



สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง " ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร " นี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อปัญหาการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในด้านตัวครูผู้สอน ด้านตัวนักเรียน ด้านอุปกรณ์การสอน และด้านการประเมินผลการเรียนการสอน เปรียบเทียบความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์และการได้รับการอบรมเกี่ยวกับการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันในเรื่องดังกล่าว และความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันและครูวิทยาศาสตร์ที่เคยและไม่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุดในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ รวมทั้งสำรวจปัญหาต่างๆไปทั้งหมดมากที่สุด ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาคือการเรียนการสอน และข้อเสนอแนะในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันจะช่วยให้การเรียนการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในปีการศึกษา 2528 จากโรงเรียนรัฐบาล สังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 240 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างเอง มี 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามแบบตรวจคำตอบเพื่อสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสำรวจปัญหาการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

2.1 เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ใช้ถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในค่านักครูผู้สอน ค่านักนักเรียน ค่านอุปกรณ์การสอน และค่านการประเมินผลการเรียนการสอน

2.2 เป็นแบบเลือกตอบตามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุดในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ

ตอนที่ 3 เป็นแบบปลายเปิดใช้ถามความคิดเห็นในการแก้ปัญหาและข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้และข้อมูลต่างๆ เพื่อสร้างแบบสอบถามจากหลักสูตรคู่มือครู และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ สัมภาษณ์จากครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามปลายเปิดให้ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร เพื่อตอบแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กำลังประสบอยู่ และผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลต่างๆ เหล่านี้มาสร้างแบบสอบถาม นำแบบสอบถามเสนอผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้กับครูวิทยาศาสตร์จำนวน 20 คน แล้วนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เพื่อนำไปใช้กับตัวอย่างประชากรจริงต่อไป

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยนำหนังสือขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามจากกระทรวงศึกษาธิการ ไปยื่นให้กับผู้อำนวยการ โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร เพื่อขออนุญาตให้ครูวิทยาศาสตร์ช่วยตอบแบบสอบถาม แล้วผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามให้ครูวิทยาศาสตร์ตอบ 240 ชุด ได้รับคืนมา 225 ชุด และคัดเลือกชุดที่สมบูรณ์ที่สุดมา 200 ชุด นำมาวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตารางประกอบคำอธิบาย

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ระหว่าง 1 - 10

ปีและมากกว่า 10 ปีขึ้นไป ประสบปัญหาในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเฉลี่ยรวมทุกด้าน คือ ด้านตัวครูผู้สอน ด้านตัวนักเรียน ด้านอุปกรณ์การสอน และด้านการประเมินผลการเรียนการสอนอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาแยกแต่ละด้านแล้วปรากฏผลดังนี้

ด้านตัวครูผู้สอน ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ ระหว่าง 1 - 10 ปี และมากกว่า 10 ปีขึ้นไป มีความเห็นโดยเฉลี่ยว่ามีปัญหาในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง แต่เรื่องที่เห็นว่ามีปัญหาอยู่ในระดับมาก คือ การดูแลนักเรียนอย่างทั่วถึงในการทำการทดลองเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความเพียงพอของเวลาที่ใช้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน

ด้านตัวนักเรียน ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ ระหว่าง 1 - 10 ปี และมากกว่า 10 ปีขึ้นไป มีความเห็นโดยเฉลี่ยว่ามีปัญหาในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง แต่เรื่องที่เห็นว่ามีปัญหาอยู่ในระดับมาก คือ ปริมาณของจำนวนนักเรียน การขาดประสบการณ์ความคิดอย่างมีระบบของนักเรียน และความไม่เพียงพอในการฝึกการทดลองด้วยตนเองหรือฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาก่อนในชั้น ประถมของนักเรียน

ด้านอุปกรณ์การสอน ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ ระหว่าง 1 - 10 ปี และมากกว่า 10 ปีขึ้นไป มีความเห็นโดยเฉลี่ยว่ามีปัญหาในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง แต่เรื่องที่เห็นว่ามีปัญหาอยู่ในระดับมาก คือ การเสื่อมคุณภาพเร็วของอุปกรณ์ และการชำรุดเสียหายง่ายของอุปกรณ์

ด้านการประเมินผลการเรียนการสอน ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ระหว่าง 1 - 10 ปี และมากกว่า 10 ปีขึ้นไป มีความเห็นโดยเฉลี่ยว่ามีปัญหาในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นเรื่องการประเมินผลนักเรียนขณะฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างทั่วถึง ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ระหว่าง 1 - 10 ปี เห็นว่ามีปัญหาอยู่ในระดับมาก

2. ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยและไม่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ประสบปัญหาในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเฉลี่ยรวมทุกด้าน คือ ด้านตัวครูผู้สอน ด้านตัวนักเรียน ด้านอุปกรณ์การสอน และด้านการประเมินผลการเรียนการสอนอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาแยกแต่ละด้านแล้วปรากฏผลดังนี้

ด้านตัวครูผู้สอน ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยและไม่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์มีความเห็นโดยเฉลี่ยว่ามีปัญหาในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง แต่เรื่องที่เห็นว่ามีปัญหาอยู่ในระดับมาก คือ การดูแลนักเรียนอย่างทั่วถึงในการทบทวนการทดลองเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความเพียงพอของเวลาที่จะใช้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน

ด้านตัวนักเรียน ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยและไม่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์มีความเห็นโดยเฉลี่ยว่ามีปัญหาในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง แต่เรื่องที่เห็นว่ามีปัญหาอยู่ในระดับมาก คือ ปริมาณของจำนวนนักเรียน การขาดประสบการณ์ความคิดอย่างมีระบบของนักเรียน และความไม่เพียงพอในการฝึกการทดลองด้วยตนเองหรือฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาก่อนในชั้นประถมของนักเรียน

ด้านอุปกรณ์การสอน ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยและไม่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์มีความเห็นโดยเฉลี่ยว่ามีปัญหาในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง แต่เรื่องที่เห็นว่าปัญหาอยู่ในระดับมาก คือ การเสื่อมคุณภาพเร็วของอุปกรณ์ และการชำรุดเสียหายง่ายของอุปกรณ์

ด้านการประเมินผลการเรียนการสอน ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยและไม่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์มีความเห็นโดยเฉลี่ยว่ามีปัญหาในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง แต่เรื่องที่เห็นว่าปัญหาอยู่ในระดับมาก คือ การประเมินผลนักเรียนขณะฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างทั่วถึง

3. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ระหว่าง 1 - 10 ปี และมากกว่า 10 ปีขึ้นไป มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ในทุกๆด้าน ยกเว้นเรื่องความเพียงพอของอุปกรณ์ในค้ำอุปกรณ์การสอนเพียงเรื่องเดียวที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยและไม่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ในทุกๆด้าน ยกเว้นเรื่องความเที่ยงตรงของอุปกรณ์ในค้ำอุปกรณ์การสอน และเรื่องการมีเวลาอย่างเพียงพอในการประเมินผลการเรียนการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในค้ำการ

ประเมินผลการเรียนการสอนซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ระหว่าง 1 - 10 ปี และมากกว่า 10 ปีขึ้นไป ประสบปัญหาหนักที่สุดในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะดังนี้คือ

ก. ไม่มีเวลาทำการทดลองที่จะฝึกทักษะนี้ ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ระหว่าง 1 - 10 ปี มีความเห็นว่าได้แก่ทักษะต่อไปนี้คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและการสื่อความหมาย ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการทดลอง ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป มีความเห็นว่าได้แก่ทักษะต่อไปนี้ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท และทักษะการคำนวณ

ข. ไม่มีอุปกรณ์การทดลองให้ฝึกทักษะนี้ ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ระหว่าง 1 - 10 ปี มีความเห็นว่าได้แก่ทักษะต่อไปนี้ ทักษะการจำแนกประเภท และทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปคตัมเวลา ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป มีความเห็นว่าได้แก่ทักษะต่อไปนี้คือ ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา และทักษะการจัดกระทำข้อมูลและการสื่อความหมาย

ค. นักเรียนไม่มีประสบการณ์ในการฝึกทักษะนี้มาก่อน ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ระหว่าง 1 - 10 ปี มีความเห็นว่าได้แก่ทักษะต่อไปนี้คือ ทักษะการคำนวณ ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป มีความเห็นว่าได้แก่ทักษะต่อไปนี้คือ ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

6. ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยและไม่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์
ประสบปัญหามากที่สุดในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะดังนี้

ก. ไม่มีเวลาทำการทดลองที่จะฝึกทักษะนี้ ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยเข้ารับการ
อบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์มีความเห็นว่าได้แก่ทักษะต่อไปนี้คือ ทักษะการสังเกต
ทักษะการวัด และทักษะการจำแนกประเภท ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่เคยเข้ารับการ
อบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์มีความเห็นว่าได้แก่ทักษะต่อไปนี้คือ ทักษะการสังเกต ทักษะ
การวัด ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปคตัมเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัด
กระทำข้อมูลและการสื่อความหมาย และทักษะการตั้งสมมติฐาน

ข. ไม่มีอุปกรณ์การทดลองให้ฝึกทักษะนี้ ครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่เคยเข้ารับการ
อบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์มีความเห็นว่าเป็น ทักษะการจำแนกประเภท ส่วนครู
วิทยาศาสตร์ที่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ไม่เห็นว่ามีปัญหาในเรื่องนี้เป็นปัญหา
ที่พบมากที่สุด

ค. นักเรียนไม่มีประสบการณ์ในการฝึกทักษะนี้มาก่อน ครูวิทยาศาสตร์ที่
เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์มีความเห็นว่าได้แก่ทักษะต่อไปนี้คือ ทักษะการ
หาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและ
การสื่อความหมาย ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการ
ตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ส่วนครูวิทยาศาสตร์
ที่ไม่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์มีความเห็นว่าได้แก่ทักษะต่อไปนี้คือ ทักษะ
การลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมาย
ข้อมูลและลงข้อสรุป

7. ปัญหาทั่วไปที่ครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวอย่างประชากรทั้งหมดพบมากที่สุด
ในการเรียนการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คือ จำนวนนักเรียนในห้องมาก
เกินไป เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนไม่พอ อุปกรณ์ไม่อยู่ในสภาพที่พร้อม นักเรียน
ไม่เคยได้รับการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาก่อน นักเรียนขาดความสนใจ

ที่จะฝึกคิดเอง ทำเอง และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูยังขาดความเข้าใจในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และยังใช้วิธีสอนระบบเก่าอยู่

8. ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีดังนี้คือ ควรให้นักเรียนในห้องเรียนน้อยลง เวลาและเนื้อหาควรสัมพันธ์กันมากกว่านี้ ควรปรับปรุงอุปกรณ์บางอย่างให้ถาวรและมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม ควรให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาแต่ชั้นประถม ควรให้มีการอบรมครูเกี่ยวกับเรื่องการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะให้มาก และควรมีการอบรมครูเกี่ยวกับการใช้และซ่อมสร้างอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

9. ข้อเสนอแนะในการสอนเพื่อให้นักเรียนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุดมีดังนี้คือ จัดจำนวนนักเรียน ครู เวลา อุปกรณ์การสอน และบรรยากาศของห้องเรียนให้เหมาะสม ให้นักเรียนได้สัมผัสกับเครื่องมือให้มากที่สุดมีการทดลองแทรกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้าไปทุกครั้งจนนักเรียนคุ้นเคยและชินต่อบรรยากาศ ควรลดเนื้อหาในหลักสูตรลงเพื่อให้มีเวลาฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น ข้อสอบคัดเลือกเข้าสถาบันต่างๆควรสอดคล้องกันกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ควรเน้นเนื้อหาหนัก ครูควรยกตัวอย่างและสาธิตกระบวนการให้นักเรียนเข้าใจคิดก่อนฝึกทักษะ ครูควรสอนโดยตั้งปัญหาให้นักเรียนทำการทดลองหาคำตอบและสรุปด้วยตนเอง และครูควรเตรียมการทดลองก่อนทุกครั้ง

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากการศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ ในด้านต่างๆอภิปรายผล ได้ดังนี้

ด้านตัวครูผู้สอน ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ระหว่าง 1-10 ปีและมีมากกว่า 10 ปีขึ้นไป . 4 คนและไม่เคยเข้าร่วมการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยเกี่ยวกับปัญหาด้านตัวครูผู้สอนในระดับปานกลาง แต่ในเรื่องการดูแลนักเรียนอย่างทั่วถึงในการทำการทดลองเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความเพียงพอของเวลาที่จะใช้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน ครู

วิทยาศาสตร์ทั้ง 4 กลุ่มเห็นว่า เป็นปัญหาในระดับมากนั้น อาจเป็นเพราะจำนวนครูกับนักเรียนไม่สมดุลกันและนักเรียนในระดับนี้ส่วนใหญ่สนใจที่จะเล่นมากกว่าที่จะสนใจฝึกการทดลองอย่างจริงจัง ประกอบกับเนื้อหาที่มีมากครูต้องรีบสอนให้จบหลักสูตร

ค้ำถ่านค้ำถ่านนักเรียน ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ระหว่าง 1-10 ปี, มากกว่า 10 ปีขึ้นไป เคยและไม่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยเกี่ยวกับปัญหาค้ำถ่านค้ำถ่านนักเรียนในระดับปานกลาง แต่ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 กลุ่มเห็นว่ามีอยู่ 3 เรื่องในค้ำถ่านค้ำถ่านนักเรียนที่เป็นปัญหาในระดับมากคือ

1. เรื่องจำนวนนักเรียน ซึ่งมีมากเกินไปและการที่ครูวิทยาศาสตร์มีความเห็นว่าเป็นปัญหาในระดับมากอาจเป็นเพราะในการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นักเรียนต้องคิดเอง ทำการทดลองเอง โดยครูเป็นผู้แนะนำและควบคุม เมื่อจำนวนนักเรียนมากจึงทำให้ครูดูแลได้ไม่ทั่วถึง และนักเรียนจะไม่ได้ทำการทดลองด้วยตนเองทุกคน ดังข้อค้นพบของ ลาวัลย์ บุญศรี เมื่อ พ.ศ. 2508 พบว่า ปริมาณนักเรียนในห้องมากเกินไปเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติภารกิจ เพราะไม่สามารถอธิบายและควบคุมการทดลองได้ทั่วถึง

2. เรื่องการขาดประสบการณ์ในการคิดอย่างมีระบบของนักเรียน การที่ครูวิทยาศาสตร์มีความเห็นว่าเป็นปัญหาในระดับมาก อาจเป็นเพราะนักเรียนไม่ค่อยได้รับการฝึกหัดให้คิดเอง เนื่องจากเวลาที่มีน้อยหากคอยให้นักเรียนได้คิดอย่างมีระบบเป็นขั้นตอนจะเสียเวลา ครูจึงบอกนักเรียนเสียเองนักเรียนจึงขาดประสบการณ์ค้ำถ่านนี้ ซึ่งการเรียนการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นนักเรียนจำเป็นต้องคิดเอง ทำเอง และแก้ปัญหาค้ำถ่านด้วยตนเอง

3. เรื่องความไม่เพียงพอในการฝึกการทดลองด้วยตนเอง ปัญหานี้ อาจเกิดขึ้นเนื่องจากจำนวนนักเรียนมากเกินไปประการหนึ่ง และเวลาเรียนตามหลักสูตรไม่เพียงพอที่จะสอนโดยให้นักเรียนได้ฝึกการทดลองด้วยตนเองอย่างเต็มที่และครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดด้วยอีกประการหนึ่ง

ค้ำถ่านอุปถัมภ์การสอน ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ระหว่าง 1-10 ปี , มากกว่า 10 ปีขึ้นไป เคยและไม่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์

มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยเกี่ยวกับปัญหาค้านอุปกรณ์การสอนในระดับปานกลาง แต่ในเรื่อง การเสื่อมคุณภาพเร็วของอุปกรณ์ และการชำรุดเสียหายง่ายของอุปกรณ์ ครูวิทยาศาสตร์ ทั้ง 4 กลุ่มเห็นว่าเป็นปัญหาในระดับมาก ซึ่งสนับสนุนการค้นพบของสาขาวิจัยและประเมิน ผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อ พ.ศ. 2521 พบว่าอุปกรณ์ วิทยาศาสตร์ชำรุดง่ายมากและมีไม่เพียงพอ ส่วนสาเหตุอาจเป็นเพราะในการเรียน การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นักเรียนต้องลงมือทำการทดลองเอง ดังนั้นอุปกรณ์ การทดลองจึงเป็นสิ่งจำเป็น ต้องมีจำนวนให้พอเหมาะกับนักเรียน และอยู่ในสภาพที่พร้อม ผู้ผลิตอุปกรณ์ผลิตอุปกรณ์ที่พอใช้ได้ออกมา ราคาไม่แพงนัก เพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณ ในการจัดซื้ออุปกรณ์ จึงทำให้อุปกรณ์ไม่คงทน

ด้านการประเมินผลการเรียนการสอน ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การ สอนวิทยาศาสตร์ระหว่าง 1-10 ปี , มากกว่า 10 ปีขึ้นไป เคยและไม่เคยเข้ารับการ อบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยเกี่ยวกับปัญหาค้านการประเมินผลการ เรียนการสอนในระดับปานกลาง แต่ในเรื่องการประเมินผลนักเรียนขณะฝึกทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์อย่างทั่วถึงเห็นว่าเป็นปัญหาอยู่ในระดับมากนั้น อาจเป็นเพราะสาเหตุ สำคัญ คือ จำนวนนักเรียนมาก และเนื้อหาที่จะฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มี มาก อุปกรณ์ในการทดลองมีน้อย จึงทำให้ควรประเมินผลนักเรียนได้ไม่ทั่วถึง

2. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันและครู วิทยาศาสตร์ที่เคยและไม่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับ ปัญหาการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันทั้ง 4 ด้าน น่าจะมีเหตุผล ดังต่อไปนี้คือ

1. ด้านตัวครูผู้สอน ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนต่างกัน และครูที่เคยกับไม่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยเกี่ยว กับปัญหาค้านตัวครูผู้สอนไม่แตกต่างกันและอยู่ในระดับปานกลางเหมือนกันทั้ง 4 กลุ่ม และมี ในบางเรื่องที่เห็นว่าเป็นปัญหาในระดับมากเช่น เรื่องการดูแลนักเรียนอย่างทั่วถึงในการทำ การทดลองเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความเพียงพอของเวลาที่จะ ใช้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน การที่ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ ในการสอนน้อยกว่า 10 ปีกับมากกว่า 10 ปี และครูที่เคยกับไม่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอน

วิทยาศาสตร์ ต่างประสมกับปัญหาในระดับไม่แตกต่างกันอาจแสดงให้เห็นว่าปัญหาเหล่านี้ เป็นปัญหาที่ครูทั้งที่มีประสบการณ์ต่างกันและครูที่เคยกับไม่เคยได้รับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ เฝ้าดูอยู่เช่นกันและยอมรับว่าเป็นปัญหา ฉะนั้นปัญหาต่างๆเหล่านี้เป็นปัญหาที่ควรจะนำมาพิจารณาในการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาและโปรแกรมการผลิตครู รวมทั้งในการจัดอบรมครูประจำการ เพื่อเป็นการแก้ปัญหาต่างๆเหล่านี้

2. ด้านตัวนักเรียน ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนต่างกัน และครูที่เคยกับไม่เคยได้รับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยเกี่ยวกับปัญหาค้นตัวนักเรียนไม่แตกต่างกันและอยู่ในระดับปานกลางเหมือนกันทั้ง 4 กลุ่ม และมีในบางเรื่องที่เห็นว่าเป็นปัญหาในระดับมาก เช่น เรื่องปริมาณนักเรียนที่มากเกินไป การขาดความคิดอย่างมีระบบของนักเรียน และความไม่เพียงพอในการฝึกด้วยตนเองของนักเรียน ซึ่งปัญหาต่างๆเหล่านี้ครูทั้ง 4 กลุ่มประสมเช่นเดียวกันซึ่งอาจเนื่องมาจากเหตุผลเดียวกันกับข้อ 1 ด้านตัวครูผู้สอน

3. ด้านอุปกรณ์การสอน ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนต่างกันและครูที่เคยกับไม่เคยได้รับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยเกี่ยวกับปัญหาค้นอุปกรณ์การสอนไม่แตกต่างกันและอยู่ในระดับปานกลางเหมือนกันทั้ง 4 กลุ่ม แต่ในเรื่องการเสื่อมคุณภาพเร็วและเสียหายง่ายของอุปกรณ์ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 กลุ่มมีความเห็นเช่นเดียวกันว่าเป็นปัญหาในระดับมาก และการที่ครูวิทยาศาสตร์ทั้งที่มีประสบการณ์การสอนต่างกัน และครูวิทยาศาสตร์ที่เคยกับไม่เคยได้รับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกันอาจเนื่องมาจากปัญหาในด้านอุปกรณ์นี้เป็นปัญหาที่เกิดจากตัวอุปกรณ์เองเป็นส่วนใหญ่ซึ่งถือว่าเป็นปัญหาที่เกิดจากแหล่งผู้ผลิต ดังนั้นเมื่ออุปกรณ์ที่ผู้ผลิตสร้างขึ้นเป็นอย่างไร ผู้ใช้ย่อมต้องประสบปัญหาเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงควรที่ผู้ผลิตอุปกรณ์การสอนจะได้พิจารณาปรับปรุงการผลิตอุปกรณ์การสอนให้แข็งแรง ทนทาน และใช้ได้อย่างดียิ่งขึ้น

4. ด้านการประเมินผลการเรียนการสอน ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนต่างกันและครูที่เคยกับไม่เคยได้รับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาค้นการประเมินผลไม่แตกต่างกันและอยู่ในระดับปานกลางเหมือนกันทั้ง 4 กลุ่ม ยกเว้นในเรื่องการประเมินผลนักเรียนขณะฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างทั่วถึงที่ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 กลุ่ม เห็นว่าเป็นปัญหาในระดับมากเช่นเดียวกัน

ซึ่งในการประเมินผลการเรียนการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นขึ้นอยู่กับ ความรู้ความเข้าใจในการประเมินผลของครู เวลาและจำนวนนักเรียน ซึ่งทั้ง 3 เรื่อง นี้เป็นเรื่องที่ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 กลุ่ม ประสบเช่นเดียวกันจึงเป็นปัญหาที่ครูวิทยาศาสตร์ ทั้ง 4 กลุ่มยอมรับว่าเป็นปัญหา ซึ่งในการฝึกอบรมครูทั้งก่อนประจำการและหลังประจำการ ควรจะแนะนำวิธีที่จะช่วยให้ครูสามารถประเมินผลนักเรียนในเรื่องทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในขณะฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เหล่านั้น รวมทั้งวิธีที่จะแก้ ปัญหาในเรื่องของเวลาและจำนวนนักเรียนด้วย

3. จาถนการศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาที่พบมากที่สุด ในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละทักษะทั้ง 13 ทักษะ อภิปรายผล ได้ดังนี้

ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ระหว่าง 1 - 10 ปี มากกว่า 10 ปีขึ้นไป เคยและไม่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็น เกี่ยวกับปัญหาที่พบมากที่สุดในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละทักษะดัง นี้ คือ ส่วนใหญ่เห็นว่า ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท มี ปัญหามากที่สุดในเรื่องไม่มีเวลาทำการทดลอง อาจเป็นเพราะว่าทักษะเหล่านี้ต้องอาศัย เวลานานในการฝึก ต้องทำอย่างละเอียดในการสังเกต หรือการวัด ส่วนทักษะการหา ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและการ สื่อความหมาย ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมุติฐาน ทักษะการ กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อ สรุป มีปัญหาที่สุดในเรื่องนักเรียนไม่มีประสบการณ์ในการฝึกทักษะนี้มาก่อน ซึ่งอาจ เป็นไปได้ว่าในระดับประถมศึกษาให้นักเรียนได้รับการฝึกฝนมาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์บางทักษะไม่เพียงพอ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม และ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นต้นบางทักษะ ผู้พัฒนาหลักสูตรจึงควรปรับปรุงหลัก สูตรระดับประถมศึกษาให้มีการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น และมีการ ทดลองง่ายๆให้นักเรียนได้ทำการทดลองด้วยตนเองได้มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. โรงเรียนต่างๆควรแก้ไขเรื่องจำนวนนักเรียนในห้องมากเกินไป อาจจะ โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยๆเพราะปริมาณนักเรียนเป็นปัญหาที่สำคัญปัญหาหนึ่งในการสอน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. ผู้จัดทำหลักสูตรควรปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาให้มีเนื้อหาวิชาพอเหมาะกับเวลา ทั้งนี้เพราะปัญหาการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จะเป็นปัญหาที่เกิดจากเวลาไม่เพียงพอในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. สถาบันผลิตครูควรจัดหลักสูตร เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มาก เพื่อครูจะได้มีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น

4. หน่วยงานที่จัดอบรมครูประจำการควรจัดให้มีการอบรมเกี่ยวกับวิธีสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะให้มาก

5. ผู้บริหารโรงเรียนควรให้ความสนใจด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มาก โดยส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยทั่วถึงกัน เพื่อจะได้ปรับปรุงการเรียนการสอนของครูผู้สอนและนักเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6. ผู้จัดทำอุปกรณ์ควรผลิตอุปกรณ์ให้แข็งแรง ทนทาน และมีประสิทธิภาพ ดีขึ้นกว่าเดิม เพื่อให้สามารถนำไปปฏิบัติงานได้อย่างดี เพราะอุปกรณ์เป็นปัญหาที่สำคัญในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกประการหนึ่ง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งต่อไปนอกจากเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามแล้ว อาจใช้วิธีสังเกตโดยตรง หรือการสัมภาษณ์ควบคู่ไปด้วย

2. ควรมีการวิจัยความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับอื่นๆ และในเขตการศึกษาอื่นๆ เพื่อจะได้ทราบปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างทั่วถึง