

การพัฒนาการสอนของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Teaching Development of Science Teaching Student at Ramkhamhaeng University



วนิดา ฉัตรวิราม¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหง (2) เพื่อพัฒนาสาระและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามสภาพปัญหาของนักศึกษา และ (3) เพื่อเปรียบเทียบความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนสอน และหลังสอนของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 10 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 4 ชุด ได้แก่ (1) แบบสัมภาษณ์สาระและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (2) แบบทดสอบสาระวิทยาศาสตร์ ตามสภาพปัญหาของนักศึกษา (3) แบบสังเกตการณ์ใช้อุปกรณ์เรื่องพลังงานไฟฟ้า และ (4) แบบสอบถามความสามารถในการใช้อุปกรณ์เรื่องพลังงานไฟฟ้า การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ สถิติที่ใช้ได้แก่ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t - test) ผลการวิจัยมีดังนี้ การศึกษาสภาพปัญหาของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง พบว่าสาระวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษามีความเข้าใจน้อยที่สุด ได้แก่ สาระเรื่องสารและสมบัติของสาร มาตรฐานที่มีปัญหาในการสอนมากที่สุด ได้แก่ มาตรฐาน ว. 3.2 หัวข้อที่มีความเข้าใจน้อยที่สุดได้แก่ เรื่องปฏิกิริยาเคมี ปัญหาที่นักศึกษาไม่เข้าใจในหัวข้อส่วนใหญ่เป็นเพราะไม่เข้าใจสาระวิทยาศาสตร์มากที่สุด นักศึกษาส่วนใหญ่ต้องการให้ช่วยทบทวนเนื้อหาและเรียงลำดับเนื้อหาการสอนในส่วนของการบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีปัญหาส่วนใหญ่คือ ขั้วรวบรวมข้อมูลและนักศึกษาต้องการให้ช่วยหาอุปกรณ์และเอกสารประกอบการใช้สอนเรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้ามากที่สุด ในส่วนของการพัฒนาสาระวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ได้ข้อมูลสรุปได้ว่า นักศึกษาทุกคนที่ผ่านการพัฒนาการสอนสาระวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีคะแนนหลังการพัฒนาการสอนสูงกว่าก่อนพัฒนาการสอน

คำสำคัญ: การพัฒนาการสอน นักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์

ABSTRACT

The purposes of this study were: 1) to study the problems confronting the science teaching students at Ramkhamhaeng University; 2) to develop these students' knowledge of science and science process skills, according to the particular types of problems they were facing; and 3) to compare the students' knowledge of science and science process skills. The samples of the study, obtained by a random sampling technique, were ten science teaching students at Ramkhamhaeng University. The research instruments consisted of a

¹ อาจารย์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

set of knowledge of science and science process skills interviewing outline; a set of science achievement test, according to the types of problems faced by the students; an observation form to evaluate the skills in using electrical energy equipments; and a questionnaire assessing the ability to use the electrical energy equipments. The data were analyzed using the Statistical Package for Social Sciences. Specific statistics used were percentage, mean, standard deviation and t-test. The findings of the study were as follows: 1) The science strand least understood by the subjects of the study was "Substance and Properties." Standard 3.2 was the most problematic one for the students. The topic least understood was "Chemical Reaction." The cause of the problem for most students was the lack of understanding of the science strands. Students needed more review of the contents and more help with sequencing. As for problems regarding the science process skills, the most problematic one was the data collection skill. The subjects needed the most help in securing equipments and materials for the teaching of "Electrical Equipments." 2) Students undergoing the training in science knowledge and science process skills exhibited a higher mean score in the post-test than in the pre-test.

Keywords: teaching development, science teaching student

บทนำ

การพัฒนาบุคลากรสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นสาขาที่มีการเปลี่ยนแปลงความรู้ใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลา ควรมีการให้ความรู้และกระบวนการในการสอนที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพของตนเองตามแนวการจัดการศึกษา ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ มาตรา 22 ที่เน้นการจัดการกระบวนการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพของตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545. หน้า13)

มหาวิทยาลัยรามคำแหงเป็นตลาดวิชาที่เปิดโอกาสให้คนทุกเพศทุกวัยทุกสถานภาพเข้าศึกษาได้โดยไม่จำกัดวุฒิและความรู้เดิม ดังนั้นนักศึกษาที่มีความประสงค์จะเรียนสาขาใดก็สามารถมาลงเรียนได้ โดยมีคณาจารย์คอยอำนวยความสะดวกในด้านการเรียนเพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้พัฒนาตนเองให้มีความรู้ความสามารถเต็มตามศักยภาพที่นักศึกษาแต่ละคนมี ดังนั้นจึงมีปัญหาบ้างในบางสาขาวิชาที่มีความจำเป็นต้องคัดเลือกนักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถเพียงพอเช่น สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักศึกษาที่จะผ่านหลักสูตรนี้ได้มีความจำเป็นต้องออกไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู แต่ถ้านักศึกษาที่ออกไปฝึก

ประสบการณ์วิชาชีพครูมีข้อบกพร่องในการฝึกไม่ว่าจะเป็นด้านเนื้อหาหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สถานศึกษามักจะไม่ขอรับนักศึกษาดังกล่าวเพื่อฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ส่งผลให้นักศึกษาไม่สามารถเรียนจบตามหลักสูตรได้ ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาการสอนของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีความรู้ความสามารถเป็นที่ยอมรับของสถานศึกษา

เนื่องจากหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิตมีการเปลี่ยนแปลงให้มีการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องมีความเชี่ยวชาญในการสอนเนื้อหาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น เพราะระยะเวลาที่จะอยู่กับนักเรียนในโรงเรียนเพิ่มมากขึ้น ถ้าการเรียนการสอนไม่มีประสิทธิภาพจะส่งผลเสียให้แก่นักเรียนและทางโรงเรียนที่เข้าทำการฝึกสอนอย่างมาก ดังนั้นการพัฒนาการสอน นักศึกษากลุ่มนี้จึงมีความสำคัญที่จะทำให้การถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ไปสู่นักเรียนในโรงเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย

รามคำแหง โดยศึกษาด้านเนื้อหาความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. เพื่อพัฒนาสาระและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ตามสภาพปัญหาของนักศึกษา

3. เพื่อเปรียบเทียบความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนสอนและหลังสอนของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ตามสภาพปัญหาของนักศึกษา

สมมติฐานการวิจัย

นักศึกษาที่ได้พัฒนาการสอนตามสภาพปัญหาของตนเองจะทำคะแนนแบบทดสอบความรู้และหรือแบบสังเกตกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการพัฒนาได้สูงขึ้นกว่าก่อนการพัฒนา

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหงจำนวน 23 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ตั้งแต่ปีการศึกษาที่ 3 ขึ้นไป ที่กำลังเรียนหรือผ่านการเรียนวิชาบังคับสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ส่วน คือ สาระวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบปัญหาและแก้ปัญหาของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ตามสภาพปัญหาของนักศึกษา

2. สามารถพัฒนาสาระและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ตามสภาพปัญหาของนักศึกษาได้

3. สามารถนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหงได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาการสอนของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สำรวจปัญหาของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ในการพัฒนาการสอนของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหงผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำมาสร้างแบบสัมภาษณ์สาระและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาการสอนของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์รายบุคคล ตามสภาพปัญหาของนักศึกษา

การพัฒนาการสอนของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์รายบุคคล ตามสภาพปัญหาของนักศึกษา มีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ นักศึกษาฝึกสอน สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และนักศึกษาที่ยังลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัย ได้กลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย รวม 10 คน

2. นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นมามีกับนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน ได้นักศึกษาที่มีปัญหาด้านสาระวิทยาศาสตร์ 9 คน และมีปัญหาด้านกระบวนการ 1 คน

3. สร้างแบบทดสอบสาระวิทยาศาสตร์ตามเนื้อหาที่นักศึกษามีปัญหา จำนวน 4 เรื่อง และสร้างแบบสังเกตกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามเนื้อหาที่นักศึกษามีปัญหา จำนวน 1 เรื่อง ดังรายละเอียดต่อไปนี้ สาระวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษาต้องการให้พัฒนามี 4 เรื่อง คือ ปฏิกริยาเคมี, สมดุลความร้อน, การยกและยุบตัวของเปลือกโลก และอิทธิพลของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ที่มีต่อโลก ส่วนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษาต้องการให้พัฒนา คือการใช้อุปกรณ์เครื่องพลังงานไฟฟ้า

4. สร้างแบบทดสอบสาระวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 เรื่องและนำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

ทำการตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาว่ามีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและสาระวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ค่า IOC (ดัชนีความสอดคล้อง) ของแบบทดสอบทุกฉบับอยู่ระหว่าง 0.6 - 1 ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อความในคำถามและคำตอบให้กระชับรัดกุมยิ่งขึ้น และนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหงที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน และนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 ที่โรงเรียนมัธยมวัดมกุฏกษัตริยาราม จำนวน 50 คนเพื่อนำข้อมูลมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นเมื่อได้เครื่องมือดังกล่าวทำการสำรวจโรงเรียนที่มีการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามสาระที่นักศึกษาต้องการพัฒนาการสอน ในช่วงชั้นที่ 3 ในภาคเรียนที่สอง (2/2549) และนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน เพื่อนำมาปรับปรุงข้อคำถามของแบบทดสอบให้มีความสมบูรณ์ แล้วนำแบบทดสอบไปใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้ง 9 คนที่ต้องการให้พัฒนาสาระวิทยาศาสตร์ ตามเนื้อหาที่นักศึกษาระบุคือ เรื่องปฏิกิริยาเคมี มีนักศึกษาที่ต้องการพัฒนา 4 คน และนำไปใช้สอนนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 จำนวน 2 โรงเรียนคือโรงเรียนวัดสระเกศ 1 คน และโรงเรียนวัดราชาธิวาส 3 คน เรื่องสมดุลเคมี มีนักศึกษาที่ต้องการพัฒนา 2 คน และนำไปสอนนักเรียนในโรงเรียนสายปัญญารังสิตเรื่องการยกและยุบตัวของเปลือกโลก มีนักศึกษาที่ต้องการพัฒนา 1 คนสอนในโรงเรียนสายปัญญารังสิตเช่นกัน ส่วนเรื่องอิทธิพลของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ที่มีต่อโลก มีนักศึกษาที่ต้องการพัฒนา 2 คนสอนในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม)

5. สร้างแบบสังเกตการใช้อุปกรณ์เรื่องพลังงานไฟฟ้า และนำแบบสังเกตที่ประกอบด้วยช่องประเมินพฤติกรรมการทำงานของนักศึกษาจำนวน 3 ช่องคือ ความปลอดภัย ถูกต้อง และปรับปรุง แต่ละช่องมีคะแนน 1 คะแนนให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน เพื่อหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ได้ค่า IOC (ดัชนีความสอดคล้อง) เท่ากับ 1 และนำแบบสังเกตไปทดลองใช้เพื่อนำข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมก่อนนำไปใช้จริง

6. สร้างแบบสอบถามความสามารถในการใช้อุปกรณ์เรื่องพลังงานไฟฟ้าสำหรับสอบถามความสามารถในการใช้อุปกรณ์เรื่องพลังงานไฟฟ้าของนักเรียน ในช่วงชั้นที่ 3 และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้ค่า IOC (ดัชนีความสอดคล้อง) อยู่ระหว่าง 0.6 - 1 นำผลสรุปที่ได้มาปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ ในข้อคำถาม และนำแบบสอบถามความสามารถในการใช้อุปกรณ์เรื่องพลังงานไฟฟ้าไปทดลองใช้กับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 ที่โรงเรียนมัธยมวัดมกุฏกษัตริยาราม จำนวน 50 คนเพื่อนำข้อมูลมาค่าความเชื่อมั่น แล้วจึงนำแบบสังเกตไปใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 คนที่ต้องการให้พัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามที่นักศึกษาระบุไว้ในแบบสัมภาษณ์ โดยสังเกตการสอนของนักศึกษาที่โรงเรียนวัดสระเกศ และให้นักเรียนโรงเรียนวัดสระเกศที่อยู่ในช่วงชั้นที่ 3 ที่นักศึกษาทำการสอนเป็นผู้ตอบแบบสอบถามความสามารถในการใช้อุปกรณ์เรื่องพลังงานไฟฟ้า

7. ให้นักศึกษาทั้ง 9 คนทำแบบทดสอบสาระวิทยาศาสตร์ ตามสภาพปัญหาที่ระบุไว้ในแบบสัมภาษณ์ แล้วจึงทำการสอนนักศึกษารายบุคคลโดยการสอนแบบบรรยาย เมื่อการสอนเสร็จสิ้นให้นักศึกษาลองทำแบบทดสอบสาระวิทยาศาสตร์หลังทำการสอนอีกครั้ง ตามสภาพปัญหาของนักศึกษารายบุคคลเพื่อศึกษาว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นหลังพัฒนาการสอนหรือไม่ ถ้านักศึกษาทำแบบทดสอบหลังพัฒนาการสอนได้คะแนนไม่ถึงร้อยละ 80 ให้ทำการพัฒนาการสอนนักศึกษาอีกครั้ง แต่ถ้านักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบได้คะแนนถึงร้อยละ 80 (เกณฑ์สากลที่นิยมใช้กันทั่วไป) ให้นักศึกษานำความรู้ที่ได้จากการพัฒนาการสอนไปสอนนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 ได้

8. ทำการสอนนักศึกษาที่ต้องการพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการสอนแบบสาธิตทดลองใช้งานอุปกรณ์เรื่องพลังงานไฟฟ้า ทำการสังเกตและให้คะแนนตามแบบสังเกตที่สร้างขึ้น โดยเน้นความสามารถในการใช้อุปกรณ์อย่างถูกต้องและปลอดภัย เมื่อการสอนเสร็จสิ้นให้นักศึกษาทดลองใช้อุปกรณ์เรื่องพลังงานไฟฟ้าหลังทำการพัฒนาอีกครั้ง

ถ้านักศึกษาใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าได้ไม่ถึงร้อยละ 80 ให้ทำการพัฒนาการอีกครั้ง แต่ถ้านักศึกษาสามารถใช้อุปกรณ์เรื่องพลังงานไฟฟ้าได้ถึงร้อยละ 80 ให้ศึกษานำความรู้ที่ได้จากการพัฒนาไปสอนนักเรียนในระดับชั้นที่ 3 ได้

ขั้นตอนที่ 3 นำความรู้ที่ได้จากการพัฒนาการสอนไปทดลองสอนกับนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในช่วงชั้นที่ 3

การนำความรู้ที่ได้จากการพัฒนาการสอนไปทดลองสอนกับนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในช่วงชั้นที่ 3 มีขั้นตอนดังนี้

1. สืบหาโรงเรียนที่มีการสอนวิทยาศาสตร์ตามสาระที่นักศึกษาต้องการพัฒนาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 และทำหนังสือราชการจากทางมหาวิทยาลัยรามคำแหง ถึงโรงเรียนที่มีการสอนวิทยาศาสตร์ตามสาระที่นักศึกษาต้องการพัฒนาให้ผู้วิจัยนำนักศึกษาที่ผ่านการพัฒนาการสอนไปทำการสอนนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 ตามสภาพปัญหาที่ระบุไว้ในแบบสัมภาษณ์ โดยทางโรงเรียนอนุญาตให้ผู้วิจัยดำเนินการได้

2. นักศึกษาให้นักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 ทำแบบทดสอบ หรือแบบสอบถามก่อนเรียน ตามที่นักศึกษาได้ผ่านการพัฒนาการสอนรายบุคคล

3. นักศึกษาทำการสอนนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 ตามที่ได้รับการพัฒนาการสอนรายบุคคล

4. นักศึกษาให้นักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 ทำแบบทดสอบ หรือแบบสอบถามหลังเรียนตามที่นักศึกษาได้ผ่านการพัฒนาการสอนรายบุคคล

5. นักศึกษาติดตามผลการสอนของตนเอง โดยเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนหลังการสอน โดยถ้ามีนักเรียนเกินครึ่งหนึ่งของทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบได้เกินครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ถือว่าการสอนของนักศึกษามีประสิทธิภาพสูงขึ้นเพราะผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น แต่ถ้ามีนักเรียนได้คะแนนเกินครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของนักเรียนทั้งหมด ถือว่าการสอนของนักศึกษาไม่มีประสิทธิภาพ

6. กรณีที่นักศึกษาสอนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ติดตามผลการสอนของตนเองโดยเปรียบเทียบความสามารถในการใช้อุปกรณ์เรื่อง

พลังงานไฟฟ้าของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ ถ้ามีความแตกต่างกันโดยนักเรียนสามารถใช้อุปกรณ์เรื่องพลังงานไฟฟ้ามากขึ้นอยู่ในระดับตั้งแต่ 4 (ดี) ขึ้นไป แสดงว่าการสอนของนักศึกษามีประสิทธิภาพสูงขึ้น และถ้าผลการทดสอบค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าความสามารถในการใช้อุปกรณ์เรื่องพลังงานไฟฟ้าของนักเรียนก่อน และหลังการเรียนมีความแตกต่างกันโดยนักเรียนสามารถใช้อุปกรณ์เรื่องพลังงานไฟฟ้าได้ดีขึ้น การพิจารณาความสามารถในการใช้อุปกรณ์เรื่องพลังงานไฟฟ้าของนักเรียนศึกษาได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนแต่ละคน และการทดสอบค่าที่ (t- test) โดยใช้โปรแกรม spss - 10

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 70 และเป็นนักศึกษาเพศชายคิดเป็นร้อยละ 30 ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาที่ยังลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยคิดเป็นร้อยละ 60 และเป็นนักศึกษาที่ออกฝึกสอนคิดเป็นร้อยละ 40 ซึ่งผลการวิจัยยอมรับสมมติฐานที่นักศึกษาที่ได้พัฒนาการสอนตามสภาพปัญหาของตนเอง จะทำคะแนนแบบทดสอบความรู้ และหรือแบบสังเกตกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้สูงขึ้น ดังผลการวิจัยต่อไปนี้

1. เมื่อศึกษาสภาพปัญหาของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง แล้วสรุปผลการวิจัยได้ว่าจากสาระวิทยาศาสตร์ทั้งหมด 8 สาระมี 4 สาระที่นักศึกษามีความเข้าใจน้อย ได้แก่ สาระเรื่องสารและสมบัติของสาร รองลงมาคือ สาระเรื่องพลังงาน สาระเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ และสาระเรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ส่วนมาตรฐานที่มีปัญหาในการสอนมากที่สุด ได้แก่ มาตรฐาน ว. 3.2 มาตรฐาน ว. 5.1 มาตรฐาน ว. 7.1 และมาตรฐาน ว. 6.1 หัวข้อที่มีความเข้าใจน้อยที่สุด ได้แก่ หัวข้อเรื่องปฏิกิริยาเคมี รองลงมาคือ หัวข้อเรื่องสมดุลความร้อนและหัวข้อเรื่องอิทธิพลของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ที่มีต่อโลก สุดท้ายคือหัวข้อเรื่องการยกและยุบตัวของเปลือกโลก และหัวข้อเรื่องการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า ปัญหาที่นักศึกษาไม่เข้าใจในหัวข้อ

เกือบทั้งหมดเป็นเพราะไม่เข้าใจสาระวิทยาศาสตร์มากกว่าไม่เข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาต้องการให้ช่วยทบทวนเนื้อหาและเรียงลำดับเนื้อหาการสอนเป็นส่วนใหญ่ รองลงมาคือ การใช้สื่อประกอบการสอน, การแนะนำวิธีสอนและการตั้งคำถามในการสอน นักศึกษาที่ไม่เข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีเพียงร้อยละ 10 ในส่วนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีปัญหาคือ ขั้วรวบรวมข้อมูล และนักศึกษาต้องการให้ช่วยหาอุปกรณ์ และเอกสารประกอบการใช้สอนเรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า

2. หลังการพัฒนาสาระวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ได้ข้อมูลว่าก่อนการพัฒนาสาระวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา นักศึกษากลุ่มตัวอย่างได้คะแนนร้อยละ 8.33 ถึง 63.63 และมีความแปรปรวนมาก เมื่อพัฒนาแล้วคะแนนสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดทุกคน โดยร้อยละของคะแนนหลังการสอนสูงสุดคือ ร้อยละ 100 รองลงมาคือ ร้อยละ 91.67 และร้อยละ 90.91 ตามลำดับ สรุปได้ว่านักศึกษาทุกคนที่ผ่านการพัฒนาการสอนสาระวิทยาศาสตร์มีคะแนนหลังการพัฒนาการสอนสูงขึ้นกว่าก่อนการพัฒนาการสอนทุกคน

3. เมื่อศึกษานำความรู้จากสาระวิทยาศาสตร์ไปสอนนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 ปรากฏว่ามีนักศึกษา 6 คน จากทั้งหมด 9 คน เมื่อทำการสอนแล้วมีนักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนหลังการสอนเกินครึ่งของคะแนนทั้งหมด โดยมีคะแนนเกินครึ่งของคะแนนทั้งหมดสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 89.28 รองลงมาคือ 88.00 และนักศึกษาอีก 3 คนที่เหลือได้ทำการสอนและนักเรียนสอบได้คะแนนเกินครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดเพียงบางส่วน คิดเป็นร้อยละ 15.38, 20.51 และ 42.50 ตามลำดับ สรุปได้ว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถได้คะแนนหลังการสอนเกินครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมด และมีนักศึกษาเพียง 3 คน จาก 10 คนที่ไม่สามารถสอนให้นักเรียนได้คะแนนเกินครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมด

4. หลังการพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ได้ข้อมูลสรุปได้ว่า นักศึกษามีความสามารถในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าให้มีความปลอดภัยและใช้ได้

ถูกต้องมากขึ้น และมีข้อควรปรับปรุงในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าลดลง

5. เมื่อศึกษานำความรู้จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปสอนนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังการเรียนอยู่ในระดับตั้งแต่ 4 (ดี)ขึ้นไป และความรู้จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนนักเรียน เมื่อทดสอบด้วยค่าที่พบว่ามีความสามารถในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปและวิจารณ์ผล

การพัฒนาการสอนของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การศึกษาสภาพปัญหาของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหงพบว่า สาระที่นักศึกษามีความเข้าใจน้อยที่สุด มี 4 สาระคือ สาระเรื่องสารและสมบัติของสาร รองลงมาคือสาระเรื่องพลังงาน สาระเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ และสาระเรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สาระเรื่องสารและสมบัติของสาร ซึ่งเป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมีมีนักศึกษาเข้าใจน้อยที่สุดสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินของกระทรวงศึกษาธิการที่พบว่า ความรู้ความสามารถของผู้เรียนโดยเฉลี่ยวิชาเคมีต่ำกว่าเกณฑ์การประเมินร้อยละ 7.66 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542) ส่วนสาระอื่นที่รองลงมาเป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ วิรุพห์ และสุวรรณี (2543) ที่สรุปได้ว่า การจัดการศึกษาทางสาขาฟิสิกส์ไม่สามารถสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนหรือนักศึกษาให้สนใจศึกษาในสาขาฟิสิกส์พื้นฐานได้ ดังนั้นนักศึกษาจึงมีความเข้าใจสาระดังกล่าวค่อนข้างน้อย

มาตรฐานที่นักศึกษามีปัญหาในการสอนมากที่สุดเรียงจากมากไปหาน้อยได้แก่ มาตรฐาน ว.3.2, มาตรฐาน ว.5.1, มาตรฐาน ว.7.1 และมาตรฐาน ว.6.1 จากมาตรฐานดังกล่าวพบว่านักศึกษามีปัญหาในการนำความรู้ไปใช้ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของสมจิต (2533) ที่ว่าข้อจำกัดของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์คือไม่สามารถนำเอาวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้

เกิดประโยชน์เท่าที่ควร ดังนั้นนักศึกษาจึงมีปัญหาในการสอนมาตรฐานดังกล่าวมากที่สุด

หัวข้อที่นักศึกษามีความเข้าใจน้อยที่สุดได้แก่หัวข้อเรื่องปฏิกิริยาเคมีทั้งนี้เพราะหัวข้อดังกล่าวมีรายละเอียดค่อนข้างมาก ซึ่งสอดคล้องกับสภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ สวท. ได้เรียบเรียงจากผลการวิจัยของหน่วยงานต่าง ๆ พบว่า มีเนื้อหาในแบบเรียนมากเกินไป (นงนุช, 2545) ทำให้นักศึกษากังวลกับการสอนเกรงว่าจะไม่สามารถสอนได้ตามกำหนดเวลาที่กำหนดให้ จึงตอบแบบสัมภาษณ์ว่าเข้าใจในหัวข้อดังกล่าวน้อยที่สุด ส่วนหัวข้อที่นักศึกษาเข้าใจน้อยรองลงมาจากหัวข้อเรื่องปฏิกิริยาเคมี คือหัวข้อเรื่องสมดุลความร้อน หัวข้อเรื่องอิทธิพลของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ที่มีต่อโลก หัวข้อเรื่องการยกและยุบตัวของเปลือกโลก และสุดท้ายคือหัวข้อเรื่องการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า เนื่องจากนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างการวิจัยในครั้งนี้ ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาที่ยังลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยรามคำแหง จึงทำให้เรียนวิชาบังคับ และวิชาเลือกได้ไม่มากนัก พื้นความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์จึงมีค่อนข้างน้อย จึงมีความเข้าใจเนื้อหาสารดังกล่าวน้อย เมื่อต้องสอนหัวข้อดังกล่าวในห้องเรียนจริงจึงเกิดความไม่พร้อมในหลายๆด้านและต้องการเวลาในการเตรียมตัวมากกว่าหัวข้ออื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับกฎแห่งความพร้อมที่ว่า ถ้าบุคคลไม่พร้อมแต่ถูกบังคับให้กระทำ ก็จะทำให้เกิดความรำคาญใจ (มอลินี, 2541)

ปัญหาที่นักศึกษสาขาการสอนวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหงไม่เข้าใจในหัวข้อข้างต้นส่วนใหญ่เป็นเพราะไม่เข้าใจสาระวิทยาศาสตร์มากที่สุด เนื่องจากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (The body of knowledge) ควบคู่ไปกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (The process of science) (วรรณทิพา และพิมพ์พันธ์, 2542) ดังนั้นสาระวิทยาศาสตร์หรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญต่อการสอนวิทยาศาสตร์มากพอ ๆ กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะถ้าไม่เข้าใจในองค์ความรู้จะทำให้จัดกระบวนการเรียนรู้อย่างไรก็ได้แต่ไม่น่าสนใจและมีนักศึกษาเพียงส่วนน้อยที่ไม่เข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพราะนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างบางคนเรียนเนื้อหาวิชา

เสร็จสิ้นแล้ว เหลือเพียงการออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเท่านั้น แต่ที่ไม่เข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเพราะไม่ได้มีโอกาสใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมาเป็นระยะเวลาอันยาวนาน จึงทำให้ไม่มั่นใจในการใช้อุปกรณ์ดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบที่ว่า ครูวิทยาศาสตร์มีความต้องการปานกลางด้านการบริหารวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ (ทรัพย์สิน, 2540)

นักศึกษสาขาการสอนวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหงต้องการให้แก้ปัญหาการสอนของตนเอง โดยให้อาจารย์ช่วยทบทวนเนื้อหา และเรียงลำดับเนื้อหาการสอนวิทยาศาสตร์ตามหัวข้อที่นักศึกษามีปัญหาเป็นส่วนใหญ่ ทั้งนี้เพราะนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ยังเรียนวิชาบังคับและวิชาเลือกไม่ครบถ้วน จึงวิตกกังวลใจและไม่พร้อมเมื่อต้องสอนเนื้อหาที่ตนไม่ถนัด จึงต้องการให้ช่วยทบทวนและเรียบเรียงเนื้อหาให้อีกครั้งก่อนออกทำการสอนจริงในสถานศึกษา ซึ่งเป็นไปตามกฎแห่งความพร้อมที่ว่าถ้าบุคคลไม่พร้อมแต่ถูกบังคับให้กระทำก็จะเกิดความรำคาญใจ (มอลินี, 2541) ซึ่งถ้าจิตใจไม่สงบก็จะทำให้การทำงานหรือการสอนไม่สัมฤทธิ์ผลเท่าที่ควร ส่วนการแก้ปัญหาที่นักศึกษาต้องการในลำดับรองลงมาก็คือ การใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน ทั้งนี้เพราะนักศึกษาพบว่าสื่อการสอนในสถานศึกษาบางชิ้น เช่นอุปกรณ์วิทยาศาสตร์มีการชำรุดเสียหาย และบางชิ้นมีไม่ครบสำหรับการใช้งาน จึงไม่สามารถนำมาประกอบการสอนในส่วนของการกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ จึงต้องการให้ช่วยจัดหาสื่อประกอบการสอนเพื่อให้การสอนมีประสิทธิภาพ เพราะการสอนวิทยาศาสตร์มีการผสมผสานแนวคิดที่เป็นลักษณะที่สำคัญของวิทยาศาสตร์คือ เน้นการทดลอง (experimental sciences) และใช้กระบวนการสืบเสาะ (inquiry approach) เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สวท., 2541) นอกจากนี้นักศึกษายังต้องการให้แนะนำวิธีสอนและการตั้งคำถามในการสอน ทั้งนี้เพราะการสอนวิทยาศาสตร์มีวิธีการสอนได้หลายวิธี การที่นักศึกษเลือกใช้วิธีการสอนที่หลากหลายจะทำให้นักเรียนมีความสนใจเรียนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อสรุปที่ว่า

ครูวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องทราบวิธีสอนแบบต่างๆ เพราะไม่มีวิธีสอนใดดีที่สุดที่จะสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ทั้งหมด ไม่มีวิธีสอนใดใช้ได้ดีที่สุดสำหรับนักเรียนทุกคนหรือสำหรับครูทุกคน ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงต้องมีความรู้และทักษะในการสอนแบบต่างๆ และสามารถใช่วิธีสอนนั้นให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ความสามารถของนักเรียน วัตถุประสงค์ของการสอนให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด (ภพ, 2540) ซึ่งการตั้งคำถามในการสอนก็จัดเป็นการสอนประเภทหนึ่งที่เรียกว่าการสอนโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม

ในส่วนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีปัญหานักศึกษามีปัญหาในขั้นรวบรวมข้อมูล โดยนักศึกษาไม่สามารถใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเรื่องพลังงานไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องทุกชิ้น จึงต้องการให้ช่วยหาอุปกรณ์และเอกสารประกอบการใช้สอนเรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อประกอบการสอนทั้งนี้เพราะนักศึกษาไม่ได้ใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมาเป็นระยะเวลานาน จึงทำให้รู้จักอุปกรณ์ไม่ครบทุกชิ้น จึงต้องการศึกษาการใช้อุปกรณ์ก่อนนำไปใช้สอนจริง ซึ่งจะทำให้ นักศึกษามีความมั่นใจในการสอนมากขึ้นว่าจะทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ถ้าผู้สอนสอนโดยมีกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้เรียนวิทยาศาสตร์ในลักษณะของการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบต่าง ๆ (โคจิกันต์, 2540 และ สุมาลี, 2543)

2. หลังการพัฒนาสาระวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์นักศึกษาทุกคนที่ผ่านการพัฒนาการสอนสาระวิทยาศาสตร์มีคะแนนสูงขึ้นกว่าก่อนการพัฒนาการสอนทุกคน ทั้งนี้เพราะได้มีการเติมเต็มความรู้ส่วนที่ขาดหายของนักศึกษาให้สมบูรณ์ขึ้น และมีการฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ จนเกิดผลการทำงานที่ดี ดังนั้นเมื่อผ่านการทดสอบอีกครั้งจึงมีผลการทดสอบที่ดีขึ้นซึ่งสอดคล้องกับกฎของธอร์นไดค์เกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกหัดที่มีหลักการว่า ถ้าบุคคลได้กระทำหรือฝึกฝนและทบทวนบ่อย ๆ ก็จะทำให้ดี และเกิดความชำนาญ (มาลินี, 2541)

3. เมื่อนักศึกษานำความรู้จากสาระวิทยาศาสตร์ไปสอนนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 ปรากฏว่า

นักเรียนส่วนใหญ่สามารถได้คะแนนหลังการสอนเกินครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมด ทั้งนี้เพราะนักศึกษามีความพร้อมในการสอนจึงสามารถถ่ายทอดความรู้ได้อย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนที่น่าติดตามและน่าสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับกฎแห่งความพร้อมที่กล่าวว่า ถ้าบุคคลพร้อมแล้วได้กระทำจะเกิดความพึงพอใจ (มาลินี, 2541) และเมื่อพอใจย่อมรังสรรค์ผลงานออกมาได้ดี ส่วนนักศึกษาจำนวนน้อย เพียง 3 คนที่ไม่สามารถสอนให้นักเรียนได้คะแนนหลังการสอนเกินครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมด เป็นเพราะว่านักศึกษายังไม่คุ้นเคยกับการสอนหน้าชั้นที่มีนักเรียนจริงๆ โดยนักศึกษาทั้ง 3 คนนี้เป็นนักศึกษาที่ยังลงทะเบียนเรียนอยู่ในมหาวิทยาลัยรามคำแหง และยังไม่เคยสอนในห้องเรียนมาก่อน จึงมีความตื่นกลัวและประหม่าในการสอนค่อนข้างมากทำให้จัดสรรเวลาในการทำกิจกรรมในห้องเรียน ไม่เหมาะสมโดยนักศึกษาบางคนสอนเนื้อหาจบเร็วเกินไป และบางคนไม่สามารถสอนเนื้อหาให้จบลงในเวลาที่กำหนดได้ ดังนั้นจึงทำให้นักเรียนที่เรียนในห้องเรียนได้รับความรู้อย่างไม่สมบูรณ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับหลักการทางจิตวิทยาการศึกษาที่ว่า การเรียนรู้ของบุคคลเป็นผลของประสบการณ์ และประสบการณ์เกิดขึ้นจากปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่าง "อินทรีย์" กับ "สิ่งแวดล้อม" ซึ่งสิ่งแวดล้อมทางการเรียนมีความสำคัญในฐานะเป็นปัจจัยส่งเสริมการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน ซึ่งการเรียนรู้ย่อมมีทั้งการเรียนรู้ที่พึงประสงค์และที่ไม่พึงประสงค์ หากต้องการให้เกิดการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ ก็มีความจำเป็นที่จะต้องจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนให้เกื้อกูลต่อการเรียนรู้ที่พึงประสงค์นั้นด้วย (ณัฐพงษ์, 2542) นอกจากเหตุผลที่เกิดจากตัวนักศึกษาผู้สอน ยังมีอีกเหตุผลอื่นซึ่งเป็นปัจจัยแทรกซ้อนในการทำวิจัย เช่น เหตุผลที่เกิดจากตัวนักเรียนที่เป็นผู้เรียนในห้องเรียนนั้น ๆ เพราะนักศึกษาไม่สามารถเลือกนักเรียนได้ จึงได้เข้าสอนในห้องเรียนที่ทางโรงเรียนจัดให้ และบังเอิญเป็นห้องท้าย ๆ ของสายชั้น ซึ่งเป็นศูนย์รวมของนักเรียนที่มีความตั้งใจเรียนน้อย ทั้งนี้เพราะเหตุผลในเรื่องของเวลาที่ใกล้จะปิดภาคเรียนของสถานศึกษา ประกอบกับวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้สติปัญญาในการคิดหาเหตุผลประกอบการเรียนรู้

ค่อนข้างมาก ดังนั้นจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่สูงเท่าที่ควร ดังคำกล่าวที่ว่าคนที่มีเชอร์ดำ ถ้าได้รับการศึกษาอบรมที่ถูกแบบแผนก็อาจช่วยได้บ้าง แต่จะให้ได้ผลเท่าคนปกติย่อมเป็นไปได้ (สุชา และสุรางค์, 2515)

4. หลังการพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ นักศึกษามีความสามารภในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าให้มีความปลอดภัยและใช้ได้ถูกต้องมากขึ้น และมีข้อควรปรับปรุงในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าลดน้อยลง ทั้งนี้เพราะนักศึกษาได้ลองใช้กับอุปกรณ์จริง ๆ ที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ให้ เช่น โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ หลอดไฟ บาลาส ฟิวส์ ฯลฯ นักศึกษาจึงได้ทดลองใช้จนมีความชำนาญและใช้ได้ถูกต้องปลอดภัย ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า การเรียนรู้โดยเอาวิชาเป็นตัวตั้ง คือ ไม่เรียนจากวิธีชีวิตและวิธีชีวิตที่ถูกต้อง ส่งผลให้ผู้เรียนทำไม่เป็น ไม่มีความทำอยู่ร่วมกันไม่เป็นและไม่มีศีลธรรม หากครูสามารถเชื่อมโยงวิธีชีวิตกับการเรียนรู้เข้าด้วยกันโดยอิงอาศัยปัจจัยทั้ง 2 ส่วนดังกล่าวข้างต้น จะสามารถสร้างให้ผู้เรียนได้มีพัฒนาการด้านการเรียนรู้และการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข (ประเวศ, 2543)

5. เมื่อนักศึกษานำความรู้จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปสอนนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 ปรากฏว่าก่อนและหลังการเรียนนักเรียนมีความสามารถในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักศึกษามีความเข้าใจในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าดีขึ้น จึงสามารถถ่ายทอดให้นักเรียนเข้าใจและนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สังเกตได้จากผลงานที่นักเรียนทำมาส่งนักศึกษา เป็นงานที่นักเรียนทำด้วยตนเองจริง ๆ เช่น การต่อไฟฟ้า 2 ทาง การประดิษฐ์โคมไฟ ฯลฯ โดยนักศึกษาเป็นผู้ตั้งศักยภาพของนักเรียนออกมาอย่างถูกต้องเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับปรัชญาของสถาบันอุดมศึกษา และมาตรฐานทางวิชาการและวิชาชีพที่เน้นการพัฒนา นักวิชาการและนักวิชาชีพที่มีความรู้ความสามารถระดับสูงในสาขาวิชาต่าง ๆ เพื่อให้สามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างอิสระ รวมทั้งมีความสามารถในการสร้างสรรค์โครงงานความก้าวหน้า

ทางวิชาการได้อย่างต่อเนื่อง (ทบวงมหาวิทยาลัย, 2542)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการวิจัยพบว่า สารความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อการสอนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาที่ออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูอย่างมาก ดังนั้นนักศึกษาที่ออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจึงควรจะต้องเรียนวิชาบังคับและวิชาเลือกที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์ให้ผ่านก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในสถานศึกษา

2. เนื่องจากนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ ย้ายมาจากคณะวิทยาศาสตร์ ทำให้ได้เรียนวิชาเลือกที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิทยาศาสตร์น้อยเกินไป จึงทำให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นจึงควรปรับปรุงหลักสูตรให้มีการเรียนวิชาที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น ในหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์

3. เนื่องจากนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ จะต้องออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูกับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 ซึ่งเป็นระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จึงควรมีการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์และสารเคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้นักศึกษา เพื่อให้เกิดความชำนาญในการใช้งานตามสถานศึกษาที่ออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาความต้องการในการจัดบริการทางวิชาการของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหง เพื่อให้ทราบความต้องการในการรับบริการวิชาการของนักศึกษาอันจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. ควรศึกษาการใช้วัตกรรมการเรียนการสอนของนักศึกษาสาขาการสอนวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหง ทั้งนี้เพราะนักศึกษาในมหาวิทยาลัยรามคำแหงมีหลากหลาย จึงควรมีการสำรวจการใช้วัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงสอนของนักศึกษาในสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. 2542. รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ. กรุงเทพฯ.

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. 2542. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์: ทศนแบบองค์รวม. กรุงเทพฯ. เซ็นเตอร์ดีสคัฟเวอรี.

ทบวงมหาวิทยาลัย. 2542. ประกาศทบวงมหาวิทยาลัยเรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ. สำนักปลัดทบวงมหาวิทยาลัย.

ทรัพย์สิน ชฎากุล. 2540. การศึกษาความต้องการเพิ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยสังกัดกรมอาชีวศึกษา กลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

นงนุช สหสดี. 2545. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ประเวศ วะสี. 2543. ปฏิรูปการเรียนรู้เพื่อแก้ความทุกข์ยากของคนทั้งแผ่นดิน. สานปฏิรูป. 3. (30): 65. มหาวิทยาลัย.

ภพ เลหาไพบูลย์. 2540. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ. ไทยวัฒนาพานิช.

มาลินี จุฑะรพ. 2541. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ. อักษราพัฒนา.

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2542. การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ. เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์ จำกัด.

วิรุฬห์ สายคณิต และสุวรรณี ดังมณี. 2543. รวบรวมบทความวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทยจากอดีตสู่อนาคต. กรุงเทพฯ. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

ไศจิกันต์ ศรีวิเชียร. 2540. การเปรียบเทียบค่านิยมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบโครงการที่มีการใช้ชุดการฝึกกิจกรรมปัญหาพิเศษทางชีววิทยา และคู่มือครู. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2541. รายงานการวิจัย "การเสาะแสวงหาพัฒนา และส่งเสริม วิชา ญา ณ ทางวิทยาศาสตร์ : การศึกษาคุณลักษณะวิชา ญา ณ ทางวิทยาศาสตร์". สาขาการวิจัยและประเมินผล. กรุงเทพฯ. หน่วยการพิมพ์ สสวท.

สมจิต สวธนไพบูลย์. 2533. ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุชา จันทน์เอม และสุรางค์ จันทน์เอม. 2515. จิตวิทยาการศึกษา. ธนบุรี จรัสสินทวงศ์.

สมาลี สีมัด. 2543. การพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยชุดการฝึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์ดอมินิก. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 กรุงเทพฯ. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.