

ผลสัมฤทธิ์ของการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ สำหรับครูวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา

The Achievement of Mathayom Suksa Science Teachers, Using the Activity Sets for Developing Science Process Skills

วรรณทิพา รอดแรงคำ¹ และ พิมพันธ์ เดชะคุปต์²
Vantipa Roadrangka and Pimpan Dachakupl

ABSTRACT

The purposes were : (1) to construct the activity sets for developing science process skills for science teachers (2) to evaluate the effectiveness of such set (3) to compare the achievement of teachers in using science process skills before and after participating the workshop and (4) to follow up how the teacher applying science process skills in classes after participating the workshop.

The sample were 36 lower and/or higher secondary science teachers from 23 schools under the jurisdiction of the Department of General Education (Central District) and the Office of Private Education Commission who participating the developing science process skills workshop organized by the Chulalongkorn University Demonstration School (Secondary Level) and also other 21 teachers from 14 schools who participating the workshop organized by Wat Borvornmongkol School. The total number of sample was 57.

The instrument applied in this study had two parts : the first part was the activity sets for developing science process skills which constructed by the researchers, and the second part was including 2 sets of instruments : (1) the science process skills test developed by Vantipa Roadrangka and Pawinee Srisukvatananan and (2) questionnaires following up the sample application the workshop knowledge in classes which developed by the researchers.

The researchers administered the activity sets for developing science process skills in four days workshop with both groups of sample and collected data deriving from measurement of teacher achievement in teaching science process skills before, during and after the workshop. Later, 8-9 months after the workshop the researchers had distributed a series of questionnaire to the sample to follow up their application of science process skills development activities in classes and to collect data for evaluation the effectiveness of sets of activities as well as for assessing teachers' achievement in using science process skills. The criteria for evaluation were : (1) there should be at least 80 percent of total number of sample passing the evaluation

¹ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Dept. of Education, Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok 10900

² หน่วยงานโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(ฝ่ายมัธยม) คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

The Chulalongkorn University Demonstration School (Secondary Level), Faculty of Education, Chulalongkorn University.

not only in individual activity but also in overall sets of activity and (2) after the workshop, achievement in using science process skills of the sample should be increased.

Findings :

- 1) The activity sets for developing science process skills were effective as the sample passing all the criterial whether by individual activity or by overall activity.
- 2) The sample achieved in using science process skills with the statistical significant at .05.
- 3) The result of the workshop following up study revealed that
 - 3.1) The sample applied science process skills in classes at high level. This technique was not including only in regular class but also in daily life, in science clubs, science projects, science camps and in training students for science process skills contests.
 - 3.2) The teachers encountered moderate level of problems in using such a technique.
 - 3.3) Most of the teachers found problems in science process skills measurement and evaluation.

It was also found that the sample had problems in applying science process skills in themselves, in students and in physical environment.

Key words : science, teachers, process, skills

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ (2) ศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ (3) เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการฝึกด้วยชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ (4) ติดตามผลการนำความรู้เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการอบรมเชิงปฏิบัติการไปศึกษาไปใช้

กลุ่มตัวอย่างเป็นครูวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และ/หรือตอนปลาย โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา (ส่วนกลาง) และสังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน ที่สมัครเข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นโดยโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 36 คน จาก 23 โรงเรียน และจัดขึ้นโดยโรงเรียนวัดบวรเมษนาค

จำนวน 21 คน จาก 14 โรงเรียน รวมกลุ่มตัวอย่างครูวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น 57 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ส่วน ส่วนที่ 1 คือ ชุดกิจกรรมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับครูวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ส่วนที่ 2 ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ชุด คือ (1) แบบทดสอบวัดการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของวรรณทิพา รอดแรงคำ และ ภาวณิ ศรีสุขวัฒนานันท์ และ (2) แบบสอบถาม การติดตามผลการนำความรู้เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการอบรมเชิงปฏิบัติการไปใช้ ที่สร้างโดยผู้วิจัย

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมไปอบรมเชิงปฏิบัติการแก่กลุ่มตัวอย่างทั้งสองเป็นเวลากลุ่มละ 4 วัน ได้ทำการเก็บข้อมูลด้วยการวัดการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการฝึกด้วยชุดกิจกรรม หลังจากกลุ่มตัวอย่างได้รับการอบรมไปแล้วเป็นเวลา 8-9 เดือน ผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามการติดตามผลการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปยังกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม และคะแนนผลสัมฤทธิ์การใช้ทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์ในการประเมิน คือ (1) จำนวนครูกลุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 สามารถผ่านเกณฑ์ประเมินผลรายกิจกรรมและเกณฑ์ประเมินผลสรุปรวมทุกกิจกรรม และ (2) ครูกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนผลสัมฤทธิ์การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นผลการวิจัยพบว่า

1) ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์เป็นชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพ โดยผ่านเกณฑ์การประเมินผลรายกิจกรรมและเกณฑ์การประเมินผลสรุปรวมทุกกิจกรรมตามที่กำหนดไว้

2) ครูกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนผลสัมฤทธิ์การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ผลการติดตามการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการอบรมเชิงปฏิบัติการไปใช้ เป็นดังนี้

3.1) ครูกลุ่มตัวอย่างนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในระดับมาก นอกจากนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนแล้วยังได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ชุมชนวิทยาศาสตร์ โครงการวิทยาศาสตร์ ค่ายวิทยาศาสตร์ และฝึกนักเรียนเข้าแข่งขันทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2) ครูกลุ่มตัวอย่างมีปัญหาการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในระดับปานกลาง

3.3) ครูกลุ่มตัวอย่างส่วนมากมีปัญหาและอุปสรรคเรื่องการวัดและประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ยังพบว่าครูกลุ่มตัวอย่างมีปัญหาการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ทั้งในด้านตัวครูเอง นักเรียน ตลอดจนสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

ความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันได้กำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหา หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ได้รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อันจะเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมุ่งหมายให้นักเรียนมีเจตคติและความซาบซึ้งต่อวิชาวิทยาศาสตร์อีกด้วย การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวแล้ว สิ่งที่มีความสำคัญยิ่งก็คือสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ หากครูมีสมรรถภาพพร้อมทุกด้านก็จะสามารถดำเนินการสอนวิทยาศาสตร์ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมรรถภาพของครูก็คือความสามารถของครูในด้านความรู้ และการนำความรู้ในสาขาวิชาเฉพาะ และสาขาวิชาชีพครูไปปฏิบัติเพื่อให้นักเรียนมีพัฒนาการทั้งในด้านสติปัญญา สังคม อารมณ์ และการปฏิบัติ ดังนั้นสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์จึงหมายถึงความรู้ ความสามารถ ความเข้าใจทักษะและเจตคติ ซึ่งครูวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องมีเพื่อปฏิบัติหน้าที่ครูได้สมบูรณ์ (จันทร์เพ็ญ, 2525 : 51)

นักการศึกษาไทยได้เริ่มหันมาสนใจสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ในระยะสิบกว่าปีที่ผ่านมานี้ เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในระดับโรงเรียน และพบว่าบัณฑิตจากสถาบันผลิตครูวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ไม่สามารถสอนวิทยาศาสตร์ในระดับโรงเรียนตามหลักสูตรใหม่ให้มีประสิทธิภาพได้ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ การกำหนดสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการปรับปรุงหลักสูตร (จันทร์เพ็ญ, 2525 : 55)

นอกจากนี้จากการศึกษาสภาพการเรียนการสอนในโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

พบว่าผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (ปิยมาภรณ์, 2529; มาโนช, 2523 ; สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด ในเขตการศึกษา 7, 2529; สุรินทร์, 2529; ชัยยศ, 2531; ปราณี และคณะ, 2531; พิมพันธ์, 2532) สาเหตุเนื่องมาจากครูวิทยาศาสตร์ขาดความรู้ตลอดจนไม่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นสมรรถภาพที่สำคัญประการหนึ่งที่ควรสนับสนุนและส่งเสริมให้กับครูวิทยาศาสตร์ทุกคน (จินตนา, 2528 และพิมพันธ์, 2532) และจากงานวิจัยของ Jaus (1975), Campbell and Okey (1977), Zeitler (1981) และ Strawitz and Malone (1987) พบว่าการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้สูงได้

