

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง โรงเรียนบ้านทวดทอง จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อให้การวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามประเด็นดังต่อไปนี้คือ ประชากร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีสร้าง และหาคุณภาพเครื่องมือ วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง โรงเรียนบ้านทวดทอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 1 จังหวัดนครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาจากกลุ่มประชากร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือจำนวน 2 ชุด ดังต่อไปนี้

ชุดที่ 1 ชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จำนวน 16 กิจกรรม กิจกรรมละ 60 นาที

ชุดที่ 2 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มี 1 ชุด จำนวน 4 ข้อ

วิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือตามขั้นตอนดังนี้

1. ชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

การสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

1.2 ศึกษาแนวการจัดกิจกรรม ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยการใช้กิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งการวัดและประเมินผล

1.3 ออกแบบชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของวิลเลียมส์ จำนวน 16 กิจกรรมซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของนักการศึกษาท่านนี้มีองค์ประกอบ 3 ด้านคือ ด้านเนื้อหา พฤติกรรมการเรียนและด้านพฤติกรรมการสอน เนื้อหาที่ใช้ในกิจกรรมเกี่ยวข้องกับเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน ด้านพฤติกรรมการเรียนต้องการให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านสติปัญญามีการเปลี่ยนแปลงของกลไกสมอง 4 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ สำหรับด้านพฤติกรรมการสอนตามแนวคิดของวิลเลียมส์ ได้นำเสนอวิธีการสอนในลักษณะที่แตกต่างกันถึง 18 ลักษณะ แต่ผู้วิจัยได้เลือกมา 8 ลักษณะ คือ

1.3.1 ความคิดขัดแย้งในตัวเอง หมายถึง การสอนเกี่ยวกับความคิดเห็นที่ขัดแย้งกับความเห็นหรือความเชื่อที่มีมานาน คำนับสามัญสำนึก

1.3.2 การพิจารณาลักษณะ หมายถึง การฝึกให้มองลักษณะต่างๆ ที่ปรากฏทั้งมนุษย์ สัตว์ สิ่งของ ในลักษณะแปลกแตกต่างไปกว่าที่เคยคิด หรือคาดไม่ถึง

1.3.3 การเปรียบเทียบอุปมาอุปมัย หมายถึง การฝึกให้เปรียบเทียบสิ่งของหรือสถานการณ์ที่เหมือนกัน คล้ายคลึงกันหรือตรงกันข้าม

1.3.4 การบอกสิ่งที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง หมายถึง การฝึกให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ระบุบ่งชี้ถึงสิ่งที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ผิดปกติหรือยังไม่สมบูรณ์

1.3.5 การใช้คำถามช่วยและการกระตุ้นให้ตอบ หมายถึง การตั้งคำถามปลายเปิดช่วยเร้าความรู้สึกนึกคิดให้ชวนคิดค้นคว้าให้ได้ความหมายสมบูรณ์ที่สุด

1.3.6 การเปลี่ยนแปลง หมายถึง การฝึกให้นักเรียนคิดถึงการเปลี่ยนแปลง ดัดแปลงปรับปรุงสิ่งต่างๆ ที่คงสภาพเวลานานให้เป็นรูปอื่นๆ โดยใช้วิธีการต่างๆ อย่างอิสระ

1.3.7 การแสดงออกจากการหยั่งรู้ หมายถึง การฝึกให้นักเรียนอธิบายความคิดความรู้สึกที่เกิดจากการมีสิ่งเร้าเข้ามาเร้าอวัยวะสัมผัสทั้งห้า

1.3.8 การพัฒนาการอ่านอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง การฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด แสดงความคิดเห็น และความรู้สึกนึกคิดจากเรื่องี่อ่านได้จำนวนกิจกรรมทั้งหมด 16 กิจกรรม

ในการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้สร้างขึ้นจำนวน 4 ชุด โดยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน ซึ่งในแต่ละด้านเลือกใช้ 4 กิจกรรม ให้เหมาะสมจาก 8 วิธีสอนของวิลเลียมส์ และเลือกใช้วิธีการสอนละ 2 ครั้ง โดยกำหนดชุดกิจกรรมที่ 1-4 พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม ชุดกิจกรรมที่ 5-8 พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น

ชุดกิจกรรมที่ 9-12 พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดละเอียดลออ ชุดกิจกรรมที่ 13-16 พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดต้องแล้ว ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงกิจกรรมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 16 กิจกรรม

ชุดที่ /ชื่อ กิจกรรม/ วิธีสอนของ วิลเลียมส์	บทบาทครู	บทบาท นักเรียน	ความคิด สร้างสรรค์ที่ ได้รับการ พัฒนา	การวัดผล/ ประเมินผล
1. วัสดุรอบตัว - การพิจารณา ลักษณะ (Attribute)	กำหนดสิ่งเร้าที่เป็น คำถามวัสดุที่ใช้แทน กันได้ให้นักเรียนฝึก คิดริเริ่ม	ตอบคำถามจาก สิ่งเร้าที่ไม่ เหมือนใครและ เป็นไปได้จริง	ความคิดริเริ่ม	คิดสิ่งที่แปลกใหม่ ต่างจากธรรมดาไม่ ซ้ำกับความคิดของ คนอื่นและเหมาะสม
2. การเลือกใช้ วัสดุ - การบอกสิ่งที่ คลาดเคลื่อนจาก ความเป็นจริง (Discrepancies)	กำหนดสถานการณ์ ต่างๆที่คลาดเคลื่อน ไปจากสิ่งแวดล้อม เดิมให้นักเรียนฝึก คิดริเริ่ม	อธิบายคำตอบ จาก สถานการณ์ ที่กำหนด	ความคิดริเริ่ม	คิดสิ่งที่แปลกใหม่ ต่างจากธรรมดาไม่ ซ้ำกับความคิดของ คนอื่นและเหมาะสม
3. นักประดิษฐ์ - การเปลี่ยนแปลง (Example of change)	กำหนดสิ่งเร้าที่เป็น วัสดุชนิดต่าง ๆ ใน แต่ละกลุ่มที่ เหมือนกันให้ นักเรียนประดิษฐ์ เป็นสิ่งต่าง ๆ ฝึกคิด ริเริ่ม	ประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ ตามความคิด จากสิ่งที่ กำหนด	ความคิดริเริ่ม	คิดสิ่งที่แปลกใหม่ ต่างจากธรรมดาไม่ ซ้ำกับความคิดของ คนอื่นและเหมาะสม

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชุดที่ / ชื่อกิจกรรม/ วิธีสอนของ วิลเลียมส์	บทบาทครู	บทบาท นักเรียน	ความคิด สร้างสรรค์ที่ ได้รับการ พัฒนา	การวัดผล/ ประเมินผล
4. นักคิดแปลง - การเปลี่ยนแปลง (Example of change)	กำหนดสิ่งเร้าที่เป็น วัสดุชนิดเดิม เหมือนกันในแต่ละ กลุ่มให้นักเรียน ประดิษฐ์คิดแปลง เป็นสิ่งต่างๆรูปแบบ ใหม่ฝึกคิดริเริ่ม	ประดิษฐ์สิ่ง ใหม่ๆจากสิ่ง เดิมที่มีอยู่ตาม ความคิดของ นักเรียน	ความคิดริเริ่ม	คิดสิ่งที่แปลก ใหม่ต่างจากสิ่ง เดิมและ เหมาะสม
5. ลักษณะของ สิ่งมีชีวิต - การเปรียบเทียบ อุปมาอุปมัย (Analogies)	กำหนดสิ่งเร้าที่เป็น คำถามอุปมา เปรียบเทียบ ส่วนประกอบของสิ่ง เร้าในสถานการณ์ที่ คล้ายกัน	คิดหาคำตอบ จากสิ่งเร้าที่ กำหนดใน สถานการณ์ที่ คล้ายคลึงกัน	ความคิด ยืดหยุ่น	คิดหาคำตอบ ได้หลาย ประเภทและ หลายทิศทาง
6. การสูญพันธุ์ของ สิ่งมีชีวิต - การพิจารณา ลักษณะ (Attribute)	กำหนดสิ่งเร้าที่เป็น คำถามและภาพให้ นักเรียนฝึกคิด ยืดหยุ่น	อธิบายความคิด ที่เป็นไปได้จาก สิ่งเร้าที่กำหนด ในหลายทิศทาง	ความคิด ยืดหยุ่น	คิดหาคำตอบ ได้หลาย ประเภทและ หลายทิศทาง
7. การดำรงพันธุ์ - การใช้คำถามช่วย และการกระตุ้นให้ ตอบ(Provocative Question)	กำหนดสิ่งเร้าที่เป็น คำถามและภาพให้ นักเรียนฝึกคิด ยืดหยุ่น	อธิบายความคิด ที่เป็นไปได้จาก สิ่งเร้าที่กำหนด ในหลายทิศทาง	ความคิด ยืดหยุ่น	คิดหาคำตอบ ได้หลาย ประเภทและ หลายทิศทาง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชุดที่/ชื่อกิจกรรม/ วิธีสอนของ วิลเลียมส์	บทบาทครู	บทบาท นักเรียน	ความคิด สร้างสรรค์ ที่ได้รับการ พัฒนา	การวัดผล/ประเมินผล
8. การปรับตัวของ สิ่งมีชีวิต - ความคิดขัดแย้ง ในตัวเอง (Paradox)	กำหนดสิ่งเร้าที่เป็น กิจกรรมและ สถานการณ์ให้ นักเรียนฝึกคิด ยืดหยุ่น	ตอบคำถามจาก สิ่งเร้าที่กำหนด และเป็นไปได้ จริง	ความคิด ยืดหยุ่น	คิดหาคำตอบได้หลาย ประเภทและหลาย ทิศทาง
9. ความสัมพันธ์ ของสิ่งมีชีวิต - การแสดงออกจาก การหยั่งรู้ (Intuitive Expression)	กำหนดสิ่งเร้าที่เป็น ภาพ และข้อความ ของความสัมพันธ์ ของกลุ่มสัตว์ และ พืชให้นักเรียนบอก รูปแบบ ความสัมพันธ์ ของกลุ่ม	อธิบายคำตอบ จากสถานการณ์ ที่กำหนด	ความคิด ละเอียด ลออ	คิดให้รายละเอียดหรือ ขั้นตอนมีการอธิบาย ขยายความหรือต่อเติม เสริมแต่งความคิดสิ่ง เร้าเดิมให้ละเอียดและ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
10. ผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม - การใช้คำถามยั่ว และการกระตุ้นให้ ตอบ(Provocative Question)	กำหนดสิ่งแวดล้อม ใน สถานการณ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อมให้ นักเรียนฝึกคิด ละเอียดลออ	อธิบายคำตอบ จากสถานการณ์ ที่กำหนด	ความคิด ละเอียด ลออ	คิดให้รายละเอียดหรือ ขั้นตอนมีการอธิบาย ขยายความหรือต่อเติม เสริมแต่งความคิดสิ่ง เร้าเดิมให้ละเอียดและ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
11. ภาวะโลกร้อน - การพัฒนาการ อ่านอย่างสร้างสรรค์ (A Creative Reading Skill)	กำหนดเรื่องให้อ่าน ให้นักเรียนฝึกคิด ละเอียดลออ	แสดงความรู้สึก นึกคิด แสดง ความคิดเห็น จากเรื่องที่อ่าน	ความคิด ละเอียด ลออ	คิดให้รายละเอียดหรือ ขั้นตอนมีการอธิบาย ขยายความให้ละเอียด และสมบูรณ์

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชุดที่ /ชื่อกิจกรรม/ วิธีสอนของ วิลเลียมส์	บทบาทครู	บทบาท นักเรียน	ความคิด สร้างสรรค์ที่ ได้รับการพัฒนา	การวัดผล/ ประเมินผล
12. เอลนิญโญ - การพัฒนาการอ่าน อย่างสร้างสรรค์ (A Creative Reading Skill)	กำหนดเรื่องให้อ่าน ให้นักเรียนฝึกคิด ละเอียดลออ	แสดงความรู้สึก นึกคิด แสดง ความคิดเห็น จากเรื่องที่อ่าน	ความคิด ละเอียด ลออ	คิดให้รายละเอียด หรือขั้นตอนมี การอธิบายขยาย ความหรือต่อเติม เสริมแต่งให้ ละเอียด สมบูรณ์
13. ป่ากับชีวิต - การแสดงออกจาก การหยั่งรู้ (Intuitive Expression)	กำหนดสิ่งเร้าที่เป็น คำถามและภาพให้ นักเรียนฝึกคิด คล่องแคล่ว	อธิบายความคิด จากสิ่งเร้าที่ กำหนดให้ ได้มากที่สุด	ความคิด คล่องแคล่ว	การคิดได้ปริมาณ มาก ต่อเนื่อง และรวดเร็ว คำตอบเหมาะสม
14. แยกวัสดุออกจาก กัน - ความคิดขัดแย้งใน ตัวเอง (Paradox)	กำหนดสิ่งเร้าที่เป็น กิจกรรมและ สถานการณ์ให้ นักเรียนฝึกคิด คล่องแคล่ว	ตอบคำถามจาก สิ่งเร้าที่ไม่ เหมือนใครและ เป็นไปได้จริง	ความคิด คล่องแคล่ว	การคิดได้ปริมาณ มาก ต่อเนื่อง และรวดเร็ว คำตอบเหมาะสม
15. สนุกคิด - การเปรียบเทียบ อุปมาอุปมัย (Analogies)	กำหนดสิ่งเร้าที่เป็น คำถามอุปมา เปรียบเทียบให้ฝึก คิดคล่องแคล่ว	คิดหาคำตอบ จากสิ่งเร้าที่ กำหนดใน สถานการณ์ที่ คล้ายคลึงกัน	ความคิด คล่องแคล่ว	การคิดได้ปริมาณ มาก ต่อเนื่อง และรวดเร็ว คำตอบเหมาะสม
16. นักพยากรณ์ - การบอกสิ่งที่ คลาดเคลื่อนจาก ความเป็นจริง (Discrepancies)	กำหนดสถานการณ์ ต่างๆที่คลาดเคลื่อน ไปจากสิ่งแวดล้อม เดิมให้นักเรียนฝึก คิดคล่องแคล่ว	อธิบายคำตอบ จากสถานการณ์ ที่กำหนด	ความคิด คล่องแคล่ว	การคิดได้ปริมาณ มาก ต่อเนื่อง และรวดเร็ว คำตอบเหมาะสม

1.4 นำชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ พร้อมทั้งนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ในเรื่องของคำและภาษาที่ใช้เพิ่มและลดจำนวนและขนาดของภาพที่ใช้ประกอบในชุดกิจกรรม จัดจำนวนชุดกิจกรรมให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของการวัดความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้านคือด้านความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ และความคิดคล่องแคล่ว โดยจัดไว้สำหรับความคิดสร้างสรรค์ด้านละ 4 ชุดกิจกรรม รวม 16 กิจกรรม

1.5 นำชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านซึ่งมีเกณฑ์ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญดังนี้คือจบการศึกษาระดับปริญญาเอก หรือปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปีโดยผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจ พิจารณาความเหมาะสมของกลวิธีการสอนกับกิจกรรมที่จัด และสอดคล้องกับความคิดสร้างสรรค์ ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน รวมทั้งองค์ประกอบภายในความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติ รวมทั้งเกณฑ์ในการวัดและประเมินผล แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่า IOC พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 (อ้างอิงในภาคผนวก จ) มีความสอดคล้องเหมาะสมทุกชุด โดยกิจกรรมชุดที่ 1-4 ควรปรับปรุงเกณฑ์ การให้คะแนนให้เหมาะกับจำนวนกลุ่มประชากรที่มีอยู่ และกิจกรรมที่ 11-12 ปรับเนื้อหาที่เป็นบทอ่านให้กระชับ และน้อยลงกว่าเดิมเพื่อให้เหมาะกับวัยของนักเรียน ปรับปรุงในเรื่องการใช้ภาษาให้กระชับขึ้นในกิจกรรมอื่นๆ

1.6 นำคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขในชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคิดริเริ่ม กิจกรรมชุดที่ 1- 4 โดยได้ปรับเกณฑ์การให้คะแนนให้เหมาะกับจำนวนกลุ่มประชากรที่มีอยู่ จากเกณฑ์เดิมคือ

คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 5.01 ขึ้นไป ให้คะแนน 0 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 4.01 – 5.00 ให้คะแนน 1 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 3.01 – 4.00 ให้คะแนน 2 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 2.01 – 3.00 ให้คะแนน 3 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 1.01 – 2.00 ให้คะแนน 4 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 0.01 – 1.00 ให้คะแนน 5 คะแนน

ปรับเกณฑ์ใหม่เป็น

คำตอบที่มีความถี่เกิน 5 ขึ้นไป ให้คะแนน 0 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่เป็น 5 ให้คะแนน 1 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่เป็น 4 ให้คะแนน 2 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่เป็น	3	ให้คะแนน	3 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	2	ให้คะแนน	4 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น	1	ให้คะแนน	5 คะแนน

1.7 นำชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้แบบ 1:1 โดยทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 2 จำนวน 3 คน ซึ่งมีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงอยู่จำนวนหนึ่งในห้องเรียนหลักสูตรโลกกว้างทางภาษา โรงเรียนบ้านทวดทอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองโดยเลือกนักเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 1 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน ผู้วิจัยสังเกตและบันทึกข้อบกพร่องต่างๆ เช่น ความเข้าใจภาษา เวลาที่ใช้ พฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรม พบว่านักเรียนอ่านคำถามบางคำถามไม่เข้าใจ มีภาษากำกวม พิมพ์คำชี้แจงเป็นคำถามซ้ำกันสองครั้งในบางแบบฝึก จึงได้ปรับให้ถูกต้องในข้อผิดพลาด ที่ตรวจพบ เวลาที่ใช้ในกิจกรรมที่ 3 นักประดิษฐ์ และกิจกรรมที่ 4 นักคิดแปลง ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด เนื่องจากครูกำหนดวัสดุที่สามารถเลือกใช้ได้ตามต้องการ นักเรียนจึงนำมาสร้างชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่และใช้เวลามาก จึงได้ปรับหัวข้อคำสั่งให้กระชับ และกำหนดวัสดุที่ให้เลือกใช้ให้เหมือนกันแต่ไม่จำกัดความคิดในการนำไปประดิษฐ์หรือคิดแปลง ทำให้เสร็จทันเวลาและมีผลงานหลากหลาย สำหรับพฤติกรรมในการอ่านพบว่านักเรียนไม่ชอบอ่านบทความยาวๆ ที่มี 4-5 หน้าซึ่งจากการสอบถามนักเรียนชอบอ่านไม่เกิน 3 หน้า จึงได้ปรับเนื้อหาของบทความในกิจกรรมที่ 11 เรื่องภาวะโลกร้อน และปรากฏการณ์เรือนกระจก จากเดิมมีเรื่องละ 4 หน้า ให้กระชับขึ้นเหลือ 2 หน้า และปรับเนื้อหาของบทความในกิจกรรมที่ 12 เรื่องลานีญา และเอลนีโญจากเดิมมีเรื่องละ 5 หน้า ให้ขึ้นเหลือ 3 หน้า

1.8 นำชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไปทดลอง 1:10 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงใกล้เคียงกัน โรงเรียนบ้านนาเคียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 10 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์พบว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.53/76.19 จากนั้นนำชุดกิจกรรมมาปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับการใช้ภาษาให้กระชับอีกเล็กน้อย

1.9 นำชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านขั้นตอนการทดลองใช้ในรูปแบบของการทดสอบแบบกลุ่ม ซึ่งมีประสิทธิภาพในระดับหนึ่ง และปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง โรงเรียนบ้านทวดทอง ในช่วงปีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 กับกลุ่มประชากร จำนวน 30 คน และจัดในรูปแบบ

ของค่ายวิทยาศาสตร์โดยใช้ชื่อว่า ค่ายวิทย์คิดสร้างสรรค์ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เกณฑ์ 80/80

1.10 นำผลที่ได้จากการทดลองใช้ชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง โรงเรียนบ้านทวดทองมาวิเคราะห์ผลหาค่าทางสถิติและสรุปผลการวิจัย

2. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบวัดความคิดสร้างสรรค์และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวคิดของกิลฟอร์ดในการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2.2 สร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัยครั้งนี้ได้จัดสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยปรับจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของปริยาภรณ์ ทองมาก (2537) จำนวน 1 ชุด มี 4 ข้อ คือข้อที่ 1 นักคิด ข้อที่ 2 นักประดิษฐ์ ข้อที่ 3 นักพิชิตปัญหา ข้อที่ 4 นักพยากรณ์ ซึ่งปรับจากข้อเดิมเป็นดังนี้

ข้อ 1 “นักคิด” โดยกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนว่าในปัจจุบันพบว่าวัสดุเหลือใช้ภายในบ้านที่มีอยู่มาก คือ พลาสติก นักเรียนคิดว่าจะใช้ประโยชน์จากพลาสติกเปล่าในลักษณะต่างๆ ได้อย่างไรบ้าง

ปรับเป็น

ข้อ 1 “นักคิด” โดยกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนว่าในปัจจุบันพบว่าวัสดุเหลือใช้ภายในบ้านที่มีอยู่มาก คือ พลาสติกนักเรียนคิดว่าจะใช้ประโยชน์จากพลาสติกเปล่าในลักษณะต่างๆ ได้อย่างไรบ้าง

ข้อ 2 “นักประดิษฐ์” ให้นักเรียนบอกวิธีการสร้างและนำไปใช้ จากอุปกรณ์ที่กำหนดให้ คือ กระดาษหนังสือพิมพ์ ลวด กาวและกรรไกร หรือใช้อุปกรณ์อื่นเพิ่มเติมได้

ปรับเป็น

ข้อ 2 “นักประดิษฐ์” ให้นักเรียนบอกวิธีการสร้างและนำไปใช้จากอุปกรณ์ที่กำหนดให้ คือ พลาสติก ลวด กาวและกรรไกร หรือใช้อุปกรณ์อื่นเพิ่มเติมได้

ข้อ 3 “นักพิชิตปัญหา” ถ้ามีประกาศว่าปีนี้ประเทศไทยจะประสบกับปัญหาภัยแล้งน้ำจะขาดแคลนก่อให้เกิดปัญหาแก่ประชาชนทั้งประเทศ นักเรียนมีแนวทางแก้ปัญหาในเรื่องนี้อย่างไรบ้าง

ปรับเป็น

ข้อ 3 “นักพิชิตปัญหา” ปีนี้ชาวนาพบกับปัญหาเปลี่ยแปงระบาคในนาข้าว นักเรียนมีแนวทางแก้ปัญหาคในเรองนี้อง่างไรบ้าง

ข้อ 4 “นักพยากรณ์” ถ้าประเทศไทยกลายเป้นทะเลทรายนักเรียนคิดว่าจะมีประโยชน์อะไรเกิดขึ้นบ้าง และมีผลต่อผู้คน สัตว์ พืช และสิ่งไม่มีชีวิตต่าง ๆ อย่งไรบ้าง

ปรับเป็น

ข้อ 4 “นักพยากรณ์” ถ้าสัตว์กินแมลงจำพวก นก กบ อึ่งอ่าง ตายหรือหมดไปจากโลกนี้กะทันหันนักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้นได้บ้าง

2.3 นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับแล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมและนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.4 นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง โรงเรียนบ้านทวดทอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554

2.5 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยใช้แบบการวัดความคงที่ภายใน (Measure of internal consistency) แบบแบ่งครึ่ง (Split half method) ก่อนนำแบบทดสอบไปใช้ในการทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย โดยแบบทดสอบได้ค่าความเชื่อมั่น 0.79

เกณฑ์การให้คะแนน

ในการตรวจคะแนนความคิดสร้างสรรค์สำหรับการวิจัยครั้งนี้

การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ พิจารณาคำตอบโดยคำนึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด (Guilford, 1967, 65-66) โดยแบ่งการให้คะแนนออกเป็น 4 ด้าน และปรับเกณฑ์การให้คะแนนให้เหมาะสมกับจำนวนประชากรคือ

1. คะแนนความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากกลุ่มของคำตอบนักเรียนแต่ละคนตามวิธีคิดที่แตกต่างกัน นับจำนวนกลุ่มให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าจะคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่

2. คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความถี่ของคำตอบที่คล้ายคลึงกันของนักเรียนทั้งหมด

คำตอบที่มีความถี่เกิน 5 ขึ้นไป ให้คะแนน 0 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่เป็น 5 ให้คะแนน 1 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่เป็น 4 ให้คะแนน 2 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่เป็น 3 ให้คะแนน 3 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่เป็น 2 ให้คะแนน 4 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่เป็น 1 ให้คะแนน 5 คะแนน

3. การให้คะแนนความคิดละเอียดลออพิจารณาจากจำนวนคำตอบทุกคำตอบที่นักเรียนตอบต่ำสุด 1 คะแนน ถ้าคำตอบที่นักเรียนตอบมีการอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมหรือเสริมความคิดเดิมและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติให้คะแนนเพิ่มอีก 1 คะแนน

4. คะแนนความคิดคล่องแคล่วพิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปตามเงื่อนไขของคำถามโดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่

สำหรับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน คิดได้จากผลบวกของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 4 ข้อ คะแนนความคิดสร้างสรรค์

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลองกลุ่มทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design มีการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

Group	Pretest	Treatment	Posttest
E	O_1	T	O_2

E แทน กลุ่มประชากร

O_1 แทน การทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนการใช้ชุดกิจกรรม

T แทน การใช้ชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

O_2 แทน การทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการวิจัยด้วยตนเอง โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับกลุ่มประชากร ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง โรงเรียนบ้านทวดทอง ในช่วงปีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน โดยทำหนังสือราชการขออนุญาตทางโรงเรียน และผู้ปกครองจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในช่วงนักเรียนปิดภาคเรียนโดยใช้ชื่อว่า “ค่ายวิทย์คิดสร้างสรรค์” ในวันที่ 14-18 ตุลาคม 2555 โดยได้ทำความเข้าใจกับนักเรียนและผู้ปกครองในเรื่องการเข้าค่ายว่าไม่มีผลใดๆต่อผลการเรียนแต่เป็นการพัฒนาด้านความคิดสร้างสรรค์ผู้เรียน และขอความร่วมมือให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมครบทุกวันและทุกคน เพื่อสะดวกในการเก็บข้อมูลและการประเมินผลซึ่งก็ได้รับความร่วมมือจากผู้ปกครองและนักเรียนด้วยดี และยังได้งบประมาณสนับสนุนในการจัดค่ายเพื่อเป็นค่าอาหารว่างและจัดซื้อวัสดุ การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นก่อนการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยปรับมาจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของปรียาภรณ์ ทองมาก (2537) ในช่วงโมงแรกตามตารางการจัดกิจกรรมคือ ในวันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ. 2554 ก่อนสอบได้อธิบายทำความเข้าใจในเรื่องเวลาของแบบทดสอบแต่ละข้อรวมเวลาที่ใช้ทดสอบ 60 นาที ผู้วิจัยเป็นผู้กำกับการสอบและเก็บคะแนนไว้เป็นคะแนนก่อนการทดลอง
2. ขั้นดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมตามแผนการใช้ชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 16 กิจกรรมโดยจัดกิจกรรมละ 60 นาที เป็นเวลา 5 วันและเก็บคะแนนระหว่างเรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมเอาไว้ทั้ง 16 ชุดกิจกรรมตามวัน เวลาของการทดลองใช้ที่กำหนดชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 2	พัก	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 4
วันที่	08.30-09.30 น.	9.30-10.30 น.	10.30-11.00 น.	11.00-12.00 น.	12.00-13.00 น.
เวลา					
14	ทดสอบ	กิจกรรมที่ 1	พัก	กิจกรรมที่ 2	กิจกรรมที่ 3
ต.ค.	ก่อนเรียน	ความคิดริเริ่ม		ความคิดริเริ่ม	ความคิดริเริ่ม
2554					
15	กิจกรรมที่ 4	กิจกรรมที่ 5	พัก	กิจกรรมที่ 6	กิจกรรมที่ 7
ต.ค.	ความคิดริเริ่ม	ความคิด		ความคิด	ความคิด
2554		ยืดหยุ่น		ยืดหยุ่น	ยืดหยุ่น
16	กิจกรรมที่ 8	กิจกรรมที่ 9	พัก	กิจกรรมที่ 10	กิจกรรมที่ 11
ต.ค.	ความคิด	ความคิด		ความคิด	ความคิด
2554	ยืดหยุ่น	ละเอียดลออ		ละเอียดลออ	ละเอียดลออ
17	กิจกรรมที่ 12	กิจกรรมที่ 13	พัก	กิจกรรมที่ 14	
ต.ค.	ความคิด	ความคิด		ความคิด	-
2554	ละเอียดลออ	คล่องแคล่ว		คล่องแคล่ว	
18	กิจกรรมที่ 15	กิจกรรมที่ 16	พัก	ทดสอบหลัง	
ต.ค.	ความคิด	ความคิด		เรียน	-
2554	คล่องแคล่ว	คล่องแคล่ว			

3. ชั้นหลังการทดลอง ผู้วิจัยให้กลุ่มประชากรทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน และเก็บคะแนนไว้เป็นคะแนนหลังการทดลอง ในวันที่ 18 ตุลาคม 2554 โดยทดสอบในชั่วโมงสุดท้าย แล้วนำผลการทดสอบที่นักเรียนทำก่อนเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์ให้คะแนน โดยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลหลังการทดลองดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร E_1 และ E_2
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows V. 11.5 (Statistical Package for the Social Science) โดยเลือกเฉพาะวิธีวิเคราะห์ข้อมูลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีสถิติที่เกี่ยวข้องต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร

$$\mu = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	μ	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนประชากร

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \mu)^2}{N}}$$

เมื่อ	σ	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนทั้งหมด
	μ	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	N	แทน	จำนวนประชากร

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) แบบแบ่งครึ่งข้อสอบ (Split-half Method) โดยใช้สูตรของสเปียร์แมนบราวน์ (Spearman –Brown) (ถ้วน สายยศ, 2540, 183) ดังนี้

$$r_{\text{tt}} = \frac{2r}{1+r}$$

เมื่อ r_{tt} แทน เป็นความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 r แทน เป็นสหสัมพันธ์ของคะแนนข้อคู่และข้อคี่

2.2 หาคุณภาพของชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้สูตร IOC หาค่าเฉลี่ยความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (กรมวิชาการ, 2545, 65) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาชุดกิจกรรมและจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1, E_2 , 80/80 (เผชญิกิจระการ, 2544, 49-51)

$$E_2 = \frac{\sum F/N}{B} \times 100$$

E_1	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยของชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
E_2	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดทั้งหมด
$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
A	แทน	คะแนนเต็มของชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 16 กิจกรรม
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
N	แทน	จำนวนนักเรียน

3.2 เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังใช้ชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กับก่อนใช้ชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ย