

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาผลของการจัดประสบการณ์แบบโครงการที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ดังนั้นเพื่อให้ผลการวิจัยครั้งนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยที่เกี่ยวข้องนำเสนอตามลำดับ คือ กลุ่มตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ วิธีดำเนินการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูล ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยอายุ 5-6 ปี ระดับอนุบาลชั้นปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 4 (ธนวิถี) ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 สังกัดสำนักการศึกษาเทศบาลนครยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา จำนวน 5 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 150 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยอายุ 5-6 ปี ระดับอนุบาลชั้นปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 4 (ธนวิถี) ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 สังกัดสำนักการศึกษาเทศบาลนครยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา จำนวน 60 คน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีวิธีการ ดังนี้

2.1 การเลือกห้องเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2.2 การสุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้วิธีการจับฉลาก จากนักเรียนแต่ละห้อง เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ดังรายละเอียดตาราง 1

ตาราง 1 การจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างและจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง	วิธีการจัดประสบการณ์	จำนวน(คน)
กลุ่มทดลอง	แบบโครงการ	30
กลุ่มควบคุม	แบบปกติ	30

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Nonequivalent Control Group Design ซึ่งมีรูปแบบ ดังนี้ (Larry B. Christensen, 1988 : 257)

ตาราง 2 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	การสอบก่อนที่จะ จัดกระทำข้อมูล	การจัดกระทำ	การสอบหลังจากที่ จัดกระทำข้อมูล	ผลต่างระหว่างกลุ่ม
E	Y1	X	Y2	Y1 - Y2
C	Y1	X	Y2	Y1 - Y2



compare

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

X	แทน	การจัดกระทำ (Treatment)
E	แทน	กลุ่มทดลอง (Experimental Group) จัดประสบการณ์โดยการสอนแบบโครงการ
C	แทน	กลุ่มควบคุม (Control Group) จัดประสบการณ์โดยการสอนแบบปกติ
Y ₁	แทน	การทดสอบก่อนการจัดประสบการณ์ (Pretest)
Y ₂	แทน	การทดสอบหลังการจัดประสบการณ์ (Posttest)
Y ₁ - Y ₂	แทน	ผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนการจัดประสบการณ์กับหลังการจัดประสบการณ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการ หน่วยพืช เรื่องถั่วงอก ข้าว และกล้วย เวลาเรียน 3 สัปดาห์ จำนวน 3 โครงการ
2. แผนการจัดประสบการณ์แบบปกติ หน่วยพืช เรื่องถั่วงอก ข้าว และกล้วย ตามแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 4 (ธนวิถี) จังหวัดยะลา สำนักการศึกษาเทศบาลนครยะลา เวลาเรียน 3 สัปดาห์ จำนวน 15 แผน
3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 2 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต และทักษะการจำแนกประเภท จำนวน 32 ข้อ

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. การสร้างแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการ ดำเนินการ ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรปฐมวัย และจุดมุ่งหมายการจัดการศึกษาปฐมวัยจากเอกสาร ดังนี้
 - 1.1.1 คู่มือแนวการจัดประสบการณ์แบบบูรณาการ ตามหลักสูตรก่อนประถมศึกษา พ.ศ.2540
 - 1.1.2 แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของสำนักการศึกษาเทศบาลนครยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
 - 1.1.3 แผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการของเด็กปฐมวัย
 - 1.1.4 ทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัย
 - 1.1.5 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์แบบโครงการ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 1.1.6 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.2 สร้างแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการมีหลักการที่สำคัญ คือ การส่งเสริมการเรียนรู้ และพัฒนาการเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียน โดยโครงการแต่ละระยะจะยืดหยุ่นและพัฒนาไปตามความสนใจใช้วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย การวางแผนการสอนจะดำเนินการควบคู่ไปกับผู้เรียน ซึ่งครูผู้สอนจะเตรียมการสำหรับการสอน โดยพิจารณาจากความต้องการ และความ

สนใจของผู้เรียน ดังนั้น ผู้สอนต้องเข้าใจขั้นตอน วิธีการ และการปฏิบัติ เพื่อนำไปใช้ในการจัด
 ประสพการณ์แบบโครงการ (จิรภรณ์ วสุวัต, 2540 : 75) ซึ่งผู้สอนจะเตรียมคำถามที่นำไปสู่ทักษะ
 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต และทักษะการจำแนกประเภท
 จัดประสพการณ์ในหน่วยพืช เรื่องถั่วงอก ข้าวและกล้วย ใช้เวลาเรียน 3 สัปดาห์ จำนวน 3
 โครงการ

การดำเนินการจัดประสพการณ์แบบโครงการแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ในแต่ละระยะ
 มีขั้นตอนการสอนที่สำคัญ ดังนี้

ระยะที่ 1 เริ่มต้นโครงการ เป็นการกำหนดหัวข้อโครงการและกำหนดเรื่องที่จะ
 ศึกษามีขั้นตอนการสอน ดังนี้

- 1) ครูสังเกต /สร้าง ความสนใจของเด็ก
- 2) เด็กกำหนดหัวข้อโครงการ

ระยะที่ 2 พัฒนาโครงการ เป็นการกำหนดเรื่องที่จะศึกษา การวางแผนศึกษา
 หาคำตอบการศึกษาตามแผน และการสรุปข้อความรู้ มีขั้นตอนการสอน ดังนี้

- 1) เด็กกำหนดปัญหาที่จะศึกษา
- 2) เด็กวางแผนการศึกษา
- 3) เด็กดำเนินการศึกษาตามแผนที่วางไว้
- 4) เด็กสรุปข้อความรู้
- 5) นำข้อความรู้ที่ได้มาเล่นสมมุติ วาดภาพ กิจกรรมสร้างสรรค์

ระยะที่ 3 รวบรวมสรุป เป็นการสรุปรวบรวมผลการศึกษาและนำเสนอผล
 การศึกษา

- 1) สรุปข้อความรู้
- 2) นำเสนอผลงาน
- 3) สรุปผลโครงการและกำหนดโครงการใหม่

เมื่อดำเนินการจัดประสพการณ์แบบโครงการทั้ง 3 ระยะ เสร็จแล้ว มีการประเมิน
 ผลโครงการ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงกิจกรรมในการทำโครงการกับเด็ก ในครั้งต่อไป
 (วัฒนา มัคคสมัน, 2539)

1.3 นำแผนการจัดประสพการณ์แบบโครงการที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจ
 พิจารณา และให้ข้อเสนอแนะ เพื่อแก้ไขเกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดประสพการณ์แบบโครงการ
 ให้ถูกต้อง เหมาะสม แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญการสอนระดับปฐมวัย จำนวน 5 ท่าน พิจารณา
 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา จุดประสงค์ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และความ
 ถูกต้องของการใช้ภาษา

1.4 นำแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้กับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 4 (ธนวิถี) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อปรับความเหมาะสม

1.5 นำแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการที่ทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมอีกครั้ง และจัดทำแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มทดลองในการเก็บข้อมูลสำหรับการศึกษาวิจัย

2. การสร้างแผนการจัดประสบการณ์แบบปกติ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดประสบการณ์แบบปกติในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรปฐมวัย และจุดมุ่งหมายการจัดการศึกษาปฐมวัยจากเอกสาร ดังนี้

2.1.1 คู่มือแนวการจัดประสบการณ์แบบบูรณาการ ตามหลักสูตรก่อนประถมศึกษา พ.ศ.2540

2.1.2 แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของสำนักการศึกษาเทศบาลนครยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา

2.1.3 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

2.2 สร้างแผนการจัดประสบการณ์แบบปกติ ที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีแนวการจัดกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนที่สำคัญประกอบด้วย เนื้อหา จุดประสงค์ การจัดกิจกรรม สื่อการเรียนการสอน และการประเมินผล แผนการจัดประสบการณ์แบบปกติจัดประสบการณ์ในหน่วยพืช เรื่องถั่วงอก ข้าว และกล้วย ใช้เวลาเรียน 3 สัปดาห์ จำนวน 15 แผน

2.3 นำแผนการจัดประสบการณ์แบบปกติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไขเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน ความเหมาะสมของเนื้อหาแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนระดับปฐมวัยจำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา จุดประสงค์ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการประเมินผลในแต่ละแผนการจัดประสบการณ์ เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น

2.4 นำแผนการจัดประสบการณ์แบบปกติที่ได้ มาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้กับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 4 (ธนวิถี) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อปรับให้เหมาะสม

2.5 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่ทดลองใช้ มาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมอีกครั้ง และ

จัดทำแผนการจัดประสบการณ์ที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มควบคุม ในการเก็บข้อมูลสำหรับการศึกษาวิจัย

3. การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.1 ทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัย

3.1.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบการเตรียมความพร้อมระดับปฐมวัย

3.1.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ระดับปฐมวัย ด้านทักษะการสังเกต และทักษะการจำแนกประเภท

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นข้อคำถาม มีรูปภาพประกอบ แบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก รวมทั้งหมด 2 ฉบับ จำนวนข้อสอบมีทั้งหมด 60 ข้อ ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบทักษะการสังเกต มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความสามารถในการใช้ตาสังเกต และเปรียบเทียบลักษณะวัตถุสิ่งของต่างๆ แบบทดสอบเป็นข้อคำถาม มีรูปภาพให้เลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ ดังนี้

ข้อที่ 1-6 เป็นการสังเกตรายละเอียดของ ความเหมือน-ความแตกต่าง

ข้อที่ 7-12 เป็นการสังเกตรูปร่าง ลักษณะ เล็ก-ใหญ่

ข้อที่ 13-18 เป็นการสังเกตรูปร่าง ลักษณะ หนา-บาง

ข้อที่ 19-24 เป็นการสังเกตโดยการเปรียบเทียบ ไกล-ใกล้ สั้น-ยาว

ข้อที่ 25-30 เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของ การเจริญเติบโตของพืช

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบทักษะการจำแนกประเภท มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความสามารถในการจัดหมวดหมู่ ความเหมือนความแตกต่าง ความสัมพันธ์กันกับวัตถุ และสิ่งต่างๆ ที่เด็กสนใจแบบทดสอบเป็นข้อคำถามมีรูปภาพให้เลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ ดังนี้

ข้อที่ 1-6 เป็นการจำแนกประเภท สิ่งมีชีวิต-สิ่งไม่มีชีวิต

ข้อที่ 7-12 เป็นการจำแนกประเภท ต้นไม้

ข้อที่ 13-18 เป็นการจำแนกประเภท ดอกไม้

ข้อที่ 19-24 เป็นการจำแนกประเภท ผัก

ข้อที่ 25-30 เป็นการจำแนกประเภท ผลไม้

3.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการสังเกต และทักษะการจำแนกประเภท เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม แล้วนำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 ทักษะ เสนอ

ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความชัดเจนของ ภาษา คำสั่ง ระยะเวลา และให้ข้อเสนอแนะ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543 : 248)

- | | | |
|----|---------|--|
| +1 | หมายถึง | แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น |
| 0 | หมายถึง | ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่ |
| -1 | หมายถึง | แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น |

3.4 นำผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบ (Try out) ครั้งที่ 1 กับเด็กปฐมวัย อายุ 5-6 ปี ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 4 (ธนวิถี) จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อปรับความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.6 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบหาค่าความยาก (Level of Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20-0.93 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้จำนวน 32 ข้อ โดยคำนึงถึงความ ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

3.7 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่หาคุณภาพรายข้อ และ ปรับปรุงแล้ว จำนวน 32 ข้อ ไปทดสอบ (Try out) ครั้งที่ 2 กับเด็กปฐมวัย อายุ 5-6 ปี ระดับ ชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 4 (ธนวิถี) จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำผล การทดสอบไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ใช้วิธีของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) สูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 198) ซึ่งได้ค่าความ เชื่อมั่นเท่ากับ .92

3.8 ปรับปรุงแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ในการเก็บข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. ขอนหนังสือจากภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาล 4 (ธนวิถี) เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บ รวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยขอความร่วมมือจากผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนชั้นอนุบาลปีที่ 2 เพื่อทำการทดลองสอนตามกระบวนการในแผนการจัดประสบการณ์ และนำแบบทดสอบไปเก็บข้อมูลตามวัน เวลา ที่กำหนดไว้

3. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยทำการทดสอบก่อนการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เป็นรายบุคคลด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการสังเกต และการจำแนกประเภท

4. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

5. ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการทดลองโดยนำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการสังเกต และการจำแนกประเภท ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับก่อนการทดลองไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เป็นรายบุคคล แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

6. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติโดยการเปรียบเทียบผลระหว่างก่อนและหลังการทดลองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และเปรียบเทียบผลหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามลำดับ ดังนี้

1. ขั้นตอนเตรียมการทดลอง

1.1 เตรียมตัวของครูผู้สอน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง ผู้วิจัยศึกษาแผนการจัดประสบการณ์ เตรียมสื่อการเรียนการสอน

1.2 เตรียมเครื่องมือที่ใช้การทดลอง ซึ่งประกอบด้วย แผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการแผนการจัดประสบการณ์แบบปกติ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.3 เตรียมนักเรียนที่จะรับการทดลองโดยแบ่งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. ขั้นตอนทดลอง โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดประสบการณ์ด้วยตนเอง ตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนการจัดประสบการณ์ (Pretest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นรายบุคคลโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท

2.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดประสบการณ์ทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยตนเอง ดังนี้

- กลุ่มทดลองได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้การสอนแบบโครงการ
- กลุ่มควบคุมได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้การสอนแบบปกติ

ในการจัดประสบการณ์ทั้ง 2 กลุ่ม ดำเนินการตามขั้นตอนและวิธีการของรูปแบบการสอนใช้เวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที เด็กจะได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการและการประสบการณ์แบบปกติ ในวันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ วันพฤหัสบดี และวันศุกร์ โดยสลับเวลาในการจัดกิจกรรมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

ตาราง 3 กำหนดเวลาดำเนินการจัดประสบการณ์

สัปดาห์	วัน	เวลาในการดำเนินการจัดประสบการณ์	
		09.00-09.40 น.	09.40-10.20 น.
1.	จันทร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	อังคาร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	พุธ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	พฤหัสบดี	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	ศุกร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
2.	จันทร์	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	อังคาร	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	พุธ	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	พฤหัสบดี	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	ศุกร์	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
3.	จันทร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	อังคาร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	พุธ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	พฤหัสบดี	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	ศุกร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม

3. หลังการทดลอง

เมื่อสิ้นสุดการจัดประสบการณ์ภายใน 3 สัปดาห์ แล้วผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการจัดประสบการณ์ (Posttest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับก่อนการจัดประสบการณ์ แล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล โดยดำเนินการตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.2 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.3 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีของ Kuder-Richardson 20 (KR-20)

2. การหาค่าสถิติพื้นฐาน

2.1 หาคะแนนเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ของคะแนนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งก่อนและหลังการจัดประสบการณ์

2.2 หาส່วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งก่อนและหลังการจัดประสบการณ์

3. การทดสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ของกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการกับกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ โดยใช้การทดสอบที (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน

3.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดประสบการณ์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการกับกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ โดยใช้การทดสอบที (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกัน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ ต่อไปนี้

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1.1 หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้สูตร Rovinelli and Hambleton (อ้างถึงใน ล้วน สายยศและ อังคณา สายยศ, 2543 : 248-249) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538 : 120) ดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

1.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 211) ดังนี้

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R_U	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งที่ตอบถูก
	R_L	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มอ่อนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนรวมกัน

1.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากสูตรของ Kuder-Richardson โดยใช้สูตร KR-20 (อ้างอิงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 198) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	N	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

2. สถิติพื้นฐานใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ของคะแนนจากการทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการสังเกต และการจำแนกประเภท ก่อนและหลัง การจัดประสบการณ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สูตร ดังนี้

2.1 หาค่าเฉลี่ยของคะแนน ใช้สูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538 : 73)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2.2 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน ใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 143)

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 การทดสอบค่า (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (Dependent Sample) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนการจัดประสบการณ์และหลังการจัดประสบการณ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2540 : 148) ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

โดยมี $df = n-1$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง

3.2 การทดสอบค่า (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกัน (Independent Sample) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้คะแนนวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดประสบการณ์

ในการวิเคราะห์ครั้งนี้พบว่า คะแนนก่อนการจัดประสบการณ์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน เมื่อนำผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมาทดสอบความแปรปรวน พบว่า ความแปรปรวนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน จึงใช้สูตร (Kohout, 1974 : 343 อ้างถึงใน ชูศรี วงศ์รัตน์, 2541 : 165) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{D}_1 - \bar{D}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_{D_1}^2 + (n_2 - 1)s_{D_2}^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

$$df = n_1 - n_2 - 2$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
	\bar{D}_1, \bar{D}_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ
	S^2_{D1}, S^2_{D2}	แทน	ค่าความแปรปรวนของผลต่างของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ
	n_1, n_2	แทน	จำนวนนักเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