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ตลอดจนศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่ใช้ชุดกิจกรรมผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์
3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการอบรมชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. เพื่อติดตามผลการนำความรู้เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการอบรมเชิงปฏิบัติการไปใช้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นครูวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและ/หรือตอนปลาย โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา (ส่วนกลาง) และสังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน ที่สมัครเข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นโดยโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 36 คน จาก 23 โรงเรียน และที่จัดขึ้นโดยโรงเรียนวัดบวรมงคล จำนวน 21 คน จาก 14 โรงเรียน รวมกลุ่มตัวอย่างครูวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น 57 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. แบบทดสอบวัดการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของ วรณทิพา และ ภาวิณี (2531) จำนวน 78 ข้อ

3. แบบสอบถามการติดตามผลการนำความรู้เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการอบรมเชิงปฏิบัติการไปใช้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลกระทำในเดือนเมษายน - พฤษภาคม 2533 และในเดือนมกราคม 2534 โดยดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของ วรณทิพา และ ภาวิณี (2531) จำนวน 78 ข้อ ไปทดสอบก่อนการอบรมด้วยชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์กับครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ที่โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 36 คน ในช่วงเดือนเมษายน 2533 และที่โรงเรียนวัดบวรเมณฑล จำนวน 21 คน ในช่วงเดือนพฤษภาคม 2533

2. นำกระดาษคำตอบจากครูกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาตรวจให้คะแนน โดยข้อผิดให้ 0 และข้อถูกให้ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 78 คะแนน (ข้อละ 1 คะแนน) เพื่อนำคะแนนมาประกอบการวิเคราะห์ทางสถิติ

3. นำชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 13 กิจกรรมไปทดลองใช้กับครูกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้น ณ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) ในเดือนเมษายน และที่โรงเรียนวัดบวรเมณฑล ในเดือนพฤษภาคม ผู้วิจัยได้ลงมือฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการด้วยตนเอง และใช้เวลาในการอบรมทักษะกับครูผู้เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการในแต่ละโรงเรียน ๆ ละ 4 วันเต็ม

4. ทดสอบหลังการอบรมทักษะด้วยชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชุดเดิมมาทดสอบกับครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง เพื่อนำคะแนนมาประกอบการวิเคราะห์ทางสถิติ

5. หลังจากการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการกับครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มแล้ว ผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามเกี่ยวกับผลการนำเอาสิ่งที่อบรมไปใช้ ปัญหาการนำไปใช้ ตลอดจนอุปสรรคและข้อเสนอแนะทั่วไป ไปยังครูกลุ่มตัวอย่างในเดือนมกราคม 2534 เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมดังนี้

1.1 หากำร้อยละของครูกลุ่มตัวอย่างที่ทำกิจกรรมผ่านตามเกณฑ์ในแต่ละกิจกรรม

1.2 หากำร้อยละของครูกลุ่มตัวอย่างที่ทำกิจกรรมผ่านตามเกณฑ์ทั้งชุดกิจกรรม

2. วิเคราะห์ผลการทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยหากำสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (X) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการอบรมทักษะด้วยชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยทดสอบความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยใช้ t-test for correlated data (Ferguson, 1981)

3. วิเคราะห์ผลการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการอบรมเชิงปฏิบัติการไปใช้ โดยหากำสถิติพื้นฐาน คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (X) ค่าเบี่ยงเบน (S.D.) และวิเคราะห์ความคิดเห็นโดยทั่ว ๆ ไปโดยสรุปเป็นภาพรวม

ผล

การสร้างชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาได้ผลดังนี้

1. ผลจากการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์

1.1 ในแต่ละกิจกรรมมีจำนวนครูกลุ่มตัวอย่างที่ทำกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คิดเป็นร้อยละ 100 ของครูกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

1.2 การประเมินผลคะแนนรวมทุกกิจกรรมปรากฏว่ามีจำนวนครูกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คิดเป็นร้อยละ 100 ของครูกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2. ผลจากการทดสอบวัดการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่าครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

มีคะแนนการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการอบรมทักษะด้วยชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อน ทำการอบรมทักษะด้วยชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การติดตามผลการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการอบรมเชิงปฏิบัติการของกลุ่มตัวอย่างครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง วุฒิปริญญาตรี สอนวิทยาศาสตร์ทั่วไปเป็นส่วนใหญ่ และมีระยะเวลาเป็นครูวิทยาศาสตร์ 11-15 ปี ซึ่งสรุปผลการติดตามได้ดังนี้

3.1 ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่หลักคือการสอน และยังทำตำแหน่งหน้าที่ต่าง ๆ พบว่าส่วนมากเป็นอาจารย์ที่ปรึกษานักเรียน รองหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์และกรรมการสหกรณ์ นอกจากนี้ยังทำงานวัดผล งานทะเบียน งานพัสดุ เป็นต้น ครูวิทยาศาสตร์ยังสอนวิชาอื่น ๆ นอกเหนือจากการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งพบว่าสอนกิจกรรมลูกเสือเป็นจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือสอนกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังสอนกิจกรรมอื่น ๆ เช่น ยุวกาชาด อาชีพอิสระ ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3.2 ครูวิทยาศาสตร์นำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในระดับมาก โดยทักษะที่นำไปใช้มากที่สุดคือการสังเกตและการทดลอง ส่วนที่นำไปใช้ในระดับมากคือการลงความคิดเห็นจากข้อมูล การใช้ตัวเลข การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลาการสื่อความหมาย การพยากรณ์และการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป

3.3 ครูวิทยาศาสตร์มีปัญหาการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในระดับปานกลาง สำหรับทักษะที่มีปัญหาการนำไปใช้ในระดับน้อย ได้แก่ การสังเกต การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การจำแนกประเภท การใช้ตัวเลข การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา

3.4 ในด้านการนำความรู้เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ครูวิทยาศาสตร์

ส่วนมากนำไปใช้ในการเรียนการสอนในห้องเรียน นอกจากนี้ยังนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ชุมชน วิทยาศาสตร์ โครงการวิทยาศาสตร์ ค่ายวิทยาศาสตร์ กิจกรรมควบคุมคุณภาพ ตลอดจนฝึกนักเรียนก่อนเข้าแข่งขันทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

3.5 ในด้านปัญหาและอุปสรรคเรื่องการวัดและประเมินผลเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนมากพบว่าครูวิทยาศาสตร์ประสบปัญหาและอุปสรรคในเรื่องดังกล่าว ซึ่งปัญหาและอุปสรรคคือครูไม่มีความรู้และประสบการณ์ในการสร้างแบบสอบ นอกจากนี้ครูยังไม่มีแบบสอบที่ใช้เป็นมาตรฐาน

3.6 ในด้านปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะทั่วไป เกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

3.6.1 ปัญหา อุปสรรค ที่พบมีดังนี้ (ก) ด้านตัวครู พบว่าครูไม่สนใจ ครูไม่มีเวลา เพื่อนครูไม่ให้ความร่วมมือ ครูขาดความชำนาญ (ข) ด้านตัวนักเรียน พบว่านักเรียนมีจำนวนมาก นักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น นอกจากนี้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายยังไม่ให้ความสนใจเท่าที่ควร และ (ค) ด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ พบว่าห้องปฏิบัติการมีไม่เพียงพอ อุปกรณ์มีไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน และอุปกรณ์ขาดประสิทธิภาพ นอกจากนี้หลักสูตรไม่ได้ชี้แจงทักษะต่าง ๆ ไว้อย่างชัดเจน

3.6.2 ข้อเสนอแนะทั่วไปมีดังนี้ ครูวิทยาศาสตร์เสนอให้จัดทำตารางฝึกทักษะจัดอบรมทักษะให้กับครูวิทยาศาสตร์อย่างทั่วถึง ควรเริ่มสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ตลอดจนให้พัฒนาแบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เป็นแบบสอบมาตรฐาน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการนำชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับครูในระดับประถมศึกษา ครูในวิทยาลัยครู และครูในมหาวิทยาลัย ตลอดจนศึกษานิเทศก์

2. ควรมีการพัฒนาสื่อและอุปกรณ์ประกอบกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้มีความถาวร คงทน สีสันสวย เพื่อช่วยในการฝึกทักษะให้มากขึ้น

3. ควรมีการเผยแพร่เรื่องการนำชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับครูและผู้บริหารในทุกระดับชั้นเรียน คือ ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึงระดับอุดมศึกษา

4. ควรมีโครงการให้ความช่วยเหลือหรือจัดตั้งศูนย์ช่วยฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้กับครูวิทยาศาสตร์ทั้งที่ยังไม่เคยผ่านการอบรม และผู้เคยผ่านการอบรมมาแล้ว เพื่อให้เกิดทักษะและความมั่นใจในการนำความรู้ไปใช้ฝึกทักษะให้กับนักเรียน

5. ควรฝึกให้ครูวิทยาศาสตร์สร้างแบบสอบและแบบสังเกตเพื่อใช้วัดและประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

6. ควรให้ครูวิทยาศาสตร์ฝึกทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล การจำแนกประเภทการวัด การสื่อความหมาย และการพยากรณ์โดยใช้เวลาให้มากขึ้น หรือฝึกหลังจากการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ ๆ

เอกสารอ้างอิง

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. 2525. “สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์”. น.47-85. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1-7. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ยูไนเต็โปรดักชั่น.

จินตนา อามระดิษ. 2528. *ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยา-*

ศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, แผนกวิชามัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยยศ จำเนียรกุล. 2531. *ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้แบบเรียนวิทยาศาสตร์ สสวท. 2531 ในจังหวัดสิงห์บุรี. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

ปราณี ทองคำ, นิพัรี ระเด่นอาหมัด และ อุสมาน สารี. 2531. *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.*

ปิยมาภรณ์ พรหมณี. 2522. *ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเรื่องสัตว์และพืชของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.*

พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์. 2532. *ความสัมพันธ์ระหว่างกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุณวุฒิปบัณฑิต คณะกรรมการบริหารหลักสูตรคุณวุฒิปบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*

- วรรณทิพา รอดแรงคำ และ ภาวิณี ศรีสุขวัฒนา-
นันท์. 2531. แบบทดสอบวัดการใช้ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์. ภาควิชาการ
ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตร
ศาสตร์.
- สุรินทร์ ชันดี. 2529. การศึกษาองค์ประกอบทาง
สติปัญญา เพศ และระดับชั้นที่มีความสัมพันธ์
กับผลสัมฤทธิ์ในการใช้ทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลสมของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดสระบุรี. กรุง-
เทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยา-
นิพนธ์ ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหา-
วิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดในเขตการศึกษา
7. 2529. รายงานการวิจัยโครงการทดลอง
การสอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์
- ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เขตการศึกษา 7.
Campbell, R.T. & Okey, J.R.1977. Influencing
the planning of teachers with instruction
in science process skills. *Journal of Re-
search in Science Teaching*. 14 (3), 231-
234.
- Jaus, H.H. 1975. The effects of integrated
science process skill instruction on
changing teacher achievement and
planning practices. *Journal of Research
in Science Teaching*. 12 (4), 439-447.
- Strawitz, B.M. & Malone, M.R. 1987. Preser-
vice teachers' acquisition and retention
of integrated science process skills : A
comparison of teacher-directed and self-
instructional strategies. *Journal of Re-
search in Science Teaching*, 24 (1), 53-60.
- Zeitler, W.R. 1981. The influence of the type
of practice in acquiring process skills.
Journal of Research in Science Teaching,
18 (3), 189-197.