

## สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการทดลองใช้การวัดเพื่อสร้างเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 โดยสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ก่อนและหลังการใช้การวัดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ก่อนและหลังการใช้การวัดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ที่อยู่ในเขตอำเภอเมืองกับอำเภอรอบนอก ก่อนและหลังการใช้การวัดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
4. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ที่อยู่ในเขตอำเภอเมืองด้วยกัน ก่อนและหลังการใช้การวัดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

5. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ที่อยู่ในเขตอำเภอรอบนอกด้วยกัน ก่อนและหลังการใช้การ์ตูนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

#### สมมติฐานของการวิจัย

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก หลังการใช้การ์ตูนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับสูง
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนและหลังการใช้การ์ตูนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกัน
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ที่อยู่ในเขตอำเภอเมืองกับนักเรียนที่อยู่ในเขตอำเภอรอบนอก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หลังการใช้การ์ตูนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกัน
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลกที่อยู่ในเขตอำเภอเมือง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หลังการใช้การ์ตูนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกัน
5. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลกที่อยู่ในเขตอำเภอรอบนอก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หลังการใช้การ์ตูนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกัน

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน  
ในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก  
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 จำนวน 582 คน โดยใช้การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 การวัดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่สร้าง โดยอัปสร  
มณีรุ่ง (2536)

2.2 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นข้อสอบแบบ  
ปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ที่สร้างโดย พัฒนา คำวรรณ (2535)

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ติดต่อขอหนังสือราชการ เพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้จากคณบดีบัณฑิตย  
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ถึงผู้บริหารโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. ผู้วิจัยได้อธิบายการใช้การวัดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน  
และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานกับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ของ  
โรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างจนเข้าใจและให้ครูผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการดังนี้

2.1 วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนก่อนการใช้  
การวัดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานจำนวน 45 ข้อ ใช้เวลาสอบ 60 นาที

2.2 แจกการวัดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานให้นักเรียน  
อ่านและทำแบบฝึกหัดที่ละทักษะ ๆ ละ 20 นาที (ใน 1 สัปดาห์ให้นักเรียนได้อ่านและทำแบบฝึกหัด  
3 ทักษะ) จนครบ 8 ทักษะ

2.3 วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังการใช้การ์ตูนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 45 ข้อ ใช้เวลาสอบ 60 นาที ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกับก่อนการใช้การ์ตูนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

2.4 ผู้วิจัยได้ไปเก็บข้อมูลด้วยตนเองใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละโรงเรียนรวมทั้งสิ้นเป็นเวลา 4 สัปดาห์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นดังนี้

1. ตรวจสอบให้คะแนนคำตอบจากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน แต่ถ้าตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน
2. วิเคราะห์ระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ก่อนและหลังการใช้การ์ตูนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการคำนวณหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ก่อนและหลังการใช้การ์ตูนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้การทดสอบค่าที
4. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ที่อยู่ในเขตอำเภอเมืองและอำเภอรอบนอก ก่อนและหลังการใช้การ์ตูนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้การทดสอบค่าที
5. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด

พิษณุโลก ที่อยู่ในเขตอำเภอเมืองด้วยกันโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เมื่อพบความแตกต่างจึงเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธีของเซฟเฟ

6. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานประถมศึกษาจังหวัด

พิษณุโลก ที่อยู่ในเขตอำเภอรอบนอกด้วยกันโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เมื่อพบความแตกต่างจึงเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธีของเซฟเฟ

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ก่อนและหลังการใช้การ์ดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับปานกลาง คือร้อยละ 48.51 และร้อยละ 54.76 ตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ก่อนและหลังการใช้การ์ดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการใช้การ์ดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการใช้การ์ดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่าก่อนการใช้การ์ดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ที่อยู่ในเขตอำเภอเมืองกับเขตอำเภอรอบนอก ก่อนและหลังการใช้การ์ดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่อยู่ในเขตอำเภอเมืองกับเขตอำเภอรอบนอก ก่อนและหลังการใช้การ์ดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกัน

4. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ที่อยู่ในเขตอำเภอเมืองด้วยกัน ก่อนและหลังการใช้การ์ดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่อยู่ในเขตอำเภอเมืองด้วยกัน ก่อนและหลังการใช้การ์ดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยก่อนการใช้การ์ดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน นักเรียนโรงเรียนวัดบึงพระยาและนักเรียนโรงเรียนวัดปากฟิงตะวันตก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่า นักเรียนโรงเรียนวัดบ้านใหม่ และนักเรียนโรงเรียนวัดแหลมโพธิ์ หลังการใช้การ์ดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน นักเรียนโรงเรียนวัดปากฟิงตะวันตก และนักเรียนโรงเรียนวัดบางา มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่านักเรียนโรงเรียนวัดบ้านใหม่ และนักเรียนโรงเรียนวัดแหลมโพธิ์

5. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ที่อยู่ในเขตอำเภอรอบนอกด้วยกัน ก่อนและหลังการใช้การ์ดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่อยู่ในเขตอำเภอรอบนอกด้วยกัน ก่อนและหลังการใช้การ์ดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยก่อนการใช้การ์ดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน นักเรียนที่อยู่ในเขตอำเภอชาติตระการ อำเภอบางระกำ และอำเภอนครไทย และอำเภอพรหมพิราม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่านักเรียนที่อยู่ในเขตอำเภอบางกระทุ่ม หลังการใช้การ์ดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน นักเรียนที่อยู่ในเขตอำเภอชาติตระการ อำเภอพรหมพิราม และอำเภอวัดโบสถ์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่านักเรียนที่อยู่ในเขตอำเภอบางกระทุ่ม

## อภิปรายผล

1. จากการศึกษาาระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ก่อนและหลังการใช้การ์ตูนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน พบว่ามีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลาง คือ ร้อยละ 48.51 และร้อยละ 54.76 ตามลำดับผลการวิจัยสอดคล้องกับการวิจัยของสมพร ภู่อเจริญ (2535 : 38) ซึ่งพบว่า นักเรียนชั้นประถมที่ 6 ในจังหวัดพิษณุโลก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน อยู่ในระดับปานกลางคือร้อยละ 52.35 และสอดคล้องกับงานวิจัยของพัฒนา คำวรรณ (2535 : 49) ซึ่งพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดตาก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับปานกลางคือร้อยละ 50.84 ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1.1 ครูผู้สอนขาดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิควิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นวิธีสอนให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียนตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงยังคงใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย เน้นความรู้ความจำ ยึดครูเป็นศูนย์กลาง ดังผลการวิจัยของไพโรจน์ ดวงสุตา (2530 : 68) พบว่าในการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ครูยังใช้วิธีการสอนแบบเก่า ยึดถือครูเป็นศูนย์กลาง เน้นให้นักเรียนจดจำความรู้มากกว่าวิธีการหาความรู้

1.2 ครูผู้สอนขาดการอบรมด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เชิงปฏิบัติการ ส่วนใหญ่ในการจัดอบรมจะให้ความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่ครูผู้สอน พร้อมทั้งแจกเอกสารประกอบ แต่มิได้มีการปฏิบัติหรือสาธิตเทคนิควิธีการสอนที่ก่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ครูที่เข้ารับการอบรมได้นำไปฝึกปฏิบัติ จากการสอบถามครูผู้สอนที่สอนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างพบว่า ครูผู้สอนเป็นส่วนมากต้องการให้มีการอบรมเชิงปฏิบัติการในด้านเทคนิควิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ตลอดจนการใช้สื่อและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กิจจา โหรวิชัย (2523 : 86) พบว่าครูที่สอนวิทยาศาสตร์ มีความต้องการให้มีการอบรมสัมมนาในเรื่องการใช้วัสดุและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์มากที่สุด

1.3 จากการพิจารณา หลักสูตรแผนการสอนและคู่มือครู กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า กลุ่มนี้มีลักษณะบูรณาการหลายสาขาวิชาเข้าด้วยกัน ทั้งวิชา สังคมศึกษา สุขศึกษา และวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งเป็นหน่วยทั้งหมดมี 12 หน่วย ใช้เวลาสอนจำนวน 763 คาบ และหน่วยที่เน้นวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจนได้แก่หน่วยพลังงานและสารเคมี และหน่วย สิ่งมีชีวิต (พืช สัตว์ จุลชีววัน) ซึ่งใช้เวลาสอนทั้งหมด 139 คาบ คิดเป็นร้อยละ 18.22 ของ จำนวนคาบทั้งหมด (กรมวิชาการ, 2526 : 4) จะเห็นว่า เนื้อหาสาระทางวิทยาศาสตร์มี จำนวนน้อยเกินไป ดังที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาวิชาในการปฏิบัติงานร่างหลักสูตรต่างก็มีความเห็นว่ เนื้อหายังขาดสาระความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ศิลปกรรม ฯลฯ (สุนน อมรวิวัฒน์, 2525 : 324 - 326)

1.4 ครูส่วนใหญ่สอนหลายวิชาทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น นอกจากนี้ มีงานพิเศษหลายอย่างที่จะต้องทำนอกเหนือจากชั่วโมงสอน เช่น งานเจ้าหน้าที่พัสดุ งานการเงิน งานกิจกรรมนักเรียน รวมทั้งโครงการอีกมากมายที่ครูต้องรับผิดชอบ จึงทำให้ไม่มีเวลาเตรียม หรือผลิตสื่อการสอนซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของวาสนา มหาวลเลิศ (2527 : 62) พบว่า ครูมีปัญหาไม่มีเวลาเตรียมและผลิตสื่อการสอน เพราะมีภาระหน้าที่ต้องรับผิดชอบงานหลายด้าน

2. การศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ก่อนและหลังการใช้การวัดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลัง การใช้การวัดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยที่หลังการใช้การวัดด้านทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่า ก่อน การใช้การวัดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ รัชนีย์ พรหมภรณ์ (2535 : 62) พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือการวัดประกอบการสอน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติและสอดคล้องกับงานวิจัยของ อับสร มณีรุ่ง (2536 : 41) พบว่านักเรียนที่ใช้การวัดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานเสริมจะมีความเข้าใจทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานดีกว่านักเรียน



ที่ไม่ใช้การตุ้มนเสริม ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก นักเรียนได้อ่านและทำแบบฝึกหัด การตุ้มนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แต่ละทักษะมีคะแนนเต็ม 5 คะแนน ผลของคะแนนแต่ละทักษะเป็นดังนี้ ทักษะการสังเกต ( $\bar{X} = 4.71$ ) ทักษะการจำแนกประเภท ( $\bar{X} = 4.78$ ) ทักษะการวัด ( $\bar{X} = 3.92$ ) ทักษะการคำนวณ ( $\bar{X} = 4.67$ ) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิ และปริภูมิกับเวลา ( $\bar{X} = 3.61$ ) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ( $\bar{X} = 3.06$ ) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ( $\bar{X} = 3.49$ ) ทักษะการพยากรณ์ ( $\bar{X} = 4.58$ )

3. การศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ที่อยู่ในเขตอำเภอเมืองกับเขตอำเภอรอบนอก ก่อนและหลังการใช้การตุ้มนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่อยู่ในเขตอำเภอเมือง กับเขตอำเภอรอบนอก ก่อนและหลังการใช้การตุ้มนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกันซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมพร ภูเจริญ (2535 : 40 - 41) พบว่านักเรียนที่อยู่ในเขตอำเภอเมืองกับนักเรียนที่อยู่ในเขตอำเภอรอบนอก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกันอาจเนื่องมาจาก การจัดสภาพการเรียนรู้การสอนของโรงเรียนในเมืองกับรอบนอกใกล้เคียงกันจึงทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับเดียวกัน อีกทั้งการตุ้มนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสามารถทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนสูงขึ้นและสามารถนำการตุ้มนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไปใช้ได้กับโรงเรียนทุกโรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก

4. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ที่อยู่ในเขตอำเภอเมืองด้วยกัน ก่อนและหลังการใช้การตุ้มนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่อยู่ในเขตอำเภอเมืองด้วยกัน ก่อนและหลังการใช้การตุ้มนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยก่อนการใช้การวัด  
ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน นักเรียนโรงเรียนวัดบึงพระฯ และนักเรียน  
โรงเรียนวัดปากพิงตะวันตก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานสูงกว่า นักเรียน  
โรงเรียนวัดบ้านใหม่ และนักเรียนโรงเรียนวัดแหลมโพธิ์ หลังการใช้การวัดด้านทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน นักเรียนโรงเรียนวัดปากพิงตะวันตก และนักเรียนโรงเรียนวัดยางา  
มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานสูงกว่านักเรียนโรงเรียนวัดบ้านใหม่และนักเรียน  
โรงเรียนวัดแหลมโพธิ์ อาจมีความแตกต่างกันในเรื่องต่อไปนี้

4.1 ครูผู้สอนมีความรับผิดชอบ ความกระตือรือร้นเอาใจใส่การเรียนการสอน  
แตกต่างกัน และครูผู้สอนส่วนใหญ่ไม่มีประสบการณ์ในการสอนระดับมัธยมศึกษามาก่อน

4.2 แหล่งความรู้ที่อยู่ในโรงเรียน ห้องสมุดมีแต่หนังสือค่อนข้างเก่าและมีจำนวนน้อย  
ขาดหนังสืออ่านประกอบวิชาวิทยาศาสตร์ ห้องสมุดหรือแหล่งความรู้จะเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้นักเรียน  
มีความคิดที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

4.3 ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ไม่มีโอกาสที่จะไปอบรมหรือประชุมสัมมนาเกี่ยวกับการสอน  
วิทยาศาสตร์ จึงทำให้ครูผู้สอนขาดความรู้ และไม่มีความตื่นตัวในการเรียนการสอน จากผลการ  
วิจัยของเข้า ชำของ (2526 : 56) พบว่าครูวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการอบรมการสอนวิทยาศาสตร์  
แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนว สสวท. มาแล้วมีสมรรถภาพในด้านทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ จึงสามารถแสดงออกมาให้เห็น นักเรียนก็จะประพฤติ  
ปฏิบัติตามไปด้วย

4.4 ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษามีจำนวนคาบ  
ในการสอนต่อสัปดาห์มากกว่าครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ทำให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์  
โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา ไม่มีเวลาพอที่จะเตรียมการสอนหรือคิดหาวิธีใหม่ ๆ  
มาสอน นอกจากทำการสอนแล้ว ยังต้องทำหน้าที่พิเศษอื่น ๆ อีกด้วยทำให้ครูขาดความพร้อมในการ  
ที่จะสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
สอดคล้องกับงานวิจัยของทัศนีย์ ผงผ่าน (2525 : 37) ที่พบว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการสอนตาม  
รูปแบบของ สสวท. ไม่สมบูรณ์ ทำให้ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ชั้นพื้นฐาน

5. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ที่อยู่ในเขตอำเภอรอบนอกด้วยกัน ก่อนและหลังการใช้การดำเนินงานด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่อยู่ในเขตอำเภอรอบนอกด้วยกัน ก่อนและหลังการใช้การดำเนินงานด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยก่อนการใช้การดำเนินงานด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน นักเรียนที่อยู่ในเขตอำเภอชาติตระการ อำเภอบางระกำ และอำเภอนครไทย มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่านักเรียนที่อยู่ในเขตอำเภอบางกระทุ่ม หลังการใช้การดำเนินงานด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน นักเรียนที่อยู่ในเขตอำเภอชาติตระการ อำเภอพรหมพิราม และอำเภอวัดโบสถ์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่านักเรียนที่อยู่ในเขตอำเภอบางกระทุ่ม การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้คงมีสาเหตุและเหตุผลเช่นเดียวกันกับอภิปรายผลข้อ 4 ทั้งนี้เพราะส่วนใหญ่สภาพการบริหารงานวิชาการในโรงเรียน สภาพแวดล้อมทางโรงเรียน สภาพแวดล้อมทางบ้านของนักเรียน ระดับความรู้ของนักเรียน ที่เรียนอยู่ในเขตอำเภอเมืองและอำเภอนอกไม่แตกต่างกัน

#### ข้อเสนอแนะ

##### ข้อเสนอแนะทางการศึกษา

1. ครูวิทยาศาสตร์ ควรจะได้เข้ารับการฝึกอบรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ อยู่เสมอ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพราะครูผู้สอนเป็นปัจจัยสำคัญในการเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
2. การดำเนินงานด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นสื่อชนิดหนึ่งที่ช่วยเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน แต่ครูวิทยาศาสตร์ควรจะต้องจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การแข่งขันทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การแข่งขันตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และการแข่งขันประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์

3. ผู้บริหารควรสนับสนุนจัดหาหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ไว้ในห้องสมุดอย่างเพียงพอ เพื่อสะดวกต่อการค้นคว้าเพิ่มเติมในการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ของครูและนักเรียน ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนที่ก่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนมีการนิเทศภายใน เกี่ยวกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรต้องการ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยเรื่องเดียวกันนี้กับกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ เช่นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่อยู่ในโรงเรียนสาธิต และโรงเรียนเอกชน เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
2. ควรมีการศึกษาจัดทำกรณีศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านอื่น ๆ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย