บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาพฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในวิชาเคมีในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดบุรีรัมย์นี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาพฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในวิชาเคมี ซึ่งประกอบด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 12 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลองและทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ตัวอย่างประชากร คือ ครูผู้สอนวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2540 จำนวน 5 ท่านจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ กรอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตพฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนด้วยตนเองพร้อมบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้น โดยสังเกตตัวอย่างประชากรท่านละ 5 การทดลอง ได้แก่ ปฏิกิริยาของกรดแอซีติกกับเอทานอล ปฏิกิริยาของกรดอินทรีย์กับแอลกอฮอล์ ปฏิกิริยาของเอสเทอร์ การละลายของไขมันและน้ำมันบางชนิด และปฏิกิริยาเหม็นหืนของน้ำมัน การทดลองละ 1 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที รวมการสังเกตทั้งสิ้น 25 ครั้ง การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจำแนกข้อมูลจากการสังเกตตามประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามแนวทางกรอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แล้ววิเคราะห์พฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครู ผู้สอนวิชาเคมี ด้วยค่าร้อยละ

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. พฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใน 5 บทเรียนมี 12 ทักษะที่ปรากฏในบทเรียนจริง ทักษะที่ครูไม่ได้สอนมี 3 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐานและทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

2. พฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาเคมีใน 5 บทเรียนมี 9 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการทดลอง ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลองและทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป พฤติกรรมการสอนของครูผู้สอนวิชาเคมี สรุปได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

2.1 การให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง ได้แก่

2.1.1 ทักษะการสังเกต ให้นักเรียนสังเกตสมบัติของสารโดยระบุสิ่งที่ต้องสังเกตให้นักเรียนทราบ

2.1.2 ทักษะการวัด ให้นักเรียนตวง และวัดปริมาตร และปริมาตรของสารที่ใช้ในการทดลอง

2.1.3 ทักษะการทดลอง ให้นักเรียนศึกษาวิธีการทดลองในหนังสือเรียนด้วยตนเอง จากนั้น อธิบายสรุปขั้นตอนการทดลองและให้นักเรียนถามเมื่อจบการอธิบายและให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองเป็นกลุ่ม

2.1.4 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองในตารางที่ครูกำหนดให้และให้นำเสนอข้อมูลจากตารางและให้นักเรียนเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการทดลองของกลุ่มตนเองกับคนอื่นๆ และเปรียบเทียบกับผลการทดลองที่ครูนำเสนอ

2.2 การใช้คำถาม ได้แก่

2.2.1 ทักษะการสังเกต ถามนักเรียนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารที่เกิดขึ้นแและให้เปรียบเทียบความแตกต่างเกี่ยวกับสมบัติของสารก่อนปฏิบัติการทดลอง และขณะปฏิบัติการทดลอง

2.2.2 ทักษะการวัด ให้ถามความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ในการวัดปริมาตร และปริมาณของสาร

2.2.3 ทักษะการจำแนกประเภท ถามนักเรียนเกี่ยวกับประเภท สมบัติที่เหมือนกันหรือแตกต่างกัน

2.3 การแนะนำให้นักเรียนปฏิบัติหรืออธิบายเพิ่มเติมเมื่อพบข้อผิดพลาด เพื่อให้ปฏิบัติได้ถูกต้อง ได้แก่

2.3.1 ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ให้นักเรียนบอกลักษณะของข้อมูลและอธิบายเหตุผล

2.3.2 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ให้นักเรียนเขียนข้อสรุปลงในสมุดรายงานผลการทดลอง และรายงานข้อสรุปของผลการทดลอง

อภิปรายการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า

1. พฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ครูใช้มากที่สุด ได้แก่ ครูให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทดลองเพื่อฝึกทักษะด้วยตนเอง คือ การสังเกต การวัด การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและการทดลอง แสดงให้เห็นว่าในการสอนวิชาเคมีครูเน้นการให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยลงมือปฏิบัติการทดลอง อันนำไปสู่การพัฒนาความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และช่วยพัฒนาความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่า “ผลการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีส่วนช่วยในการพัฒนาความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และช่วยพัฒนาความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ” (Riley, 1975: 5152-A) และผลการวิจัยนี้ก็ถือว่าเป็นการสนับสนุนจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มุ่งให้นักเรียนเกิดทักษะสำคัญในการค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2537: 4) ดังข้อค้นพบในงานวิจัยของ จิต นวนแก้ว (2531: 45)และวรรณทิพา รอดแรงค้า (2532: 46) ที่พบว่า การที่นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมหรือได้ปฏิบัติการทดลองจะทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวน

การทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ฝึกปฏิบัติ และยังพบอีกว่านักเรียนที่ฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรือปฏิบัติการทดลองจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอีกด้วย

นอกจากครูให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองเพื่อฝึกทักษะต่างๆ แล้ว ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการสอนที่ครูใช้ในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ครูใช้คำถามเพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและเกิดความสนใจในสิ่งที่กำลังศึกษา หรือแสดงพฤติกรรมเกี่ยวข้องกับการใช้ทักษะต่างๆ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป แสดงให้เห็นว่า ครูให้นักเรียนได้แสดงออกทางความคิดและมีการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและช่วยให้จำได้นานดังคำกล่าวที่ว่า "การเรียนรู้อย่างมีความหมายจะเกิดกับนักเรียนเมื่อมีการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้สัมพันธ์กับความรู้เดิม" (Ausubel, 1963 อ้างถึงใน ภพ เลาหไพบูลย์, 2537: 74) นอกจากนี้ครูได้ใช้การบอกและการอธิบายเพราะว่าครูต้องการให้นักเรียนมีความเข้าใจในวิธีการปฏิบัติในการใช้ทักษะต่าง ๆ อย่างถูกต้อง ดังข้อค้นพบในงานวิจัยของ ธาริณี เจียรวัฒนะ (2531: 72) ที่พบว่า ในการเรียนการสอนนั้น บทเรียนในหนังสืออาจไม่สามารถสอนให้นักเรียนเข้าใจได้ จึงต้องมีการเพิ่มเติมความรู้เพื่อให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากครูให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง หรือครูใช้คำถามเพื่อฝึกทักษะต่าง ๆ แล้ว จากการวิจัยพบว่าพฤติกรรมการสอนที่พบมาก คือ ครูอธิบายเพิ่มเติม เพื่อฝึกทักษะต่าง ได้แก่ การลงความเห็นจากข้อมูลและลงข้อสรุป การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการและการตีความหมายข้อมูล ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูต้องการให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เพื่อให้สามารถปฏิบัติโดยใช้ทักษะต่าง ๆ ได้ถูกต้อง ดังจะเห็นได้จากครูให้ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนที่สำคัญการทดลองหรือให้รายละเอียด เกี่ยวกับสมการแสดงปฏิกิริยา เพื่อให้นักเรียนใช้ประกอบข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ซึ่งจะนำไปสู่การลงข้อสรุปการอธิบายผลการทดลอง ที่กล่าวว่า วิธีการสอนที่ครูใช้มากที่สุด คือ การอธิบายหรือบรรยาย

2. พฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ครูไม่ได้สอน ได้แก่ การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน และการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในบทเรียนไม่ได้กำหนดไว้ชัดเจนหรือครูไม่เห็นความสำคัญเนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาที่ใช้ในการฝึกทักษะ เป็นผลให้นักเรียนไม่ได้รับฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในทักษะดังกล่าว

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ข้อเสนอแนะทั่วไป

สถาบันที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ควรมีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับ การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ครูผู้สอนวิชาเคมี เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการสอนวิชาเคมีให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาพฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในวิชาชีววิทยา ฟิสิกส์ และวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

2. ควรมีการศึกษาพฤติกรรมการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย