

**ศึกษาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา วัสดุก่อสร้าง 2
รหัสวิชา 20108 – 2107 สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 โดยใช้ชุดการสอน**
**STUDY AND DEVELOP ACADEMIC ACHIEVEMENT, COURSE, BUILDING MATERIALS 2
COURSE CODE 20108 – 2107 ARCHITECTURE VOCATIONAL CERTIFICATE COURSE, B.E. 2562,
USING TEACHING KITS**

สิทธิพร แจนสุวรรณ¹
Sittiporn Chamsuwan¹

บทควมวิจัย

วันที่รับบทความ 24 เมษายน 2568 แก้ไขบทความ 30 พฤษภาคม 2568 ตอบรับบทความ 13 มิถุนายน 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของชุดการสอน รายวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผลการเรียนปีการศึกษา 2565 กับปีการศึกษา 2566 ที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 สาขาวิชา สถาปัตยกรรม ประเพณีวิชาอุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน วิชา วัสดุ ก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 โดยใช้ชุดการสอน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของ ผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน วิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 กลุ่มประชากรที่ใช้ ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา สถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่ลงทะเบียนเรียน วิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัส วิชา 20108 – 2107 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 3 คน โดยใช้ วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดการ สอน วิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 มีส่วนประกอบ ดังนี้ เอกสาร ประกอบการเรียน สื่อการเรียนรู้ แบบฝึกหัด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

¹ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

¹ Angthong Technical College Office of the Vocational Education Commission.

E-mail : sittipornchamsuwan@gmail.com

ผลการศึกษาพบว่า

1. ชุดการสอนวิชาวัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 มีประสิทธิภาพ 84.81/88.15 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้แก่ 80/80
2. การสอนโดยใช้ชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ในปีการศึกษา 2566 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าปีการศึกษา 2565 (ที่ไม่ได้ใช้ชุดการสอน) ร้อยละ 18.13
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอน ผลปรากฏว่า มีความแตกต่างโดยผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05
4. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน ภาพรวมและรายด้านมีความพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ : วัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการสอน

Abstract

This research is a report on the study and development of learning achievement. Course, building materials 2, course code 20108 - 2107, architecture, professional certificate course, B.E. 2562, using teaching kits, which has 4 objectives, namely 1) to find the effectiveness of the teaching set. Course Building Material 2 Course Code 20108 - 2107 according to the specified criteria 80/80 2) To compare the academic achievement between the academic year 2565 and the academic year 2566 that is studied with the subject teaching Building materials 2 Course code 20108 - 2107 Architecture Industrial type Vocational certificate course, B.E. 2562 3) to compare academic achievement between before and after class. Construction materials 2 course code 20108 - 2107 using teaching sets and 4) to study the satisfaction of learners towards the teaching set. Building materials 2 Course

code 20108 - 2107 Population groups used in research are students, vocational certificate level, 1st year, architecture, AngThong Technical College Registering for construction materials 2, course code 20108 - 2107 in the 2nd semester, academic year 2566, 3 people using specific methods (Purposive Sampling) Research tools include teaching kits, building materials 2, course codes 20108 - 2107. There are the following components: learning documents, learning materials, exercises, tests, learning achievement tests, learner satisfaction assessment form, data analysis by finding percentages, averages and standard deviations.

The study found that

1. Teaching set for the subject of Construction Materials 2, subject code 20108 – 2107, Vocational Certificate Curriculum 2019, has an efficiency of 84.81/88.15, which is higher than the specified criteria of 80/80

2. Comparison of academic achievement between the academic year of the academic year 2565 and the academic year of the academic year 2566, the results appear, teaching using the teaching set, building materials 2, the course code 20108 - 2107 in the academic year, 2566, the academic achievement is higher than the academic year (which does not use the teaching set) 18.13 %

3. The comparison of academic achievement between before and after learning using the teaching set showed that there was a significant difference in the post-learning test results being higher than the pre-learning test results at the 0.05 level.

4. The satisfaction of the learners towards the teaching set showed that overall and in each aspect, they were most satisfied.

Keywords: Construction materials, learning outcomes, teaching materials

บทนำ

ในปัจจุบัน วัสดุที่ใช้สำหรับงานก่อสร้างมีอยู่หลายประเภท และมีความจำเป็นที่การจัดการเรียนการสอน ซึ่งต้องให้ความรู้เกี่ยวกับวัสดุก่อสร้างด้วยความทันสมัยและให้นักเรียนมีความเข้าใจในการนำไปใช้งาน ประโยชน์ของวัสดุก่อสร้าง ตลอดจนถึงการดูแลรักษา ดังนั้นวิชาวัสดุก่อสร้างจึงเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอน โดยสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้เข้ามาดำเนินการจัดทำหลักสูตรเพื่อเปิดโอกาสทางการศึกษาในด้านวิชาชีพ ให้ผู้เรียนได้ศึกษาทางวิชาชีพและมีความสนใจ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนต้องสอดคล้องและเป็นไปตามหลักสูตรโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ ครูผู้สอนต้องศึกษาจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชาเพื่อวางแผนการสอนและจัดกิจกรรมต่างๆให้เหมาะสม ดังนั้นผู้สอนจึงต้องจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาได้อย่างเต็มศักยภาพ

จากรายงานผลการเรียนของวิทยาลัยเทคนิคอ่างทองระหว่างปีการศึกษา 2565 พบว่านักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำสาเหตุเนื่องจากเนื้อหาวิชามีมาก และยากต่อการทำความเข้าใจ ผู้เรียนขาดความสนใจที่จะเฝ้าศึกษาความรู้ซึ่งเกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น ครูผู้สอนขาดสื่อการเรียนรู้ที่สร้างความสนใจกับผู้เรียนดังนั้นครูควรมีการพัฒนาเทคนิคการสอน และใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากเรียนรู้

ชุดการสอนจึงเป็นสื่อการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้จริงจะช่วยประหยัดเวลาในการสอนของครู ทำให้ครูได้มีโอกาสให้ความสนใจดูแลผู้เรียนเป็นรายบุคคลมากขึ้น และอาจนำไปใช้ได้กับผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้า ต้องการความเอาใจใส่มากเป็นพิเศษ ผู้เรียนที่มีปัญหาเรียนรู้ช้าหรือผู้เรียนที่ยังไม่พร้อมครูผู้สอนอาจนำมาใช้สอนซ่อมเสริมอีกครั้งหนึ่งหรือหลายๆ ครั้ง เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาในการเรียนรู้มากขึ้น โดยการแนะนำจากครูผู้สอนและเพื่อนๆ ได้

จากการศึกษาเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน สื่อนับว่าเป็นสิ่งที่มีบทบาทสำคัญอย่างมากในการเรียน การสอนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของเนื้อหาบทเรียนได้ตรงกับที่ผู้สอนต้องการ ไม่ว่าสื่อนั้นจะอยู่ในรูปแบบใดก็ตาม ล้วนแต่

เป็นทรัพยากรที่สามารถอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ก่อนการนำสื่อการเรียนการสอนมาใช้ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาลักษณะเฉพาะและคุณสมบัติของสื่อแต่ละประเภทเพื่อสามารถ เลือกสื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์การสอนและสามารถจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้ โดยต้องมีการวางแผน อย่างเป็นระบบในการใช้สื่อด้วย ทั้งนี้ เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการที่ได้ทำการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 พบว่าเป็นวิชาใหม่ที่จัดสอนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 จึงทำให้ไม่มีชุดการสอนที่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา ซึ่งทำให้เกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอน ส่งผลต่อผู้เรียนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

ผู้วิจัยพบว่าในการจัดการเรียนรู้วิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีปัญหา ประกอบด้วย

1. วิชา วัสดุก่อสร้าง 2 เป็นวิชาใหม่ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 จึงทำให้ไม่มีชุดการสอนในการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา
2. ชุดการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีเนื้อหาไม่ตรงตามคำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้ จึงทำให้ผู้วิจัยได้แนวคิดในการจัดทำชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่าย มีความสะดวกต่อการเรียนรู้ มีเนื้อหาที่ตรงตามคำอธิบายรายวิชา และเป็นแนวทางให้ผู้สนใจได้ทำการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผลการเรียนปีการศึกษา 2565 กับปีการศึกษา 2566 ที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยการใช้ชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 - 2107 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างปีการศึกษา 2565 และ 2566 โดยใช้ชุดการสอน รวมถึงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น พร้อมทั้งศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ใช้ชุดการสอน ฉบับดังกล่าว โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการทำวิจัย โดยเริ่มตั้งแต่ศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 จุดประสงค์ สาขาวิชา สถาปัตยกรรม ความหมายของชุดการสอน ประเภทของชุดการสอน องค์ประกอบของชุดการสอน หลักการสร้างชุดการสอน การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน คุณค่าของชุดการสอน ประโยชน์ของชุดการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

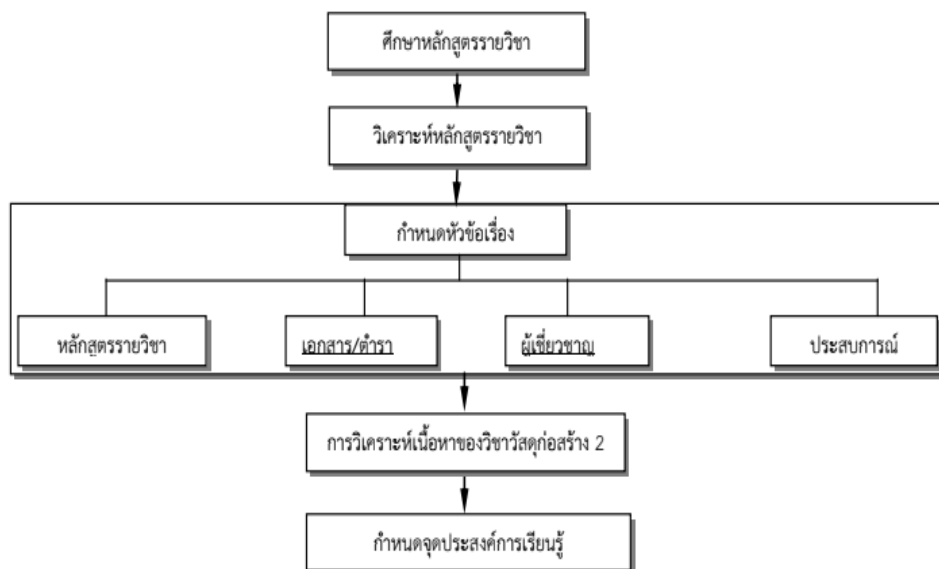
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาเป็นขั้นตอนในการแบ่งหัวข้อเรื่องและเนื้อหา โดยคำนึงถึงพฤติกรรมที่ผู้เรียน ต้องแสดงออกหลังจากเรียนด้วยชุดการสอน แล้วและเป็นไปตาม

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ซึ่งในการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชามีขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตร (ดังแสดงในภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

จากภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้ ศึกษาหลักสูตรรายวิชา เป็นการศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัส วิชา 20108 – 2107 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น (ปวช.) พุทธศักราช 2562 สาขาวิชา สถาปัตยกรรม ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ทำการกำหนดหัวข้อเรื่อง โดยอาศัยข้อมูลจาก หลักสูตรรายวิชา เอกสาร ตำรา ผู้เชี่ยวชาญ และประสบการณ์ การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง เพื่อที่จะได้ทราบถึงหัวข้อสำคัญต่างๆ ของ แต่ละหัวข้อเรื่องที่ผ่านมาการประเมิน และวิเคราะห์แยกย่อยรายละเอียดของแต่ละหัวข้อสำคัญว่า จากการวิเคราะห์เนื้อหาที่มีประเด็นสำคัญอะไรบ้างที่ต้องสอน และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของหัวข้อเรื่องทั้งหมด โดยพิจารณาว่าต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากผ่านการเรียนในหัวข้อเรื่องต่างๆ แล้วว่าอยู่ในระดับใดซึ่งระดับพฤติกรรมที่วัดได้มีดังนี้ ระดับพื้นฐานความรู้ (R) ระดับนำความรู้ไปใช้งาน (A) ระดับส่งถ่ายความรู้ (T)

2. กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา

ประชากรกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 1 สาขาวิชาสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนเรียนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 - 2107 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 3 คน เป็นประชากรในการเก็บข้อมูล

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ชุดการสอน วิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 - 2107 ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนและวิธีการดังนี้

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

3.1.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์รายวิชา เพื่อทำการแบ่งหน่วยและเตรียมเนื้อหาสำหรับการจัดการเรียน การสอน

3.1.2 การวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ในชุดการสอน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา เพื่อให้ตรงตามคำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์รายวิชา

3.2 การหาคุณภาพของชุดการสอน

3.2.1 การวิเคราะห์เนื้อหาของชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 - 2107 ได้ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณา มีจำนวน 5 ท่าน ในเรื่องของความถูกต้องและความสมบูรณ์เนื้อหาได้ศึกษาเป็นไปตามคำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์รายวิชา ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามตามประเด็นที่ต้องการโดยให้ระดับคะแนนของความถูกต้องและความสมบูรณ์เนื้อหาเป็น 5 ระดับ (Rating Scale) ดังนี้

- | | |
|---|-------------------|
| 5 | หมายถึงมากที่สุด |
| 4 | หมายถึงมาก |
| 3 | หมายถึงปานกลาง |
| 2 | หมายถึงน้อย |
| 1 | หมายถึงน้อยที่สุด |

เมื่อได้ค่าระดับคะแนนความถูกต้องและความสมบูรณ์เนื้อหาชุดการสอน และนำคะแนนมาหาค่าคะแนนเฉลี่ย จากนั้นจะนำมาคะแนนมาเปรียบเทียบตามเกณฑ์การ แปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด.2553, หน้า 121)

4.51 – 5.00	หมายถึงมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึงมาก
2.51 – 3.50	หมายถึงปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึงน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึงน้อยที่สุด

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับผลสรุปการวิเคราะห์ระดับ ความถูกต้องและความสมบูรณ์ในเนื้อหาของชุดการสอน วิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	N = 5		ระดับเกณฑ์
		$\bar{X}$	(s.d.)	
1.	ด้านรูปแบบการพิมพ์	4.60	0.49	มากที่สุด
2.	ด้านความสมบูรณ์ในเนื้อหาวิชา	4.71	0.45	มากที่สุด
3.	ด้านการใช้ภาษา	4.40	0.60	มาก
4.	ด้านประโยชน์การนำไปใช้	4.49	0.50	มาก
เฉลี่ยทุกด้าน		4.55	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ความถูกต้องและความสมบูรณ์เนื้อหาทั้ง 4 ด้าน สามารถสรุปได้ดังนี้ ด้านรูปแบบการพิมพ์ ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ “มีความเหมาะสมและถูกต้องมากที่สุด” ด้านความสมบูรณ์ในเนื้อหาวิชา ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ “มีความเหมาะสมและถูกต้องมากที่สุด” ด้านการใช้ภาษา ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ “มีความเหมาะสมและถูกต้องมาก” และด้านประโยชน์การนำไปใช้งาน ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ “มีความเหมาะสมและถูกต้องมากที่สุด” ผลการวิเคราะห์ความถูกต้องและความสมบูรณ์เนื้อหาในภาพรวมทุกข้อ ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ “มีความเหมาะสมและถูกต้องมากที่สุด”

3.2.2 การตรวจสอบแบบทดสอบ วิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา อาศัยดุลพินิจและความรู้ในการตรวจสอบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และแบบทดสอบ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบการเรียนรู้ IOC: Index Of item Objective Congruence โดยแบบทดสอบที่จัดทำขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแต่ละท่านพิจารณาถึงความเห็นและให้คะแนนดังนี้

- +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามและเนื้อหาวัดได้ตรงวัตถุประสงค์
- 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามและเนื้อหาวัดได้ตรงวัตถุประสงค์
- 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามและเนื้อหาวัดได้ไม่ตรงวัตถุประสงค์

ในการวิเคราะห์หาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบการเรียนรู้ เพื่อนำแบบทดสอบไปใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่า ผลการตรวจแบบทดสอบให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า “นำไปใช้ได้” และผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปใช้ต่อไป

3.2.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ IOC : Index Of item Objective Congruence ไปทดสอบใช้กับผู้เรียนที่เรียนนิสิตก่อนสร้าง 2 จำนวน 30 คน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพการทดสอบเพื่อหาค่าความยากง่าย (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบรายข้อ ซึ่งผลการวิเคราะห์ได้นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยาย ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

หน่วยที่			ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)	การประเมินผล
หน่วยที่ 1	เรื่อง	วัสดุพื้น	0.39 – 0.70	0.23 – 0.64	นำไปใช้ได้
หน่วยที่ 2	เรื่อง	วัสดุผนัง	0.30 – 0.73	0.24 – 0.54	นำไปใช้ได้
หน่วยที่ 3	เรื่อง	วัสดุ	0.55 – 0.76	0.26 – 0.69	นำไปใช้ได้
เพดาน					
หน่วยที่ 4	เรื่อง	วัสดุมุง	0.30 – 0.73	0.22 – 0.92	นำไปใช้ได้
หลังคา					
หน่วยที่ 5	เรื่อง	วัสดุ	0.55 – 0.79	0.22 – 0.56	นำไปใช้ได้
ตกแต่งผิว					
หน่วยที่ 6	เรื่อง	ประตู	0.45 – 0.76	0.25 – 0.61	นำไปใช้ได้

หน่วยที่			ค่าความยาก ง่าย(p)	ค่าอำนาจ จำแนก(r)	การประเมินผล
หน่วยที่ 7	เรื่อง	หน้าต่าง	0.29 – 0.79	0.23 – 0.59	นำไปใช้ได้
หน่วยที่ 8	เรื่อง	ซีเมนต์ บล็อก	0.33 – 0.79	0.21 – 0.55	นำไปใช้ได้
หน่วยที่ 9	เรื่อง	เครื่อง สุขภัณฑ์	0.36 – 0.72	0.21 – 0.61	นำไปใช้ได้

หมายเหตุ : เกณฑ์ในการพิจารณา ได้แก่ ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป สามารถ นำไปใช้ได้

จากตารางที่ 2 พบว่า การให้นักเรียนทดลองทำแบบทดสอบ จำนวน 30 คน ผลการวิเคราะห์ในการหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ผลปรากฏว่า “นำไปใช้ได้” ทุกข้อคำถาม

3.2.4 นำผลจากแบบทดสอบที่ได้จากการหาค่าความยากง่าย (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบรายข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ซึ่งผลการวิเคราะห์ได้นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยาย ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น

หน่วยที่			ค่าความเชื่อมั่น	การประเมินผล
หน่วยที่ 1	เรื่อง	วัสดุพื้น	0.68	มีความเชื่อมั่น
หน่วยที่ 2	เรื่อง	วัสดุผนัง	0.69	มีความเชื่อมั่น
หน่วยที่ 3	เรื่อง	วัสดุเพดาน	0.77	มีความเชื่อมั่น
หน่วยที่ 4	เรื่อง	วัสดุผนังหลังคา	0.71	มีความเชื่อมั่น
หน่วยที่ 5	เรื่อง	วัสดุตกแต่งผิว	0.69	มีความเชื่อมั่น
หน่วยที่ 6	เรื่อง	ประตู	0.61	มีความเชื่อมั่น
หน่วยที่ 7	เรื่อง	หน้าต่าง	0.74	มีความเชื่อมั่น
หน่วยที่ 8	เรื่อง	อุปกรณ์	0.62	มีความเชื่อมั่น
ประกอบ				
หน่วยที่ 9	เรื่อง	เครื่องสุขภัณฑ์	0.72	มีความเชื่อมั่น

หมายเหตุ : เกณฑ์ในการพิจารณา ได้แก่ ค่าความเชื่อมั่นควรมีค่ามากกว่า 0.60

จากตารางที่ 3 พบว่า การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ผลปรากฏว่า “แบบทดสอบมีความเชื่อมั่น”

3.3 การหาประสิทธิภาพชุดการสอน

นำชุดการสอนทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยเรียน วิชา วัสดุก่อสร้าง 2 เพื่อทำการหาประสิทธิภาพ ก่อนนำไปใช้กับประชากร โดยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับคะแนนทดสอบหลังเรียน หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ได้แก่ 80/80 โดยแบ่งขั้นตอนการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย

3.3.1 ขั้นที่ 1 ได้แก่ 1 : 1 (แบบเดี่ยว) นำชุดการสอนทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 3 คน คือ ผู้ที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง และอ่อน ทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่อง ซึ่งผลที่ได้ นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยายได้ ดังนี้

ตารางที่ 4 ผลการทดลองใช้ชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ในขั้นที่ 1 ได้แก่ 1 : 1 จำนวน 3 คน

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ยที่ได้(เต็ม 90 คะแนน)	คิดเป็นร้อยละ
คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	54.33	60.37
คะแนนทดสอบหลังเรียน	55.00	61.11

จากตารางที่ 4 พบว่านักเรียนจำนวน 3 คน ได้เรียนด้วยชุดการสอนและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ได้คะแนนร้อยละ 60.37 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และทำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ได้ร้อยละ 61.11 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เช่นกัน ในการทดลองขั้นที่ 1 ได้แก่ 1 : 1 (แบบเดี่ยว) ชุดการสอนมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่ามีข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุงและแก้ไข ดังนี้

- มีบางหน่วยการเรียนรู้ที่เนื้อหาไม่เข้าใจ ต้องปรับใหม่
- ภาพไม่ชัดเจน สื่อความหมายผิด อธิบายเนื้อหาเข้าใจยาก

3.3.2 ขั้นที่ 2 ได้แก่ 1 : 10 (แบบกลุ่มย่อย) โดยนำชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามผลการทดลองขั้นที่ 1 นำไปใช้ในการทดลองขั้นที่ 2 ได้แก่ 1 : 10 (แบบกลุ่มย่อย) จำนวน 9 คน ซึ่งผลที่ได้ นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยายได้ดังนี้

ตารางที่ 5 ผลการทดลองใช้ชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ในขั้นที่ 2 ได้แก่ 1 : 10 จำนวน 9 คน

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ยที่ได้(เต็ม 90 คะแนน)	คิดเป็นร้อยละ
คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	61.33	68.15
คะแนนทดสอบหลังเรียน	60.56	67.28

จากตารางที่ 5 พบว่านักเรียนจำนวน 9 คน เมื่อได้เรียนด้วยชุดการสอนที่ทำการปรับปรุงพร้อมทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ได้คะแนนร้อยละ 68.15 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และทำคะแนนทดสอบหลังเรียน ได้ร้อยละ 67.28 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เช่นกัน ในการทดลองขั้นที่ 1 ได้แก่ 1 : 10 (แบบกลุ่มย่อย) ชุดการสอนมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เล็กน้อย และมีข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุงและแก้ไข ดังนี้

- เนื้อหาบางหน่วยเข้าใจยาก
- ข้อคำถามไม่ชัดเจน

3.3.3 ขั้นที่ 3 ได้แก่ 1 : 40 (แบบภาคสนาม) นำชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามผลการทดลองขั้นที่ 2 และได้นำไปใช้ในการทดลองขั้นที่ 3 ได้แก่ 1 : 40 (แบบภาคสนาม) จำนวน 30 คน ซึ่งผลที่ได้ นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยายได้ดังนี้

ตารางที่ 6 ผลการทดลองใช้ชุดการสอน วิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ในขั้นที่ 3 ได้แก่ 1 : 40 จำนวน 30 คน

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ยที่ได้(เต็ม 90 คะแนน)	คิดเป็นร้อยละ
คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	75.83	84.26
คะแนนทดสอบหลังเรียน	74.73	83.04

จากตารางที่ 6 พบว่านักเรียนจำนวน 30 คน เมื่อได้เรียนด้วยชุดการสอนที่ทำการปรับปรุงพร้อมทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ได้คะแนนร้อยละ 84.26 สูงกว่าเกณฑ์ที่

กำหนดไว้ และทำคะแนนทดสอบหลังเรียน ได้ร้อยละ 83.04 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เช่นกัน ผลปรากฏว่า “ชุดการสอนผ่านเกณฑ์” ที่กำหนดไว้ จึงสามารถนำไปใช้กับประชากรต่อไป

3.4 การจัดทำและการเผยแพร่ชุดการสอน

การจัดทำชุดการสอน วิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา ซึ่งมีการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ โดยชุดการสอนฉบับนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหา ออกเป็น 9 หน่วย ประกอบด้วย

หน่วยการเรียนรู้ที่	1	เรื่อง	วัสดุพื้น
หน่วยการเรียนรู้ที่	2	เรื่อง	วัสดุผนัง
หน่วยการเรียนรู้ที่	3	เรื่อง	วัสดุเพดาน
หน่วยการเรียนรู้ที่	4	เรื่อง	วัสดุมุงหลังคา
หน่วยการเรียนรู้ที่	5	เรื่อง	วัสดุตกแต่งผิว
หน่วยการเรียนรู้ที่	6	เรื่อง	ประตู
หน่วยการเรียนรู้ที่	7	เรื่อง	หน้าต่าง
หน่วยการเรียนรู้ที่	8	เรื่อง	อุปกรณ์ประกอบ
หน่วยการเรียนรู้ที่	9	เรื่อง	เครื่องสุขภัณฑ์

หลังจากทำการปรับปรุงแก้ไขชุดการสอน ซึ่งผ่านผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจนสมบูรณ์ และชุดการสอนมีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนไปเผยแพร่ประกอบด้วย

3.4.1 เผยแพร่ให้กับครูผู้สอน สาขาวิชาสถาปัตยกรรม และสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อทราบถึงความคิดเห็นที่เกี่ยวกับชุดการสอนวิชาวัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ในสถานศึกษาต่างๆ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 17 สถานศึกษา ประกอบด้วย

ตารางที่ 7 รายชื่อสถานศึกษาที่ได้นำผลงานวิชาการไปเผยแพร่

ลำดับ	ชื่อสถานศึกษา	วันที่เผยแพร่	วิธีการเผยแพร่
1.	วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์
2.	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์

ลำดับ	ชื่อสถานศึกษา	วันที่เผยแพร่	วิธีการเผยแพร่
3.	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์
4.	วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์
5.	วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์
6.	วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์
7.	วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์
8.	วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์
9.	วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์
10.	วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์
11.	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์
12.	วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์
13.	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์
14.	วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์
15.	วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์
16.	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์
17.	วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี	19 ธันวาคม 2566	นำส่งทางไปรษณีย์

ตารางที่ 8 ผลสรุปความคิดเห็นของครูผู้สอนเกี่ยวกับความถูกต้องและความสมบูรณ์ในเนื้อหาที่มีต่อชุดการสอน วิชาวัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	N = 17		ระดับความคิดเห็น
		$\bar{X}$	(s.d.)	
1.	ด้านรูปแบบการพิมพ์	4.89	0.31	มากที่สุด
2.	ด้านความสมบูรณ์ในเนื้อหาวิชา	4.88	0.36	มากที่สุด
3.	ด้านการใช้ภาษา	4.91	0.29	มากที่สุด
4.	ด้านประโยชน์การนำไปใช้	4.94	0.24	มากที่สุด
เฉลี่ยทุกด้าน		4.91	0.30	มากที่สุด

จากตารางที่ 8 พบว่า ความคิดเห็นของครูผู้สอน ที่มีต่อชุดการสอนด้านรูปแบบการพิมพ์ อยู่ในระดับมากที่สุด”ด้านความสมบูรณ์ในเนื้อหาวิชา อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการใช้ภาษา อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านประโยชน์การนำไปใช้ อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งผลการประเมินในภาพรวมทุกข้อคำถาม สามารถสรุปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด

3.4.2 มีการเผยแพร่สื่อวีดิทัศน์ชุดการสอน วิชาวัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 บนYouTube ผ่านทางWebsite : https://www.youtube.com/channel/UCKrgJeEYNDHoieGakgN_Fmg



ช่องYouTube : Sittiporn Chamsuwan

3.4.3 มีการเผยแพร่ชุดการสอน วิชาวัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ทางเว็บไซต์ของ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง www.attc.ac.th

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จากกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่เรียนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 จำนวน 3 คน โดยดำเนินการ ดังนี้

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.1 รวบรวมคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนถ้าทำถูกต้องได้ 1 คะแนน ถ้าทำผิดได้ 0 คะแนน

4.1.2 รวบรวมคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนถ้าตอบถูกต้องได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน

4.1.3 รวบรวมคะแนนความพึงพอใจจากการตอบแบบสอบถามของผู้ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 ทำการวิเคราะห์คะแนนที่ได้จากการทำ แบบฝึกหัดระหว่างเรียนของแต่ละหน่วยกับคะแนนทดสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วย นำมาหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม โดยคิดเป็นร้อยละ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2

4.2.2 ทำการวิเคราะห์ผลการเรียน วิชาวัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 (ไม่ใช่ชุดการสอน) มาเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ กับผลการเรียน วิชาวัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 (ใช้ชุดการสอน) โดยใช้ค่า T score เฉลี่ย (Average T score)

4.2.3 ทำการวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน นำมาหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 เพื่อหาความก้าวหน้า โดยใช้คะแนน T-Test Dependent

3.4.2.4 ทำการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนในการเรียน ด้วยชุดการสอน วิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

5.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินผลการเรียนรู้กับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม (IOC : Index Of item Objective Congruence) (พรณี ลีกิจวัณนะ. 2553, หน้า 197)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบ
ประเมินผล

การเรียนรู้กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

$$\frac{\sum R}{N} = \frac{\text{แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด}}{\text{แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา}}$$

เกณฑ์

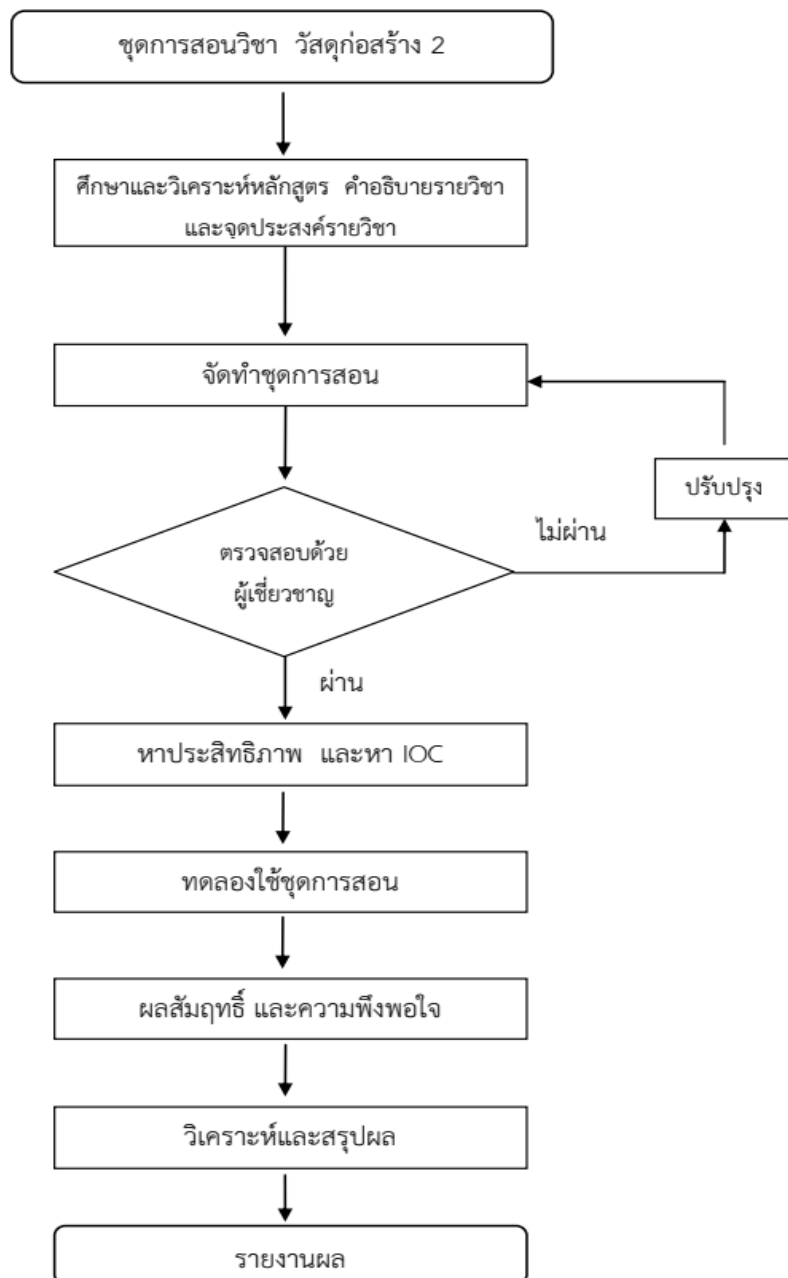
1. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 มีค่าดัชนีความสอดคล้อง **นำไปใช้ได้**
2. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ค่าดัชนีความสอดคล้องต้องปรับปรุง **ยังใช้ไม่ได้**

6. ขั้นตอนในการดำเนินงาน

ผู้วิจัยสรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา เพื่อนำมาใช้ในการดำเนินงาน และจัดทำชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 (ดังแสดงในภาพที่ 2) โดยมีวิธีดำเนินงาน ดังนี้

- 6.1 การศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์รายวิชา
- 6.2 จัดทำชุดการสอน ประกอบด้วย เอกสารประกอบการเรียน สื่อการเรียนรู้ แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา
- 6.3 ประเมินชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาประสิทธิภาพ

6.4 นำชุดการสอนใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ และประเมินความพึงพอใจ



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนดำเนินงาน

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน หลังจากได้นำชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ไปใช้กับประชากรแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ คะแนน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบตาราง ประกอบคำบรรยาย ดังนี้

ตารางที่ 9 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107

ชุดการสอน	คะแนนแบบฝึกหัด (E_1) (ร้อยละ)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2) (ร้อยละ)
หน่วยที่ 1 เรื่อง วัสดุพื้น	86.67	90.00
หน่วยที่ 2 เรื่อง วัสดุผนัง	83.33	83.33
หน่วยที่ 3 เรื่อง วัสดุเพดาน	90.00	86.67
หน่วยที่ 4 เรื่อง วัสดุมุงหลังคา	80.00	93.33
หน่วยที่ 5 เรื่อง วัสดุตกแต่งผิว	83.33	90.00
หน่วยที่ 6 เรื่อง ประตู	86.67	86.67
หน่วยที่ 7 เรื่อง หน้าต่าง	80.00	86.67
หน่วยที่ 8 เรื่อง อุปกรณ์	83.33	86.67
ประกอบ		
หน่วยที่ 9 เรื่อง เครื่องสุขภัณฑ์	90.00	90.00
เฉลี่ย	84.81	88.15

จากตารางที่ 9 หลังจากได้นำชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ไปใช้กับประชากร จะเห็นได้ว่า ประชากรกลุ่มดังกล่าวสามารถทำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ได้คะแนนร้อยละ 84.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ E_1 ที่กำหนดไว้ที่ ร้อยละ 80 และประชากรกลุ่มดังกล่าวสามารถทำคะแนนทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนร้อยละ 88.15 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ E_2 ที่กำหนดไว้ที่ ร้อยละ 80 สรุปได้ว่า ชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผลการเรียนปีการศึกษา 2565 กับปีการศึกษา 2566 โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยาย ดังนี้

ตารางที่ 10 การหาคะแนน T Score เฉลี่ย (Average T Score) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เลขที่/คนที่	เรียงคะแนนปลายภาคเรียนปี 2565 และปลายภาคเรียนปี 2566	ค่า Z Score	ค่า T Score	
1	81	0.86	58.58	ค่า T Score ชุดคะแนน ปลายภาคเรียน ปี 2565 เท่ากับ 51.90
2	86	1.04	60.44	
3	77	0.71	57.08	
4	67	0.33	53.34	
5	70	0.45	54.47	
6	61	0.11	51.10	
7	0	-2.17	28.31	ค่า T Score ชุดคะแนน ปลายภาคเรียน ปี 2566 เท่ากับ 61.32
1	85	1.01	60.07	
2	92	1.27	62.69	
3	88	1.12	61.19	
รวม	707			
ค่าเฉลี่ย	70.70			
S.D.	26.76			

จากตารางที่ 10 ในการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผลการเรียนปีการศึกษา 2565กับปีการศึกษา 2566 โดยใช้ค่า T score เฉลี่ย (Average T score) วิเคราะห์การเปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียน ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของวิชาวัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 โดยผลการเรียนปีการศึกษา พ.ศ. 2565 (ทำการสอนโดยไม่ใช้ชุดการสอน) เปรียบเทียบกับผลการเรียนปีการศึกษา พ.ศ. 2566 (ทำการสอนโดยใช้ชุดการสอน)

สามารถสรุปผลได้ดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาวัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107

- คะแนน T score เฉลี่ย (Average T score) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา 2565 เท่ากับ 51.90

- คะแนน T score เฉลี่ย (Average T score) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา 2566 เท่ากับ 61.32

- ค่าคะแนน T score เฉลี่ย (Average T score) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา 2566 สูงกว่าปีการศึกษา 2565 ร้อยละ 18.13

สรุปได้ว่า ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอน จากการสอนโดยใช้ชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของปีการศึกษา 2566 สูงกว่าปีการศึกษา 2565 ร้อยละ 18.13

3. ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยาย ดังนี้

ตารางที่ 11 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่าง (Y - X) (D)	ผลต่าง ² (D ²)
	(X)	(Y)		
1.	33	83	50	2,500
2.	34	80	46	2,116
3.	38	75	37	1,369
คะแนนรวม			$\sum D = 133$	$\sum D^2 = 5,985$

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	(ΣD)	(ΣD^2)	df	t
ก่อนเรียน	3	35.00	2.65	133	5,985	2	11.53**
หลังเรียน	3	79.33	4.04				

จากตารางที่ 11 และตารางที่ 12 ในการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้คะแนน t-test Dependent ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ประชากร จำนวน 3 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน และเมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยก็จะทำแบบทดสอบหลังเรียน พบว่า ค่า t ที่คำนวณได้มีค่า t เท่ากับ 11.5351 ซึ่งสูงกว่าจุดหลัก (ค่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 2.9200) แปลว่า ผลการทดสอบ 2 ครั้ง แตกต่างกัน โดยผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปได้ว่า ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน ซึ่งจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยาย ดังนี้

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	N = 3		ระดับความ พึงพอใจ
		$\bar{x}$	(S.D.)	
ด้านเนื้อหา				
1.	ความชัดเจนของภาพ	4.86	0.35	มากที่สุด
2.	การอธิบายเนื้อหา	4.71	0.45	มากที่สุด
3.	การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	4.71	0.45	มากที่สุด
4.	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
5.	เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	4.57	0.49	มากที่สุด

	เฉลี่ยทุกข้อ	4.77	0.42	มากที่สุด
ด้านแบบฝึกหัด				
1. แบบฝึกหัดครอบคลุมเนื้อหา		4.57	0.49	มากที่สุด
2. การเรียงลำดับข้อคำถามเหมาะสม		4.43	0.73	มากที่สุด
3. คำสั่งในแบบฝึกหัดมีความชัดเจน		4.57	0.49	มากที่สุด
4. คำถามตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้		4.43	0.73	มากที่สุด
5. จำนวนแบบฝึกหัดเหมาะสมกับเวลา		4.71	0.45	มากที่สุด
	เฉลี่ยทุกข้อ	4.54	0.60	มากที่สุด
	เฉลี่ยทุกด้าน	4.65	0.54	มากที่สุด

จากตารางที่ 13 พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนจำนวน 3 คน ในการเรียนด้วยชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 **ด้านเนื้อหา** นักเรียนได้ทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดการสอน ซึ่งผลการประเมินสูงสุดอันดับแรก ได้แก่ ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย อันดับสอง ได้แก่ ความชัดเจนของภาพ และอันดับสามมีคะแนนเท่ากัน ได้แก่ การอธิบายเนื้อหาและการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ มีความพึงพอใจมากที่สุด เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า เกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อชุดการสอน ในด้านเนื้อหา ทุกข้อคำถาม อยู่ในระดับเกณฑ์ มีความพึงพอใจมากที่สุด **ด้านแบบฝึกหัด** ผู้เรียนได้ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดการสอน ซึ่งผลการประเมินสูงสุดอันดับแรก ได้แก่ จำนวนแบบฝึกหัดเหมาะสมกับเวลา อันดับสองมีคะแนนเท่ากัน ได้แก่ แบบฝึกหัดครอบคลุมเนื้อหาและคำสั่งในแบบฝึกหัดมีความชัดเจน อันดับสามมีคะแนนเท่ากัน ได้แก่ การเรียงลำดับข้อคำถามเหมาะสมและคำถามตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ มีความพึงพอใจมากที่สุด

เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า เกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อชุดการสอน ในด้านแบบฝึกหัด ทุกข้อคำถาม อยู่ในระดับเกณฑ์ มีความพึงพอใจมากที่สุด

สามารถสรุปได้ว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน โดยผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการประเมิน ทั้ง 2 ด้าน ปรากฏว่า มีผลของการประเมินความพึงพอใจ ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ มีความพึงพอใจมากที่สุด

การอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนจากการวิจัย พบว่า ชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.81/88.15 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 สอดคล้องกับการวิจัยของ ประเสริฐ เลิศชัยน [1] เรื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม เรื่อง การแยกแรงและการหาแรงลัพธ์ พบว่า มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ด้วยเอกสารประกอบการเรียน โดยมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.21/80.67 สอดคล้องกับการวิจัยของ ประทีป พองเพชร [2] เรื่อง เอกสารประกอบการเรียนวิชา เทคโนโลยีแคตแคม พบว่า มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนด้วยเอกสารประกอบการเรียน โดยมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.51/81.81 และสอดคล้องกับการวิจัยของธนยศ แดงมณีกุล [3] เรื่อง เอกสารประกอบการเรียนวิชา การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ พบว่า มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ด้วยเอกสารประกอบการเรียน โดยมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.52/88.55

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผลการเรียนปีการศึกษา 2565 กับปีการศึกษา 2566 จากการวิจัย พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผลการเรียนปีการศึกษา 2565 กับปีการศึกษา 2566 ชุดการสอนวิชา วัสดุ ก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของปีการศึกษา 2566 สูงกว่าปีการศึกษา 2565 ร้อยละ 18.13 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประวี อ่อน สะอาด [4] เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสาร ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียน การสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) กับการสอนตามปกติ พบว่า เรื่อง การวัดสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับงานวิจัย ของ ฉันทพร สมแหงน และยุภาติ ปณะราช และจิตติกร เพชรมี [5] เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีระดับนัยสำคัญที่ 0.05

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ เรียนด้วยชุดการสอนจากการวิจัย พบว่า ผลจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 มีผลคะแนนการทดสอบหลัง

เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิสมัย ชิตตะสังคะ [6] เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้โมดูลการสอนและการสอนแบบปกติกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่นักเรียนที่เรียนโดยใช้โมดูลในการสอนมีความก้าวหน้าทางการเรียนมากกว่านักเรียนที่สอนด้วยแบบปกติ สอดคล้องกับการวิจัยของ ลัดดา เต็มตุ้ม [7] เรื่อง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานและความคล้ายโดยใช้สื่อประสมกับการสอนแบบปกติ พบว่า กลุ่มที่สอนโดยใช้สื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับการวิจัยของ ดารารัตน์ สุรพันธ์พิทักษ์ [8] เรื่อง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา โดยใช้สื่อประสมโดยเปรียบเทียบกับห้องที่สอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนห้องที่เรียนจากการสอนโดยใช้สื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนที่มีต่อการใช้ชุดการสอนจากการวิจัยพบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ซึ่งมีความพึงพอใจในภาพรวมทั้ง 2 ด้าน ประกอบด้วย ด้านเนื้อหาและด้านแบบฝึกหัด ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ มีความพึงพอใจมากที่สุด มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมเกียรติ ธิญญเจริญ [9] เรื่อง เอกสารประกอบการเรียนวิชา เครื่องยนต์สันดาปภายใน พบว่า มีความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ มีความพึงพอใจมากที่สุด

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ในการจัดทำชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ซึ่งสามารถพัฒนาผู้เรียน ให้มีความเข้าใจในการเรียนและพัฒนากิจการการเรียนการสอน งานวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปเป็นข้อเสนอแนะ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน โดยแบ่งออกได้ 2 ด้าน ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การนำชุดการสอนวิชา วัสดุก่อสร้าง 2 รหัสวิชา 20108 – 2107 ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดควรคำนึงปัจจัย ดังต่อไปนี้

ผู้สอนควรที่จะทำการวางแผนการจัดการเรียนรู้ และเตรียมสื่อการสอนเพื่อจะเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ดีขึ้น และจัดทำเนื้อหาให้ตรงตามรายวิชาที่จัดทำ

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาการสอน

2.2 ควรจัดทำสื่อเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการเรียนรู้ในลักษณะสื่อประสมให้มากขึ้น

2.3 ควรเพิ่มรูปถ่ายให้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ประเสริฐ เลิศชัยน. (2540). คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม เรื่อง การแยกแรงแและการหาแรงลัพธ์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[2] ประทีป ฟองเพชร. (2551). เอกสารประกอบการเรียนวิชา เทคโนโลยีแคตแคม. :วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง.

[3] ธนยศ แดงมณีกุล. (2555). เอกสารประกอบการเรียนวิชา การเขียนแบบด้วย คอมพิวเตอร์. วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง.

[4] ประวี อ่อนสะอาด. (2556). เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) กับการสอนตามปกติ กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[5] ฉันทาพร สมแหงน และยุภาติ ปณะราช และฐิติกร เพชรมี. (2560). เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

- [6] พิสมัย ชีตตะสังคะ. (2529). เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการสอนและการสอนแบบปกติกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- [7] ลัดดา เต็มตุ้ม (2532). เรื่อง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย โดยใช้สื่อประสมกับการสอนแบบปกติ. พระนครศรีอยุธยา : โรงเรียนอยุธยาอนุสรณ์.
- [8] ดารารัตน์ สุรพันธ์พิทักษ์. (2533). เรื่อง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา โดยใช้สื่อประสมโดยเปรียบเทียบกับห้องที่สอนแบบปกติ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [9] สมเกียรติ ธัญญเจริญ (2554) เอกสารประกอบการเรียนวิชา เครื่องยนต์สันดาปภายใน วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง.