



สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยโสธร การนำเสนอสรุปผลการวิจัยมีดังต่อไปนี้ คือ วัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้คือ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยโสธร ในด้านการนำเข้าสู่บทเรียน การใช้วิธีการสอนและเทคนิคการสอน การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การใช้สื่อการสอน และการวัดและประเมินผล

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและตัวอย่างประชากร

1.1 ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้ประชากรของการวิจัยได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยโสธร จำนวน 49 โรงเรียน ซึ่งมีครูวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น 49 คน นักเรียน 3,264 คน

1.2 ตัวอย่างประชากร ในการวิจัยครั้งนี้ได้สุ่มตัวอย่างประชากรมาทำการวิจัยจาก 32 โรงเรียน ได้ตัวอย่างประชากร คือ ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 32 คน นักเรียนจำนวน 96 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบสังเกตการสอน เป็นแบบสังเกตที่มีโครงสร้างใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ในด้านการนำเข้าสู่บทเรียน การใช้วิธีการสอน และเทคนิคการสอน การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การใช้สื่อการสอน และการวัดและประเมินผล ลักษณะของแบบบันทึกการสังเกตเป็นแบบสำรวจรายการ และแบบปลายเปิด

2.2 แบบสัมภาษณ์นักเรียน เป็นแบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้างใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้าน การนำเข้าสู่บทเรียน การใช้วิธีการสอน และเทคนิคการสอน การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การใช้สื่อการสอน และการวัดและประเมินผล ลักษณะของแบบบันทึกการสัมภาษณ์เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า

(Rating Scale)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการสอน ผู้วิจัยไปเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 32 คน รวมการสังเกตทั้งสิ้น 180 ครั้ง

3.2 แบบสัมภาษณ์นักเรียน ผู้วิจัยไปเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 96 คน รวมการสัมภาษณ์ทั้งสิ้น 96 ครั้ง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยในครั้งนี้ ได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

4.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำมาแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

4.2 แบบสัมภาษณ์นักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำมาแจกแจงความถี่ หาค่าเฉลี่ย (ค่ามัธยัมเลขคณิต) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใน

โรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด
ยโสธร สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้คือ

สถานการณ์ของครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวอย่างประชากร

1. เพศ ครูวิทยาศาสตร์เป็นเพศชายและเพศหญิงมีจำนวนใกล้เคียงกัน คือ เพศชาย 15 คน และ เพศหญิง 17 คน
2. อายุ ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด 13 คน มีอายุระหว่าง 31 - 35 ปี รองลงมาจำนวน 10 คน มีอายุระหว่าง 36 - 40 ปี
3. วุฒิทางการศึกษา ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด 29 คน จบการศึกษาระดับปริญญาตรี และวิชาเอกที่จบมากที่สุดจำนวน 19 คน คือ วิทยาศาสตร์
4. ภาระงานที่รับผิดชอบ ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด 20 คน สอนเฉพาะระดับมัธยมศึกษา และอีกจำนวน 12 คน สอนทั้งระดับมัธยมศึกษาและประถมศึกษา จำนวนคาบที่สอนทั้งหมดต่อสัปดาห์ ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด 14 คน สอน 21 - 25 คาบ รองลงมาจำนวน 12 คน สอน 15 - 20 คาบ วิชาที่สอน ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด 15 คน สอนวิชาวิทยาศาสตร์ กับวิชาอื่นอีก 2 วิชา รองลงมาจำนวน 13 คน สอนวิชาวิทยาศาสตร์ กับวิชาอื่นอีก 1 วิชา และงานพิเศษที่รับผิดชอบที่นอกเหนือจากงานสอนนั้น ครูวิทยาศาสตร์ทุกคนมีงานพิเศษที่ต้องรับผิดชอบ ซึ่งครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด 15 คน รับผิดชอบงานกิจการนักเรียน รองลงมาจำนวน 12 คน รับผิดชอบงานวิชาการ
5. ประสบการณ์การทำงาน ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 18 คน มีประสบการณ์การทำงานอยู่ระหว่าง 6 - 10 ปี และ 16 - 20 ปี อย่างละ 9 คน เท่ากัน รองลงมาจำนวน 8 คน มีประสบการณ์การทำงาน อยู่ระหว่าง 1 - 5 ปี ประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด 23 คน มีประสบการณ์อยู่ระหว่าง 1 - 2 ปี และอีกจำนวน 9 คน มีประสบการณ์อยู่ระหว่าง 3 - 4 ปี ประสบการณ์ด้านการอบรมเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด 16 คน เคยเข้าอบรม 1 - 2 ครั้ง รองลงมาจำนวน 12 คน ไม่เคยเข้าอบรม

พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์

1. พฤติกรรมด้านการนำเข้าสู่บทเรียน จากการสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูพบว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด ร้อยละ 95.55 มีการนำเข้าสู่บทเรียน โดยมีวิธีการนำ

เข้าสู่บทเรียน ที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้มากที่สุดร้อยละ 44.19 โดยการทบทวนบทเรียนที่ผ่านมา รองลงมาร้อยละ 33.14 โดยการซักถามปัญหาเกี่ยวกับบทเรียน

พฤติกรรมกรรมการนำเข้าสู่บทเรียนของครูวิทยาศาสตร์ จากการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่าวิธีการที่ครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติในระดับมาก ได้แก่ ครูทบทวนบทเรียนที่ผ่านมา ($\bar{X} = 2.86$) การซักถามปัญหาเกี่ยวกับบทเรียน ($\bar{X} = 2.73$) และการพูดคุย ซักถามเรื่องต่างๆ ไป ($\bar{X} = 2.55$)

2. พฤติกรรมด้านการใช้วิธีสอน พฤติกรรมของครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด ร้อยละ 84.44 สอนโดยการบรรยาย รองลงมา ร้อยละ 40.55 สอนโดยการให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

3. พฤติกรรมด้านการใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด ร้อยละ 84.44 สอนโดยการบรรยาย ซึ่งเทคนิคการสอนที่พบมาก คือ การซักถามนักเรียน ประกอบการบรรยาย การเขียนหัวข้อสำคัญและศัพท์เทคนิคประกอบการบรรยาย การให้นักเรียนจดบันทึกเนื้อหาตามคำบอก และครูสรุปความคิดรวบยอด หลักการหรือเนื้อหาของการบรรยาย

พฤติกรรมการใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอนที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้รองลงมา ร้อยละ 40.55 คือ การสอนโดยการให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งมีเทคนิคการสอนที่พบมาก ได้แก่ ครูกำหนดหัวข้อของการศึกษาค้นคว้า ครูแจ้งจุดประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า ครูให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเป็นรายบุคคล ครูให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าจากแบบเรียน ครูให้นักเรียนรายงานผลและข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า และครูกับนักเรียนร่วมกันสรุปและประเมินผลการศึกษา ค้นคว้า

จากการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า วิธีสอนที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้ในระดับมาก ได้แก่ การสอนโดยการบรรยาย ($\bar{X} = 2.75$) การสอนโดยการสาธิต ($\bar{X} = 2.62$) และการสอนโดยการทดลอง ($\bar{X} = 2.56$)

ส่วนเทคนิคการสอนที่ครูใช้ในระดับมาก ได้แก่ ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง ($\bar{X} = 2.81$) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาและกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหา หรือการทดลอง ($\bar{X} = 2.80$) ครูบอกจุดประสงค์ก่อนสอน ($\bar{X} = 2.70$) และครูให้นักเรียนปฏิบัติงานกลุ่ม ($\bar{X} = 2.75$)

4. พฤติกรรมด้านการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด ร้อยละ 88.33 ไม่ได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้กับนักเรียน และ

พบจำนวนน้อย ร้อยละ 11.67 ครูได้ฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน ซึ่งมีทักษะที่พบมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนที่พบทั้งหมด ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการตีความหมาย จากข้อมูลและลงข้อสรุป ทักษะการทดลอง และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

พฤติกรรมการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ จากการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า ทักษะที่ครูได้ฝึกให้กับนักเรียนในระดับมาก ได้แก่ ทักษะการตีความหมายจากข้อมูลและลงข้อสรุป ($\bar{X} = 2.65$) ทักษะการสังเกต ($\bar{X} = 2.60$) ทักษะการตั้งสมมติฐาน ($\bar{X} = 2.58$) และทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ($\bar{X} = 2.58$)

5. พฤติกรรมด้านการใช้สื่อการสอน พฤติกรรมของครูวิทยาศาสตร์จำนวนมาก ร้อยละ 100 พบว่า มีการใช้สื่อประกอบการสอน โดยพบว่าพฤติกรรมของครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด ร้อยละ 93.88 ใช้แบบเรียนและคู่มือครู รองลงมา ร้อยละ 84.44 ใช้กระดานกับชอล์ค และร้อยละ 66.66 ใช้หนังสือหรือเอกสารอื่นๆ ตามลำดับ

ในด้านลักษณะและวิธีการใช้สื่อ นั้น พบว่า พฤติกรรมของครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด ร้อยละ 100 ใช้สื่อเพื่อถ่ายทอดความคิดรวบยอด หลักการ หรือทฤษฎีของเนื้อหาที่สอน ส่วนวิธีการใช้สื่อ นั้น พบว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด ร้อยละ 89.44 ให้นักเรียนเป็นผู้ใช้สื่อ รองลงมา ร้อยละ 75.00 ครูเป็นผู้ใช้สื่อ และในด้านความเหมาะสมของสื่อ นั้น พบว่า พฤติกรรมของครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด ร้อยละ 92.77 ใช้สื่อที่มีจำนวนเพียงพอกับนักเรียน

จากการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า สื่อการสอนที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้ในระดับมาก ได้แก่ กระดานกับชอล์ค ($\bar{X} = 2.88$) แบบเรียนและคู่มือครู ($\bar{X} = 2.84$) และเครื่องมือหรืออุปกรณ์การทดลอง ($\bar{X} = 2.57$)

6. พฤติกรรมด้านการวัดและประเมินผล พบว่า พฤติกรรมของครูวิทยาศาสตร์ทุกคนมีการวัดและประเมินผลทุกครั้งที่สอน และพฤติกรรมที่จำนวนมากที่สุด ร้อยละ 97.22 ครูวัดด้านความรู้ความจำ ส่วนวิธีการวัดและประเมินผลนั้น พบว่า พฤติกรรมของครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด ร้อยละ 99.44 ใช้การซักถามรองลงมา ร้อยละ 55.55 การให้แบบฝึกหัด

จากการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า วิธีการที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้ในระดับมาก ได้แก่ การซักถาม ($\bar{X} = 2.95$) การให้ทำแบบฝึกหัด ($\bar{X} = 2.85$) และการตรวจผลงาน ($\bar{X} = 2.75$)

อภิปรายผลการวิจัย

ผลที่ได้รับจากการวิจัยนั้นมีประเด็นที่สำคัญที่ควรนำมาอภิปราย ดังต่อไปนี้คือ

สถานการณ์ของครูวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมาก จบปริญญาตรี ซึ่งการที่ครูวิทยาศาสตร์มีการศึกษาระดับปริญญาตรี เพราะวามโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ให้เร่งพัฒนาคุณภาพของครู อาจารย์ ผู้บริหาร และบุคลากรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องให้มีคุณภาพ (สปช. 2535 : 6) ดังนั้นทางสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จึงได้มีนโยบายที่จะให้ครูประจำการทุกคนมีวุฒิทางการศึกษาในระดับปริญญาตรี จึงได้ส่งเสริมและสนับสนุนให้ได้ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น รวมทั้งการเปิดสอบแข่งขันเข้ารับราชการครูก็ให้เปิดรับในระดับปริญญาตรี จึงเป็นผลให้ครูวิทยาศาสตร์จบการศึกษาระดับปริญญาตรีมาก

ในส่วนวิชาเอกที่จบนั้น พบว่า มีครูวิทยาศาสตร์จำนวน 19 คน จาก 32 คน จบวิชาเอกวิทยาศาสตร์ ซึ่งก็สอดคล้องกับการรายงานผลการศึกษาดำเนินงาน ของโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2534:13) ที่พบว่า บุคลากรในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานมีจำนวนไม่เพียงพอ และวุฒิสภาวิชาเอกไม่ตรงกับวิชาที่สอน โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์

ในด้านงานที่รับผิดชอบ ผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมาก สอนวิชาวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่น เพราะเหตุว่าจำนวนครูในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยโสธร มีบุคลากรไม่เพียงพอ ซึ่งก็สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ไพบูลย์ เดชคำภู (2535 : บทคัดย่อ) สุนิน ไชยจำเริญ (2535 : บทคัดย่อ) ยุวตา หารรากุล (2535 : บทคัดย่อ) และสมใจ ชมวิจิตร (2536 : บทคัดย่อ) ที่พบตรงกันว่าโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีบุคลากรและครูผู้สอนวิชาต่างๆ ไม่เพียงพอ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงต้องรับผิดชอบสอนวิชาอื่นด้วย นอกจากนี้ยังพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ทุกคนมีงานพิเศษที่ต้องรับผิดชอบ ที่นอกเหนือจากงานสอน ซึ่งได้แก่ งานวิชาการ งานกิจกรรมนักเรียน

งานธุรการ งานการเงิน และงานอื่นๆ อีก ซึ่งบางคนต้องรับผิดชอบมากกว่า 1 งาน ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะการขาดแคลนบุคลากร เพราะที่โรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานจะต้องเปิดชั้นเรียนเพิ่มขึ้นทุกปีจนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จึงทำให้การจัดสรรครูให้แต่ละโรงเรียนไม่เพียงพอ

ในด้านประสบการณ์การทำงานนั้น พบว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากมีประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น อยู่ระหว่าง 1 - 2 ปี ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่าโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เปิดดำเนินการตามโครงการฯ ได้ไม่นานนัก และครูวิทยาศาสตร์ก็ได้รับการบรรจุแต่งตั้งใหม่ จึงทำให้มีประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์น้อย ส่วนประสบการณ์ด้านการเข้าอบรมเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์นั้น พบว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนมาก เคยเข้าอบรม 1 - 2 ครั้ง และไม่เคยเข้าอบรมเลย ก็คงเป็นเพราะสาเหตุเดียวกัน คือ โรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน อยู่ในระยะเริ่มต้นของการเปิดดำเนินการและครูวิทยาศาสตร์ก็ได้รับการบรรจุแต่งตั้งมาใหม่ แต่มีสาเหตุที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ทางสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด และสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ ไม่มีหน่วยงานหรือแผนกที่รับผิดชอบโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยเฉพาะ จึงไม่ได้มีการประเมินผลและติดตามผลเท่าที่ควร

พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์

1. พฤติกรรมด้านการนำเข้าสู่บทเรียน

จากผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมของครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากมีการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ถูกต้อง เพราะการนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการสร้างความพร้อมและแรงจูงใจให้เกิดกับนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับนิดา สะเพียรชัย และ คณะ (2525 : 32) ที่กล่าวว่า การนำเข้าสู่บทเรียนเป็นกระบวนการขั้นต้นที่ผู้สอนกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ให้เกิดพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ช่วยให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น และสอดคล้องกับทฤษฎีไญญานิยมของไวเนอร์ (Weiner, 1979 อ้างถึงใน สุรางค์ โค้วตระกูล 2533 : 118) ที่มีพื้นฐานความคิดว่า มนุษย์เรามักจะมีความอยากรู้อยากเข้าใจ ซึ่งเป็นต้นเหตุทำให้เกิดพฤติกรรม หรืออาจเขียนเป็นรูปแบบได้ดังนี้ คือ สิ่งเร้า ----> ความรู้สึก----> พฤติกรรม

ส่วนวิธีนำเข้าสู่บทเรียนนั้น พบว่า พฤติกรรมของครูวิทยาศาสตร์จำนวนมาก นำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนบทเรียนที่ผ่านมา ซึ่งการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยวิธีนี้จะเป็นการสร้างความพร้อมให้เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยอาศัยความรู้เดิมมาเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในเนื้อหาใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการถ่ายโอนการเรียนรู้ของ กาเย่ (Gagne 1970 อ้างถึงใน สุวัฒน์ นิยมคำ 2531 : 429) ที่ว่าความรู้และประสบการณ์เดิมสามารถถ่ายโอนและเสริมสร้างการเรียนรู้ใหม่ให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นการที่ครูวิทยาศาสตร์นำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนบทเรียนที่ผ่านมา จึงเป็นการปฏิบัติที่ถูกต้อง และการนำเข้าสู่บทเรียนที่พบมากอีกวิธีหนึ่ง คือ การซักถามปัญหาเกี่ยวกับบทเรียน ซึ่งก็ถือว่าเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนที่มีประโยชน์อีกวิธีหนึ่ง เพราะสามารถใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และยังเป็นการประเมินความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่ครูจะสอนด้วยว่านักเรียนมีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ อยู่มากน้อยเพียงใด และการซักถามเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน ยังเป็นการดึงความสนใจและความคิดของนักเรียน ให้เข้ามาสู่เรื่องที่ครูจะสอนต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ภพ เลหาไพบูลย์ (2534 : 158) ที่ว่า การใช้คำถามเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสนใจที่จะคิด เกิดความอยากรู้อยากเห็น และยินดีเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน

การนำเข้าสู่บทเรียนที่พบเพียงเล็กน้อย คือ การใช้ข่าวหรือเหตุการณ์ ซึ่งการนำเข้าสู่บทเรียนโดยวิธีนี้เป็นวิธีที่มีประโยชน์พอสมควร เพราะ การที่นักเรียนได้พบครุครั้งแรกก่อนที่จะเริ่มทำกิจกรรมการเรียนการสอน ครุ่นคิดถึงข่าว หรือเหตุการณ์ที่น่าสนใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น จะเป็นการจุดประกายให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะติดตามข่าวสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆ และสนใจอยากที่จะศึกษาค้นคว้า ซึ่งจะเป็นผลทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์อีกด้วย ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงควรคำนึงถึงและให้ความสำคัญกับการนำเข้าสู่บทเรียน โดยการใช้ข่าวและเหตุการณ์ทางวิทยาศาสตร์ด้วย แต่ที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้ข่าว และเหตุการณ์นำเข้าสู่บทเรียนน้อย ก็คงเป็นเพราะว่า โรงเรียนตั้งอยู่ในถิ่นทุรกันดาร ห่างไกล ความเจริญ จึงไม่มีแหล่งข้อมูลที่จะให้ศึกษา ถึงอย่างไรก็ตามครูผู้สอนก็ควรจะหาแนวทางแก้ไข

2. พฤติกรรมด้านการใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน

ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมของครูวิทยาศาสตร์จำนวนมาก สอนโดยการบรรยาย ซึ่งเป็นการสอนที่ใช้ครูเป็นศูนย์กลาง การสอนโดยวิธีนี้ทำให้สอนได้เนื้อหา มาก ใช้เวลาน้อย และ

สิ้นเปลืองน้อยกว่าการสอนโดยวิธีอื่น การบรรยายนั้น ครูควรมีการเตรียมเป็นอย่างดี มีการวางแผนและการนำเสนอที่ดี การบรรยายเป็นวิธีการที่ดีมากวิธีหนึ่งที่ใช้ในการทบทวนความรู้ ขยายความในเนื้อหาให้กว้างขวางออกไป และทำให้นักเรียนเข้าใจลึกซึ้งยิ่งขึ้น (ภพ เลหาไพบุลย์ 2534 : 143) แต่การสอนโดยการบรรยายนั้น ไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ที่สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 2) ได้เสนอแนะว่า กระบวนการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2531 เน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูควรปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม และสอดคล้องตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร แต่ที่ครูสอนโดยการบรรยายนั้น คงมีสาเหตุมาจากครูวิทยาศาสตร์ไม่มีเวลาในการเตรียมการสอน เพราะมีงานพิเศษที่ต้องรับผิดชอบมาก และต้องสอนวิชาอื่นด้วย เนื่องจากบุคลากรในโรงเรียนมีไม่เพียงพอ

ในส่วนเทคนิคที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้ประกอบการบรรยายนั้น พบว่า ใช้การซักถาม นักเรียนประกอบการบรรยาย ซึ่งเป็นวิธีการที่ดี เพราะการซักถามจะทำให้ครูผู้สอนทราบว่า นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากน้อยเพียงใด เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนติดตามการบรรยาย และเป็น การให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ถ้าครูรู้จักใช้คำถามที่เป็นระบบ มี การเตรียมคำถามมาเป็นอย่างดี ก็จะทำให้ให้นักเรียนได้ฝึกคิด ได้สร้างจินตนาการ และทำให้เกิด ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่ง สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 441) ได้กล่าวถึงสภาวะที่ทำให้เกิดความคิด สร้างสรรค์ สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์จะไม่เกิดขึ้นในสภาวะแวดล้อมที่ปิดกั้นความคิด ครูต้อง เปิดกว้างให้นักเรียนมีโอกาสซักถาม และตอบคำถามอย่างเป็นกันเอง มีการอภิปรายแสดง ความคิดเห็นอย่างเป็นอิสระ ซึ่งครูจะต้องมีการเตรียมคำถามให้เป็นขั้นตอน เพื่อให้ นักเรียนได้ ฝึกคิดตามลำดับ จึงจะทำให้ นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งผลการวิจัยของ อีระชัย ปุณฺณโชติ (1972.633- A) พบว่า การใช้คำถามมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน แต่จากการสังเกตการสอนพบว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนมาก ใช้คำถามเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของ นักเรียนเท่านั้นเอง สิ่งนี้ครูวิทยาศาสตร์ควรนำไปปรับปรุง

เทคนิคการสอนที่ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากใช้อีกอย่างหนึ่ง คือ ครูเขียน หัวข้อสำคัญและศัพท์เทคนิคประกอบการบรรยาย ซึ่งก็เป็นสิ่งที่ดีอีกวิธีหนึ่งเพราะทำให้นักเรียนได้ ใช้ประสาทตาในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนจดจำได้ดียิ่งขึ้นและทำให้เข้าใจเนื้อหาในบทเรียน ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และยังพบอีกว่า ครูให้นักเรียนจดบันทึกตามคำบอก ซึ่งก็เป็นสิ่งที่ดี ในการที่

นักเรียนจะได้กลับไปทบทวน แต่เท่าที่ได้สังเกตพฤติกรรมการสอน พบว่า ครูอ่านเนื้อหาที่ครูเตรียมมาให้ให้นักเรียนจดบันทึก และบรรยายเพิ่มเติมเล็กน้อยในส่วนที่ครูคิดว่านักเรียนจะไม่เข้าใจ นักเรียนมีหน้าที่ฟังและจดบันทึก โดยส่วนมากแล้วกิจกรรมทั้งหมดนักเรียนแทบจะไม่ได้คิด ไม่ได้ถามหรือแสดงความคิดเห็นใดๆ เลย ซึ่งขัดแย้งกับหลักการสอนวิทยาศาสตร์อย่างยิ่ง ดังที่ ยูนาตันติ เจริญ (2531 : 123) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ว่า วิชาวิทยาศาสตร์นอกจากจะเสนอเนื้อหาแล้ว ยังต้องเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ นักเรียนจะต้องลงมือทำการทดลอง อภิปราย และหาข้อสรุปด้วยตนเอง ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์ควรคำนึงถึงจุดนี้ และเทคนิคการสอนที่ครูใช้ประกอบการบรรยายที่พบมากอีกอย่างหนึ่ง คือ ครูได้มีการสรุปการบรรยาย ซึ่งเป็นสิ่งที่ถูกต้องเพราะการสรุปจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาของการบรรยายได้ถูกต้องและชัดเจนยิ่งขึ้น

ส่วนเทคนิคการสอนที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้ประกอบการบรรยาย เป็นจำนวนน้อย คือ ครูบอกจุดประสงค์ของการบรรยาย ซึ่งครูโดยทั่วไปแล้วจะมองไม่เห็นความสำคัญของจุดนี้ แต่ ออัสซูเบิ้ล (Ausubel 1963 อ้างถึงใน สุรางค์ โค้วตระกูล 2533 : 205) ได้เสนอแนะวิธีการเรียนรู้อย่างมีความหมายซึ่งมีใจความในข้อหนึ่งว่า บอกให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ของบทเรียน และคำจำกัดความของความคิดรวบยอด เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนความรู้ใหม่ และยังพบอีกว่า ครูใช้สื่อประกอบการบรรยายเป็นส่วนน้อย ซึ่งก็ถือว่าเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้อง เพราะสื่อการสอนเป็นสิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดได้เร็ว ถูกต้อง และชัดเจน ทำให้นักเรียนสนใจการบรรยายของครู ซึ่ง ภพ เลหาไพบุลย์ (2534:195) ได้กล่าวถึงความสำคัญของสื่อการสอน พอสรุปได้ดังนี้คือ สื่อการสอนเป็นตัวนำความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติ ไปสู่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียน ดังนั้นครูควรจะมีการใช้สื่อการสอนประกอบการบรรยายทุกครั้ง แต่สาเหตุที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้สื่อประกอบการบรรยายน้อย คงเป็นเพราะครูไม่ได้เตรียมการสอนมาเป็นอย่างดี เนื่องจากมีงานที่รับผิดชอบมากและต้องสอนวิชาอื่นด้วย และอีกสาเหตุหนึ่งน่าจะมาจากโรงเรียนขาดแคลนงบประมาณในการจัดซื้อ และโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ห่างไกลความเจริญ จะหาสื่อการสอนให้เหมาะสมได้ยาก จึงทำให้นักเรียนไม่มีสื่อการสอนเพียงพอที่จะให้ครูวิทยาศาสตร์ได้เลือกใช้ ซึ่งก็สอดคล้องกับการวิจัยของ ไพบุลย์ เดชคำภู (2535 : บทคัดย่อ) ที่พบว่าโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษานั้นพื้นฐานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขาดแคลนสื่อและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์

การใช้วิธีสอนที่ครุวิทยาศาสตร์ใช้มากรองลงมาจาก การสอนโดยการบรรยาย คือ การสอนโดยให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งเป็นวิธีสอนที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์อีกวิธีหนึ่ง เพราะการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเป็นการฝึกให้นักเรียนได้รู้จักสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาหาความรู้ ซึ่ง ทวีศักดิ์ ไชยชาโย (2535:19) และ ภพ เลหาไพบูลย์ (2534:120) ได้กล่าวถึงการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ได้อย่างสอดคล้องกันพอจะสรุปได้ว่า เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ และทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ช่วยและผู้วางแผน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองเท่านั้น ดังนั้นในการที่ครุวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงควรมีวิธีการที่ถูกต้อง ซึ่งในการสังเกตการสอนของครุวิทยาศาสตร์ กลับพบว่า ครูสอนโดยการให้ศึกษาค้นคว้าจากแบบเรียนเป็นรายบุคคล แล้วครูก็ให้นักเรียนรายงานผล และข้อมูล เสร็จแล้วครูและนักเรียนจะร่วมกันสรุปและประเมินผล ซึ่งเป็นเทคนิควิธีที่ไม่ถูกต้องนัก เพราะนักเรียนไม่ได้มีการอภิปรายกลุ่มเพื่อแสดงความคิดเห็น เพียงแต่นั่งอ่านจากแบบเรียนเสร็จแล้วนำมารายงานให้ครูทราบเท่านั้น นักเรียนไม่ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็น ครุวิทยาศาสตร์จึงควรได้ศึกษาวิธีการที่ถูกต้อง แต่สาเหตุที่ครุวิทยาศาสตร์มีเทคนิควิธีการสอนในลักษณะนี้ คงเป็นเพราะ โรงเรียนขาดแหล่งข้อมูลที่จะศึกษาค้นคว้า ขาดอุปกรณ์และสื่อ รวมทั้งครุวิทยาศาสตร์มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์น้อย จึงมีวิธีการสอนที่ไม่ถูกต้องนัก

พฤติกรรมด้านการใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน ที่พบน้อยคือการสอนโดยการปฏิบัติการทดลอง และการสอนโดยการสาธิต ซึ่งจริง ๆ แล้วการสอนทั้งสองวิธีนี้เป็นหัวใจสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ถึงแม้บางครั้งครูผู้สอนจะให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองเองไม่ได้ด้วยสาเหตุใดๆก็ตาม ครูผู้สอนก็ควรจะทำสาธิตให้นักเรียนดู เพื่อที่จะให้นักเรียนได้สังเกตความเปลี่ยนแปลง ได้ฝึกการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ฝึกการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป และได้ฝึกทักษะอื่นๆที่จำเป็นทางวิทยาศาสตร์ ถึงแม้จะเป็นการสังเกตจากการสาธิตการทดลองที่กระทำโดยครูก็ตาม ก็จะทำให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีความหมายมากยิ่งขึ้น เพราะการทดลองเป็นการสำรวจค้นหาสิ่งที่เราไม่รู้มาก่อน ด้วยการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์ที่สุด (สวัณก์ นิยมคำ 2531 : 585) ซึ่งสาเหตุที่ครุวิทยาศาสตร์ใช้การสอนโดยการทดลองและโดยการสาธิตน้อย ก็เพราะเหตุผลในเรื่องการขาด

งบประมาณ การขาดแคลนสื่อการสอนที่เหมาะสมและตรงกับเนื้อหา และครูวิทยาศาสตร์มีเวลา และประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์น้อย แต่เท่าที่ได้สอบถามครูผู้สอนได้ พบว่าสาเหตุอีกอย่างหนึ่ง คือ เนื้อหาในบทเรียนที่ครูกำลังสอนนั้นง่าย ไม่ต้องทดลองนักเรียนก็เข้าใจได้ ซึ่งจริงๆ แล้วครูวิทยาศาสตร์เข้าใจผิดเป็นอย่างมากเพราะวิชาวิทยาศาสตร์ เน้นทั้งตัวเนื้อหาและกระบวนการแสวงหาความรู้ ซึ่ง พจนี สะเนียรชัย (2517 : 49) และ มังกร ทองสุกดี (2531 : 30) ได้กล่าวไว้อย่างสอดคล้องกัน สรุปได้ว่า เป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์นั้น ได้เน้นในเรื่องความรู้ กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในการใช้และถ่ายทอดสื่อความหมาย ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงควรพยายามทำการทดลองทุกกิจกรรมที่ได้เสนอไว้ในแบบเรียน แต่เท่าที่ได้สังเกตการสอนของครูยังพบว่า ครูได้มีการให้นักเรียนกลับไปทำการทดลองที่บ้านแล้วนำผลที่เกิดขึ้นมาอภิปรายในชั้นเรียน แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ยังตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นของการทดลองอยู่ ถึงแม้จะมีปัญหาหรือข้อจำกัดบางอย่างก็ตามครูก็ยังให้นักเรียนไปทำการทดลองนอกเวลาเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ถูกต้องและควรจะได้มีการปฏิบัติเป็นประจำ

3. พฤติกรรมด้านการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากไม่ได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้อง เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมของความสามารถที่เกิดจากการปฏิบัติ การฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ เป็นทักษะพื้นฐานของการทำงาน เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และใช้แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (พจนี ทรัพย์สมาน 2534 : 24) ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงควรตระหนักและให้ความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการจัดกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์พุทธศักราช 2521 ที่สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 2) ได้เสนอแนะว่า การจัดกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อมุ่งพัฒนาให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

แต่สาเหตุที่ครูวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้กับนักเรียนน้อยนั้น คงจะเนื่องมาจากการสังเกตการสอนที่ได้พบนั้น ส่วนมากครูสอนโดยการบรรยาย ดังนั้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงปรากฏน้อยด้วย เพราะทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์จะปรากฏมากในการสอนโดยการทดลอง แต่เท่าที่ได้สังเกตการสอนโดยการทดลองนั้น ก็ได้พบทักษะที่ครูได้ฝึกให้กับนักเรียนที่มากกว่าร้อยละ 50 ของที่ได้พบทั้งหมดมีทักษะดังต่อไปนี้คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ทักษะการทดลอง และทักษะการจัดกระทำเพื่อสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งตรงกับการวิจัยของ สุธร ประสงค์ (2535 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า พฤติกรรมการเรียนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ที่สูงกว่าร้อยละ 50 ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป อย่างไรก็ตามทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นทุกทักษะ ครูวิทยาศาสตร์ควรมีการฝึกให้ครบทุกทักษะ เพราะวิชาวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยตัวเนื้อหาความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ ในกระบวนการแสวงหาความรู้นี้จะประสบความสำเร็จหรือความล้มเหลวก็ขึ้นอยู่กับความสามารถ ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ภน เลาหไพบูลย์ 2534 : 13)

4. พฤติกรรมการใช้สื่อการสอน

จากผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ใช้สื่อการสอนทุกครั้งที่มีการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์ให้ความสำคัญกับสื่อการสอน ในการที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เพราะสื่อการสอนคือสิ่งที่จะเอื้อต่อการศึกษาล่าเรียนของนักเรียน ช่วยให้เกิดความรู้ ทักษะ ทักษะคิด และลักษณะนิสัยที่พึงประสงค์ (กรมวิชาการ 2522 : 17) ดังนั้น สื่อการสอนจึงจำเป็นอย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่ง สุชะปะนีย์ นาครทรรพ (2525 : 364) ได้กล่าวว่า สื่อการสอนช่วยทำให้บทเรียนแจ่มแจ้งขึ้นและน่าสนใจยิ่งขึ้น ในการใช้สื่อการสอนนั้นครูวิทยาศาสตร์จะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาด้วย จึงจะทำให้การใช้สื่อการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เมื่อนิยามในด้านความเหมาะสมและความสอดคล้อง ในการใช้สื่อการสอนของครูวิทยาศาสตร์แล้ว พบว่าครูวิทยาศาสตร์ใช้แบบเรียนและคู่มือครูเป็นส่วนมาก ถึงร้อยละ 93.88 และใช้กระดานกับชอล์คร้อยละ 84.44 ซึ่งถือว่าไม่ถูกต้องนักถึงแม้ว่า แบบเรียนและคู่มือครูจะบรรจุเนื้อหาและสาระความรู้ไว้อย่างครบถ้วนก็ตาม เพราะการเรียนการสอนตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521 ไม่ได้เน้นตัวเนื้อหาความรู้อย่างเดียว แต่จะเน้นทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ควบคู่ไปด้วย (ยุพาดันติเจริญ 2531 : 123) แบบเรียนและคู่มือครูเพียงอย่างเดียวคงไม่ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ได้ และการใช้กระดานกับชอล์คก็เช่นเดียวกัน ถึงแม้จะช่วยให้

การบรรยายของครูทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้นก็ตาม ถ้าหากครูผู้สอนไม่มีสื่อการสอนอื่น ๆ มาประกอบแล้วจะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเบื่อหน่ายเกิดการเรียนรู้ช้าหรืออาจไม่ถูกต้อง และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิทยาศาสตร์ได้ แต่สาเหตุที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้แบบเรียนและคู่มือครู และกระดานกับชอล์คประกอบการสอนเป็นส่วนมาก ก็คงจะมีสาเหตุมาจากการที่ครูไม่ได้เตรียมการสอน เพราะจากผลการวิจัยของ กุลวดี เรืองเดช (2518 : 60) พบว่า ครูที่มีพฤติกรรมในด้านการเตรียมการสอนมาก ก็ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนมากด้วย และเนื่องจากการที่ครูไม่ได้เตรียมการสอนนั้น เพราะครูวิทยาศาสตร์มีงานพิเศษที่ต้องรับผิดชอบมาก ต้องสอนหลายวิชา แต่สาเหตุที่ครูใช้แบบเรียน คู่มือครู และกระดานกับชอล์คประกอบการสอนมากอีกอย่างหนึ่งคือครูวิทยาศาสตร์ส่วนมาก พบว่าสอนโดยการบรรยาย จึงใช้แบบเรียนคู่มือครู และกระดานกับชอล์คประกอบการบรรยาย สื่อการสอนอื่นๆ ที่จะนำมาประกอบการบรรยายนั้น จะหาให้เหมาะสมในแต่ละเนื้อหาของวิชาที่เรียนได้ยาก เพราะโรงเรียนตั้งอยู่ในถิ่นทุรกันดารโรงเรียนขาดงบประมาณในการจัดซื้อ และโรงเรียนขาดสื่อการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ (ไพบูลย์ เดชคำภู 2535: บทคัดย่อ) ดังนั้นสื่อแบบเรียน คู่มือครู และกระดานกับชอล์ค จึงเป็นสื่อการสอนที่สะดวกที่สุดของครูวิทยาศาสตร์ และจากการสังเกตการสอน พบว่า มีการสอนโดยการทดลอง ร้อยละ 7.77 ถึงแม้จะพบการสอนโดยการทดลองน้อย แต่ทุกครั้งครูก็ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทดลองได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม แสดงว่าครูวิทยาศาสตร์มีการใช้อุปกรณ์การทดลอง และเคยให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองมามากพอสมควร ซึ่งการทดลองเป็นฝึกให้นักเรียนรู้จักการใช้สื่อและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ฝึกการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นอุปกรณ์ที่นำมาประกอบการทดลองจึงควรให้นักเรียนได้ฝึกจนเกิดความชำนาญในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ และนักเรียนจะเกิดความชำนาญได้และมีทักษะในการใช้เครื่องมือได้ ครูจะต้องให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองบ่อย ๆ เพราะการทดลองเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ให้ประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน และเป็นสื่อประเภทการกระทำที่สามารถถ่ายทอดเนื้อหาที่เป็นความรู้ กระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (ภน เลหาไพบูลย์ 2534 : 209) สื่อการสอนที่ครูวิทยาศาสตร์นำมาประกอบการสอนมากอีกอย่างหนึ่ง คือ หนังสือหรือวารสารอื่น ๆ ซึ่งพบว่า หนังสือที่ใ้มากที่สุดคือหนังสือที่มีชื่อว่า "คู่มือสร้างแบบเรียน" ของสำนักพิมพ์ที่มีชื่อแห่งหนึ่ง ลักษณะของเนื้อหาในหนังสือจะเป็นเนื้อหาเดียวกันกับแบบเรียนที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลิตขึ้นใช้กับคู่มือครูในหลักสูตร แต่การนำเสนอเนื้อหาจะแตกต่างออกไป โดยมีเนื้อหาในเล่มมากพอให้นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจ และมีกิจกรรมท้ายเรื่องให้ฝึกปฏิบัติ ซึ่งครูวิทยาศาสตร์ชอบใช้เพราะ

สะดวกและนักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ แต่แบบเรียนที่สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตขึ้นใช้ประกอบการเรียน จะยุ่งยากมากในการเตรียมอุปกรณ์ เตรียมวิธีการเรียน มีการอภิปรายตามขั้นตอนต่างๆมากมาย ซึ่งครูจะปล่อยให้ให้นักเรียนทำตาม ลำพังไม่ได้เลย ครูจะต้องดูแลตลอด ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงนิยมใช้หนังสือเล่มนี้มาก ถึงอย่างไร ก็ตามการใช้หนังสือหรือวารสารอื่นๆมาประกอบการเรียนการสอนนั้น เป็นสิ่งที่ดีที่จะทำให้นักเรียน มีตำราในการศึกษาค้นคว้าที่หลากหลาย แต่ครูวิทยาศาสตร์จะต้องไม่ยึดเป็นแบบเรียนหลักใน การจัดการเรียนการสอน ควรเป็นหนังสืออ่านประกอบเท่านั้น เพราะแบบเรียนที่สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตขึ้นนั้น มีขั้นตอนการผลิตที่คำนึงถึงหลักการสอนที่ถูกต้อง ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรปัจจุบัน มีการตรวจสอบคุณภาพและความถูกต้องตามหลักวิชาการอย่าง ครบถ้วน

5. พฤติกรรมด้านการวัดและประเมินผล

ผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีการวัดและประเมินผลทุกครั้งที่สอน ซึ่งเป็นสิ่ง ที่ถูกต้อง เพราะการวัดและประเมินผลในแต่ละคาบเรียน จะทำให้ครูผู้สอนทราบว่า นักเรียนเข้าใจ เนื้อหาบทเรียนที่ครูสอนมากน้อยเพียงใด ดังที่ เยาวดี วิบูลย์ศรี (2528 : 40) ได้กล่าวว่า การวัดผลคือกระบวนการที่พยายามค้นหาระดับ ซึ่งแสดงถึงปริมาณของลักษณะในตัวบุคคลหรือ สิ่งของหรือเหตุการณ์ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูวิทยาศาสตร์จะต้องวัดผลทุกครั้งที่สอน เพราะ จะได้ทราบว่าในระหว่างที่กำลังเรียนอยู่นั้น หรือสิ้นสุดการเรียนในคาบเรียนนั้นแล้วนักเรียน เข้าใจ เนื้อหาที่ครูสอนมากน้อยเพียงใด เพื่อประโยชน์ต่อการปรับปรุงวิธีจัดการเรียนการสอนของ ครู นั่นก็คือ การวัดและประเมินผลย่อยระหว่างเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ภน เลหาไพบุลย์ (2534 : 295) ที่กล่าวว่า การประเมินผลย่อย เป็นการประเมินเมื่อครู ต้องการทราบพฤติกรรมที่ครูต้องการจะให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน ว่าได้เกิดขึ้นหรือได้เปลี่ยนแปลง ไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ มีข้อบกพร่องที่จะปรับปรุงแก้ไขอย่างไร ดังนั้น การที่ ครูวิทยาศาสตร์มีการวัดและประเมินผลในทุกคาบเรียนจึงเป็นสิ่งที่ถูกต้อง

ในด้านความมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลนั้น พบว่า ครูต้องการวัดด้าน ความรู้ความจำเป็นส่วนมาก และรองลงมา คือวัดความเข้าใจ ซึ่งการวัดทั้งสองด้านนี้ก็เหมาะสม กับเวลาที่ครูต้องสอนเนื้อหาในแต่ละคาบเรียนก็ใช้เวลาในการบรรยาย หรือให้นักเรียนได้ปฏิบัติ กิจกรรมต่างๆไปมากแล้ว จะมีเวลาเพียงเล็กน้อยที่ครูจะใช้ในการวัดและประเมินผล ดังนั้นครูจึง

วัดในด้านความรู้ความจำ และความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน เพื่อที่จะทราบว่า นักเรียนเข้าใจและจดจำเนื้อหาที่ครูสอนได้มากน้อยเพียงใด เพราะการวัดและประเมินผลย่อย ภายหลังจากได้ทำการสอนจบบทเรียนหนึ่ง ๆ หรือตอนหนึ่ง ๆ เพื่อที่จะได้นำผลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเท่านั้น (ประวิทย์ ชูศิลป์ 2424 : 14) ในส่วนการวัดและประเมินผลในด้านอื่น ๆ นั้น เช่น การวัดทักษะการใช้เครื่องมือ การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การวัดด้านการนำความรู้ไปใช้ และการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์นั้น ไม่ปรากฏว่าครูวิทยาศาสตร์ใช้ในการวัดและประเมินผลย่อยในระหว่างเรียน แต่สาเหตุที่น่าจะมาจากเวลาจำกัด หรืออาจจะเพราะสาเหตุที่ครูมีประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์น้อย จึงไม่มีความชำนาญในการวัดและประเมินผลในวิชาวิทยาศาสตร์ก็เป็นได้

ส่วนวิธีการวัดและประเมินผลนั้นพบว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมาก ใช้การซักถามมากกว่าการให้ทำแบบฝึกหัด ซึ่งทั้งสองวิธีนี้เป็นสิ่งที่ครูโดยทั่วไปนิยมใช้กันมาก การใช้คำถามนั้นเป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็ว และใช้วัดได้หลายด้าน การใช้คำถามที่เหมาะสมนอกจากจะวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนแล้ว ยังมีประโยชน์ในการวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน ใช้ในการสำรวจและทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม และประสบการณ์เดิมของนักเรียน ซึ่งจะนำไปสู่การสอนบทเรียนและประสบการณ์ใหม่ (ภพ เลหาไพบุลย์ 2534 : 158) ดังนั้นในการวัดโดยการใช้คำถามจึงเป็นวิธีที่สะดวกที่สุด ครูวิทยาศาสตร์จึงนิยมใช้กันมาก การให้ทำแบบฝึกหัดก็เช่นเดียวกันที่ครูนิยมใช้เพราะในแต่ละเนื้อหาแบบฝึกหัดท้ายเรื่องให้นักเรียนได้ทำ ซึ่งก็สะดวกที่ครูไม่ต้องเสียเวลาเตรียมการมากนัก

ซึ่งวิธีการวัดและประเมินผลในรูปแบบอื่นๆ เช่น การใช้แบบทดสอบย่อย การให้เขียนรายงาน การทดสอบภาคปฏิบัติ และการใช้แบบบันทึกพฤติกรรมนั้น ครูวิทยาศาสตร์ใช้เป็นส่วนน้อย คงจะเป็นเพราะมีวิธีการที่ยุ่งยาก ครูมีเวลาจำกัด และการสอนส่วนมากจะเป็นการสอนโดยการบรรยาย ครูจึงไม่นิยมใช้วิธีการดังกล่าว อย่างไรก็ตามครูวิทยาศาสตร์ก็ควรจะพยายามหาทางใช้การวัดและประเมินผลในด้านอื่นๆบ้าง ที่นอกเหนือไปจากการวัดโดยการซักถามหรือการให้ทำแบบฝึกหัด เพราะการวัดและประเมินผลแต่ละวิธีก็ทำให้ทราบความรู้ความสามารถของนักเรียนในแต่ละด้านแตกต่างกันออกไป การวัดโดยการซักถามหรือให้ทำแบบฝึกหัด จะไม่ทำให้ครูผู้สอนสามารถรู้ได้เลยว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด และสามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปแก้ปัญหาได้หรือไม่ เพราะจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากจะเสนอเนื้อหาแล้ว ยังมีขั้นตอนการเรียนการสอนที่

เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ นักเรียนจะต้องลงมือทำการทดลอง อภิปราย และหาข้อสรุป (ยุพา ตันติเจริญ 2531 : 123) ในเมื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดเน้นที่ทักษะกระบวนการด้วย ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์ที่จะวัดให้ได้ว่า นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะกระบวนการสามารถใช้ทักษะต่าง ๆ เหล่านั้น ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้มากน้อยเพียงใด ฉะนั้นการวัดโดยการซักถามและการให้ทำแบบฝึกหัดจึงไม่เพียงพอ

ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียนนั้นมีประเด็นสำคัญที่ควรนำมาอภิปรายดังนี้คือ

1. พฤติกรรมด้านการนำเข้าสู่บทเรียน

ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมของครูวิทยาศาสตร์ในการนำเข้าสู่บทเรียนที่ปฏิบัติในระดับมาก ได้แก่ ครูทบทวนบทเรียนที่ผ่านมา ครูซักถามปัญหาเกี่ยวกับบทเรียน และครูพูดคุยซักถามในเรื่องทั่ว ๆ ไป ซึ่งก็สอดคล้องกับผลการสังเกตการสอนในชั้นเรียนของผู้วิจัยที่พบว่า ครูวิทยาศาสตร์นำเข้าสู่บทเรียน โดยการทบทวนบทเรียนที่ผ่านมา การซักถามปัญหาเกี่ยวกับบทเรียนและการพูดคุยซักถามเรื่องทั่ว ๆ ไป ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งที่ถูกต้อง เพราะเป็นการทบทวนความรู้พื้นฐานเพื่อให้เข้าใจในบทเรียนใหม่ได้ดียิ่งขึ้น และให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและสนใจบทเรียนที่จะสอนต่อไป (สมพร มั่นตะสูตร 2516 : 11)

2. พฤติกรรมด้านการใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน

ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการใช้วิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่ครูวิทยาศาสตร์ที่ครูวิทยาศาสตร์ได้ปฏิบัติในระดับมาก ได้แก่ ครูสอนโดยการบรรยาย ครูสอนโดยการสาธิต และครูสอนโดยการทดลอง ซึ่งข้อที่สอดคล้องกับการสังเกตการสอนของผู้วิจัย คือ ครูสอนโดยการบรรยาย ส่วนครูสอนโดยการสาธิตและทดลองนั้น น้อยจากการสังเกตการสอนของผู้วิจัยที่เป็นเช่นนี้ คงจะเพราะเหตุว่า นักเรียนได้เรียนกับครูวิทยาศาสตร์มาตลอดทั้งปีจึงเห็นการสอนของครูทุกคาบเรียน ซึ่งในแต่ละเนื้อหาที่สอนย่อมมีกิจกรรมที่อาจจะมีการทดลองที่ครูสามารถให้นักเรียนปฏิบัติได้ แต่ผู้วิจัยไปสังเกตการสอนเพียงคนละ 6 ครั้ง จึงได้พบการสอนโดยการทดลองและการสาธิตน้อยถึงอย่างไรก็ตามเท่าที่สังเกตพบว่า ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติทดลองนั้น นักเรียนสามารถใช้เครื่องมือและทำการทดลองตามขั้นตอนต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ก็แสดงว่านักเรียนคงจะเคยทำการทดลองมามากพอสมควร ซึ่งเป็นสิ่งที่ดี เพราะการสอนโดยการทดลองหรือสอนโดยการสาธิตนั้น เป็นสิ่งที่เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรปัจจุบันที่มุ่งให้นักเรียนได้ฝึกทักษะต่างๆ ที่จำเป็นและให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ดังที่ ทวีศักดิ์ ไชยมาโย

(2535 : 19) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้คิดค้นวิธีแก้ปัญหาโดยใช้การทดลอง

ส่วนพฤติกรรมการใช้เทคนิคการสอนนั้น ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมที่ครูวิทยาศาสตร์ได้ปฏิบัติในระดับมาก ได้แก่ ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูให้นักเรียนร่วมอภิปรายถึงปัญหาและกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาหรือการทดลอง ครูให้นักเรียนร่วมอภิปรายหลังการทดลอง ครูให้นักเรียนร่วมอภิปรายหลังการทดลอง ครูให้นักเรียนปฏิบัติงานกลุ่ม และครูได้มีการสรุปบทเรียนซึ่งขัดแย้งกับการสังเกตการสอนในชั้นเรียนของผู้วิจัย เพราะเหตุว่า ผู้วิจัยพบการสอนโดยการบรรยายเป็นส่วนมากพฤติกรรมเหล่านี้จึงปรากฏน้อย แต่จากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า ครูใช้วิธีสอนโดยการสาธิตและการทดลองมาก พฤติกรรมการใช้เทคนิคการสอน เช่น ครูให้นักเรียนร่วมอภิปรายถึงปัญหาและกำหนดขั้นตอนการทดลอง การอภิปรายหลังการทดลอง การให้นักเรียนปฏิบัติงานกลุ่มจึงปรากฏมาก ซึ่งก็เป็นสิ่งที่ดี เพราะสอดคล้องกับแนวคิดของ ประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 5) ที่ได้กล่าวถึงบทบาทของครูไว้พอสรุปได้ดังนี้คือ การสอนวิทยาศาสตร์นั้นครูควรจัดกิจกรรมต่อไปนี้ให้กับนักเรียน คือ การอภิปรายก่อนการทดลอง การให้นักเรียนปฏิบัติทดลอง และการอภิปรายหลังการทดลอง

3. พฤติกรรมด้านการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ครูวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาให้นักเรียนในระดับมาก ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลซึ่งขัดแย้งกับการสังเกตการสอนในชั้นเรียนของผู้วิจัย ก็คงเพราะสาเหตุที่ผู้วิจัยพบการสอนโดยการบรรยายมากจึงไม่พบการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เหล่านี้ ซึ่งเป็นสิ่งที่ถูกต้องที่ครูวิทยาศาสตร์ได้มีการฝึกทักษะต่างๆ ที่จำเป็นให้กับนักเรียน เพราะทักษะต่างๆ เป็นหัวใจของการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรปัจจุบัน (พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง 2533) ดังที่ พจนานา ทวีทรัพย์ (2534 : 24) ได้อธิบายว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมของความสามารถที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบเป็นทักษะพื้นฐานของการทำงาน เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และใช้แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ครูวิทยาศาสตร์จึงควรตระหนักและให้ความสำคัญในเรื่องนี้

4. พฤติกรรมด้านการใช้สื่อการสอน

ผลการวิจัยพบว่า สื่อการสอนที่ครูนำมาประกอบการสอนในระดับมาก ได้แก่ กระดานกับชอล์ค แบบเรียนและคู่มือครู และเครื่องมือหรืออุปกรณ์การทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับการสังเกตการสอนในชั้นเรียนของผู้วิจัย คือ การใช้กระดานกับชอล์ค แบบเรียนและคู่มือครู ซึ่งไม่เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยไม่ใช้สื่ออย่างอื่นๆ ประกอบ คงเป็นเพราะโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตั้งอยู่ในแหล่งชุกชุมด้านโรงเรียนขาดงบประมาณ ขาดสื่อการสอน โดยเฉพาะสื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (ไปบูลย์ เดชคำภู: บทคัดย่อ) ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงใช้แบบเรียน คู่มือครูและกระดานกับชอล์ค ประกอบการสอนมาก ส่วนที่ขัดแย้งกับผลการสังเกตของผู้วิจัย คือ การใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์การทดลอง คงเพราะสาเหตุจากการที่ผู้วิจัย พบการสอนโดยการบรรยายเป็นส่วนมาก ครูวิทยาศาสตร์จึงไม่ได้ใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์การทดลองประกอบการสอน แต่นักเรียนได้เรียนตลอดทั้งปีซึ่งมีการทดลองและสาธิต จึงได้เห็นครูวิทยาศาสตร์ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทดลองมาใช้ประกอบการสอน ซึ่งเป็นสิ่งที่ดีเพราะจะทำให้นักเรียนคุ้นเคยและเกิดความชำนาญในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทดลองต่างๆ เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และให้นักเรียนสามารถทำการทดลองได้ด้วยตนเอง

5. พฤติกรรมด้านการวัดและประเมินผล

ผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ใช้การวัดและประเมินผลในระดับมาก ได้แก่ การซักถาม การให้ทำแบบฝึกหัด และการตรวจผลงาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการสังเกตการสอนในชั้นเรียนของผู้วิจัย คือ การซักถามและการให้ทำแบบฝึกหัด ส่วนการตรวจผลงานนั้น การสังเกตการสอนในชั้นเรียนพบน้อยมาก ซึ่งขัดแย้งกับการสัมภาษณ์นักเรียน คงเป็นเพราะการสังเกตการสอนในชั้นเรียนนั้น พบการสอนโดยการบรรยายเป็นส่วนมาก ครูจึงวัดและประเมินผลโดยการซักถามและให้ทำแบบฝึกหัดเท่านั้น อย่างไรก็ตามครูวิทยาศาสตร์ ควรจะมีการวัดและประเมินผลหลาย ๆ วิธีการ โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และเนื้อหาในแต่ละบทเรียนที่สอนด้วย เพราะครูตินอกจากจะสอนดีแล้วจำเป็นต้องมีความรู้เรื่องการวัดและประเมินผลเป็นอย่างดีด้วย เพราะการวัดและประเมินผลในทุกระดับจะเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงความเจริญงอกงามของผู้เรียนแต่ละคนว่าบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด (ทองหล่อ วิชาวิน 2521:49)

จากการสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน และจากการสัมภาษณ์นักเรียนนั้น นอสรุปได้ว่า พฤติกรรมการนำเข้าสู่บทเรียนที่ครูใช้มาก ได้แก่ การทบทวนบทเรียน

ที่ผ่านมาและการซักถามปัญหาเกี่ยวกับบทเรียน พฤติกรรมการใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอนที่ครู วิทยาศาสตร์ใช้มาก ได้แก่ การสอนโดยการบรรยาย โดยมีเทคนิคการสอนประกอบการบรรยาย โดย การเขียนหัวข้อสำคัญเนื้อหา การซักถามนักเรียน การศึกษาค้นคว้าจากแบบเรียน การให้ นักเรียนจดบันทึกเนื้อหา และการสรุปการบรรยาย พฤติกรรมการพัฒนาทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์นั้นพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากไม่ได้พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ให้ นักเรียน พฤติกรรมการใช้สื่อการสอนพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากจะวัดด้วยความรู้ความจำ โดยวิธีการซักถามและการให้ทำแบบฝึกหัด

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

จากผลการวิจัยได้พบปัญหาในด้านต่างๆ ของครูวิทยาศาสตร์ ดังที่ได้นำเสนอไปแล้วนั้น ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะแนวทางแก้ไขดังต่อไปนี้คือ

1. ครูวิทยาศาสตร์ ควรใช้เวลาในการจัดเตรียมสื่อการสอนล่วงหน้า หรืออาจจะขอความร่วมมือกับคณะครูผู้ที่มีความรู้หรือความถนัดในการผลิตสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ มาช่วยในการจัดเตรียมสื่อให้เหมาะสมและเพียงพอตามสภาพของโรงเรียน
2. ครูวิทยาศาสตร์ ควรจะเป็นผู้ที่จบเอกวิทยาศาสตร์โดยตรง และควรมีวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาตรี เพราะเนื้อหาบางเนื้อหาเข้าใจยาก สารเคมีบางชนิดอันตรายอาจไม่ปลอดภัยต่อครูและนักเรียน
3. ผู้บริหาร ควรสนับสนุนด้านงบประมาณอย่างเพียงพอ เพื่อที่จะซื้อวัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่จำเป็นในการทดลอง หรือถ้าเป็นไปได้ควรมีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้ครบทุกโรงเรียน
4. ผู้บริหารควรนิเทศติดตามผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อที่จะได้รับทราบปัญหาที่เกิดขึ้น และหาทางช่วยเหลือครูวิทยาศาสตร์
5. ควรมีการจัดอบรมการสอนวิทยาศาสตร์ทุกภาคการศึกษา เพราะเป็นระยะเริ่มต้นโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา ครูไม่มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนพอ จึงทำให้ไม่ทราบวิธีการที่ถูกต้องในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัย พฤติกรรมการสอนของครูวิชาอื่น ๆ ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน
2. ควรมีการศึกษาวิจัย พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ด้านต่างๆในแนวแคบและเจาะลึก เช่น พฤติกรรมการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการสอนปฏิบัติทดลอง หรือ พฤติกรรมการวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้ข้อมูลในการปรับปรุงการเรียนการสอน และการนิเทศการสอน
3. ควรศึกษาวิจัย พฤติกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หรือศึกษาเปรียบเทียบระหว่างพฤติกรรมการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงการสอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย