

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและความสามารถในการคิดเพื่อหาข้อสรุปในการแก้ปัญหา ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งวิธีการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างโปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขั้นที่ 2 การทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขั้นที่ 3 การปรับปรุงโปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

## ขั้นที่ 1 การสร้างโปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ในการสร้างโปรแกรม ผู้วิจัยดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น โดยผู้วิจัยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยต่างๆ เพื่อสร้างโปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามขั้นตอน ดังนี้คือ

1.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร สิ่งพิมพ์ ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดและการเรียนรู้ด้วยตนเองในทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้

1.2 ศึกษา ทฤษฎี และแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ โดยเข้าร่วมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ โดยใช้สื่อส่งเสริมการเรียนรู้ได้แก่ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microworld อุปกรณ์ Lego TC Logo และการทำ Electronic Magazine ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และสังเกตการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ Lighthouse Project ซึ่งเป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้การเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์กับการศึกษาในระดับต่างๆ โดยความอนุเคราะห์ของมูลนิธิศึกษาพัฒนา คือ โรงเรียนในจังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง และกรุงเทพมหานคร

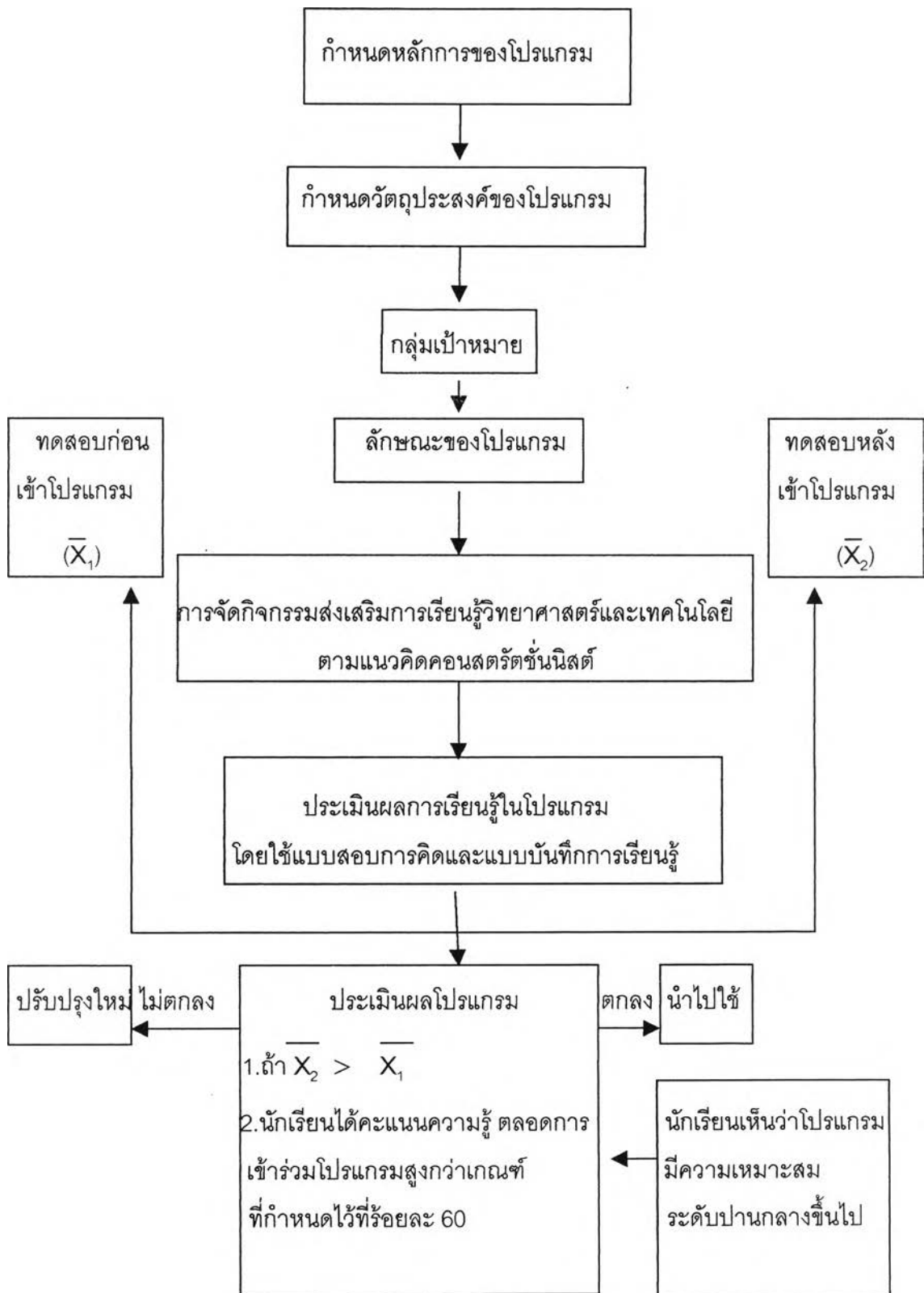
1.3 สังเกตการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนนวิธาวิทย์วิทยาลัย ในระดับชั้นประถมศึกษาที่มีการประยุกต์ใช้แนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ในการจัดการเรียนการสอน

1.4 ศึกษาหลักการและสังเกตการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานในโรงเรียนที่มีการเรียนรู้ผ่านโครงงาน ( Project - based Learning ) ซึ่งได้แก่ โรงเรียนในจังหวัดนครสวรรค์และกรุงเทพมหานคร

2. กำหนดกรอบแนวคิด ในการสร้างโปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังต่อไปนี้

2.1 สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อนำมาใช้ในการสร้างโปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีกรอบแนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมดังแผนภูมิที่ 2

แผนภูมิที่ 2 กรอบแนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



โปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย

- 1) หลักการ
- 2) วัตถุประสงค์
- 3) กลุ่มเป้าหมาย
- 4) ลักษณะของโปรแกรม
- 5) วิธีการจัดกิจกรรม
- 6) สื่อส่งเสริมการเรียนรู้
- 7) เอกสารประกอบ
- 8) การประเมินผลการเรียนรู้
- 9) การประเมินผลโปรแกรม

2.2 นำกรอบแนวคิดที่สร้างขึ้นมากำหนดรายละเอียดของโปรแกรมส่งเสริม  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

1) หลักการของโปรแกรม คือ การส่งเสริมและยอมรับในความสามารถของ  
นักเรียนให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งที่เขาสนใจเพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงหรือความคิดรวบยอด  
ทางวิทยาศาสตร์จากการลงมือปฏิบัติและพิสูจน์ก่อนลงข้อสรุป ในประเด็นปัญหาหรือสิ่งที่สงสัย  
โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงการประยุกต์ใช้ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ มาสร้างสิ่งที่  
เอื้อให้เกิดประโยชน์ในทางที่ดีขึ้นเพื่อแก้ปัญหาหรือข้อสงสัยที่เกิดขึ้น โดยอาศัยหลักการลงมือ  
สร้างบางสิ่งบางอย่าง เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดและการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

2) วัตถุประสงค์ของโปรแกรม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและ  
ความสามารถในการคิดเพื่อหาข้อสรุปในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3) กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีเกณฑ์ในการ  
คัดเลือกนักเรียนเข้าร่วมโปรแกรมคือ เป็นผู้ที่มีสมาธิและได้รับความเห็นชอบจากผู้ปกครอง

4) ลักษณะของโปรแกรม กำหนดให้เป็นโปรแกรมเสริมหลักสูตรจัดนอกเวลา  
เรียนปกติสัปดาห์ละ 4 วันคือ วันจันทร์ - วันพฤหัสบดี หลังเลิกเรียนในช่วงเวลา 15.30 - 17.00 น.  
รวม 10 สัปดาห์

5) วิธีการจัดกิจกรรม วิธีการในการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ใช้การส่งเสริมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์โดยการทำโครงการ ซึ่งเน้นการเรียนรู้จากการลงมือทำ ซึ่งเริ่มต้นจากโครงการที่นักเรียนอยากทำเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งในการกำหนดสิ่งที่ผู้เรียนอยากทำ จะถือเป็นปัญหาที่นักเรียนกำหนดขึ้นและศึกษา ค้นคว้าและทดลองเพื่อตอบข้อสงสัยที่เกิดขึ้น การดำเนินกิจกรรม แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 เริ่มต้นที่ความสนใจของผู้เรียน โดยดำเนินการจัดกิจกรรม จุดประกายความอยากรู้ เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกเรียนรู้ในเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ที่แต่ละคนสนใจ โดยเริ่มจากการเล่าประสบการณ์ของตนที่คิดว่าเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แล้วนำมาวิเคราะห์ว่ามีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในเรื่องใดบ้าง โดยดำเนินการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นร่วมกัน แล้วถ่ายทอดความรู้และความเข้าใจของตนออกมาเป็นภาพหรือเรื่องราวโดยใช้โปรแกรม Microworld

ระยะที่ 2 พัฒนาเป็นโครงการ โดยดำเนินการจัดกิจกรรม ศึกษาเพื่อสร้างสรรค์ เพื่อให้นักเรียนได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในหัวข้อที่สนใจแล้วดำเนินการตามกระบวนการของการทำโครงการ โดยจัดทำเป็น Electronic Magazine รวบรวมความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าทดลองของนักเรียน โดยเริ่มจากการดำเนินการเลือกหัวข้อเรื่องในการทำโครงการจากกระบวนการในการคัดเลือกหัวข้อที่จะเรียนรู้ร่วมกัน 1 หัวข้อ ซึ่งหัวข้อที่เลือกคือ เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก เป็นเนื้อหาในหลักสูตรของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เมื่อได้หัวข้อในการศึกษาแล้วจึงดำเนินการเรียนรู้ โดยเข้าร่วมกิจกรรมย่อย 5 กิจกรรมคือ กิจกรรมพูดคุยสนทนา ค้นคว้า ปฏิบัติภาคสนาม ทดลอง และนำเสนอผลงาน

ระยะที่ 3 สรุปเป็นข้อความรู้และประเมินผล โดยดำเนินการจัดกิจกรรมผลลัพธ์ของการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนได้นำเสนอความรู้ที่ตนได้จากการเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากผลงานในโปรแกรม Microworld และการศึกษาค้นคว้าเพื่อจัดทำ Electronic Magazine โดยมีการอภิปรายเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน

6) สื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ในโปรแกรมใช้สื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ดังนี้

6.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microworld

6.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสร้าง Electronic Magazine

ซึ่งมีลักษณะเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเขียน website ได้แก่ โปรแกรม Net Object

7) เอกสารประกอบ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรม (นำเสนอไว้ในภาคผนวก ค)

แบบสอบการคิด แบบบันทึกการเรียนรู้ และแบบสอบถามความคิดเห็น (นำเสนอในภาคผนวก ข)

8) การประเมินผลการเรียนรู้ในโปรแกรม ในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรม พิจารณาจาก

8.1 การสังเกตพฤติกรรมการสร้างสรรค์ผลงานและกระบวนการที่ในการเรียนรู้ของนักเรียนที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความตั้งใจในการลงมือปฏิบัติและสามารถสร้างผลงานที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

8.2 การบันทึกความรู้ที่นักเรียนได้รับและกระบวนการที่นักเรียนใช้ในการเรียนรู้ตลอดการเข้าร่วมกิจกรรม ที่แสดงให้เห็นว่ามีความสอดคล้องกับผลงานที่นักเรียนสร้างสรรค์ขึ้นจากการปฏิบัติกิจกรรมในโปรแกรม

9) การประเมินผลโปรแกรม โดยพิจารณาข้อมูลดังนี้

9.1 นักเรียนบันทึกการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้จากการเข้าร่วมกิจกรรมนักเรียน โดยที่คะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนตลอดการเข้าร่วมกิจกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 60

9.2 นักเรียนทำแบบสอบการคิดก่อนการเข้าร่วมโปรแกรมและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม โดยที่คะแนนความสามารถในการคิดเพื่อหาข้อสรุปในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังการเข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมโปรแกรม

3. การสร้างแผนการจัดกิจกรรม

3.1 กำหนดลักษณะกิจกรรม ผู้วิจัยนำแนวการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ มากำหนดลักษณะกิจกรรมในแผนการจัดกิจกรรมแล้วดำเนินการสร้างแผนการจัดกิจกรรม จำนวน 10 แผน มีรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ลำดับกิจกรรมในแผนการจัดกิจกรรมของโปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้ตามแนวคิด  
คอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

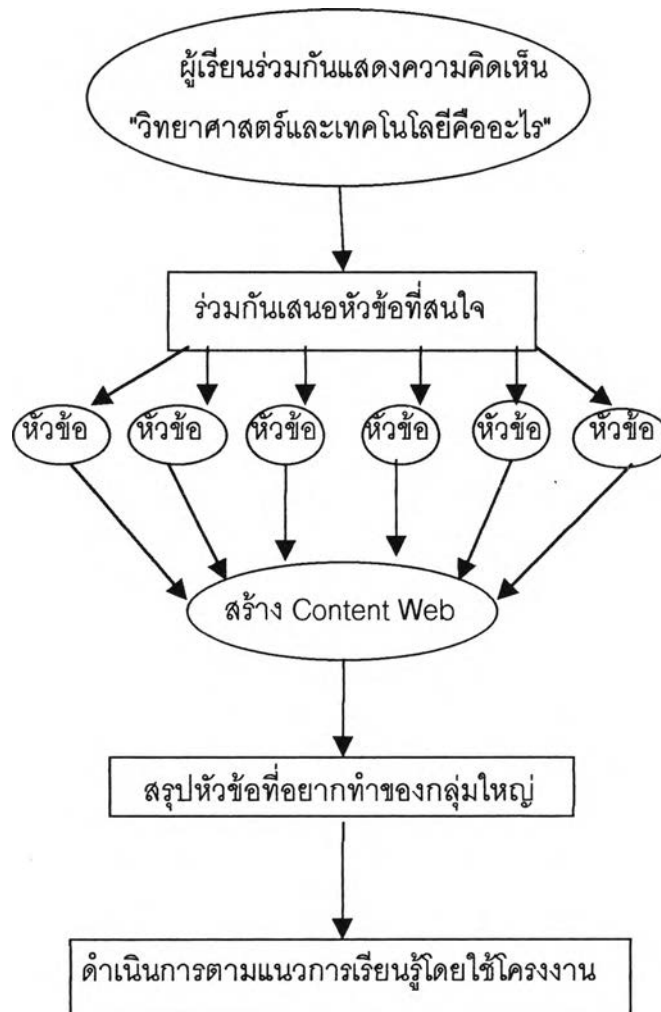
โครงการ	กิจกรรม	สื่อส่งเสริมการเรียนรู้	ช่วงเวลา	แผนการจัด กิจกรรม
ระยะที่ 1 เริ่มต้นที่ ความสนใจ	1. จุดประกายความ อยากรู้	โปรแกรมMicroworld	3 สัปดาห์	3 แผน (18 ชั่วโมง)
ระยะที่ 2 พัฒนาเป็น โครงการ	2. ศึกษาเพื่อ สร้างสรรค์	โปรแกรมการทำ Electronic Magazine	6 สัปดาห์	6 แผน (36 ชั่วโมง)
ระยะที่ 3 สรุปเป็น ความรู้และประเมินผล	3. ผลลัพธ์ของการ เรียนรู้	ผลงานของนักเรียน	1 สัปดาห์	1 แผน (6 ชั่วโมง)

**กิจกรรมจุดประกายความอยากรู้** เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกเรียนรู้  
ในเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในระดับ  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่แต่ละคนสนใจแล้วถ่ายทอดความรู้และความเข้าใจของตนออกมาเป็น  
ภาพหรือเรื่องราวโดยใช้โปรแกรม Microworld เพื่อสร้างสรรค์ผลงานตามความสนใจซึ่งนักเรียน  
แต่ละคนอาจต้องเรียนรู้คำสั่งต่างกันหรือเหมือนกัน ซึ่งครูต้องสนใจปัญหาของนักเรียนแต่ละคน  
และเป็นที่ยอมรับให้นักเรียนคำนึงถึงแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาของตน

**กิจกรรมศึกษาเพื่อสร้างสรรค์** เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ทำโครงการเกี่ยวกับ  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ตนสนใจโดยทำร่วมกันเป็นกลุ่มแบ่งความรับผิดชอบแต่ละเรื่อง  
ภายใต้หัวข้อใหญ่ที่สรุปร่วมกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสรรค์งานเป็นElectronic Magazine  
โดยดำเนินการในการศึกษา ค้นคว้าทดลองจนทำการทดลองเพื่อให้ได้ข้อความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่  
ตนสนใจและนำเสนอในรูปแบบของคอลัมภ์ในนิตยสารแบ่งกันไปตามข้อตกลงของที่ประชุมโดย  
มีบรรณาธิการทำหน้าที่รวบรวมและตรวจสอบงานของแต่ละคอลัมภ์ที่จะนำเสนอ

การประชุมเพื่อเลือกหัวข้อหลักที่จะนำเสนอในการทำ Electronic Magazine  
มีกระบวนการในการคัดเลือกหัวข้อ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 3

แผนภูมิที่ 3 กระบวนการคัดเลือกหัวข้อในการทำโครงการกลุ่มใหญ่ใน กิจกรรมศึกษาเพื่อสร้างสรรค์



ในกิจกรรมศึกษาเพื่อสร้างสรรค์ ได้มีการจัดกิจกรรมย่อยต่างๆ ซึ่งนำเสนอในตารางที่ 3



ตารางที่ 3 ลักษณะกิจกรรมย่อยในกิจกรรมศึกษาเพื่อสร้างสรรค์

กิจกรรมย่อย	ลักษณะกิจกรรม	บทบาทครู
กิจกรรมพูดคุยสนทนา	-นักเรียนแสดงความคิดเห็นร่วมกันเกี่ยวกับหัวข้อที่จะศึกษา คือเรื่องแรงโน้มถ่วงของโลก ว่ามีประเด็นใดที่สงสัยและสนใจ อยากรู้ จึงมีการแบ่งหัวข้อย่อยได้แก่ เรื่อง แรงดึงดูดของโลก แรงแม่เหล็ก และการเอาชนะ แรงโน้มถ่วงของโลก	-ครูจัดบรรยากาศในการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูดแสดงความคิดเห็นอย่างเป็นกันเอง (congeniality) มีความเป็นมิตร -ครูร่วมมือปฏิสัมพันธ์ในการแสดงความคิดเห็นกับนักเรียน
กิจกรรมค้นคว้า	-หลังจากที่นักเรียนสรุปหัวข้อที่ต้องการศึกษาแล้ว แต่ละคนไปศึกษาหาข้อมูลตามหัวข้อที่ตนรับผิดชอบ โดยมีการไปศึกษานอกสถานที่คือ องค์การพิพิธภัณฑสถานศาสตร์ (เทคโนโลยี)	-ครูจัดบรรยากาศให้นักเรียนมีทางเลือกที่หลากหลายในการเรียนรู้ (choice and diversity) โดยครูอำนวยความสะดวกพร้อมในการไปศึกษาค้นคว้า และการไปศึกษานอกสถานที่
กิจกรรมปฏิบัติภาคสนาม	-นักเรียนนำข้อมูลจากการไปศึกษานอกสถานที่และแหล่งข้อมูลต่างๆ มาวิเคราะห์และอภิปรายถึงประเด็นที่สงสัยแล้ววางแผนการทดลองเพื่อพิสูจน์หรือหาข้อสรุปของสิ่งที่สงสัย	-ครูจัดเตรียมสื่อและอุปกรณ์ประกอบการวางแผนการทดลองในประเด็นที่นักเรียนสงสัยและสนใจศึกษา
กิจกรรมทดลอง	-นักเรียนดำเนินการทดลองเพื่อพิสูจน์ในประเด็นที่สงสัย แล้วนำข้อค้นพบที่ได้มาเป็นข้อมูลใน Electronic Magazine	-ครูแนะนำการใช้โปรแกรมทำนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์และสำรวจความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละคน
กิจกรรมนำเสนอ	-นักเรียนนำเสนอผลงานที่สร้างขึ้น	-ครูส่งเสริมและสนับสนุนการแสดงผลงานคิดและทำร่วมกัน

3.2 เนื้อหาในแผนการจัดกิจกรรม เป็นเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งนักเรียนเป็นผู้กำหนดเรื่องที่น่าสนใจเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการคัดเลือกหัวข้อในการทำโครงการ คือ เรื่องแรงโน้มถ่วงของโลก และดำเนินการเรียนรู้ตามหลักการทำโครงการและจัดทำ Electronic magazine ในหัวข้อเรื่องเกี่ยวกับ การเอาชนะแรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งนักเรียนต้องเรียนรู้เกี่ยวกับ ความหมายของแรง แรงดึงดูดของโลก และแรงโน้มถ่วงของโลก หลักการของแรงแม่เหล็ก การทำงานของขั้วแม่เหล็กและลักษณะที่เรียกว่า สนามแม่เหล็ก นอกจากนี้ยังมีความรู้ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่นักเรียนสงสัยคือ การเอาชนะแรงโน้มถ่วงของโลกทำได้อย่างไร ซึ่งนักเรียนตั้งสมมติฐานว่า การยกของเป็นวิธีการในการเอาชนะแรงโน้มถ่วงของโลก นักเรียนจึงดำเนินการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานดังกล่าวเกี่ยวกับ หลักการทำงานของรอก และการทำงานของมอเตอร์ที่ใช้ในการยกของ ขอบเขตของเนื้อหาในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ นำเสนอในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ขอบเขตของเนื้อหาในการปฏิบัติกิจกรรมในโปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กิจกรรม	ขอบเขตของเนื้อหา
กิจกรรมจุดประกายความอยากรู้ (เรียนรู้ผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microworld)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ</li> <li>2. ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์</li> <li>3. ความรู้เกี่ยวกับการใช้โปรแกรม Microworld</li> </ol>
กิจกรรมศึกษาเพื่อสร้างสรรค์ (เรียนรู้ผ่านโปรแกรมการทำ Electronic magazine)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในเรื่องที่นักเรียนสนใจ คือ เรื่องแรงโน้มถ่วงของโลก ได้แก่ความหมายของแรง แรงดึงดูดและแรงโน้มถ่วง หลักการของแรงแม่เหล็ก การทำงานของขั้วแม่เหล็ก และ สนามแม่เหล็ก</li> <li>2. ความรู้เกี่ยวกับการเอาชนะแรงโน้มถ่วงของโลก ด้วยการยกของ ได้แก่เรื่อง หลักการทำงานของรอก และการทำงานของมอเตอร์</li> <li>3. ความรู้เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมและกระบวนการในการสร้าง Electronic magazine</li> </ol>

### 3.3 ส่วนประกอบของแผนการจัดกิจกรรม ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- 1) เป้าหมาย
- 2) จุดประสงค์
- 3) กิจกรรมการเรียนการสอน

### 3.4 การตรวจสอบและทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรม

1) นำแผนการจัดกิจกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน คือ ครูผู้สอนในระดับประถมศึกษา 1 ท่าน อาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 ท่าน และผู้มีประสบการณ์การสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ 1 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเป้าหมาย จุดประสงค์ และกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2) นำแผนการจัดกิจกรรม ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน จำนวน 3 แผนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 15 คน เพื่อศึกษาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนกับระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมและนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง

## 4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์มี 3 ชุด ประกอบด้วย

- 4.1 แบบสอบถามการคิด
- 4.2 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน
- 4.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

โดยมีรายละเอียดในการสร้างเครื่องมือแต่ละชุด ดังนี้

### 4.1 แบบสอบถามการคิด

1) ศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามการคิด ซึ่งพัฒนาจากทฤษฎีคิดเป็น ของโกวิท วรพิพัฒน์ (2525 อ้างถึงใน อุ่นตา นพคุณ : 2528) ซึ่งเป็นการเพื่อหาข้อสรุปในการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลประกอบการคิด 3 ด้าน คือ

- ก. ข้อมูลด้านตนเอง การรู้จักตนเองอย่างถูกต้องแท้โดยพิจารณาความพร้อมของตนเองในด้านสุขภาพ ความรู้ วัย สถานภาพทางสังคม และเศรษฐกิจ
- ข. ข้อมูลเกี่ยวกับสังคม สิ่งแวดล้อม การพิจารณาสิ่งต่างๆ

นอกเหนือจากตัวเอง เช่น คุณธรรม ศีลธรรม ค่านิยม สภาพแวดล้อม

ค. ข้อมูลทางวิชาการ การใช้ข้อความรู้ทางด้านเนื้อหา  
วิชาการ บทเรียนในหลักสูตร และความรู้เชิงวิทยาศาสตร์

2) สร้างแบบสอบการคิด ซึ่งมีลักษณะเป็นสถานการณ์ปัญหาโดย  
เสนอประเด็นปัญหาและเสนอทางเลือกให้ใช้เป็นคำถามเพื่อถามตนเองก่อนหาข้อสรุปของ  
ปัญหา สถานการณ์ปัญหาจำนวน 10 เรื่อง และในแต่ละเรื่องจะมีข้อความคำถาม 6 ข้อเพื่อใช้ถามตน  
เองก่อนลงข้อสรุปในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ นั้น พร้อมทั้งให้ระบุข้อสรุปและเหตุผล สำหรับ  
ข้อความคำถามที่กำหนดให้ เรื่องละ 6 ข้อ นั้นประกอบด้วยข้อความคำถามที่เป็นข้อมูลด้านตนเอง 2 ข้อ  
ด้านสังคม สิ่งแวดล้อม 2 ข้อ และด้านวิชาการ 2 ข้อ ซึ่งในสถานการณ์แต่ละเรื่องนักเรียน  
จะต้องเลือกข้อมูลประกอบการคิด 3 ข้อ

3) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบ ดังนี้

3.1) ให้คะแนนการใช้ข้อมูลด้านละ 1 คะแนน ที่ไม่ซ้ำกัน  
เช่น ข้อมูลด้านตนเอง 1 ข้อ ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม 1 ข้อ และด้านวิชาการ 1 ข้อ ได้คะแนน  
3 คะแนน และถ้าซ้ำด้านใดด้านหนึ่งก็ได้เพียง 1 คะแนน

3.2) พิจารณาการให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจว่าเพราะ  
อะไรจึงตัดสินใจอย่างนั้น โดยดูความสอดคล้องเหมาะสมของเหตุผลนั้น ให้คะแนน 1 คะแนน

3.2) สรุปคะแนนเต็ม ใน 1 สถานการณ์ จะมีคะแนนเต็ม  
4 คะแนน ในแบบสอบการคิดมี 10 สถานการณ์ มีคะแนนเต็ม 40 คะแนน

4) นำแบบสอบการคิดไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน พิจารณา  
ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมในการใช้ภาษาแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง

5) นำแบบสอบการคิดที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากรที่เคยได้เรียนรู้ตามกระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้  
ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์แล้วคือ นักเรียนโรงเรียนนวมวิทาลัย จำนวน 40 คน เพื่อ  
หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ ด้วยการแจกแจงแบบ t พบว่า แบบสอบการคิดทั้ง 10 ข้อ  
มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้คือ มีค่า t อยู่ในระหว่าง 2 - 4.87 และหาความเที่ยง  
ของแบบสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ ) ของ Cronbach ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับ  
เท่ากับ 0.72 ถือเป็นค่าที่ใช้ได้ (แสดงรายละเอียดในภาคผนวก)

#### 4.2 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

1) ศึกษากระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้และแนวทางในการจัด  
บรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์

2) กำหนดรูปแบบของแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นแบบบันทึกการเรียนรู้ที่มีข้อคำถามเพื่อนำไปสู่การบันทึกเหตุผล ความคิด ความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในแต่ละสัปดาห์โดยมีข้อคำถามปลายเปิดให้นักเรียนเขียนอธิบายรายละเอียดในหัวข้อดังนี้

2.1) สิ่งที่ยากทำ ให้ผู้เรียนระบุ หัวข้อความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในเรื่องหรือสิ่งที่นักเรียนอยากทำ อยากรู้

2.2) สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

2.3) ความรู้ที่ได้จากงานและกระบวนการที่นักเรียนทำ

2.4) แนวคิดที่มีต่อประเด็นปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น

3) กำหนดค่าน้ำหนักเพื่อเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนนในแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน โดยแบ่งเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

3.1) หัวข้อเรื่องที่ศึกษา 20%

3.1.1) สามารถกำหนดหัวข้อเรื่องที่อยากศึกษา

3.1.2) อธิบายเหตุผลที่อยากศึกษาชัดเจน

3.2) อธิบายวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาพร้อมยกตัวอย่าง 40%

3.2.1) ระบุประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นได้

3.2.2) อธิบายวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา

3.2.3) มีการอ้างอิงข้อมูลที่ใช้ประกอบการแก้ปัญหา

3.2.4) มีการยกตัวอย่างประกอบ

3.2) นำเสนอข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ได้ถูกต้องตรงตามจุดประสงค์ของนักเรียน 40%

3.3.1) เนื้อหาความรู้ถูกต้องตรงตามจุดประสงค์

3.3.2) ความรู้ที่ได้มีความสอดคล้องกับผลงานที่ทำ

3.3.3) นำเสนอแนวคิดหรือข้อค้นพบเพิ่มเติมได้

4) นำแบบบันทึกการเรียนรู้ของผู้เรียนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิชุดเดิมตรวจพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมในด้านรูปแบบของแบบบันทึกการเรียนรู้และการใช้ภาษา แล้วนำมาแก้ไข ปรับปรุงในด้านรูปแบบของแบบบันทึกให้นักเรียนได้มีอิสระในการคิดและเขียนมากขึ้น โดยเพิ่มกระดาษเปล่า 1 หน้าให้นักเรียนเขียนบรรยายในประเด็นที่เขาอยากบันทึก

5) นำแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเดียวกับที่ผู้วิจัยทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมเพื่อดูความเหมาะสมของคำถามและลักษณะการบันทึกของนักเรียน

#### 4.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

- 1) ศึกษาหลักเกณฑ์การสร้างแบบสอบถามปลายเปิดและแบบสอบถามปลายปิดจากเอกสาร หนังสือเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล
- 2) กำหนดรูปแบบของแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นโดยทั่วไปเกี่ยวกับโปรแกรม เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประเมินค่า 3 ระดับ คือ มาก ปานกลาง น้อย
- 3) นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ชูติเตม ตรวจสอบพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมในด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา
- 4) นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเดียวกับที่ผู้วิจัยทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมเพื่อดูความเหมาะสมของประเด็นคำถาม

#### ขั้นที่ 2 การทดลองใช้โปรแกรมการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายละเอียดของการดำเนินการทดลองใช้โปรแกรม มีดังนี้

##### 1. ประชากรและตัวอย่างประชากร

1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทพสัมพันธ์วิทยา โรงเรียนมีลักษณะดังนี้

1) เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่มีนักเรียนประมาณ 2,000 คน มีครู 105 คน โรงเรียนอยู่ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (สช.) กระทรวงศึกษาธิการ ตั้งอยู่ในเขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร โรงเรียนเริ่มก่อตั้งขึ้นเมื่อปีพุทธศักราช 2517 และดำเนินการจัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลถึงมัธยมศึกษาตอนต้น

2) เป็นโรงเรียนที่มีการจัดนักเรียนแบบคละกัน ระหว่างเด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน

1.2 ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนเทพสัมพันธ์วิทยา การศึกษา 2543 จำนวน 15 คน จากนักเรียนทั้งหมด 152 คน ตัวอย่างประชากรได้จากความสมัครใจและได้รับความเห็นชอบจากผู้ปกครองของนักเรียน โดยไม่จำกัดระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อให้มีลักษณะเป็นการคละระดับความสามารถ

##### 2. วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้โปรแกรมโดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

##### 2.1 ระยะเตรียมการทดลอง

1) นำหนังสือขอความร่วมมือในการศึกษาวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่องการพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จาก บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยส่งถึงผู้อำนวยการโรงเรียนเทพสัมฤทธิ์วิทยา เพื่อแจ้งให้ฝ่ายวิชาการและครูของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นตัวอย่างประชากรทราบกำหนดการในการดำเนินการวิจัย

2) ดำเนินการขออนุญาตใช้โปรแกรมMicroworld จากมูลนิธิศึกษาพัฒนา ซึ่งทางมูลนิธิได้มอบให้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยนำโปรแกรม Microworld ไปใช้เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไปได้ และผู้วิจัยได้รับอนุญาตให้นำโปรแกรมมาใช้ประกอบการดำเนินการวิจัย

3) ประชาสัมพันธ์และรับสมัครนักเรียนที่สนใจเข้าร่วมโปรแกรม

4) ประชุมนิเทศนักเรียน เพื่อชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมและเวลาที่ใช้สอน

5) ให้นักเรียนทำแบบสอบการคิด ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม (pre-test)

## 2.2 ระยะเวลาทดลอง

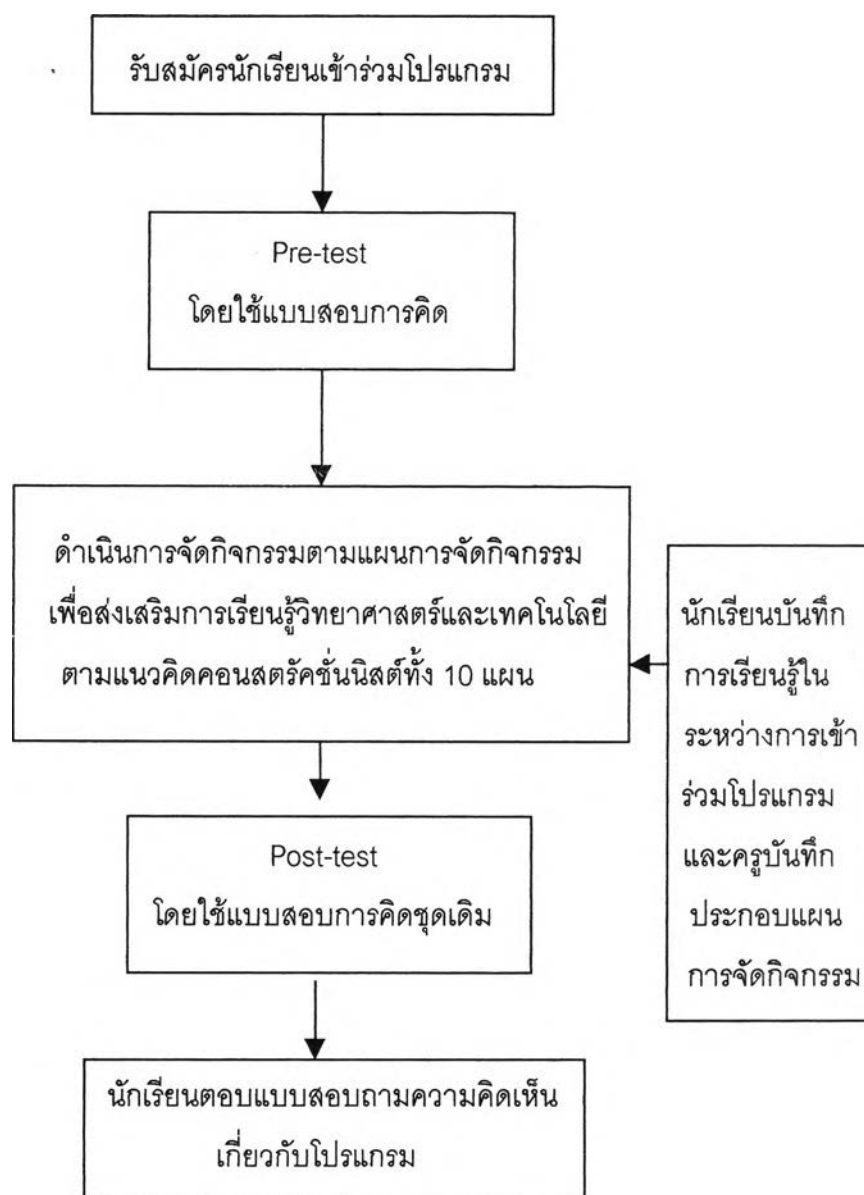
1) ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมด้วยตนเองตามแผนการจัดกิจกรรมที่สร้างขึ้น จำนวน 10 แผน แก่ นักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมในช่วงหลังเลิกเรียนเวลา 15.30-17.00 น. สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 1 ชั่วโมง 30 นาที รวม 10 สัปดาห์ รวมเวลาที่ใช้ในการทดลองทั้งสิ้น 60 ชั่วโมง โดยเริ่มดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ตั้งแต่วันที่ 11 สิงหาคม 2543 ถึง 10 ตุลาคม 2543

2) ในระหว่างดำเนินกิจกรรมในโปรแกรมผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของนักเรียนจากแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนที่ผู้วิจัยแจกให้และผู้วิจัยเขียนรายงานบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบแผนการจัดกิจกรรมตลอดการดำเนินการจัดกิจกรรมในโปรแกรม

2.3 ระยะเวลาหลังทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมทำแบบสอบการคิดหลังจากเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมในโปรแกรม (post-test) และตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อโปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์

การดำเนินการทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการดำเนินการซึ่งสามารถนำเสนอได้ดังแผนภูมิที่ 4

แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินการทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบสอบถามการคิด แบบบันทึกการเรียนรู้ และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

#### 3.1 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

- 1) นำคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- 2) นำค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ได้มาเปรียบเทียบกับ



เกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ระดับร้อยละ 60 โดยการทดสอบค่าที (t-test)

### 3.2 แบบสอบถามการคิด

- 1) นำคะแนนความสามารถในการคิดเพื่อหาข้อสรุปในการแก้ปัญหาตามจำนวนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- 2) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดเพื่อหาข้อสรุปในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมโดยทดสอบค่าที (t-test)

### 3.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

- 1) จำนวนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประเมินค่า จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับโปรแกรม มาแปลความหมายโดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาความหมาย ดังนี้

2.50 - 3.00 หมายความว่า เหมาะสมมาก

1.50 - 2.49 หมายความว่า เหมาะสมปานกลาง

1.00 - 1.49 หมายความว่า เหมาะสมน้อย

- 2) วิเคราะห์ข้อมูลจากในแบบสอบถามประเภทปลายเปิด

## ขั้นที่ 3 การปรับปรุงโปรแกรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ในการปรับปรุงโปรแกรม ผู้วิจัยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้คือ

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนตลอดการเข้าร่วมโปรแกรมกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 60 โดยที่ ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนตลอดการเข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 60

2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดเพื่อหาข้อสรุปในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม โดยที่ ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดเพื่อหาข้อสรุปในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังการเข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมโปรแกรม

หากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้นำความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับโปรแกรม มาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม ก่อนนำเสนอโปรแกรมฉบับสมบูรณ์ต่อไป