

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามลของวิธีการฝึกแก้ปัญหาและขนาดของกลุ่มที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนศึกษาร่วมระหว่างตัวแปรทั้งสอง คือ วิธีการฝึกแก้ปัญหา และขนาดของกลุ่ม ซึ่งมีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้

1. เพื่อศึกษาว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกแก้ปัญหา 2 วิธี คือ วิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึก และวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. นักเรียนกลุ่มใดจะมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากัน

2. เพื่อเปรียบเทียบการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คน

3. เพื่อศึกษาว่ามีกิจรยาร่วมระหว่างวิธีการฝึกแก้ปัญหา และขนาดของกลุ่มหรือไม่ กล่าวคือ ศึกษาว่านักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คน เมื่อได้รับการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึก และได้รับการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. การฝึกแก้ปัญหาทั้ง 2 วิธี จะส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันออกไปตามขนาดของกลุ่มหรือไม่

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

1. ถ้านักเรียนได้รับการฝึกแก้ปัญหา 2 วิธี คือ ฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกและฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบสวาท. แล้วนักเรียนที่ได้รับการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกจะได้คะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สวาท.
2. ถ้านักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คนแล้ว นักเรียนจะได้คะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน
3. ถ้านักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คน ซึ่งได้รับการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึก และฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สวาท. แล้ว การฝึกแก้ปัญหาทั้ง 2 วิธี จะส่งผลต่อคะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันออกไปตามขนาดของกลุ่ม หรือมีปฏิกริยาร่วม (Interaction) ระหว่างวิธีการฝึกแก้ปัญหาและขนาดของกลุ่ม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการวางแผนการทดลอง เป็นขั้นตอนดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสมุทรสาครบูรณะ อําเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งกำลังเรียนอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 จำนวน 216 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มห้องเรียนจำนวน 6 ห้อง จากห้องเรียน 10 ห้อง หลังจากนั้นสุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองห้องเรียนละ 36 คน

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบมีกลุ่มควบคุมไม่มีการสุ่มที่มีการทดสอบก่อนหลังการทดลอง (Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Design)

แบบแผนทางสถิติ

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนทางสถิติแบบแฟคทอเรียลสุ่มสมบูรณ์โมเดลกำหนด (Completely Randomized Factorial Fixed Model)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย

1. ตัวแปรอิสระมี 2 ตัวแปรคือ

1.1 ขนาดของกลุ่ม (A) แบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือ ขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คน

1.2 วิธีการฝึกแก้ปัญหา มี 2 วิธี คือ วิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึก และวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท.

2. ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลมีดังนี้

1. แผนการสอนนิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้แบบฝึกแก้ปัญหาจำนวน 6 แผน

2. แผนการสอนนิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ตาม

แบบ สสวท. จำนวน 6 แผน

3. แบบฝึกแก้ปัญหาจำนวน 6 แบบฝึก

4. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จำนวน

30 ข้อ

5. กระดาษคำตอบ

6. อุปกรณ์และสารเคมี

7. นาฬิกาจับเวลา

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูล 2 ช่วงคือ

ช่วงที่ 1 เป็นการศึกษาเก็บข้อมูลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนการให้เงื่อนไขการทดลอง

ช่วงที่ 2 เป็นการศึกษาเก็บข้อมูลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเสร็จสิ้นการให้เงื่อนไขการทดลอง

วิธีการดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเป็นลำดับขั้นดังนี้

ขั้นเตรียมการทดลอง

1. เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แบบฝึกแก้ปัญหาจำนวน 6 แบบฝึก แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้แบบฝึกแก้ปัญหาจำนวน 6 แผน แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบสวท. จำนวน 6 แผน แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ กระดาษคำตอบ อุปกรณ์และสารเคมี นาฬิกาจับเวลา

2. เตรียมนักเรียนเข้ารับการทดลอง ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 เตรียมนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 กลุ่ม โดยการสุ่มห้องเรียนมา 6 ห้อง จากห้องเรียนทั้งหมด 10 ห้อง ในแต่ละห้องสุ่มนักเรียนมาห้องละ 36 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

2.2 การจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยตามเงื่อนไขขนาดของกลุ่ม ผู้วิจัยใช้วิธีการจับฉลากเข้ากลุ่มย่อย

2.3 การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มเข้ารับการทดลองตามเวลาที่กำหนดมีขั้นตอนดังนี้

2.3.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการติดต่อฝ่ายวิชาการโรงเรียนสมุทรสาครบูรณะ เพื่อขอความร่วมมือในการจัดห้องเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองลงในตารางสอนตามเวลาที่ผู้วิจัยกำหนด

2.3.2 ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มทดลองลงในช่วงเวลาดังกล่าวโดยใช้วิธีการจับฉลากกลุ่มทดลองลงในเวลาที่กำหนดไว้

3. เตรียมสถานที่ที่ใช้ในการทดลอง คือ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การจัดนักเรียนเข้านั่งประจำกลุ่ม ผู้วิจัยใช้วิธีการจับฉลากเข้านั่งตามเลขที่กลุ่มทุกครั้ง

ชั้นทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดลองหลังจากการทดสอบก่อน (Pretest) ซึ่งมีขั้นตอนในการทดลองดังนี้

1. กลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 ได้รับเงื่อนไขวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกและฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คน ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในลักษณะเดียวกันดังนี้

1.1 ผู้วิจัยชี้แจงและทำความเข้าใจกับนักเรียนถึงลักษณะของแบบฝึกแก้ปัญหา และการทำกิจกรรมในแบบฝึกแก้ปัญหา

1.2 ผู้วิจัยแจกตัวอย่างแบบฝึกแก้ปัญหาพร้อมทั้งอธิบายวิธีการทำกิจกรรมในแบบฝึกแก้ปัญหา นักเรียนทุกคนลงมือทำกิจกรรมในตัวอย่างแบบฝึกแก้ปัญหา

1.3 ผู้วิจัยแจกแบบฝึกแก้ปัญหาชุดที่ 1 ให้นักเรียนทุกคน นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำกิจกรรมในแบบฝึกแก้ปัญหาเป็นเวลา 15 นาที เมื่อหมดเวลาผู้วิจัยเก็บแบบฝึกคืน

1.4 ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการสอนที่ใช้แบบฝึกแก้ปัญหา

1.5 ในการดำเนินการทดลองครั้งที่ 2-6 ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1.3 และ 1.4

1.6 เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม

2. กลุ่มทดลองที่ 4, 5 และ 6 ได้รับการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. และฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คน ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในลักษณะเดียวกันคือ สอนตามแผนการสอนที่ใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท.

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการหาค่าของ เครื่องมือและวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาค่าของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่

1.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับกลุ่มพฤติกรรมที่ต้องการวัด

1.2 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability)

โดยใช้ สูตร KR-20

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

2.1 หาค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{D}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

2.2 ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนใช้วิธีการของฮาร์ทลีย์ (Hartley's test)

2.3 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคทอเรียลสี่มุมสมบูรณ์โมเดลกำหนด 3×2

2.4 การเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparisons) โดยใช้วิธีของทูกีย์ (Tukey's HSD test)

2.5 ทดสอบผลการทดลองรอง (Simple Main Effects Test)

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกมีคะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่ได้รับการฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คน มีคะแนนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. วิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกและวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. ส่งผลต่อคะแนนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันออกไปตามระดับขนาดของกลุ่ม หรือมีปฏิกริยาร่วมระหว่างขนาดของกลุ่มและวิธีการฝึกแก้ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่

3.1 นักเรียนที่ได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกโดยฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คน มีคะแนนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่ นักเรียนกลุ่มที่ได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกโดยฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน และขนาด 4 คน มีคะแนนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 6 คน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่นักเรียนกลุ่มที่ได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกโดยฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน และขนาด 4 คน มีคะแนนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

3.2 นักเรียนที่ได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. โดยฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และ ขนาด 6 คน มีคะแนนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

3.3 นักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คนเมื่อได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกได้คะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.4 นักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 4 คนเมื่อได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกได้คะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.5 นักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 6 คนเมื่อได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกได้คะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท.

อภิปรายผลการวิจัย

สมมติฐานข้อที่ 1 กล่าวว่า ถ้านักเรียนได้รับการฝึกแก้ปัญหา 2 วิธี คือ ฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกและฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. แล้ว นักเรียนที่ได้รับการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกจะ ได้คะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 5 พบว่านักเรียนที่ได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกมีค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นสมมติฐานข้อนี้จึง ได้รับการยอมรับ จากข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อเบรุตโซ (Abruzzo, 1989 : 1679-A) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมการฝึก และนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยผู้ที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังสอดคล้อง

กับผลการวิจัยของ ลีวิส (Levis, 1986 : 2983-A) ที่ได้ศึกษาการจัดประสบการณ์จริง (Concrete Experiences) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กเกรด 10 ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดประสบการณ์จริงให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกแก้ปัญหาและขนาดของกลุ่ม ดังนั้นผลการทดลองที่ได้จึง เป็นผลมาจากวิธีการฝึกแก้ปัญหาส่งผลร่วมกับขนาดของกลุ่ม การอภิปรายผลการวิจัยจะนำเสนอในการอภิปรายผลในสมมติฐานข้อที่ 3

สมมติฐานข้อที่ 2 กล่าวว่า ถ้านักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คน แล้วนักเรียนจะได้คะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 5 พบว่านักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คน มีค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นสมมติฐานข้อนี้จึง ได้รับการยอมรับ จากการเปรียบเทียบพหุคูณที่แสดงในตาราง 8 พบว่า นักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คน และขนาด 4 คน มีค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 6 คนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ นักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คน และขนาด 4 คน มีค่ามัชฌิมเลขคณิตไม่แตกต่างกัน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกแก้ปัญหาและขนาดของกลุ่ม ดังนั้นผลการทดลองที่ได้จึง เป็นผลมาจากวิธีการฝึกแก้ปัญหาส่งผลร่วมกับขนาดของกลุ่ม การอภิปรายผลการวิจัยจะนำเสนอในการอภิปรายผลในสมมติฐานข้อที่ 3

สมมติฐานข้อที่ 3 กล่าวว่า ถ้านักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คน ซึ่งได้รับการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกและฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท.แล้ว การฝึกแก้ปัญหาทั้ง 2 วิธีจะส่งผลต่อคะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันออกไปตามขนาดของกลุ่ม หรือมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่าง

วิธีการฝึกแก้ปัญหาและขนาดของกลุ่ม ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏในตาราง 5 พบว่ากิจกรรมระหว่างวิธีการฝึกแก้ปัญหาและขนาดของกลุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการทดสอบผลการทดลองรอง ผลปรากฏในตาราง 9 พบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึก โดยฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คน มีค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ หลังจากนั้นได้ทำการเปรียบเทียบพหุคูณ ผลปรากฏในตาราง 10 สรุปได้ว่านักเรียนที่ได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกโดยฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน และขนาด 4 คน มีค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 6 คน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่นักเรียนที่ฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน และขนาด 4 คน มีค่ามัชฌิมเลขคณิตไม่แตกต่างกัน ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ

การให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึก นักเรียนต้องฝึกเป็นกลุ่มย่อยขนาดต่าง ๆ กันคือ ขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คน การฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มนี้นักเรียนได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กันมาก กล่าวคือ นักเรียนได้มีการอภิปรายร่วมกันในการหาแนวทางในการแก้ปัญหาวิธีการนี้สมาชิกในกลุ่มจะเกิดการเรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งสมิตรี คุณานุกร (2518 : 151) กล่าวว่า การเรียนเป็นกลุ่มย่อยเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ได้ฝึกทักษะการทำงานร่วมกัน ได้มีโอกาสอภิปรายแสดงความคิดเห็นและหาข้อยุติร่วมกัน จะเห็นว่าการให้นักเรียนได้เรียนเป็นกลุ่มย่อยจะมีประโยชน์ในการเรียนแก้ปัญหา ทั้งนี้เพราะความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรู้หรือระดับการศึกษา การฝึกฝน ประสบการณ์เดิม แรงจูงใจ และการรับรู้ ดังนั้นการที่นักเรียนได้รวมกลุ่มกันเพื่อแก้ปัญหา นักเรียนได้ระดมความคิดและความแตกต่างระหว่างบุคคลมาประมวลกันแก้ปัญหา การให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกโดยฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน และขนาด 4 คนนักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนที่ฝึกเป็นกลุ่มขนาด 4 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเลขคู่มีลักษณะ

ที่ทำงานร่วมกันสมาชิกจะรวมตัวกันและแบ่งเป็นกลุ่มย่อยที่มีจำนวนสมาชิกเท่ากัน (พรรณี เกษกมล, 2522 : 13 อ้างมาจาก Hare, 1965 : 502-503) กล่าวคือแบ่งเป็นกลุ่มละ 2 คน กลุ่มที่มีขนาด 2 คนนี้นับว่าเป็นกลุ่มที่มีขนาดเล็กที่สุดและมีความมั่นคง เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน สมาชิกมีความสนิทสนมคุ้นเคยจนเกือบจะไม่ได้คำนึงถึงว่าใครเป็นสมาชิกของกลุ่ม (จันทิมา ลิมปิเจริญ, 2522 : 37-38) ดังนั้นในการแสดงความคิดเห็นหรือแก้ปัญหาจึงไม่ค่อยมีความขัดแย้งกัน ส่วนนักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกโดยฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน และขนาด 4 คน มีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ฝึกเป็นกลุ่มขนาด 6 คน ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มขนาด 6 คนเป็นกลุ่มที่มีขนาดใหญ่เกินไปที่จะให้นักเรียนร่วมมือกันแก้ปัญหา เกี่ยวกับเรื่องนี้ สลาเตอร์ (Shaw, 1979 : 15 citing Slater, 1958) กล่าวว่ากลุ่มขนาดใหญ่ควรมีสมาชิกประมาณ 5 คน และกลุ่มขนาดนี้เป็นกลุ่มขนาดใหญ่ที่สุดที่สมาชิกเริ่มมีความไม่พอใจในการทำงานกลุ่ม และเริ่มมีความไม่ลงรอยกันในการตัดสินใจ จากการสังเกตของผู้วิจัยในขณะที่ทำการศึกษาพบว่า การให้นักเรียนทำแบบฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกลุ่มมาก อาจจะเป็นเพราะนักเรียนไม่เคยทำแบบฝึกแก้ปัญหามาก่อนจึงนับว่าเป็นวิธีการใหม่สำหรับนักเรียน ในขณะที่นักเรียนทำแบบฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คน และขนาด 4 คน นักเรียนมีความตั้งใจทำมากกว่ากลุ่มขนาด 6 คน นักเรียนทำแบบฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 4 คน โดยเฉลี่ยแล้ว จะทำเสร็จเร็วกว่ากลุ่มขนาด 2 คน และกลุ่มขนาด 6 คน ส่วนกลุ่มขนาด 6 คน มีนักเรียนบางคนไม่ตั้งใจทำและไม่ได้ช่วยเพื่อนคิด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกลุ่มขนาด 6 คน มีสมาชิกในกลุ่มมากเกินไปทำให้มีการรบกวนกันมากจนนักเรียนบางคนเกิดความเบื่อหน่าย ฮีเตอร์ (Hallian, 1985 : 75 citing Eder, 1981) กล่าวว่า นักเรียนที่อยู่ในกลุ่มขนาดใหญ่มีความสนใจงานน้อยกว่ากลุ่มขนาดเล็ก ดังนั้นในการให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกควรฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน หรือขนาด 4 คน จะให้ผลดีกว่าฝึกเป็นกลุ่มขนาด 6 คน

2. นักเรียนที่ได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. โดยฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คน มีค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนการพัฒนาศักยภาพในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีกิจกรรมการทดลอง นักเรียนต้อง เรียนเป็นกลุ่มทุกครั้งนักเรียนจึงรู้บทบาทและหน้าที่ของตนเองดีในขณะทำงานกลุ่ม อีกทั้งกิจกรรมการทดลองในแบบเรียนแต่ละกิจกรรมมีความยากง่ายและซับซ้อนไม่เท่ากัน การที่จะกำหนดจำนวนสมาชิกในกลุ่มเป็นเท่าใดขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ให้ทำ การร่วมมือภายในกลุ่ม และปัจจัยอื่น ๆ (พรณี เกษกมล, 2522 : 12 อ้างมาจาก Slater, 1958 : 155-156) และอีกประการหนึ่ง วิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. ครูจะเป็นผู้นำอภิปรายปัญหา อภิปรายสมมติฐาน และแนวทางในการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้นักเรียนส่วนมากจะตอบปัญหาไปพร้อม ๆ กันทำให้นักเรียนบางคนไม่ได้ใช้ความคิดจึงเป็นเหตุให้นักเรียนไม่ได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาเท่าที่ควร จากข้อค้นพบนี้การที่จะให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. และมีการจัดกลุ่มขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คนส่งผลต่อการพัฒนาศักยภาพในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นโรงเรียนที่มีห้องเรียนขนาดใหญ่ควรจัดนักเรียนฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. กลุ่มละ 6 คน เพื่อเป็นการประหยัดอุปกรณ์และสารเคมี

3. นักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คน เมื่อได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกได้คะแนนการพัฒนาศักยภาพในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 4 คน เมื่อได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกได้คะแนนการพัฒนาศักยภาพในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัยข้อ 3 และข้อ 4 ที่ว่า นักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คน และขนาด 4 คน เมื่อได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกได้คะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ การให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกโดยฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน และขนาด 4 คน การให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึก นักเรียนในแต่ละกลุ่มดังกล่าวได้ฝึกการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กล่าวคือนักเรียนต้องช่วยกันศึกษาค้นคว้าที่เป็นปัญหาแล้วตอบคำถามโดยระบุสิ่งต่อไปนี้เป็นสิ่งที่สงสัยหรือข้อปัญหาที่ ๖ ไป ปัญหาที่สำคัญที่สุด สมมติฐาน ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม การกำหนดวิธีการแก้ปัญหา ตัวแปรควบคุม และผลที่ได้จากการแก้ปัญหา กิจกรรมเหล่านี้นักเรียนต้องร่วมกันคิด ตัดสินใจ และปรึกษาหารือกันที่จะแก้ปัญหา นอกจากนี้นักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกจะได้รับการเสริมแรงทันที กล่าวคือเมื่อนักเรียนตอบคำถามในแบบฝึกแก้ปัญหาข้อใดข้อหนึ่งเสร็จนักเรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจคำตอบที่ให้ไว้ในแผ่นข้อมูลย้อนกลับ เมื่อนักเรียนตรวจคำตอบแล้วพบว่าผิดนักเรียนสามารถแก้ไขให้ถูกต้องได้โดยไม่ต้องได้รับความช่วยเหลือ การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นตัวเสริมแรงที่สำคัญในการเรียนรู้มาก เพราะทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องและปรับปรุงแนวทางในการแก้ปัญหาครั้งต่อไปได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยมที่ว่า การสอนให้บุคคลได้แก้ปัญหาต้องมีการฝึกหัดให้ทำซ้ำ ๆ มีการให้รางวัล และการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อให้ทราบว่าผลการเรียนรู้ดีขึ้นหรือมีข้อบกพร่องจะ ได้เกิด การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer) ไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ (พรรณี ชูทัย, 2522 : 180) จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า วิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกเป็นวิธีการที่เอื้อต่อการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหามาก มังกร ทองสุขดี (2522 : 4-5) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่สามารถฝึกหัดได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ รุ่งชีวา สุขดี (2531 : 73) ที่ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาวทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่สามารถพัฒนาให้สูงขึ้นในตัวผู้เรียนได้โดยการใช้วิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ส่วนนักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คน และขนาด 4 คนเมื่อได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. การฝึกแก้ปัญหาวิธีนี้ครูเป็นผู้นำอภิปรายปัญหา อภิปรายสมมติฐาน และแนวทางแก้ปัญหาตามที่จะบรู๋ไว้ในคู่มือครูและแบบเรียน จะเห็นว่า เป็นกิจกรรมที่มีการอภิปรายร่วมกับครูผู้สอน การถามคำถามของครูนั้นนักเรียนในแต่ละกลุ่มได้รับเหมือนกัน แต่การตอบคำถามมีนักเรียนบางคนเท่านั้นที่ได้อตอบ นอกจากนี้สมาชิกในแต่ละกลุ่มมีโอกาที่จะปรึกษาหารือกันน้อย ทำให้นักเรียนไม่ได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาได้ดีเท่าที่ควร

จากที่กล่าวมาจะ เห็นว่านักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คน และขนาด 4 คน เมื่อได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ ผลงานวิจัยของชอร์ (Shaw, 1977 : 5277-A) ที่พบว่านักเรียนที่ได้ฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีคะแนนด้านทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ชอร์ (Shaw, 1983 : 615-623) ได้ศึกษาการใช้หลักสูตรที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ชุดการเรียน 11 ชุด ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. นักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 6 คน เมื่อได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกได้คะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะการที่นักเรียนได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกและวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. โดยฝึกเป็นกลุ่มขนาด 6 คน การฝึกเป็นกลุ่มขนาด 6 คนอาจเป็นกลุ่มที่ใหญ่เกินไป ทำให้สมาชิกในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์กันน้อย สมาชิกในกลุ่มจึงเรียนรู้จากกลุ่มได้ไม่เต็มที่ ซึ่งเรื่องขนาดของกลุ่มนี้ มาร์วิน (วราภรณ์ ชัยโอกาส, 2521 : 198-199) ได้กล่าวถึงการกำหนดจำนวนสมาชิกในกลุ่มมีความสำคัญมาก ถ้ากลุ่มที่มีขนาดใหญ่การแก้ปัญหาจะมีนักเรียนเพียง 2-3 คน เท่านั้นที่มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาและได้

เสนอว่าโดยเฉลี่ยควรมีสมาชิก 5 คน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สลาเตอร์ (Shaw, 1979 : 15 citing Slater, 1958) ที่กล่าวว่ากลุ่มขนาดใหญ่ควรมีสมาชิกประมาณ 5 คน และกลุ่มขนาดนี้เป็นกลุ่มที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่สมาชิกเริ่มมีความไม่พอใจในการทำงานกลุ่ม และเริ่มมีความไม่ลงรอยกันในการตัดสินใจ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอน

1.1 การที่ครูผู้สอนต้องการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึกแก้ปัญหาควรให้นักเรียนได้ฝึกกันเป็นกลุ่ม โดยฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน หรือ ขนาด 4 คน ถ้าจัดกลุ่มมากกว่านี้นักเรียนจะฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาได้ไม่ดีเท่าที่ควร ทั้งนี้เป็นเพราะผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกโดยฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน และขนาด 4 คน มีคะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 6 คน

1.2 การที่ครูผู้สอนต้องการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ควรฝึกให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในลักษณะให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมเองหลังจากนั้นจึงดำเนินการสอนตามปกติ ทั้งนี้เป็นเพราะผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 2 คน และขนาด 4 คน เมื่อได้รับวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกได้คะแนนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องจัดนักเรียนเป็นกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมการทดลอง โรงเรียนที่มีนักเรียนแต่ละห้องเป็นจำนวนมากอาจจะจัดนักเรียนกลุ่มละ 6 คน เพื่อเป็นการประหยัดอุปกรณ์และสารเคมี แต่ถ้าโรงเรียนใดมีนักเรียนในแต่ละห้องไม่มากนักควรจัดนักเรียนกลุ่มละ 2 คน หรือ กลุ่มละ 4 คนก็ได้ ทั้งนี้เป็นเพราะผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ฝึกแก้ปัญหาโดยวิธี

การสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท. โดยฝึกเป็นกลุ่มขนาด 2 คน ขนาด 4 คน และขนาด 6 คน มีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

1.4 การที่ครูผู้สอนต้องการจัดนักเรียนฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่มขนาด 6 คน ควรจะมีการกำหนดบทบาทและหน้าที่ของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม เช่น มีการเลือกประธานกลุ่ม เลขากลุ่ม เป็นต้น โดยจัดให้มีการหมุนเวียนบทบาทหน้าที่กันทุกครั้ง และดำเนินการอภิปรายแบบรัฐสภาจะทำให้นักเรียนสนใจและร่วมมือกันแก้ปัญหามากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรจะทําวิจัยวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึก และวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบ สสวท โดยฝึกเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม เลขคู่

2.2 ควรจะทําการศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเพื่อจะได้นําผลการวิจัยมาเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

2.3 ควรทําวิจัยผลของวิธีการฝึกแก้ปัญหาและขนาดของกลุ่มที่ส่งผลต่อตัวแปรด้าน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

2.4 ควรทําการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการฝึกแก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกแก้ปัญหาที่มีการประเมินผลและแบบฝึกแก้ปัญหาที่ไม่มีการประเมินผล โดยฝึกเป็นกลุ่มขนาดต่าง ๆ กัน

2.5 ควรทําวิจัยกับนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อดูว่าผลการวิจัยสอดคล้องกับผลการวิจัยนี้หรือไม่