

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างชุดการสอน เรื่อง การแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การสร้างชุดการสอน และการหาประสิทธิภาพชุดการสอน มีรายละเอียดดังนี้

การสร้างชุดการสอน

การสร้างชุดการสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดการสอน โดยดำเนินการสร้างดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างชุดการสอน

1.1 ศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เป็นการศึกษามาตรฐานช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้แกนกลาง และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมที่มีในท้องถิ่น จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และศึกษาจากคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน ผลการศึกษาพบว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ช่างสังเกตและเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลายๆ ด้าน เป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการ และร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน ทำให้ผู้วิจัยมองเห็นแนวทางที่จะนำความรู้ที่มีอยู่ในท้องถิ่น และความรู้สากล มาจัดทำเป็นชุดการสอน เรื่องการแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้เรียน เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสนใจและความต้องการ และศึกษาถึงพัฒนาการของเด็กในวัยต่างๆ ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา โดยการสังเกต การสัมภาษณ์ และศึกษาจากตำราต่างๆ ในเรื่องของพฤติกรรม การเรียนรู้ว่ามีพัฒนาการเป็นอย่างไร และมีความแตกต่างกันในด้านใด มีความต้องการอย่างไร เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุดการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการตามพัฒนาการของเด็กได้อย่างเหมาะสม ผลการศึกษาพบว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในช่วงปลายของขั้นคิดหาเหตุผลจากประสบการณ์รูปธรรม และช่วงต้นของขั้นคิดหาเหตุผลทางนามธรรม เด็กในวัยนี้จึงสามารถคิดหาเหตุผลจากประสบการณ์รูปธรรม สามารถสร้างสมมติฐานและคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร สามารถสร้างแผนการทดลองได้ สามารถจัดกระทำข้อมูลและข้อสรุปและแก้ปัญหาที่ซับซ้อน จึงควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและแสวงหาคำตอบ ด้วยการปฏิบัติกิจกรรมทดลองค้นคว้าด้วยตนเอง โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง ทดลอง สรุปผลการทดลอง และจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้อภิปราย วิเคราะห์ เกี่ยวกับข้อมูลที่เป็นนามธรรม

1.3 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการการสร้างชุดการสอนจากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน เรื่อง การแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า การนำชุดการสอนมาใช้ในการเรียนการสอนก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้และพัฒนาการเรียนการสอน ตลอดจนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ชุดการสอนผ่านระบบการผลิตที่มีขั้นตอน และผ่านการจัดระบบอย่างมีประสิทธิภาพ มีการนำเสนอประสมมาซึ่ง ซึ่งสามารถช่วยสร้างความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น และยังช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนอีกด้วย

2. การดำเนินการสร้างชุดการสอนโดยดำเนินการสร้างตามแนวการสร้างชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539) และบุญเกื้อ ควรหาเวช (2534) ดังนี้

2.1 กำหนดหมวดวิชา คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 กำหนดหน่วยการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้เป็น 6 หน่วยการเรียนรู้

2.3 กำหนดหัวเรื่อง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้เป็น 6 เรื่อง โดยกำหนดเวลาและเนื้อหาสาระการเรียนรู้ในการสอนแต่ละชุดเอาไว้ ดังนี้

2.3.1 มาตรฐานการเรียนรู้สมุนไพรพื้นถิ่น ใช้เวลาในการสอน 1 ชั่วโมง

2.3.1.1 ความหมายของสมุนไพร

2.3.1.2 ประเภทของสมุนไพร

2.3.2 ส่วนของพืชที่นำมาใช้เป็นยา ใช้เวลาในการสอน 2 ชั่วโมง

2.3.2.1 ส่วนของพืชที่นำมาใช้เป็นยา

2.3.2.2 พืชสมุนไพรที่ใช้รักษา

ที่เหมาะสม จะมีผลต่อฤทธิ์การ รักษาโรคของยาสมุนไพรได้

2.4.4 ตำรวจสมุนไพรบ้านเรา สำคัญ พืชสมุนไพรในท้องถิ่นมีมากมาย
หลายชนิด ควรที่จะศึกษา ตำรวจข้อมูล ดังต่อไปนี้

2.4.4.1 ชื่อวิทยาศาสตร์

2.4.4.2 ชื่อท้องถิ่น

2.4.4.3 ส่วนที่ใช้เป็นยา

2.4.4.4สรรพคุณยาไทย

2.4.5 วิธีใช้ ข้อมูลที่ได้สามารถนำมาเป็นแนวทางในการแปรรูปสมุนไพรได้
สมุนไพรเตรียมแปลงร่าง สำคัญ

2.4.5.1 การแปรรูปสมุนไพร คือ การนำส่วนที่ใช้เป็นยามาผ่านการคัดเลือก
แล้วตัดเป็นชิ้นที่เหมาะสม และใช้ความร้อนทำให้แห้ง เพื่อสะดวกในการเก็บรักษา

2.4.5.2 สมุนไพรควรมีการจัดเก็บรักษาที่ดี เพื่อประกันคุณภาพและฤทธิ์
ของยาสมุนไพรนั้น ไม่ให้เสื่อมคุณภาพลง

2.4.5.3 การนำเอาสมุนไพรมาใช้เป็นยา มีวิธีการหลายวิธี เช่น การต้ม
การชง การดอง ยาพอก ยาฝน เป็นต้น

2.4.5.4 ในการใช้พืชสมุนไพร ต้องใช้ให้ถูกโรค ให้ถูกส่วน และให้ถูกวิธี
เพื่อให้มีผลทางการรักษาที่สมบูรณ์

2.4.5.5 การใช้ยาสมุนไพร หากใช้ไม่ระวังอาจเกิดอันตรายต่อผู้ใช้ได้

2.4.6 จับสมุนไพรแปลงร่าง สำคัญ

2.4.6.1 โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองภายใต้
การดูแล และให้คำปรึกษาของครู

2.4.6.2 โครงการวิทยาศาสตร์ แบ่งได้ 4 ประเภท คือ ประเภทการทดลอง
ประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล ประเภทสิ่งประดิษฐ์ ประเภททฤษฎี

2.4.7 การทำโครงการวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนถึงขั้นสุดท้าย ดังนี้

2.4.7.1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่将会ทำโครงการ

2.4.7.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.4.7.3 การจัดทำเค้าโครงย่อของโครงการ

2.4.7.4 การลงมือทำโครงการ

2.4.7.5 การเขียนรายงาน

2.4.7.6 การแสดงผลงาน

2.4.8 การนำสมุนไพรมาแปรรูป โดยอาศัยขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้สมุนไพรที่แปรรูปแล้วและสะดวกในการเก็บรักษา

2.5 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของเนื้อหาแต่ละชุดการสอน ดังนี้

2.5.1 มารูจักสมุนไพรกันเถอะ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เมื่อเรียนจบชุดการสอน เรื่อง มารูจักสมุนไพรกันเถอะแล้ว นักเรียนบอกความหมาย และความเป็นมาของสมุนไพรได้ ถูกต้อง และนักเรียนสามารถจำแนกประเภทของสมุนไพรได้ถูกต้อง

2.5.2 ส่วนของพืชที่นำมาใช้เป็นยา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เมื่อเรียนจบชุดการสอนเรื่อง ลักษณะของพืชสมุนไพรแล้ว นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบของพืชสมุนไพรที่นำมาใช้เป็นยาได้ถูกต้องตรงตามชนิดของพืชสมุนไพรนั้น ๆ และนักเรียนสามารถบอกหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างถูกต้อง

2.5.3 เก็บสมุนไพรช่วงไหนดี ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เมื่อเรียนจบชุดการสอนเรื่อง เก็บสมุนไพรช่วงไหนดีแล้ว นักเรียนสามารถบอกช่วงเวลาและวิธีการเก็บที่เหมาะสมในการเก็บสมุนไพรชนิดนั้น ๆ ได้ถูกต้อง

2.5.4 สรรวสมุนไพรบ้านเรา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เมื่อเรียนจบชุดการสอนเรื่อง สรรวสมุนไพร บ้านเราแล้ว นักเรียนสามารถนำข้อมูลที่สรวมาจัดทำ หนังสือสมุนไพร นารูของบ้านเราได้

2.5.5 สมุนไพรเตรียมแปลงร่ง ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เมื่อเรียนจบชุดการสอนเรื่อง สมุนไพรเตรียมแปลงร่งแล้ว นักเรียนสามารถบอกวิธีการแปรรูปสมุนไพร การเก็บรักษา และการใช้พืชสมุนไพรที่ถูกวิธี ได้อย่างถูกต้อง

2.5.6 จับสมุนไพรแปลงร่ง ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เมื่อเรียนจบชุดการสอนเรื่อง จับสมุนไพรแปลงร่งแล้ว นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ แล้วได้สมุนไพรแปรรูป ที่สามารถใช้รักษา หรือบำรุงร่างกายได้อย่างปลอดภัย

2.6 กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการกลุ่มในการทำกิจกรรมประกอบด้วย ขั้นเสนอบทเรียนทั้งชั้น ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน บอกจุดประสงค์ และบอกบทบาทของผู้เรียน ครูและนักเรียนร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการสอนที่กำหนดไว้

2.7 กำหนดแบบประเมินผล โดยประเมินให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว นักเรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

2.8 เลือกและผลิตสื่อ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหา จุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม และกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง เช่น ของจริง อุปกรณ์ กิจกรรม วิธีการ
เล่นเกม การทำงานร่วมกันทั้งรายบุคคล และกลุ่ม และจัดสื่อการสอนนั้นไว้เป็นหมวดหมู่

2.9 สร้างชุดการสอน เรื่อง การแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น โดยกำหนดองค์ประกอบ
ของชุดการสอนแต่ละชุด ดังนี้

2.9.1 คู่มือครูหรือคู่มือการใช้ชุดการสอน เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอน
สามารถนำชุดการสอนแต่ละชุดไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือครู
ที่สร้างขึ้นประกอบด้วยส่วนสำคัญดังต่อไปนี้

2.9.1.1 ข้อชี้แจงสำหรับครู

2.9.1.2 การจัดชั้นเรียน

2.9.1.3 เนื้อหาสาระของชุดการสอน

2.9.1.4 แบบฝึกหัดพร้อมเฉลย

2.9.2 แผนการสอนสำหรับชุดการสอนแต่ละชุด โดยทำการเขียนแผนการสอน
ระดับบทเรียนแบบเรียงหัวข้อ ซึ่งได้กำหนดขั้นตอนการสอนตามเนื้อหา กำหนดกิจกรรมการเรียน
การสอน สื่อการสอน การวัดและการประเมินผล เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับครูผู้ใช้แผน
การสอนได้โดยง่าย และเกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยมีองค์ประกอบของแผน
การสอน ดังนี้

2.9.2.1 หัวเรื่อง

2.9.2.2 สาระสำคัญ

2.9.2.3 สาระการเรียนรู้

2.9.2.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.9.2.5 กิจกรรมการเรียนรู้

2.9.2.6 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

2.9.2.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ดังตัวอย่างแผนการสอน ดังนี้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง วัสดุจักสมุนไพรกันเถอะ

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

1. สมุนไพร หมายถึง พืชที่ใช้เป็นเครื่องยารักษาโรค และบำรุงร่างกายได้
2. สมุนไพรจำแนกได้ 3 ประเภท คือ พืชวัตถุ สัตว์วัตถุ และธาตุวัตถุ

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของสมุนไพร
2. ประเภทของสมุนไพร

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนบอกความหมาย และความเป็นมาของสมุนไพรได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของสมุนไพรได้ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบประจำชุดการสอน เรื่อง วัสดุจักสมุนไพรกันเถอะ ได้ถูก 8 ข้อ ในจำนวน 10 ข้อ.

สาระการเรียนรู้	กิจกรรม	สื่อ / แหล่งการเรียนรู้	ประเมินผล
ขั้นนำ		- แบบบันทึกการสำรวจ	การประเมินผลก่อนเรียน
1. ศึกษาสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับโรค หรืออาการเจ็บป่วยของคนในชุมชน ที่สถานีอนามัยบ้านคลองอุดม		ข้อมูลอาการเจ็บป่วยของ คนในชุมชน	ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. นำข้อมูลที่สำรวจได้มาอภิปรายร่วมกันว่าคนส่วนใหญ่ในชุมชนป่วยเป็นโรคอะไรบ้าง			เรียน
3. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายว่า “ถ้าเราเจ็บป่วยเล็กน้อยๆ เช่น ท้องผูก ปวดเมื่อย ถ้าเราไม่ไปหาหมอที่อนามัยเรา จะมีการรักษาด้วยตนเองได้หรือไม่อย่างไร”			เรียน
4. แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม			

สาระการเรียนรู้	กิจกรรม	สื่อ / แหล่งการเรียนรู้	ประเมินผล
1. ความหมายของ สมุนไพร	1. อ่านบัตรคำสั่ง 2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “ความหมายของสมุนไพร” แล้ว ร่วมกันอภิปราย 3. อ่านบัตรคำถาม 4. ตอบคำถามลงในแบบฝึก กิจกรรมที่ 1 5. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย คำตอบ	- บัตรคำสั่ง - บัตรเนื้อหา - บัตรคำถาม - แบบฝึกกิจกรรมที่ 1 - บัตรเฉลยคำตอบ	ประเมินผลระหว่าง เรียน สังเกต - การศึกษาเนื้อหา - การอภิปราย - การทำกิจกรรม - การตอบคำถาม
2. ประเภทของ สมุนไพร	1. อ่านบัตรคำสั่ง 2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “ประเภท ของสมุนไพร” แล้วร่วมกัน อภิปราย 3. อ่านบัตรคำถาม 4. ตอบคำถามลงในแบบฝึก กิจกรรมที่ 2 5. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย คำตอบ ขั้นสรุป ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องที่ เรียนมาทั้งหมด	- บัตรคำสั่ง - บัตรเนื้อหา - บัตรคำถาม - แบบฝึกกิจกรรมที่ 2 - บัตรเฉลยคำตอบ	สังเกต - การศึกษาเนื้อหา - การอภิปราย - การทำกิจกรรม - การตอบคำถาม ประเมินผลหลังเรียน ให้นักเรียนทำ แบบทดสอบหลัง เรียน

หมายเหตุ บัตรเฉลยให้เก็บไว้ที่ครูเมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้มารับบัตรเฉลยจากครู
และเปลี่ยนกันตรวจพร้อมกับให้คะแนน

2.9.3 คู่มือนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้บรรลุ
วัตถุประสงค์ที่กำหนด คู่มือนักเรียนที่สร้างขึ้นมีข้อเสนอแนะสำหรับนักเรียน ดังนี้

2.9.3.1 ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละบทเรียน

2.9.3.2 จุดมุ่งหมายของการเรียน

2.9.3.3 รายการเอกสารและอุปกรณ์

2.9.3.4 หน้าที่ของนักเรียน

2.9.4 แบบทดสอบประจำชุดการสอนแต่ละชุดของการสอน เรื่องการแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แล้วนำสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมที่มีในท้องถิ่นมาจัดทำเป็นเนื้อหา และสร้างแบบทดสอบประจำชุดการสอนแต่ละชุดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 6 ชุด ชุดละ 10 ข้อ

3. การตรวจสอบคุณภาพชุดการสอนเบื้องต้น

3.1 นำชุดการสอน เรื่อง การแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา รูปแบบของกิจกรรมและเวลา การตอบแบบทดสอบประจำชุดการสอนแต่ละชุด ตลอดจนคะแนนของชุดการสอนแต่ละชุดการสอน และนำมาปรับปรุงแก้ไขในเรื่องของการจัดกิจกรรม โดยได้ตัดเอาเนื้อหาเรื่อง การทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งอยู่ในชุดที่ 5 นำไปใส่เป็นกิจกรรมของชุดที่ 6 และปรับแก้ในส่วนของรูปแบบของชุดการสอน โดยตัดหัวข้อคำว่ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ออกจากตรงส่วนบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรคำถาม และบัตรเฉลย และใส่รูปภาพเพิ่มเติมบางส่วน

3.2 นำชุดการสอน เรื่อง การแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา รูปแบบของกิจกรรมและเวลา การตอบแบบทดสอบประจำชุดการสอนแต่ละชุด ตลอดจนคะแนนของชุดการสอนแต่ละชุดการสอน และนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยได้ปรับปรุงแก้ไขในเรื่องของแผนการสอน ตรงส่วนของการเขียนสาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ให้มีใจความที่กระชับและสอดคล้องกับหัวเรื่องของแผนการสอนนั้น ๆ และได้เพิ่มเวลาในชุดที่ 6 จาก 4 ชั่วโมง เป็น 8 ชั่วโมง ในส่วนของกิจกรรมในชุดการสอนได้มีการเพิ่มรูปภาพตัวอย่างสมุนไพรให้มากขึ้นตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน

3.3 นำชุดการสอน เรื่อง การแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว เสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3.4 นำชุดการสอน เรื่อง การแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไข แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่โรงเรียนบ้านคลองอุดม อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยดำเนินการตามวิธีของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539, หน้า 496-497) ดังนี้

3.4.1 นำชุดการสอนไปทดลอง (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่โรงเรียนบ้านคลองอุดม อำเภอสยามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา ขั้นตอนในการเรียน ความยากง่ายของเนื้อหา ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ โดยผู้วิจัยสังเกต ซักถามเกี่ยวกับกิจกรรมในชุดการสอน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งจากการทดลองพบว่า นักเรียนยังไม่เข้าใจวิธีการปฏิบัติกิจกรรมในชุดการสอนที่ 1 มากที่สุด เพราะเป็นวิธีการเรียนที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคย ครูต้องให้คำแนะนำขั้นตอนต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา จึงทำให้การเรียนในชุดการสอนที่ 1 ใช้เวลามากเกินกว่าที่กำหนดไว้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนชุดการสอนที่ 2 ถึงชุดการสอนที่ 3 ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอนได้อย่างราบรื่น เพราะเริ่มเข้าใจขั้นตอนในการเรียนมากขึ้น แต่ในชุดการสอนที่ 4 ผู้เรียนไม่เข้าใจถึงคำว่า ชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชสมุนไพร จึงทำให้การค้นคว้าเป็นไปด้วยความวุ่นวาย เพราะเป็นศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นภาษาอังกฤษ ทำให้มีปัญหาในการอ่าน ส่วนชุดการสอนที่ 5 ไม่มีปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ชุดการสอนที่ 6 ครูต้องให้คำแนะนำ และคอยชี้แนะแนวทางในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างใกล้ชิด ทำให้นักเรียนมีความพยายาม และไม่รู้สึกรู้ว่าการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องยาก

3.4.2 นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขจากครั้งที่ 1 ไปทดลอง (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เรื่องการแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น ที่โรงเรียนบ้านคลองอุดม อำเภอสยามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดการสอน แล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนนำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ผลการทดลองพบว่า ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ แต่ในชุดการสอนที่ 1 ยังปฏิบัติกิจกรรมค่อนข้างช้ากว่าเวลาที่กำหนดไว้ แต่ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น และสนใจในชุดการสอนทุกชุด เพราะเป็นวิธีการสอนที่ยังใหม่สำหรับผู้เรียน อีกทั้งผู้เรียนชอบที่เมื่อตอบคำถามแล้วสามารถตรวจคำตอบจากบัตรเฉลยได้ทันทีด้วยตนเอง ส่วนในชุดการสอนที่ 4 ผู้วิจัยได้ตัดส่วนของชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชสมุนไพรออกจากแบบสำรวจ ทำให้การศึกษาค้นคว้าเป็นไปอย่างราบรื่น และนักเรียนที่อ่อนสามารถทำกิจกรรมได้ โดยได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่ม มีการแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่ม นักเรียนทุกคนช่วยเหลือกันทำงาน เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วได้ชุดการสอนที่สมบูรณ์ พร้อมทั้งจะนำไปหาประสิทธิภาพต่อไป

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอน

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่องการแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของโรงเรียนบ้านคลองอุดม อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 70 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของโรงเรียนบ้านคลองอุดม อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียน 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มจับฉลากห้องเรียน
3. ระยะเวลา ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ใช้เวลาในการทดลองสอน 19 ชั่วโมง โดยทำการทดลอง 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละ 2 ชั่วโมง และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1 ชั่วโมง รวมใช้เวลาทั้งหมด 21 ชั่วโมง
4. เครื่องมือที่ใช้
 - 4.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้
 - 4.1.1 ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษาและวิธีการวัดผล แบบอิงเกณฑ์ จากหนังสือแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ แนวคิดและวิธีการของบุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2527, หน้า 37- 129)
 - 4.1.2 ศึกษา วิเคราะห์จุดประสงค์ และเนื้อหาเรื่องการแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 4.2 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมจุดประสงค์ และเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เป็นแบบทดสอบวัดผลหลังการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนแต่ละชุด จำนวน 6 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คัดเลือกมาจากแบบทดสอบวัดผลหลังการเรียนรู้ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จำนวน 30 ข้อ
 - 4.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความสอดคล้องระหว่าง

จุดประสงค์ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยได้มีการปรับเปลี่ยนจุดประสงค์ในชุด การสอนที่ 1, 2 และ 3 ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหามากขึ้น และในชุดการสอนที่ 4 ได้เปลี่ยน แบบทดสอบข้อ 1 และข้อ 6 เพราะเป็นคำถามที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ของสมุนไพรเป็นภาษาอังกฤษ ซึ่งมีความยากเกินไปสำหรับผู้เรียน จึงได้ทำการปรับเปลี่ยนตามคำแนะนำของประธาน กรรมการ ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ

4.4 นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบหาความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการ วัดจำนวน 3 ท่าน แต่ละท่านพิจารณาถึงความเห็นว่าคุณสมบัติข้อสอบแต่ละข้อวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็นดังนี้

+ 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบสามารถวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจข้อสอบสามารถวัดจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่สามารถวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

จากนั้นหาค่าของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด เป็นรายข้อ โดยใช้สูตร

(บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 69)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

4.5 คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คือค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตั้งแต่ .50 ขึ้นไป นำไปใช้เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการ ทดลอง

4.6 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ทั้ง 60 ข้อไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนบ้านคลองอุดม อำเภอสยามชัยเขต จังหวัด ละโว้ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน โดยผู้วิจัยทำการทดสอบด้วยตนเอง

4.7 นำกระดาษคำตอบมาตรวจคำตอบตามเกณฑ์การให้คะแนน โดยข้อถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกินกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

4.8 นำผลการตรวจแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (discrimination) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ ตามวิธีของ Brennan (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 83-84)

$$B = (U / N_1) - (L / N_2)$$

เมื่อ	B	แทน คำนีเบรนนอนหรือค่านีอำนาจจำแนก
	U	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม N_1 ตอบข้อสอบถูก
	L	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม N_2 ตอบข้อสอบถูก
	N_1	แทน จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนสูงกว่าหรือเท่ากับคะแนนจุดตัด
	N_2	แทน จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบตามเทคนิคแองกอฟ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 127 – 129) ที่อาศัยหลักความน่าจะเป็นที่นักเรียนจะมีสมรรถภาพขั้นต่ำที่ยอมรับได้ตอบข้อสอบถูก โดยให้ค่าความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0 – 1.0 โดยการนำข้อสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านพิจารณาการตอบข้อสอบแต่ละข้อเป็นเท่าไร นำค่าความน่าจะเป็นที่พิจารณาได้มาหาค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของความน่าจะเป็น แล้วกำหนดเป็นคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบได้ค่าคะแนนจุดตัด 38.40 หรือ 38

4.9 นำผลการตรวจแบบทดสอบมาวิเคราะห์ความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 210) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	P	แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	R	แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
	N	แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

4.10 นำแบบทดสอบที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 นำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีลิวตัน (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2527, หน้า 189)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_{ii}) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีลิวตัน
	S	แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ
	$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ
	C	แทน คะแนนจุดตัด
	r_{ii}	แทน ค่าความเชื่อมั่นซึ่งได้จากสูตร KR – 20

เมื่อสูตร KR – 20 เป็นดังนี้

$$r_{ii} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ	r_{ii}	แทน ค่าความเชื่อมั่น
	P	แทน สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ = 1 – p
	n	แทน จำนวนข้อสอบ
	S^2	แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของชุดการสอน เรื่องการแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.99 (รายละเอียดในภาคผนวก หน้า 122)

5. วิธีทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่แก้ไขเสร็จสมบูรณ์แล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนบ้านคลองอุดม อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นโรงเรียนที่เป็นกลุ่ม

ตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 30 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง ใช้เวลาในการสอน 21 ชั่วโมง ดำเนินการสอนดังนี้

5.1 ผู้วิจัยดำเนินการสอนกับกลุ่มตัวอย่างตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ กิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละชุดประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

5.1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นการสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนให้มีความสนใจ มีความกระตือรือร้นต่อการเรียน มีความพร้อมที่จะเรียน และเป็นการทบทวนสิ่งที่เคยเรียนผ่านมาแล้ว โดยใช้วิธีต่าง ๆ เช่น การสนทนา การอภิปราย การใช้คำถาม เพลง เกม นิทาน การปฏิบัติจริง และการทบทวนความรู้เดิม เป็นต้น

5.1.2 ขั้นสอน ในขั้นนี้ผู้สอนจะดำเนินการให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมโดยศึกษาจากคู่มือนักเรียน แล้วจึงให้ปฏิบัติกิจกรรมตามคู่มือนักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามเนื้อหา และจุดประสงค์จากสื่อ การปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ผู้สอนจะคอยอธิบายให้คำแนะนำเพิ่มเติมเมื่อนักเรียนเกิดปัญหา

5.1.3 ขั้นสรุปบทเรียน เป็นการสรุปความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในแต่ละชุดการสอน ว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยใช้การซักถาม อภิปราย การตอบคำถาม ตรวจสอบจากการปฏิบัติกิจกรรม และทำแบบทดสอบประจำชุดการสอนแต่ละชุด เพื่อจะนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ 80 ตัวแรก (E_1)

5.2 เมื่อดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการสอนทั้ง 6 ชุดแล้ว ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแปรรูปสมุนไพรรักษาโรค ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อนำผลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ 80 ตัวหลัง (E_2)

5.3 ผู้ทำการวิจัยเป็นผู้ตรวจกระดาษคำตอบของแบบทดสอบประจำชุดการสอนแต่ละชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเอง และนำผลไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุดการสอนกับจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียนด้วยชุดการสอนครบทั้ง 6 ชุด โดยคิดร้อยละ E_1/E_2 นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่อง การแปรรูปสมุนไพรรักษาโรค ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก คำนวณจาก

$$E_1 = \frac{\sum E_0}{K}$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของการทำกิจกรรม/แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
และแบบทดสอบหลังการเรียนด้วยชุดการสอน

$\sum E_0$ แทน ผลรวมของประสิทธิภาพในการทำแบบทดสอบแต่ละชุดหลัง
การเรียนด้วยชุดการสอน

K แทน จำนวนชุดการสอน

ประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบแต่ละชุดหลังการเรียนด้วยชุดการสอน

คำนวณจาก

$$E_0 = \frac{F_1}{N} \times 100$$

เมื่อ E_0 แทน ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบ
แต่ละชุดหลังเรียนด้วยชุดการสอน

F_1 แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบแต่ละชุดหลัง
เรียนด้วยชุดการสอน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

80 ตัวหลัง คำนวณจาก

$$E_2 = \frac{F_2}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน ประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	F_2	แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	N	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด