

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา ที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมวิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา จำนวน 80 คน โดยผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. เปิดรับสมัครนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 80 คน
2. ทำการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สมัครเข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 80 คน ด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชุดที่ 1
3. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้คะแนนเท่ากันหรือใกล้เคียงกันมาจับคู่กัน ได้ทั้งหมด 40 คู่
4. นำคะแนนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้ง 40 คู่ มาจับผลลากในแต่ละคู่ เพื่อให้ได้นักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 1 คน ดังนั้นจะได้นักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 40 คนและนักเรียนกลุ่มควบคุมจำนวน 40 คน ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุมมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เท่ากันหรือใกล้เคียงกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1.1 ลักษณะของชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ประกอบด้วย กิจกรรมต่างๆ จำนวน 18 กิจกรรม โดยมีทั้งกิจกรรมสำหรับรายบุคคลและกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ เนื้อหาที่ใช้ในกิจกรรมจะเกี่ยวข้องกับเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ในเชิงสร้างสรรค์ เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในลักษณะของ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออในการคิดแก้ปัญหาและ ให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม โครงสร้างของแต่ละกิจกรรม จะดำเนินตามรูปแบบการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ตามแนวความคิดของ William ซึ่งชุดกิจกรรม ดังกล่าว ประกอบด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

- | | |
|---------------|--|
| กิจกรรมที่ 1 | พาราด็อกซ์ |
| กิจกรรมที่ 2 | การพิจารณาลักษณะ |
| กิจกรรมที่ 3 | การเปรียบเทียบอุปมาอุปไมย |
| กิจกรรมที่ 4 | การบอกสิ่งที่คลาดเคลื่อน |
| กิจกรรมที่ 5 | การใช้คำถามยั่วยุ |
| กิจกรรมที่ 6 | การเปลี่ยนแปลง |
| กิจกรรมที่ 7 | การเปลี่ยนแปลงความเชื่อ |
| กิจกรรมที่ 8 | การสร้างสิ่งใหม่จากโครงสร้างเดิม |
| กิจกรรมที่ 9 | การค้นคว้าหาข้อมูล |
| กิจกรรมที่ 10 | การค้นคว้าหาคำตอบจากคำถามที่กำกวมไม่ชัดเจน |
| กิจกรรมที่ 11 | การแสดงออกจากการหยิ่งรู้ |
| กิจกรรมที่ 12 | การพัฒนาตน |
| กิจกรรมที่ 13 | การศึกษาลักษณะบุคคลและกระบวนการคิดสร้างสรรค์ |
| กิจกรรมที่ 14 | การประเมินสถานการณ์ |
| กิจกรรมที่ 15 | การพัฒนาการอ่านอย่างสร้างสรรค์ |

- กิจกรรมที่ 16 การส่งเสริมทักษะการฟังอย่างสร้างสรรค์
 กิจกรรมที่ 17 การส่งเสริมทักษะการเขียนอย่างสร้างสรรค์
 กิจกรรมที่ 18 การส่งเสริมทักษะการมองอย่างสร้างสรรค์

1.2 วิธีสร้าง ผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ทางวิทยาศาสตร์ โดยยึดแนวการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้ คือ

ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากตำรา วารสาร เอกสาร และรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง เทคนิควิธีการและหลักการที่จะส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ตลอดจนหาความรู้จากการสนทนาปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญในด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านสื่อการสอน การสร้างชุดกิจกรรม ตลอดจนครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 2 ผู้วิจัยได้กำหนดลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการจะส่งเสริม ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ กำหนดจำนวนกิจกรรม กำหนดวัตถุประสงค์ของแต่ละกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยกำหนดรูปแบบของกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบของ William ในการสร้างชุดกิจกรรม จำนวน 18 ชุดกิจกรรม ได้แก่ พาราไดออกซ์ การพิจารณาลักษณะ การเปรียบเทียบอุปมาอุปไมย การบอกสิ่งที่คลาดเคลื่อน การใช้คำถามยั่วเย้า การเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงความเชื่อ การสร้างสิ่งใหม่จากโครงสร้างเดิม การค้นคว้าหาข้อมูล การค้นคว้าหาคำตอบจากคำถามที่กำกวมไม่ชัดเจน การแสดงออกจาก การหยั่งรู้ การพัฒนาตน การศึกษาลักษณะบุคคลและกระบวนการคิดสร้างสรรค์ การประเมินสถานการณ์ การพัฒนาการอ่านอย่างสร้างสรรค์ การส่งเสริมทักษะการฟังอย่างสร้างสรรค์ การส่งเสริมทักษะการเขียนอย่างสร้างสรรค์และการส่งเสริมทักษะการมองอย่างสร้างสรรค์

ขั้นที่ 4 ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการประเมินผลของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม โดยยึดหลักการว่า การประเมินผลจะต้องไม่ก่อให้เกิดความวิตกกังวลในการทำกิจกรรม พยายามให้เกิดความอิสระในการคิดและสอดคล้องกับการทำกิจกรรมในแต่ละกิจกรรม

1.3 การพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนนำไปใช้จริง ได้ดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 นำชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จำนวน 18 กิจกรรม ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขกิจกรรม

ขั้นที่ 2 นำชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจำนวน 18 กิจกรรม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและด้านจิตวิทยาจำนวน 16 ท่าน (ดูรายชื่อในภาคผนวก ก) เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะ ให้ปรับปรุงแก้ไขในเรื่องของภาษาและวิธีการดำเนินกิจกรรม ตลอดจนดูความตรงของแต่ละกิจกรรม โดยถือความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 80 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์

ขั้นที่ 3 แก้ไขและปรับปรุงชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะมา

ขั้นที่ 4 นำชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาอีกครั้ง ก่อนนำไปลองใช้

1.4 นำชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไปลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนฟิสิกส์วิทยาคม จังหวัดพะเยา จำนวน 20 คน ในระหว่างวันที่ 14 - 25 มิถุนายน พ.ศ. 2542 เพื่อหาข้อบกพร่องที่จะมีในเรื่องของเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม ภาษาและการใช้สื่อต่างๆ แล้วนำข้อบกพร่องต่างๆ มาพิจารณาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งพบว่ากิจกรรมที่ต้องปรับปรุง ดังนี้ กิจกรรมที่ 5 ปรับคำถามใหม่ เพราะคำถามเดิมนักเรียนไม่สนใจที่จะตอบ กิจกรรมที่ 6 กำหนดชนิดของอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ชนิดใหม่เพื่อให้ นักเรียนสามารถดัดแปลงอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้หลากหลายขึ้น กิจกรรมที่ 13 ปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดไว้ และกิจกรรมที่ 18 ได้ทำการปรับปรุงสื่อให้น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

1.5 นำชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทำการวิจัยกับกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม ปีการศึกษา 2542 จังหวัดพะเยา ที่สมัครเข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 คน

2. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ขึ้นมาจำนวน 2 ชุด ที่มีค่าความเชื่อมั่นใกล้เคียงกัน โดยการปรับใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ ชูจิต ตันอรณาวิน (2527) โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงคำถามจากเดิมที่มี 4 ข้อ คือ การบอกความเหมือน สาเหตุการเกิดเหตุการณ์ การทดลองและอนาคตในการประดิษฐ์ ผู้วิจัยได้ปรับเป็น ข้อที่ 1 การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ข้อที่ 2 สาเหตุการเกิดเหตุการณ์ ข้อที่ 3 การทดลอง ข้อที่ 4 อนาคตการประดิษฐ์ โดยผู้วิจัยได้คำนึงถึงขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) เพื่อให้เหมาะสมกับช่วงอายุของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีการปรับปรุงการใช้คำถามให้มีความน่าสนใจมากขึ้น และได้พัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ก่อนนำไปใช้จริง ดังต่อไปนี้

2.1 นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 2 ชุด ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

2.2 นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 ชุดไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 16 ท่าน (ดูรายชื่อตามภาคผนวก ก) พิจารณาเพื่อดูความตรงของแบบวัด และนำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไปปรับปรุงแก้ไข ตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำมา โดยถือความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 80 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 16 ท่านมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกันว่า แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 ชุด มีความเป็นแบบทดสอบคู่ขนานและสามารถใช้ทดแทนกันในการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้

2.3 นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาอีกครั้ง ก่อนนำไปลงใช้

2.4 จากนั้นนำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 ชุดไปลงใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพิทักษ์วิทยาคม จำนวน 80 คน แล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) ของครอนบาค (Cronbach) พบว่าได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชุดที่ 1 และชุดที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.8372 และ 0.8236 ตามลำดับ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการทำการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS for windows ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ทำการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้น ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ค่ามัชฌิมเลขคณิต ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนที่ได้จากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทั้งก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยการทดสอบค่าที (t-test) โดยเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการทดลองการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
3. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ภายหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)
4. การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 2 ชุด ผู้วิจัยคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) ของครอนบาค (Cronbach)

เกณฑ์ในการตรวจให้คะแนน

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 4 ข้อ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ความคิดสร้างสรรค์ของ ทศนีย์ พฤกษชลธาร (2517) ในการพิจารณาตรวจให้คะแนน 4 ด้าน คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความละเอียดลออ ดังต่อไปนี้

1. คะแนนด้านความคิดคล่อง พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของแบบทดสอบ โดยให้คะแนนคำตอบที่เป็นไปได้คำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่
2. คะแนนความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากการจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนแต่ละคน ตามวิธีคิดที่แตกต่างกัน แล้วให้คำตอบกลุ่มละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่
3. คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความแปลกใหม่ของคำตอบของนักเรียนโดยหาความถี่จากคำตอบของนักเรียนทั้งหมด ดังต่อไปนี้

คำตอบที่มีความถี่เกิน 5 ขึ้นไป	ให้ 0 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 5	ให้ 1 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 4	ให้ 2 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 3	ให้ 3 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 2	ให้ 4 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 1	ให้ 5 คะแนน

4. คะแนนความคิดละเอียดลออ พิจารณาจากคำตอบที่มีลักษณะการขยายในรายละเอียดของความคิดทำให้เกิดความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นหรือมีคุณภาพมากขึ้น โดยให้คะแนนตามลักษณะของการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สามารถบอกรายละเอียดเพิ่มเติมแล้วทำให้เกิดความสมบูรณ์มากขึ้น โดยให้คะแนนตำแหน่งละ 1 คะแนน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อขออนุญาตในการทำวิจัยในโรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม จังหวัดพะเยา
2. ก่อนการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้ใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชุดที่ 1 กับนักเรียนทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เพื่อนำคะแนนมาประกอบการวิเคราะห์ทางสถิติ
3. ใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 40 คน โดยดำเนินการทำกิจกรรมตั้งแต่กิจกรรมที่ 1 จนถึงกิจกรรมที่ 18 ตามขั้นตอนซึ่งแต่ละกิจกรรมได้กำหนดไว้ ในระหว่างวันที่ 7 กรกฎาคม ถึง 3 กันยายน พ.ศ. 2542 โดยผู้วิจัยได้เป็นผู้ดำเนินกิจกรรมด้วยตนเองและมีครูผู้ช่วยอีก 1 ท่าน ได้ช่วยเหลือในการดำเนินกิจกรรม ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้นได้เข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นกิจกรรมส่งเสริมวิชาวิทยาศาสตร์อีกกิจกรรมหนึ่งที่ทางมหาวิทยาลัยได้จัดขึ้น
4. เก็บข้อมูลหลังเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว โดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชุดที่ 2 กับนักเรียนทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง