

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาเรื่อง การพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ เรื่องการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากจุลินทรีย์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดสระประทุม (มิตรภาพที่ 54) คณะผู้ศึกษาดำเนินการตาม ขั้นตอนดังนี้ คือ

1. การพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ เรื่องการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากจุลินทรีย์ สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 1 โรงเรียนวัดสระประทุมมิตร (ภาพที่ 54)
2. การพัฒนาแผนการเรียนรู้ เรื่องการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากจุลินทรีย์ สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 1 โรงเรียนวัดสระประทุมมิตร (ภาพที่ 54)
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแผนการเรียนรู้ใน ศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง เรื่องการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากจุลินทรีย์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 โรงเรียน วัดสระประทุมมิตร (ภาพที่ 54)

1. การพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ เรื่องการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากจุลินทรีย์

1.1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1.1.1 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับสถานศึกษา จำนวน 15 คน ประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียนวัดสระประทุม (มิตรภาพที่ 54) จำนวน 2 คน ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยี จำนวน 4 คน ตัวแทนนักเรียน จำนวน 5 คน เกษตรตำบล 1 คน กรรมการสถานศึกษา จำนวน 3 คน ปีการศึกษา 2550 (ภาคผนวก จ)

1.1.2 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน ด้านศูนย์การเรียนรู้ 3 ท่านและ ด้านกระบวนการพัฒนาศูนย์ 3 ท่าน รวม 9 ท่าน (ต้องมีคุณสมบัติเป็นผู้เชี่ยวชาญระดับ 7 หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ขึ้นไป) (ภาคผนวก จ)

1.2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาครั้งนี้ มุ่งพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ เรื่องการผลิตปุ๋ยชีวภาพจาก จุลินทรีย์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดสระประทุม (มิตรภาพที่ 54) ซึ่งได้มาจากการ สังเคราะห์เอกสารและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา จำแนกเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่องหลัก คือ

1.2.1 การผลิตปุ๋ยหมักดิน

- 1.2.2 การผลิตปุ๋ยหมักจากเศษอาหาร
- 1.2.3 การผลิตฮอร์โมนพืชจากผลไม้
- 1.2.4 การผลิตสารไล่แมลงจากสมุนไพร
และมีเนื้อหาสำรอง 1 เนื้อหา เพื่อทบทวนเนื้อหา

1.3. ขอบเขตตัวแปรที่ศึกษา

- 1.3.1 ความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับสถานศึกษาด้านองค์ประกอบ
ลักษณะ การบริหารจัดการ และการพัฒนาศูนย์
- 1.3.2 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับความเหมาะสมและความ
สอดคล้องขององค์ประกอบ ลักษณะ การบริหารจัดการและการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้

1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 1.4.1 แบบสังเกต/สัมภาษณ์/ประเมิน
 - 1) แบบสังเกตและสัมภาษณ์ประชาชน แบบไม่มีโครงสร้าง
 - 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของศูนย์การเรียนรู้
- 1.4.2 อุปกรณ์
 - 1) เครื่องบันทึกเสียง เพื่อใช้ในขณะสัมภาษณ์และประชุม
 - 2) กล้องถ่ายรูปดิจิทัล

1.5 การสร้างเครื่องมือ

- 1.5.1 แบบสังเกต/สัมภาษณ์ประชาชนแบบไม่มีโครงสร้าง ขั้นตอนคือ
 - 1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพและผลกระทบ
 - 2) กำหนดกรอบคำถาม เน้นเรื่อง การใช้ปุ๋ยและผลกระทบ
 - 3) นำแบบสังเกต/สัมภาษณ์ไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ซึ่งมี
คุณสมบัติดังนี้
 - ก. ปฏิบัติหน้าที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยให้กับประชาชน
อย่างน้อย 5 ปี หรือ
 - ข. มีความรู้เรื่องการใช้ปุ๋ยและผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม/
สุขภาพ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากชุมชน อย่างน้อย 5 ปี หรือ
 - ค. จบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไปด้านการเกษตรและมี
ประสบการณ์สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานพื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี
 - 4) ปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้งาน

5) สัมภาษณ์และสังเกตการณ์ใช้ปุ๋ยของประชาชนในเขต ตำบล
ไผ่รอบ อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร ระหว่างเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2549

1.5.2 แบบประเมินประสิทธิภาพศูนย์การเรียนรู้

- (1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพและผลกระทบ
- (2) กำหนดกรอบคำถาม เน้นเรื่อง การใช้ปุ๋ยและผลกระทบ
- (3) นำแบบประเมินปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน
- (4) ปรับปรุงแก้ไขและนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ (ต้องมีคุณสมบัติเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ระดับ 7 หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ขึ้นไป) (ภาคผนวก จ)
ได้ตรวจสอบให้คะแนนแล้วมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วแปลความหมายโดยใช้
เกณฑ์พิจารณา (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 100) ดังนี้

คะแนน	ระดับความเหมาะสม
4.51-5.00	มากที่สุด
3.51-4.50	มาก
2.51-3.50	ปานกลาง
1.51-2.50	น้อย
1.00-1.50	น้อยที่สุด

1.5.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ภาคผนวก ข)

- 1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพ
- 2) กำหนดกรอบคำถาม เน้นเรื่อง ปุ๋ยชีวภาพและจุดประสงค์
ตามแผนการเรียนรู้
- (3) นำแบบประเมินปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน
- (4) ปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

1.5.4 แบบวัดทักษะภาคปฏิบัติของนักเรียน (ภาคผนวก ง)

- (1) ศึกษาแผนการเรียนรู้
- (2) กำหนดกรอบคำถาม เน้นเรื่อง การผลิตปุ๋ยชีวภาพจาก
จุลินทรีย์
- (3) นำแบบประเมินปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน
- (4) ปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้ทักษะภาคปฏิบัติของนักเรียน

1.6 การดำเนินการศึกษาเพื่อพัฒนาศูนย์

ศูนย์การเรียนรู้ เรื่องการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากจุลินทรีย์ สำหรับนักเรียน

ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดสระประทุม (มิตรภาพที่ 54) ประกอบด้วย

1.6.1 ศึกษาข้อมูลหมักดิน สภาพเศรษฐกิจสังคม สภาพแวดล้อมและ
ทรัพยากรธรรมชาติท้องถิ่น

1.6.2 สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์/สังเกต

1.6.3 สรุปผลและนำเสนอต่อผู้บริหารสถานศึกษาและคณะกรรมการ
สถานศึกษา

1.6.4 ร่วมประชุมกับผู้นำชุมชน ผู้บริหารโรงเรียน คณะครู เพื่อหาแนว
ทางการแก้ปัญหาการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรที่อยู่ในชุมชน ที่ประชุมมีมติให้โรงเรียนวัดสระประ
ทุม (มิตรภาพที่ 54) พัฒนาศูนย์การเรียนรู้สำหรับนักเรียน เพื่อใช้ในการเรียนการสอนให้
นักเรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติได้ด้วยตนเอง

1.6.5 ศึกษาเอกสาร งานวิจัย หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดตั้งศูนย์
การเรียนรู้ เรื่องการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากจุลินทรีย์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2

1.6.6 นำเสนอองค์ประกอบและแนวทางการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ต่อที่
ประชุมคณะกรรมการสถานศึกษา ผู้นำชุมชน เพื่อดำเนินการต่อไป

1.6.7 ที่ประชุมกำหนดคณะกรรมการผู้รับผิดชอบจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้
เรื่องการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากจุลินทรีย์ โดยมีผู้ศึกษาเป็นเลขานุการและผู้ช่วย

1.6.8 ผู้ศึกษาจัดทำวาระการประชุมและเรียนเชิญคณะกรรมการจัดตั้งผู้
ประชุม เพื่อพิจารณาองค์ประกอบของศูนย์ ซึ่งจำแนกเป็นองค์ประกอบนามธรรม คือ ปรัชญา
วิสัยทัศน์ นโยบาย เป้าหมาย ระบบบริหารจัดการ และองค์ประกอบทางกายภาพ คือ อาคาร
สถานที่ วัสดุอุปกรณ์ งบประมาณและการลงทุน

1.6.9 สรุป (ร่าง) การจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ เรื่องการผลิตปุ๋ยชีวภาพจาก
จุลินทรีย์ โดยระบุสำหรับนักเรียนช่วงชั้นปีที่ 2 เพื่อนำร่อง

1.6.10 คณะกรรมการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ นำเสนอ (ร่าง) ต่อคณะกรรมการ
สถานศึกษา และผู้นำชุมชน เพื่อร่วมแสดงความคิดเห็นและวิเคราะห์ความเป็นไปได้

1.6.11 ปรับปรุง แก้ไข และจัดทำแผน เพื่อจัดตั้งและ พัฒนาศูนย์การ
เรียนรู้พร้อมนำเสนอองค์ประกอบด้านนามธรรม ต่อผู้เกี่ยวข้อง คือ คณะครู นักเรียน ของโรงเรียน
วัดสระประทุม (มิตรภาพที่ 54)

1.6.12 จัดหาสถานที่ ดำเนินการปรับปรุงอาคาร พร้อมทั้งสร้างศูนย์การ
เรียนรู้โดยใช้รูปแบบของ ศ.ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2543 : 75)

1. กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์ โดยผู้ศึกษาสอบถามและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา เพื่อกำหนดหมวดหมู่และประสบการณ์จากนั้น เรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา 3 ท่าน และครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนวัดสระประทุม (มิตรภาพที่ 54) จำนวน 4 คน (ภาคผนวก จ) ประชุมร่วมกัน เพื่อหาข้อตกลงร่วมกัน ผล คือ หมวดหมู่ เนื้อหา แบ่งเป็น 4 หัวข้อ คือ

1.1 การผลิตปุ๋ยหมักดิน

1.2 ปุ๋ยเศษอาหาร

1.3 ฮอริโมนพืช

1.4 สารไล่แมลง

2. กำหนดหน่วยการสอน

จากข้อ 1 ผู้ศึกษาร่วมกับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี ได้กำหนดหน่วยการสอนในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 4 ศูนย์หลักและ 1 ศูนย์สำรอง คือ

ศูนย์หลักที่ 1 เรื่อง การผลิตปุ๋ยหมักดิน

ศูนย์หลักที่ 2 เรื่องการผลิตปุ๋ยหมักจากเศษอาหาร

ศูนย์หลักที่ 3 เรื่องการผลิตฮอริโมนพืชจากผลไม้

ศูนย์หลักที่ 4 เรื่องการผลิตสารไล่แมลงจากสมุนไพร

ศูนย์สำรอง เพื่อทบทวนเนื้อหาจากทั้ง 4 ศูนย์โดยเกมต่อภาพ

3. กำหนดหัวเรื่อง

จากข้อ 2 ผู้ศึกษาร่วมกับ ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาและครูผู้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ โรงเรียนวัดสระประทุม (มิตรภาพที่ 54) กำหนดหัวข้อของ เนื้อหาในแต่ละศูนย์ คือ

3.1 ความสำคัญ

3.2 วัสดุอุปกรณ์

3.3 ขบวนการ / วิธีการผลิต

3.4 วิธีการเก็บรักษา และการนำไปใช้

3.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ กำหนดให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่องโดยสรุปแนวคิด สาระและหลักเกณฑ์ ที่สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาที่จะสอนให้มีความสอดคล้องกัน

5. กำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดให้มีความสอดคล้องกับหัวเรื่อง โดยกำหนดให้เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่สามารถวัดได้ (ภาคผนวก ข 2)

6. กำหนดกิจกรรม กำหนดให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือก กิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรคำถาม บัตรคำตอบ และบัตรเฉลย

7. กำหนดการประเมินผล โดยประเมินผลผู้เรียนให้ตรงตามวัตถุประสงค์ ซึ่งจะเป็นการทดสอบ หลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบ ปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เพื่อให้ทราบว่า หลังจากผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน เป็นการเสนอเนื้อหาและประสบการณ์ในศูนย์การเรียนรู้

9. หาประสิทธิภาพศูนย์การเรียนรู้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ ศูนย์การเรียนรู้ และปรับปรุงแก้ไข และทดสอบใช้เพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

10. การใช้ศูนย์การเรียนรู้ นำศูนย์การเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ดังนี้

1. ขั้นทดสอบก่อนเรียน
2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
3. ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้
4. ขั้นสรุปบทเรียน
5. ขั้นทดสอบหลังเรียน

2. การพัฒนาแผนการเรียนรู้

2.1 ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

2.1.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน ด้านการพัฒนาแผนการเรียนรู้ 3 ท่าน (ภาคผนวก จ)

2.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การพัฒนาแผนการเรียนรู้ เรื่องการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากจุลินทรีย์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดสระประทุม (มิตรภาพที่ 54) เพื่อใช้ในศูนย์การเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 แผนหลัก และ 1 แผนสำรอง คือ

แผนที่ 1 เรื่องการผลิตปุ๋ยหมักดิน

แผนที่ 2 เรื่องการผลิตปุ๋ยหมักจากเศษอาหาร

แผนที่ 3 เรื่องการผลิตฮอร์โมนพืชจากผลไม้

แผนที่ 4 เรื่องการผลิตสารไล่แมลงจากสมุนไพร

แผนที่ 5 แผนสำรองเนื้อหาเพื่อทบทวนเนื้อหา เรื่องเกมต่อภาพ

2.3 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

2.3.1 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับความเหมาะสมและความสอดคล้องของแผนการเรียนรู้ทั้ง 5 แผน เพื่อใช้ในศูนย์การเรียนรู้หลัก 4 ศูนย์ และศูนย์สำรอง 1 ศูนย์

2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.3.1 แบบประเมินแผนการเรียนรู้ภายในศูนย์

2.5 การสร้างเครื่องมือ

2.5.1 แบบประเมินแผนการเรียนรู้

(1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพและผลกระทบ

(3) กำหนดกรอบคำถาม เน้นเรื่อง การใช้ปุ๋ยและผลกระทบ

(3) นำแบบประเมินปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน

(4) ปรับปรุงแก้ไขและนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบให้คะแนนแล้ว มาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วแปลความหมายโดยใช้เกณฑ์พิจารณา (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 100) ดังนี้

คะแนน	ระดับความเหมาะสม
4.51-5.00	มากที่สุด
3.51-4.51	มาก
2.51-3.51	ปานกลาง
1.51-2.51	น้อย
1.00-1.51	น้อยที่สุด

2.6 วิธีการดำเนินงานเพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้

2.6.1 คณะผู้ศึกษา ได้ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพเทคโนโลยี ด้านการเกษตร จากนั้นกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ครอบคลุม ความสำคัญ วัสดุอุปกรณ์ ขบวนการ/วิธีการผลิต วิธีการเก็บรักษาและการนำไปใช้ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

2.6.2 จัดทำแผนการเรียนรู้และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านเนื้อหา และ ด้านการพัฒนาจำนวน ด้านละ 3 ท่าน ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นผู้เชี่ยวชาญระดับ 7 หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ขึ้นไป (ภาคผนวก จ)

2.6.3 ปรับปรุงแผนการเรียนรู้ และนำไปสอนเด็กนักเรียนต่อไป

3. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยแผนการเรียนรู้
ในศูนย์การเรียนรู้ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดสระประทุม (มิตรภาพที่ 54)

3.1 ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ประชากร ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดสระประทุม (มิตรภาพที่ 54) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิจิตร เขต 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 60 คน ประกอบด้วย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 19 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 22 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 19 คน

3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในศูนย์การเรียนรู้ทั้ง 4 ศูนย์หลัก คือ

1.1 การผลิตปุ๋ยหมักดิน 1.2 การผลิตปุ๋ยหมักจากเศษอาหาร 1.3 การผลิตฮอร์โมนพืชจากผลไม้ 1.4 การผลิตสารไล่แมลงจากสมุนไพร และศูนย์สำรอง คือ เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากจุลินทรีย์

3.3 ขอบเขตของตัวแปร

3.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

แผนการเรียนรู้ในศูนย์การเรียนรู้ เรื่องการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากจุลินทรีย์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดสระประทุม (มิตรภาพที่ 54)

3.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3.5 การสร้างเครื่องมือ

(1) ศึกษาแผนการเรียนรู้

(4) กำหนดกรอบคำถาม เน้นเรื่อง การผลิตปุ๋ยชีวภาพจุลินทรีย์

(3) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

(4) ปรับปรุงแก้ไขและนำไปวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน