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ในช่วง 15 ปี (พ.ศ. 2545 – 2559)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพัฒนานโยบายและแผนการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในอนาคตตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542
2. ได้ทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์เพื่อวางแผนการผลิตครูวิทยาศาสตร์
3. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพครูวิทยาศาสตร์และหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์เพื่อใช้อย่างอิง

ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. วิเคราะห์สภาพการผลิตครูวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปีของสถาบันการผลิตครูวิทยาศาสตร์สังกัดทบวงมหาวิทยาลัยและสำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ ในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 3 ถึง 8 ตามองค์ประกอบของระบบการผลิตครู คือ (1) ปัจจัยนำเข้าสู่ระบบการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ปรัชญา และนโยบายการผลิตครูวิทยาศาสตร์ (2) กระบวนการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สถาบัน หลักสูตรและสาขาที่ผลิต (3) ผลการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ปริมาณและคุณลักษณะบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ ตลอดจนปัจจัยที่ส่งเสริมการผลิตครูวิทยาศาสตร์ และปัญหาการผลิตครูวิทยาศาสตร์

2. สังเคราะห์ทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ในช่วง 15 ปี ที่สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ในองค์ประกอบของระบบการผลิตครู คือ (1) ปัจจัยนำเข้าสู่ระบบการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ปรัชญา และนโยบายการผลิตครูวิทยาศาสตร์ (2) กระบวนการผลิตครู ได้แก่ หลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ และสาขาที่ผลิต และ (3) ผลการผลิตครู ได้แก่ ปริมาณบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ที่ควรผลิต และคุณลักษณะครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15 ปี

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 250 ฉบับ
2. ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ 4 กลุ่ม จำนวน 48 คน คือ (1) กลุ่มผู้กำหนดนโยบายการผลิตครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 คนจากหน่วยงานนโยบาย คือ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการ

อุดมศึกษา (2) กลุ่มผู้บริหารหลักสูตรผลิตครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 25 คน ได้แก่ คณบดีคณะครูศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ สถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์ (3) กลุ่มผู้ใช้นั้ผลิตครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 คน ได้แก่ ผู้อำนวยการโรงเรียนที่รับนิสิต/นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์จากสถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู และ (4) กลุ่มผู้พัฒนาครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน หมายถึง ผู้บริหารสถาบันที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบบันทึกข้อมูล แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อ (ร่าง) ทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ในช่วง 15 ปี

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาและวิเคราะห์ระบบการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ปัญหาการผลิตครูวิทยาศาสตร์ตลอดจนปัจจัยที่ส่งเสริมการผลิตครูวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 3 ถึง 8 ก่อนการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง จำนวน 250 ฉบับ

ขั้นตอนที่ 2 สังเคราะห์ทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15 ปี จากผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 ดังนี้

1) ตรวจสอบความเหมาะสมและเป็นไปได้ของ (ร่าง) ทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15 ปี จากแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 กลุ่ม

2) ปรับ (ร่าง) ทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15 ปี จากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและพัฒนาครูวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ ใช้ค่าเฉลี่ย และร้อยละ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา

ผล

1. การศึกษาและวิเคราะห์สภาพการผลิตครูวิทยาศาสตร์ พบว่า

1.1 ปรังษาการผลิตครูในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2515 – 2519) ถึง 5 (พ.ศ. 2525 – 2529) และ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) มุ่งเน้นผลผลิต ส่วนฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530 – 2534) เน้นการคัดเลือกบุคคลที่มีสติปัญญาดี และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพครูเข้ามศึกษาในสถาบันผลิตครู และฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 – 2539) เน้นระบบการคัดเลือก และกระบวนการผลิต

1.2 นโยบายการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติทั้ง 6 ฉบับมีจุดเน้นที่เหมือนกันใน 3 ประเด็นหลัก คือ การปรับระบบการฝึกหัดครู การปรับปรุงหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับสภาพสังคมและหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และการปรับปรุงคุณภาพคณาจารย์ นอกจากนั้น พบว่านโยบายการผลิตครูในแผนพัฒนาฯ มีเพียง 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 5, 7 และ 8 ที่เน้นการผลิตครูวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ

1.3 สถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์มี 48 แห่งสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย 12 แห่งเริ่มผลิตครูวิทยาศาสตร์เมื่อปี พ.ศ. 2500 ที่ คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สงขลา นครินทร์ ขอนแก่น รามคำแหง ศรีนครินทร์วิโรฒ สุโขทัยธรรมมาธิราช บุรพา นเรศวร มหาสารคาม เกษตรศาสตร์ และทักษิณตามลำดับ นอกจากนั้นยังมีสถาบันราชภัฏ สังกัดกระทรวงศึกษาธิการที่ผลิตครูวิทยาศาสตร์ ระดับปริญญาตรี อีก 36 แห่ง เริ่ม

เมื่อปี พ.ศ. 2519 หลังประกาศใช้พระราชบัญญัติ
วิทยาลัยครู พุทธศักราช 2518

1.4 หลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ระดับ
ปริญญาตรี ตั้งแต่ระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 3 ถึง 5
เป็นหลักสูตร 4 ปี จำนวน 135-150 หน่วยกิต
ประกอบด้วย 4 หมวดวิชา คือ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป/
วิชาพื้นฐานทั่วไป วิชาครู/วิชาชีพ วิชาเฉพาะ และ
วิชาเลือกเสรี และระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 ถึง 8
เป็นหลักสูตร 4 ปี จำนวน 120-150 หน่วยกิต ประกอบด้วย 3
หมวดวิชา คือ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป วิชา
เฉพาะ(วิชาชีพและวิชาเฉพาะด้าน) และวิชาเลือกเสรี
และจากการวิเคราะห์หลักสูตรทั้ง 13 หลักสูตรพบว่า
จำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะ อยู่ระหว่าง 54-
72 หน่วยกิต หรือร้อยละ 40-50 ของหน่วยกิตทั้งหมด
ส่วนการจัดหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะมี 3 รูปแบบ
คือ เอกเดี่ยว เอกคู่ และเอกโท ส่วนใหญ่จัด
หลักสูตรแบบเอกเดี่ยว

1.5 บัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ที่ผลิตได้ต่ำกว่าเป้า
หมายในแผนฯ และไม่เพียงพอต่อความต้องการครู
วิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในปีการศึกษา
2540-2542 พบว่า ส่วนใหญ่เป็นบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์
ทั่วไป รองลงมาคือเคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา และ
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ตามลำดับ และในปีการ
ศึกษา 2543-2544 บัณฑิตครูฟิสิกส์มีมากกว่าครูเคมี
โดยรวมบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ที่ผลิตได้ในปี 2544
ลดลงจาก 2,981 คนเป็น 2,894 คน โดยครูวิทยาศาสตร์
ทั่วไปลดลงจาก 1,311 คน เป็น 1,047 คน ขณะที่
ครูเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ และวิทยาศาสตร์กายภาพ
ชีวภาพเพิ่มขึ้น

1.6 คุณลักษณะบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ ระยะ
แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 3 ถึง 8 ขาดคุณภาพ ขาดความรู้
ขาดทักษะ และยังต้องการการปรับปรุง นักศึกษาครู
มีสมรรถภาพด้านแนวคิดวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครูต่ำ
กว่าเกณฑ์

2. การสังเคราะห์ทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบของระบบผลิตครูวิทยาศาสตร์
ระดับปริญญาตรี ในช่วง 15 ปี ที่สังเคราะห์ขึ้น
ประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้าสู่ระบบการผลิตครู
วิทยาศาสตร์ กระบวนการผลิตครูวิทยาศาสตร์ และ
ผลการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ดังนี้

2.1 ปัจจัยนำเข้าสู่ระบบการผลิตครูวิทยาศาสตร์
พิจารณาจาก 2 องค์ประกอบ คือ

2.1.1 ปรัชญาการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15
ปี มุ่งผลิตบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณลักษณะด้าน
ความรู้ ทักษะและเจตคติ มีจิตวิญญาณครู มีทักษะ
การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ การถ่ายทอดความรู้ เรียนรู้
รับและถ่ายทอดเทคโนโลยีได้

2.1.2 นโยบายการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในช่วง
15 ปี ประกอบด้วย

1) นโยบายการสร้างศรัทธาและยกมาตรฐาน
วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ให้เป็นที่ยอมรับในสังคม โดย
กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกคนเก่งและรักการเป็นครู ผู้
เข้าเรียนวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ต้องไค้คะแนนเฉลี่ย
วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 2.75 ผ่าน
เกณฑ์การวัดแนวความเป็นครูวิทยาศาสตร์ กำหนด
มาตรการจูงใจและประกันการมีงานทำ ให้ทุนการ
ศึกษาลดลงหลักสูตรมีงานรองรับด้วยค่าตอบแทน
หรือเงินเดือนที่สูงกว่าวิทยาศาสตร์บัณฑิต

2) นโยบายปฏิรูปหลักสูตรการผลิตครู
วิทยาศาสตร์ เป็นหลักสูตรที่เตรียมคนให้พร้อมเข้าสู่
วิชาชีพครูและสามารถสอนตามหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่าง
มีคุณภาพ มีการพัฒนาหลักสูตรโดยความร่วมมือ
อย่างจริงจังระหว่างคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์และ
วิทยาศาสตร์ และพัฒนากระบวนการผลิตครู
วิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่องให้ทันการเปลี่ยนแปลง

3) นโยบายปรับปรุงคุณภาพคณาจารย์ใน
สถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์ พัฒนาวิธีสอนของ
คณาจารย์ทั้งคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์และ
วิทยาศาสตร์ให้ผลิตนักศึกษาที่สามารถสอนนักเรียน

ให้มีทักษะการคิดและการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างดี

2.2 กระบวนการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ 5 ปี 2 ทางเลือกคือ (1) หลักสูตรครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์บัณฑิต 5 ปี และ (2) หลักสูตรปริญญาตรี 5 ปี 2 ปริญญา (วทบ. และ ค.บ.) อาจเรียนคู่ขนานหรือต่อยอด โดยเรียนหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต 3 ปี และต่อยอดครุศาสตร์บัณฑิต 2 ปี หลักสูตร มี 4 หมวดวิชา สัดส่วนหมวดวิชาศึกษาทั่วไป : วิชาชีพครู : วิชาเฉพาะ : วิชาเลือกเสรี เท่ากับ 15 : 30 : 50 : 5 ประกอบด้วยรายวิชาที่ช่วยความรู้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งกว้าง และลึกอย่างน้อย 2 วิชาตามรูปแบบเอกคู่ มีการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และเน้นภาคปฏิบัติในสถานศึกษาให้มากขึ้น ส่วนสาขาวิชาที่ควรผลิตเพิ่มในอนาคตคือ วิทยาศาสตร์พื้นพิภพ และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

2.3 ผลการผลิตครูวิทยาศาสตร์

2.3.1 ปริมาณบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ที่ผลิตในช่วง 15 ปี มีปริมาณการผลิตเพิ่มในอัตราลดลง โดยมีการเพิ่มการผลิตบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาลดลงปีละประมาณ 1,800 และ 1,600 คน ตามลำดับ

2.3.2 คุณลักษณะบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15 ปี ต้องมีคุณลักษณะครูโดยทั่วไป คุณลักษณะเฉพาะครูวิทยาศาสตร์ และคุณลักษณะครูตามแนวปฏิรูปการศึกษา กล่าวคือ มีความรู้และคิดวิเคราะห์สาระในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และนำไปประยุกต์ได้ เข้าใจประวัติ ปรัชญาและธรรมชาติวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะทางสังคม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเอง ใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม รักและศรัทธาในวิชาชีพครู สามารถพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้

จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้เทคนิคและวิธีสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา บูรณาการ การสอนวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่น พัฒนาผู้เรียนให้ใช้กระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อสารได้เป็นอย่างดีอย่างน้อย 2 ภาษา คือ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และสามารถนำความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี มาใช้ในการเรียนการสอน

ข้อวิจารณ์

1. การศึกษาและวิเคราะห์สภาพการผลิตครูวิทยาศาสตร์

1.1 การที่ปรัชญาการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 3 เน้นปริมาณผลผลิต เป็นเพราะในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 2 (พ.ศ 2510-2514) ประสบกับปัญหาการขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์อย่างมาก แม้มีการตั้งอัตราบรรจุครูวิทยาศาสตร์ก็ตาม แต่ปรากฏว่าไม่มีผู้สมัคร ส่วนในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 4 ถึง 5 มุ่งเน้นคุณภาพของผลผลิต เพื่อตอบสนองการนำวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry) ซึ่งเป็นวิธีการสอนแบบใหม่ มาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ส่วนระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 ถึง 7 เน้นการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาวิชาชีพครู และกระบวนการผลิตครูสืบเนื่องจากพื้นฐานความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์และสมรรถภาพในการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับที่ต่ำ ทั้งนี้เป็นเพราะเกณฑ์การคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันผลิตครูยังไม่เหมาะสม

1.2 แผนพัฒนาฯ ทุกฉบับเน้นการปรับระบบการฝึกหัดครู ปรับปรุงหลักสูตร และปรับปรุงคุณภาพคณาจารย์ เพราะทั้ง 3 ประเด็นนี้เป็นหัวใจของการผลิตครู เพื่อให้ได้บัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของสงบ (2543) ที่ว่า องค์ประกอบของหลักสูตร และการเรียนการสอนเป็นหัวใจของการผลิตครู และจากมาตรการที่เอื้อต่อ

การผลิตครูวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏเพียงในแผนฯ ฉบับที่ 5, 7 และ 8 แสดงให้เห็นว่า รัฐให้ความสำคัญกับครูวิทยาศาสตร์น้อยมาก

1.3 การเปิดหลักสูตรผลิตครูวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นในสถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 สังกัด จากเดิมเพียง 5 แห่งเป็น 48 แห่ง โดยเฉพาะในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 3 มีนโยบายให้เร่งผลิตครูวิทยาศาสตร์ที่ขาดแคลน สถาบันราชภัฏมากกว่าครึ่งหนึ่ง (19 แห่ง) ได้เปิดหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีขึ้น บ่งบอกถึงความขาดแคลนและความต้องการครูวิทยาศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น

1.4 การที่โครงสร้างหลักสูตรเปลี่ยนจาก 4 เป็น 3 หมวดวิชา อาจเป็นเพราะ หมวดวิชาครูและวิชาเฉพาะสัมพันธ์กันอย่างมาก จึงยุบรวมเป็นหมวดเดียวกัน นอกจากนั้นสถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ยังให้ความสำคัญกับวิชาเฉพาะค่อนข้างสูง โดยกำหนดหน่วยกิตของวิชาเฉพาะถึงร้อยละ 50 เพื่อให้บัณฑิตครูวิทยาศาสตร์มีพื้นฐานเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่แน่นยำและมากพอสำหรับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน สอดคล้องกับงานวิจัยของคณะอนุกรรมการวิจัยและจัดทำหลักสูตรผลิตครูวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี (2525) อลิศรา (2542) พิสาล (2544) และจันทร์เพ็ญ (2545) ที่ว่า โครงสร้างหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์หมวดวิชาที่มีความสำคัญที่สุดคือหมวดวิชาเฉพาะ ควรมีส่วนหมวดวิชาเฉพาะหรือวิชาเอกประมาณร้อยละ 40-50 สำหรับการ จัดหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะที่ส่วนใหญ่มีรูปแบบเอกเดียนั้นไม่สอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริง เนื่องจากครูวิทยาศาสตร์ควรมีความสามารถในการสอนได้อย่างน้อย 2 วิชา (อลิศรา, 2542: 103)

1.5 การที่ผลิตบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ได้ต่ำกว่าเป้าหมายในแผนเป็นเพราะมีผู้เข้าเรียนในสาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์/สาขามัธยมศึกษา วิชาเอก เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ และวิทยาศาสตร์ทั่วไปต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ เป็นดัชนีชี้วัดความไม่นิยมเรียนครูวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้นผู้ที่เลือกเรียนยังเป็นกลุ่มที่

มีความสามารถปานกลาง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2529: 95-97; 2542ข: 12) ซึ่งบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ที่ผลิตได้ไม่สอดคล้องกับความต้องการครูวิทยาศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น นอกจากนั้นยังมีสาเหตุจากการลาออกกลางคันของนิสิต/นักศึกษาจากปริมาณครูวิทยาศาสตร์ที่ผลิตได้ ปี 2540-2544 เปรียบเทียบกับผลการสำรวจความต้องการใช้ครูในปี 2545-2550 ของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู (กค) ณ เดือน กรกฎาคม 2544 พบว่ามีความต้องการใช้ครูวิทยาศาสตร์ 7,225 คน ในขณะที่สถาบันผลิตครู ผลิตครูวิทยาศาสตร์ ได้เพียง 2,854 คน ขาดครูวิทยาศาสตร์ที่ต้องผลิตเพิ่มถึง 4,371 คน

1.6 การที่คุ่มลักษณะบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำเป็นเพราะเกณฑ์การคัดเลือกนักศึกษาหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ คณาจารย์ที่สอนนิสิต/นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ และกระบวนการเรียนการสอนที่เป็นปัญหามาอย่างต่อเนื่อง ดังผลการวิจัยของสำนักพัฒนาการฝึกหัดครู สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ (2545) ที่ว่า เกณฑ์การคัดเลือกนักศึกษายังไม่เหมาะสมทำให้ไม่สามารถคัดเลือกนักศึกษาที่มีสติปัญญาสูง มีศรัทธา มีอุดมการณ์ และมีเจตคติต่ออาชีพครูเข้ามาศึกษาได้ และผลการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2541) ที่ว่าคณาจารย์ในสถาบันฝึกหัดครู มีศรัทธา และเจตคติต่ออาชีพครูต่ำและไม่ทำตนเป็นแบบอย่างที่ดี ขาดการพัฒนาความรู้ทางวิชาการโดยเฉพาะการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่

2. การสังเคราะห์ทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์

2.1 ปัจจัยนำเข้าสู่ระบบการผลิตครูวิทยาศาสตร์พิจารณาจากปรัชญาการผลิตครูวิทยาศาสตร์นี้เป็นไปตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษา พุทธศักราช 2542และบริบทสภาพสังคมไทยใน 20 ปีข้างหน้าที่จะให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นอันดับแรก และนโยบายการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15 ปี ที่สอดคล้องกับแนวคิดการผลิตครูวิทยาศาสตร์ของ

ประเทศที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์สูง และงานวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545); มนตรี (2543) และ สมหวัง (2543) ที่ว่า ผู้สมัครเข้าเรียนครูทุกคนจะต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ตลอดการเรียนในโรงเรียนมัธยม และได้คะแนนสูงโดยเฉพาะประเทศสาธารณรัฐเกาหลี จะต้องได้คะแนนในลำดับร้อยละ 10 จากสูงสุด สอดคล้องกับ มนตรี (2543) และ สมหวัง (2543) ที่ว่า นโยบายการผลิตและพัฒนาครูไทย คือ การสร้างความเชื่อมั่นในวิชาชีพครู เพื่อจูงใจให้คนเก่ง คนดีมาเรียนครู มีแนวความเป็นครูมาเรียนครู โดยคัดสรรและให้ทุนมาเรียนครู และมาตรการจูงใจโดยให้เงินเดือนบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์สูงกว่าบัณฑิตที่จบวุฒิปริญญาตรี เพราะ การศึกษาวิชาชีพครู วิทยาศาสตร์ต้องมีความรู้ความเข้าใจใน 2 ศาสตร์คือ วิทยาศาสตร์เพื่อให้มีความรู้ ถูกต้อง แม่นยำและเพียงพอในเนื้อหาวิชาและครูศาสตร์ เพื่อให้มีความรู้ทักษะในการถ่ายทอดความรู้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้นยังสอดคล้องกับ พงษ์ (2544) ที่ว่า การปฏิรูปหลักสูตรเป็นยุทธศาสตร์หนึ่งของการพัฒนา คณะครูศาสตร์/ศึกษาศาสตร์เพื่อเตรียมคนเข้าสู่วิชาชีพครู และการผลิตครูที่มีคุณภาพจะต้องปฏิรูปหลักสูตรเป็นหลักสูตรคุณภาพที่รับเฉพาะคนเก่งและรักการเป็นครู และสอดคล้องกับแนวคิดของ สงบ (2543) ที่ว่า กระบวนการผลิตครูตามแนวปฏิรูปการศึกษาควรปฏิรูปคณาจารย์ในสถาบันผลิตครู ให้คณาจารย์ปฏิบัติการเป็นครูเก่ง ครูดี ครูมีความสุข เป็นแบบอย่างสมกับเป็นครูของครู

2.2 กระบวนการผลิตครูวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิดจากหลายฝ่ายที่ว่า การผลิตครูควรใช้เวลา 5 ปี โดยเพิ่มเวลาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูอีก 1 ปี (พงษ์, 2544: 32-33; Feiman-Nemser, 1990: 212 และ The National Science Teachers Association, 1998) นอกจากนั้นการผลิตครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาในช่วง 15 ปีนี้ยังเป็นไปเพื่อตอบสนองหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ที่จัดการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นมิติใหม่ที่แยกการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ออกจากกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ส่วนโครงสร้างหลักสูตรในช่วง 15 ปีให้ความสำคัญกับหมวดวิชาเฉพาะมากที่สุดถึงร้อยละ 50 รองลงมาคือหมวดวิชาชีพครู ร้อยละ 30 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ร้อยละ 15 และหมวดวิชาเลือกเสรีน้อยที่สุด คือร้อยละ 5 ซึ่งแตกต่างจากโครงสร้างหลักสูตรในปี พ.ศ. 2544 ที่เพิ่มความสำคัญของหมวดวิชาเฉพาะทั้งนี้เพื่อให้บัณฑิตครูวิทยาศาสตร์มีความรู้ในเชิงเนื้อหาทั้งกว้างและลึก สอดคล้องกับแนวคิดในการผลิตครูวิทยาศาสตร์ของ Coble และ Koballa (1996) ที่กล่าวว่า การผลิตครูวิทยาศาสตร์นั้น เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นส่วนสำคัญของหลักสูตร และสอดคล้องกับการผลิตครูวิทยาศาสตร์ของต่างประเทศที่ต้องมีการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเพื่อความพร้อมของการผลิตครู ส่วนสาขาที่ควรผลิตเพิ่มในอนาคต คือ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเพราะเป็นสาขาที่จะมีบทบาทมากในอนาคตและมีในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก และสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่จำเป็นต้องผลิตเพื่อรองรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ต้องมีการปรับปรุงเป็นระยะ ตามสังคมที่เปลี่ยนไป

2.3 ผลการผลิตครูวิทยาศาสตร์ จากประมาณการผลิตบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ ด้วยสมมติฐานที่ว่านิสิตนักศึกษาทุกคนที่ผ่านเกณฑ์และเข้าศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์สามารถศึกษาจนสำเร็จ และประกอบวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ทุกคน ปริมาณการผลิตจะเพิ่มในอัตราลดลง หากปริมาณการผลิตในการศึกษา 2545 เป็นจริง และปริมาณการผลิตครูวิทยาศาสตร์มีค่าคงที่ และอัตราการออกจากระบบราชการร้อยละ 2 ปริมาณบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ที่ต้องผลิตเพิ่มในแต่ละปีจึงลดลง ที่เป็นเช่นนี้เพราะ (1) อัตราการผลิตบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์เข้าสู่ระบบสูง

กว่าอัตราการออกจากระบบค่อนข้างมาก (2) ความต้องการครูวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นและลดลงในแต่ละช่วงปีขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านประชากรวัยเรียน นโยบายการศึกษาและสภาพเศรษฐกิจ สำหรับคุณลักษณะของครูวิทยาศาสตร์นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 จนถึง 2542 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน (คณะอนุกรรมการวิจัยและจัดทำหลักสูตรผลิตครูวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี, 2525; ตลาดวัลย์, 2533 และ อลิศรา, 2542) เมื่อจัดหมวดหมู่จะได้คุณลักษณะของครูวิทยาศาสตร์ที่พึงประสงค์ใน 3 ด้านคือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ สำหรับคุณลักษณะครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15 ปี นอกจากมีคุณลักษณะของครูวิทยาศาสตร์ในอดีตที่ผ่านมาแล้วยังเพิ่มเติมคุณลักษณะครูตามแนวปฏิรูปที่มีความสอดคล้องกับคุณลักษณะของบุคคลในสังคมอนาคต ซึ่งเป็นสังคมที่เข้มแข็งและมีคุณภาพใน 3 ด้าน คือ สังคมคุณภาพ สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ และสังคมสมานฉันท์ และการเอื้ออาทรต่อกัน เป็นสังคมที่ต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสร้างความรู้คู่กับปัญญาที่สร้างสรรค์ และเป็นรากฐานของการดำเนินชีวิตและนำสังคมไปสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ (สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2543: 12)

สรุปและข้อเสนอแนะ

การผลิตครูวิทยาศาสตร์ใน 3 ทศวรรษที่ผ่านมา สถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์ได้กำหนดปรัชญาและวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับปรัชญา และนโยบายการผลิตครูในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ โดยมุ่งการผลิตครูให้มีคุณภาพได้มาตรฐาน และมีปริมาณที่เหมาะสมแต่ในทางปฏิบัติสถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์ยังไม่สามารถทำให้บรรลุตามปรัชญาและนโยบายการผลิตครูวิทยาศาสตร์ดังกล่าวได้ กล่าวคือ ผลิตบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเป้าหมายในแผนและคุณลักษณะของบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ยังอยู่ในระดับที่ต่ำ

ดังนั้น เพื่อให้การผลิตครูวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับความต้องการครูวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในยุคการปฏิรูปการเรียนรู้ทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15 ปี จึงมุ่งผลิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณลักษณะทั้งด้านความรู้ ทักษะการคิด และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ กำหนดเกณฑ์คัดเลือกผู้เข้าศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ด้วยคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 2.75 ปฏิรูปหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์เป็นหลักสูตร 5 ปีต่อเนื่องหรือ 5 ปี 2 ปริญญา (วท.บ. และ ก.บ.) แบบคู่ขนานหรือต่อยอด จัดหลักสูตรแบบเอกคู่ กำหนดให้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปและอีก 1 วิชาเอก และปรับปรุงคุณภาพคณาจารย์ในสถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์เพิ่มการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในสาขาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และชีววิทยา และจัดให้มีหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ควรมีการกำหนดมาตรฐานการผลิตครูวิทยาศาสตร์เป็นมาตรฐานกลาง ทั้งนี้เพื่อให้มีความเป็นเอกภาพในการผลิตครูวิทยาศาสตร์ และได้บัณฑิตครูวิทยาศาสตร์มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์
2. ควรกำหนดมาตรการส่งเสริม สนับสนุนความร่วมมือและงบประมาณอย่างจริงจัง เพราะการปฏิรูปการผลิตครูวิทยาศาสตร์จะสำเร็จได้ต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่ายทั้งหน่วยงานนโยบาย หน่วยปฏิบัติ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน
3. ควรจัดทำฐานข้อมูลครูวิทยาศาสตร์ทั้งประเทศ เพื่อให้การวางแผนการผลิตครูวิทยาศาสตร์ตอบสนองต่อความขาดแคลนอย่างถูกต้อง

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปประยุกต์

1. ควรวิเคราะห์ความต้องการใช้ครูจากหน่วยที่ใช้ครูพร้อมพิจารณาถึงครูที่เกษียณอายุ และ

หลักสูตรระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่เปลี่ยนไปตาม การเปลี่ยนแปลงของสังคม เศรษฐกิจและการเมือง ในอนาคต

2. ควรมีการติดตามและประเมินผลบริบทที่ เปลี่ยนไป เนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีปรับเปลี่ยนรวดเร็วมาก การผลิตครูวิทยาศาสตร์ให้ทัน การเปลี่ยนแปลงจึงจำเป็นต้องมีการปรับทิศทางเป็น ระยะๆ อย่างน้อยทุก 5 ปี

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยการจัดการเรียนการสอนสำหรับนิสิต/นักศึกษาคูวิทยาศาสตร์ในอนาคต ทั้งรายวิชาชีพครู(การสอนวิทยาศาสตร์) และรายวิชา เฉพาะ (เนื้อหาวิทยาศาสตร์)

2. ควรศึกษาวิจัยเพื่อกำหนดมาตรฐานการผลิตครูวิทยาศาสตร์ของประเทศ เป็นการยกระดับ คุณภาพการผลิตครูวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ควรศึกษาปัจจัยที่สำคัญ คือ คุณวุฒิ และ ประสบการณ์ของคณาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษาเพื่อ พัฒนาระบบการผลิตครูวิทยาศาสตร์ให้สามารถ ผลิตครูวิทยาศาสตร์ตรงตามความต้องการ

เอกสารอ้างอิง

คณะอนุกรรมการวิจัยและจัดทำหลักสูตรผลิตครู วิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี. 2525. รายงานการ วิจัยฉบับย่อเรื่องการวิจัยเพื่อจัดทำ โครงร่าง หลักสูตรผลิตครูวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี. (อัคราณา)

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. 2545. รายงานการวิจัย เรื่อง การประเมินหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2538) สาขามัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

พฤทธิ ศรีบรรณพิทักษ์. 2544. ภาวะวิกฤตและ ยุทธศาสตร์การพัฒนาคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์

เพื่อปฏิรูปการศึกษาในแผนพัฒนาการศึกษาแห่ง ชาติ ระยะที่ 9-10 (พ.ศ. 2545 – 2554), กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.

พิศาล สร้อยรุห์. 2544. การศึกษาวิทยาศาสตร์ใน ประเทศไทย. เอกสารนำเพื่อการประชุมโต๊ะกลม ไทย- สหรัฐอเมริกา มกราคม 2544. (อัคราณา) มนตรี จุฬาลงกรณ์. 2543. รายงานการวิจัยเอกสาร เรื่อง นโยบายการผลิตและพัฒนาครู. กรุงเทพฯ: บริษัท พรักหวานกราฟฟิค จำกัด.

มูลนิธิบัณฑิตยสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่ง ประเทศไทย. 2543. ยุทธศาสตร์การพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านการพัฒนากำลัง คนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.

ลดาวลัย ทาระพันธ์. 2533. สมรรถภาพของครู วิทยาศาสตร์ที่คาดหวังสำหรับสังคมไทยในช่วง พ.ศ. 2535-2549. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญา โท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สงบ ลักษณะ. 2543. “การบรรยายพิเศษเนื่องในโอกาส เปิดการประชุมพิจารณาแนวทางการพัฒนาครู การฝึกหัดครูแนวใหม่ โดยคณบดีคณะครุศาสตร์ และผู้แทนอาจารย์จากสถาบันราชภัฏ ณ โรงแรมรอยัลชิตี้ วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2543 เวลา 8.30- 9.30” เอกสารสรุปผลการศึกษาวิจัย เรื่อง แนวทางการพัฒนาหลักสูตรการฝึกหัดครูของ สถาบันราชภัฏ. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์สมาธรรม. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

2543. รายงานผลการรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำ แผนแม่บทระยะยาวและแผนแม่บท พ.ศ. 2545- 2549. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. 2543. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย: การปฏิรูปวิชาชีพครูตามพระราชบัญญัติการ ศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2529. แผน พัฒนาการศึกษาระดับชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530- 2534). กรุงเทพฯ: รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2541. รายงานผลการดำเนินงาน สปค. ประจำปี 2541. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- _____. 2542ก. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: บริษัท พรินทวอนกราฟฟิค จำกัด.
- _____. 2542ข. รายงานการวิจัยโครงการประเมินผล แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ในระยะ 2 ปีแรก (2540-2541) เล่มที่ 2 ผลการประเมิน แยกตามแผนงานหลัก 9 แผนงาน. (อัดสำเนา).
- _____. 2545. เตรียมให้พร้อมสำหรับอนาคต: การเปรียบเทียบทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ศึกษา. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์. สำนักพัฒนาการฝึกหัดครู สำนักงานสถาบันราชภัฏ. 2545. มาตรฐานการผลิตครู คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ เอส แอนด์ จี กราฟฟิค.
- สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2543. วิสัยทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย 2020. กรุงเทพฯ: เอกสารสรุปผลสมัชชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา (S&T 2020) หนึ่งในโครงการจัดทำวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2543-2563 วันที่ 25-26 ตุลาคม 2542 ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค.
- อลิศรา ชูชาติ. 2542. รายงานการวิจัยการประเมินและนำเสนอแนวทางในการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา และโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (อัดสำเนา)
- Coble, C. R. and T. R. Koballa, Jr. 1996. "Science Education". In J. Sikula (ed.). *Handbook of Research on Teacher Education*. New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Feiman-Nemser, S. 1990. "Teacher Preparation: Structural and Conceptual Alternatives" in W. R. Houston (ed.). *Handbook of Research on Teacher Education*. New York: Macmillan.
- National Science Teachers Association. 1998. *Standards for Science Teacher Preparation*. National Science Teachers Association in Collaboration with the Association for the Education of Teachers in Science.