



วิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง

การพัฒนาชุดการสอนรายวิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางาน
ก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนังของนักเรียน ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3
แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคระยอง

ผู้วิจัย

นางสาววรรณรัตน์ พงษ์สุข

สาขาวิชาช่างก่อสร้าง ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
ภาคการศึกษาที่ 2/2568

วิทยาลัยเทคนิคระยอง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
สารบัญ	ข
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 สมมติฐาน	2
1.4 ขอบเขตการวิจัย	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.6 กรอบแนวคิด	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ทฤษฎีที่ใช้กับชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่อง การประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง	6
2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน	14
2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ	22
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
3. วิธีการดำเนินงาน	31
3.1 กลุ่มตัวอย่าง	31
3.2 เครื่องมือในการวิจัย	31
3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ	32
3.4 การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	35
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	36
3.6 สถิติที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	36
3.7 ขั้นตอนในการดำเนินงาน	37

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	40
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน	40
4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอน	41
4.1 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน	42
5. สรุปผลและอภิปราย	46
5.1 สรุปผลการวิจัย	46
5.2 อภิปรายผล	46
5.3 ข้อเสนอแนะต่อการนำไปใช้	49
5.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาครั้งต่อไป	50
เอกสารอ้างอิง	51
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	53
ภาคผนวก ข	64
ภาคผนวก ค	78
ภาคผนวก ง	88

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พ.ศ 2562 ได้กำหนดให้นักเรียนระดับ ปวช.2 สาขาวิชาก่อสร้าง แผนกวิชาช่างก่อสร้าง ศึกษารายวิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 - 2005 เพื่อศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการ วิธีการ การคำนวณหาพื้นที่ ปริมาตร การสำรวจหาปริมาณ แยกรายการวัสดุงานก่อสร้าง ประมาณราคาจากข้อมูลสถิติ ราคาวัสดุ ค่าแรงของงานผนัง พื้นผิว งานสีและตกแต่งผิว ประตู - หน้าต่าง ไฟฟ้า สุขาภิบาล และบันทึกสรุปรายการประมาณราคางานสถาปัตยกรรมอาคารพักอาศัย และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพและชีวิตประจำวันได้

ที่ผ่านมาปัญหาของการจัดการเรียนการสอนวิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรมยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยายเป็นส่วนใหญ่ และการเขียนบนกระดานไวท์บอร์ด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาวดี โรจนธรรมกุล (2528: บทคัดย่อ) ที่ศึกษาความสนใจของนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูที่สอนในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร พบว่ากิจกรรมที่ครูปฏิบัติมากที่สุดคือ ครูใช้กระดานดำประกอบการสอน และวิธีสอนที่ครูปฏิบัติมากที่สุดคือ วิธีสอนแบบอภิปราย ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ง่ายที่สุด แต่ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในยุคของเทคโนโลยีดิจิทัลที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อการศึกษาส่งผลให้การเรียนการสอนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการในการจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ (Learning Environment) ให้มีลักษณะหรือบรรยากาศที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน มีส่วนร่วม (Require Learner Participation) ในกิจกรรมการเรียนการสอน สนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ได้ตามอัตราความก้าวหน้าของตนเอง ตามความถนัดและความสนใจ นอกจากนี้เนื้อหาจากบทเรียนรายวิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม ที่ใช้สอนในสถานศึกษาปัจจุบันอยู่ในรูปแบบหนังสือ ตำราเรียนสำเร็จรูป โจทย์ตัวอย่างต่าง ๆ ให้ข้อมูลทุกอย่างมา จึงง่ายต่อการคำนวณ แต่ในการนำไปใช้ถอดปริมาณจริงผู้เรียนต้องประมาณราคาบ้านทั้งหลัง จากภาคเรียนที่ 2/2566 ผู้วิจัยได้สอนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง ผู้เรียนเข้าใจในตัวอย่างการคำนวณที่สอน แต่เมื่อให้ลงมือปฏิบัติผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนมาประยุกต์ใช้ในการประมาณราคางานทั้งหลังได้

จากการศึกษาชุดการสอน เบื้อง กุมุท (2518, 1) กล่าวว่าชุดการสอนเป็นสื่อที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียน หัวข้อ เนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วย จะจัดไว้เป็นชุดหรือกล่องภายในจะมีคู่มือการใช้ที่ประกอบด้วยรายละเอียดและคำแนะนำต่าง ๆ รวมทั้งสื่อการสอนที่จำเป็นเช่น รูปภาพ

แผนภูมิ ของจำลอง เครื่องมือทดลอง สไลด์ เทป และอื่น ๆ การพัฒนาชุดการสอนจะช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคล และช่วยให้ผู้เรียนได้ ความรู้ในแนวเดียวกัน รวมทั้งช่วยให้ผู้สอนถ่ายถอดเนื้อหาและประสบการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 – 2005 เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยมีการสอดแทรกความรู้พื้นฐานที่ จำเป็นต้องใช้สำหรับการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ปรับปรุงเนื้อหาให้ มีความทันสมัย สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียน การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงาน อาชีพตรงตามมาตรฐานวิชาชีพ และนำไปปฏิบัติในงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาชุด การสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 - 2005 เรื่องการประมาณราคางาน ก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนังครั้งนี้ จะทำให้ได้ชุดการสอนที่มีความถูกต้อง มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ และสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน และเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดการสอนในหัวข้อเรื่องต่อ ๆ ไปของรายวิชา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่อง การประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาประมาณ ราคางานสถาปัตยกรรม โดยใช้ชุดการสอนวิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณ ราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคา งานสถาปัตยกรรม เรื่อง การประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่อง การประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

1.3.2 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จากการเรียนโดยใช้ชุดการ สอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุ ตกแต่งผิวผนัง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

1.3.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมาณงาน สถาปัตยกรรม เรื่อง การประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ในระดับมากขึ้นไป

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้น ปวช.2 กลุ่ม 1สาขาวิชา ช่างก่อสร้าง แผนกวิชาช่างก่อสร้าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 19 คน

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือเนื้อหาในรายวิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 - 2005 เรื่อง การประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา และแบบก่อสร้าง บ้านพักอาศัย

1.4.3 ชุดการสอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นใช้ในการเรียนการสอน วิชาประมาณราคางาน สถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ประกอบด้วย เนื้อหา PowerPoint โมเดล 3 มิติ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา ทำการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามตารางสอนปกติ โดยใช้ชุดการสอน จำนวน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

1.4.5 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.5.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่อง การประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

1.4.5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน โดยใช้ชุดสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่อง การประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ซึ่งมี 2 ตัวแปร คือ

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชา ประมาณราคางาน สถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมาณราคา งานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

1.5 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการศึกษา

ชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานงานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่อสร้าง ฐานปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันผู้วิจัยขอนำเสนอนิยามศัพท์เฉพาะ ดังนี้

1.5.1 นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างก่อสร้างวิทยาลัยเทคนิคระยอง

1.5.2 ชุดการสอน หมายถึง ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้ในการเรียนการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่อสร้าง ฐานปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ประกอบด้วย เนื้อหา PowerPoint โมเดล 3 มิติ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.5.3 ประสิทธิภาพ หมายถึง คุณภาพของชุดการสอนที่ได้จากคะแนนในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนทำแบบทดสอบหลังเรียน

1.5.4 เกณฑ์กำหนด 85/85 หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอนที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ได้แก่

85 ตัวแรก (E1) หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ในชุดการสอน ซึ่งได้คะแนนรวมร้อยละ 85 ขึ้นไป

85 ตัวหลัง (E2) หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ใช้ชุดการสอน ซึ่งได้คะแนนรวมร้อยละ 85 ขึ้นไป

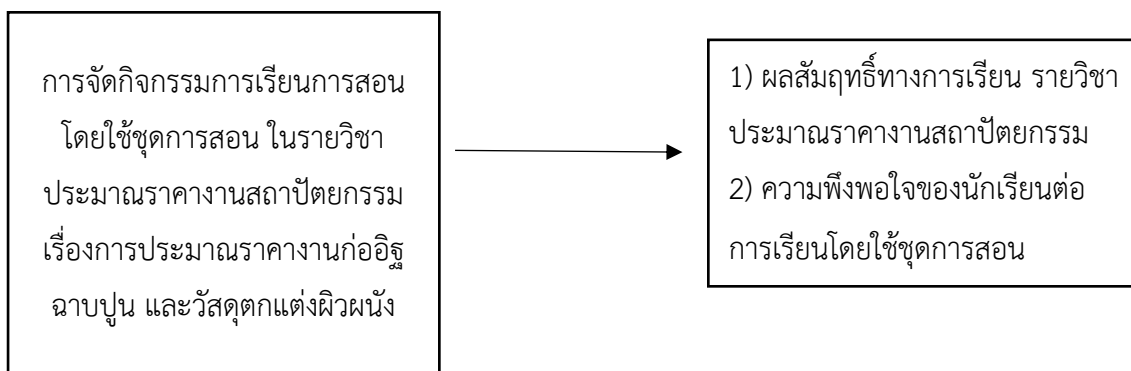
1.5.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่อสร้าง

1.5.6 ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่อสร้าง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.5.7 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน หมายถึง แบบฝึกหัดที่ผู้สอนสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติระหว่างที่ใช้ชุดการสอน

1.5.8 แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบการเรียนเพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน โดยทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.6 กรอบแนวคิดงานวิจัย



1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.7.1 ได้ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่อสร้าง ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ที่มีประสิทธิภาพซึ่งพัฒนาขึ้นโดยสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

1.7.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น เมื่อเรียนด้วยชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่อสร้าง ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.7.3 นักเรียนพึงพอใจที่เรียนด้วยการใช้ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่อสร้าง ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนังที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 ทฤษฎีที่ใช้กับชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง
- 2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน
- 2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่ใช้กับชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

2.1.1 การประมาณราคางานก่ออิฐ

หลักการคำนวณปริมาณงานก่ออิฐ

1. หาพื้นที่ผนังรวมทั้งหมด

$$\text{พื้นที่ผนังรวมทั้งหมด} = \text{ความยาวผนัง (แบบแปลน)} \times \text{ความสูงผนัง (รูปตัด)}$$

2. หาพื้นที่ประตู - หน้าต่าง

$$\text{พื้นที่ประตูหน้าต่าง (รวมวงกบ)} = \text{ความกว้าง} \times \text{ความสูง} \times \text{จำนวน}$$

3. หาพื้นที่สุทธิของผนัง

$$\text{พื้นที่สุทธิของผนัง} = \text{พื้นที่ผนังรวมทั้งหมด} - \text{พื้นที่ประตูหน้าต่าง}$$

4. แยกรายการวัสดุที่ใช้ในงานผนัง

หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคาร ปรับปรุงตามประกาศฯ ฉบับที่ 5 บังคับ

ใช้ 2 สิงหาคม 2565 วัสดุมวลรวมของงานก่อผนังของวัสดุชนิดต่าง ๆ (หน้า 159 - 163)

ตารางที่ 1 ผนังก่ออิฐมอญและคอนกรีตบล็อกต่อ 1 ตารางเมตร

ผนังอิฐก่อชนิดต่าง ๆ	จำนวนอิฐ (ก้อน)	ปูนซีเมนต์ผสม (กก.)	ทรายหยาบ (ลบ.ม.)	น้ำผสมปูนก่อ (ลิตร)
อิฐมอญ (ก่อครึ่งแผ่น) ขนาด 7 x 16 x 3.5 ซม.	138	16	0.05	10
อิฐมอญ (ก่อเต็มแผ่น) ขนาด 7 x 16 x 3.5 ซม.	276	34	0.12	20

ตารางที่ 1 ผนังก่ออิฐมอญและคอนกรีตบล็อกต่อ 1 ตารางเมตร (ต่อ)

ผนังอิฐก่อชนิดต่าง ๆ	จำนวนอิฐ (ก้อน)	ปูนซีเมนต์ผสม (กก.)	ทรายหยาบ (ลบ.ม.)	น้ำผสมปูนก่อ (ลิตร)
อิฐกลวงไม่รับน. (ก่อครึ่งแผ่น) ขนาด 11 x 25 x 6.5 ซม.	37	5.48	0.03	4
อิฐกลวงไม่รับน. (ก่อเต็มแผ่น) ขนาด 11 x 25 x 6.5 ซม.	74	10.96	0.06	8.36
อิฐดินเผาชนิดทนไฟ (ก่อครึ่ง แผ่น) ขนาด 11 x 23 x 7.0 ซม.	53	5.5	0.03	4.15
คอนกรีตบล็อก ขนาด 19 x 39 x 7 ซม.	13	6.75	0.03	5.00
คอนกรีตบล็อก ขนาด 19 x 39 x 9 ซม.	13	9.47	0.04	7.00
คอนกรีตบล็อก (ช่องลม) ขนาด 19 x 39 x 9 ซม.	13	9.47	0.04	7.00
คอนกรีตบล็อก (กันฝนลื่นคู่) ขนาด 19 x 39 x 9 ซม.	13	9.47	0.04	7.00

ตารางที่ 2 ผนังก่ออิฐมวลเบา

ผนังอิฐก่อชนิดต่าง ๆ	จำนวนอิฐ (ก้อน)	ปูนก่อสำเร็จรูป (กก.)	น้ำผสมปูนก่อ (ลิตร)
อิฐมวลเบา ขนาด 20 x 60 x 7.5 ซม.	9	3.84	3.51
อิฐมวลเบา ขนาด 20 x 60 x 10 ซม.	9	5.04	4.67
อิฐมวลเบา ขนาด 20 x 60 x 12.5 ซม.	9	6.36	4.78
อิฐมวลเบา ขนาด 20 x 60 x 15 ซม.	9	7.68	7.02
อิฐมวลเบา ขนาด 20 x 60 x 20 ซม.	9	10.20	9.36

ตารางที่ 3 ผนังก่อบล็อกแก้ว

ผนังอิฐก่อชนิดต่าง ๆ	บล็อกแก้ว (ก้อน)	ปูนก่อสำเร็จรูป (กก.)	น้ำผสมปูนก่อ (ลิตร)	ปูนยาแนว (กก.)
บล็อกแก้ว ขนาด 19 x 19 x 8.0 ซม.	25	5.70	3.95	0.38
บล็อกแก้ว ขนาด 19 x 19 x 10.0 ซม.	25	7.10	4.95	0.35

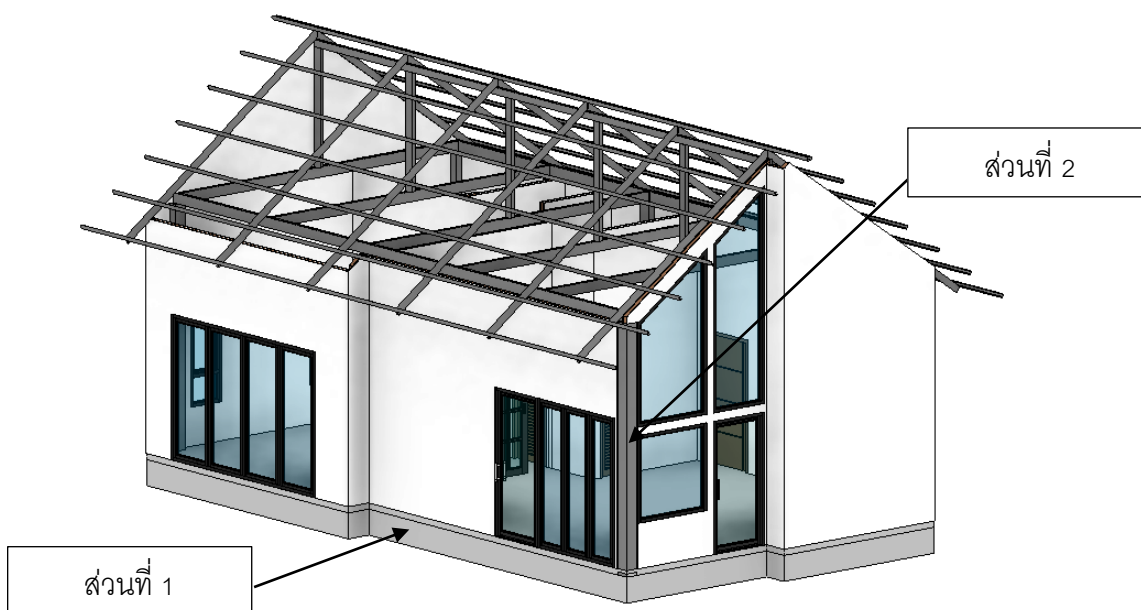
2.1.2 ประมาณราคางานฉาบปูน

1. งานฉาบปูน

1.1 หาพื้นที่ฉาบปูนผนังก่ออิฐ

$$\text{พื้นที่ฉาบปูน} = \text{พื้นที่ก่ออิฐสุทธิ} \times 2$$

1.2 หาพื้นที่ฉาบปูนโครงสร้าง



ภาพที่ 1 ส่วนโครงสร้างที่ต้องฉาบปูน

- พื้นที่ฉาบปูน ส่วนที่ 1 ที่ระดับดินเดิมถึงระดับพื้นชั้นล่าง

$$\text{พื้นที่ฉาบปูน ส่วนที่ 1} = \text{ความยาวรอบบ้าน} \times \text{ระดับความสูง}$$

- พื้นที่ฉาบปูน ส่วนที่ 2 เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก

$$\text{พื้นที่ฉาบปูน ส่วนที่ 2} = \text{เส้นรอบรูปเสา} \times \text{ความสูงเสา} \times \text{จำนวนเสา}$$

2. แยกรายการวัสดุที่ใช้ในงานฉาบปูน

หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคาร ปรับปรุงตามประกาศฯ ฉบับที่ 5 บังคับใช้ 2 สิงหาคม 2565 ได้กำหนดวัสดุรวมรวมของงานผนังฉาบปูนไว้ดังนี้ (หน้า 163 – 165)

ตารางที่ 4 วัสดุรวมรวมงานผนังฉาบปูน

ชนิดของผิวผนัง	ปริมาณวัสดุรวมรวม / 1 ตร.ม.				
	ปูนซีเมนต์ผสม (กก.)	น้ำยาผสมปูนฉาบ (ลิตร)	ทรายละเอียด (ลบ.ม.)	น้ำ (ลิตร)	น้ำยากันซึม (ลิตร)
ปูนทรายรองพื้นบุวัสดุแผ่นสำเร็จรูป (หนา 1.50 ซม.)	12.05	0.50	0.04	3	-
ฉาบปูนผิวเรียบ (หนา 1.50 ซม.)	12.05	0.50	0.04	3	-
ฉาบปูนผิวซีเมนต์ขัดมันเรียบ (หนา 1.50 ซม.)	18.00	0.50	0.04	3	-
ฉาบปูนผิวซีเมนต์ขัดมันเรียบผสมน้ำยากันซึม (หนา 1.50 ซม.)	18.00	0.50	0.04	3	0.08

ตารางที่ 5 งานผนังฉาบปูนอิฐมวลเบา และฉาบ SKIM COAT สีธรรมชาติ

ชนิดของผิวผนัง	ปริมาณวัสดุรวมรวม / 1 ตร.ม.			
	ปูนฉาบสำเร็จรูป (กก.)	น้ำ (ลิตร)	น้ำยาเคลือบ (ลิตร)	ทินเนอร์ (ลิตร)
ฉาบปูนผิวเรียบ สำหรับอิฐมวลเบา (หนา 1.25 ซม.)	19.10	3	-	-
ฉาบ Skim Coat สีธรรมชาติ หนา 1 - 2 มม. (กรณีทาสี)	2.32	0.33	-	-
ฉาบ Skim Coat สีธรรมชาติ หนา 1 - 2 มม. (เปลือยไม่ทาสี)	2.32	0.33	0.21	0.05

ตารางที่ 6 งานผนังฉาบปูนทำผิวกรวดล้าง หินล้าง และทรายล้าง (รวมปูนทรายรองพื้น)

ชนิดของผิวผนัง	ปริมาณวัสดุรวม / 1 ตร.ม.					
	ปูนซีเมนต์ ผสม (กก.)	ปูนซีเมนต์ ขาว (กก.)	กรวด/ หิน/ทราย (ลบ.ม.)	สีฝุ่น (กก.)	ทราย ละเอียด (ลิตร)	น้ำ (ลิตร)
ผนังฉาบปูนทำผิวกรวด ล้าง (กรวด)	12.05	8.43	28.03	0.50	0.10	8
ผนังฉาบปูนทำผิวหิน ล้าง (หินเกล็ด)	12.05	15.00	22.01	0.50	0.10	8
ผนังฉาบปูนทำผิวทราย ล้าง (ทรายล้าง)	12.05	15.00	25.00	0.50	0.10	8

2.1.3 ประมาณราคางานวัสดุตกแต่งผิวผนัง

การคำนวณหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นตารางเมตรโดยคิดแยกปริมาณเนื้องานของวัสดุผิวผนังแต่ละแบบ เช่น ผนังบุกระเบื้องเคลือบ ผนังบุหินอ่อน ผนังหินล้างและทรายล้างเป็นต้น แล้วหาพื้นที่ของวัสดุผิวผนังแต่ละงานตามแบบแปลนและรวมกันเป็นตารางเมตร

1. หาพื้นที่ผนังบุกระเบื้องทั้งหมด
2. หาพื้นที่ประตูหน้าต่าง
3. หาพื้นที่ผนังบุกระเบื้องสุทธิ

$$\text{พื้นที่บุกระเบื้องสุทธิ} = \text{พื้นที่บุกระเบื้องรวมทั้งหมด} - \text{พื้นที่ประตูหน้าต่าง}$$

4. แยกรายการวัสดุที่ใช้ในงานผนัง

หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคาร ปรับปรุงตามประกาศฯ ฉบับที่ 5 บังคับใช้ 2 สิงหาคม 2565 ได้กำหนดวัสดุรวมของงานผนังฉาบปูนไว้ดังนี้ (หน้า 166 – 177)

ตารางที่ 7 งานผนังบุกระเบื้องชนิดต่าง ๆ (ไม่รวมงานฉาบปูนรองพื้น)

ชนิดของผิวผนัง	ปริมาณวัสดุรวม / 1 ตร.ม.				
	กระเบื้อง (ตร.ม.)	ปูนขาว ซีเมนต์ (กก.)	ปูนยาแนว (กก.)	น้ำผสม ปูน (ลิตร)	คิ้ว PVC (ม.)
ผนังบุกระเบื้องดินเผาโมเสกเคลือบ เซรามิก	1.10	5.25	0.40	2	-
ผนังบุกระเบื้องโมเสกแก้ว	1.10	5.25	0.40	2	-
ผนังบุกระเบื้องดินเผาเคลือบ เซรามิก สีขาว ขนาด 4" x 4"	1.10	5.25	0.38	2	0.33
ผนังบุกระเบื้องดินเผาเคลือบ เซรามิก สีธรรมชาติ ขนาด 4" x 4"	1.10	5.25	0.38	2	0.33
ผนังบุกระเบื้องดินเผาเคลือบ เซรามิก สีขาว ขนาด 8" x 8"	1.10	5.25	0.20	2	0.33
ผนังบุกระเบื้องดินเผาเคลือบ เซรามิก สีธรรมชาติ ขนาด 8" x 8"	1.12	5.25	0.20	2	0.33
ผนังบุกระเบื้องดินเผาเคลือบ เซรามิก สีมีลวดลาย ขนาด 8" x 8"	1.12	5.25	0.20	2	0.33
ผนังบุกระเบื้องดินเผาเคลือบ เซรามิก สีธรรมชาติ ขนาด 8" x 10"	1.12	5.25	0.20	2	0.33
ผนังบุกระเบื้องดินเผาเคลือบ เซรามิก ขนาด 8" x 12"	1.12	5.25	0.20	2	0.33
ผนังบุกระเบื้องดินเผาเคลือบ เซรามิก ขนาด 8" x 16"	1.12	5.25	0.20	2	0.33

ตารางที่ 7 งานผนังกระเบื้องชนิดต่าง ๆ (ไม่รวมงานฉาบปูนรองพื้น) ต่อ

ชนิดของผิวผนัง	ปริมาณวัสดุรวม / 1 ตร.ม.				
	กระเบื้อง (ตร.ม.)	ปูนขาว ซีเมนต์ (กก.)	ปูนยาแนว (กก.)	น้ำผสม ปูน (ลิตร)	คิ้ว PVC (ม.)
ผนังกระเบื้องดินเผาเคลือบเซรามิก สีธรรมชาติ ขนาด 10" x 10"	1.15	5.25	0.18	2	0.33
ผนังกระเบื้องดินเผาเคลือบเซรามิก สีมีลวดลาย ขนาด 10" x 10"	1.13	5.25	0.18	2	0.33
ผนังกระเบื้องดินเผาเคลือบเซรามิก ขนาด 10" x 12"	1.13	5.25	0.18	2	0.33
ผนังกระเบื้องดินเผาเคลือบเซรามิก ขนาด 10" x 16"	1.13	5.25	0.15	2	0.33
ผนังกระเบื้องดินเผาเคลือบเซรามิก ขนาด 10" x 20"	1.13	5.25	0.15	2	0.33
ผนังกระเบื้องดินเผาเคลือบเซรามิก ขนาด 12" x 12"	1.15	5.25	0.15	2	0.33
ผนังกระเบื้องดินเผาเคลือบเซรามิก ขนาด 12" x 16"	1.15	5.25	0.15	2	0.33
ผนังกระเบื้องดินเผาเคลือบเซรามิก ขนาด 12" x 20"	1.15	5.25	0.15	2	0.33
ผนังกระเบื้องดินเผาเคลือบเซรามิก ขนาด 12" x 24"	1.15	5.25	0.12	2	0.33
ผนังกระเบื้องดินเผาเคลือบเซรามิก ขนาด 16" x 16"	1.15	5.25	0.12	2	0.33
ผนังบุผนังแกรนิตโต้ ขนาด 12" x 12"	1.15	5.25	0.15	2	0.33
ผนังบุผนังแกรนิตโต้ ขนาด 12" x 24"	1.15	5.25	0.12	2	0.33
หมายเหตุ : กระเบื้องขนาด 4" x 4" ถึงขนาด 12" x 12" ใช้คิ้วเล็ก และกระเบื้องขนาด 12" x 16" เป็นต้นไป ใช้คิ้วกลาง					

ตารางที่ 8 งานผนังบุกระเบื้องดินเผา ชนิดไม่เคลือบสีและเคลือบสีมาตรฐาน (ไม่รวมปูนทรายรองพื้น)

ชนิดของผิวผนัง	ปริมาณวัสดุรวม / 1 ตร.ม.			
	กระเบื้อง (ตร.ม.)	ปูนขาวซีเมนต์ (กก.)	ปูนยาแนว (กก.)	น้ำ (ลิตร)
ผนังบุกระเบื้องดินเผา ขนาด 4" x 4"	1.10	5.25	0.38	2
ผนังบุกระเบื้องดินเผา ขนาด 6" x 6"	1.10	5.25	0.25	2
ผนังบุกระเบื้องดินเผา ขนาด 8" x 8"	1.10	5.25	0.20	2

ตารางที่ 9 งานผนังบุกระเบื้องหินอ่อน หินแกรนิต (ไม่รวมปูนฉาบรองพื้น)

ชนิดของผิวผนัง	ปริมาณวัสดุรวม / 1 ตร.ม.					
	หินอ่อน/ แกรนิต (ตร.ม.)	น้ำยากันซึม (ตร.ม.)	ปูนซีเมนต์ ผสม (กก.)	ปูนยาแนว (กก.)	ทราย ละเอียด (ลบ.ม.)	น้ำ (ลิตร)
หินอ่อนขนาด 30 x 60 x 2 ซม.	1.13	1.10	18.00	0.20	0.04	6
หินแกรนิต 30 x 60 x 2 ซม.	1.13	1.10	18.00	0.20	0.04	6
หินแกรนิต 40 x 80 x 2 ซม.	1.13	1.10	18.00	0.15	0.04	6

หมายเหตุ : ใช้อุปกรณ์ขยี้ดแผ่น จำนวน 1.00 ตร.ม./พื้นที่ 1 ตร.ม.

ตารางที่ 10 งานผนังบุแผ่นหินแกรนิต (Dry Process)

ชนิดของผิวผนัง	ปริมาณวัสดุรวม / 1 ตร.ม.			
	หินแกรนิต (ตร.ม.)	โครงคร่าวยี้ด พร้อมอุปกรณ์ (ตร.ม.)	น้ำยากันซึม (ตร.ม.)	ซิลิโคน (ตร.ม.)
หินแกรนิต ขนาด 40 x 80 x 2 ซม.	1.13	1.00	1.10	1.00

ตารางที่ 11 งานผนังบุแผ่นหินขัดสำเร็จรูป

ชนิดของผิวผนัง	ปริมาณวัสดุรวม / 1 ตร.ม.				
	หินขัด (ตร.ม.)	ปูนซีเมนต์ ผสม (กก.)	ปูนยา แนว (กก.)	ทรายละเอียด (ลบ.ม.)	น้ำผสมปูน (ลิตร)
ผนังบุแผ่นหินขัดสำเร็จรูป ขนาด 30 x 30 ซม.หนา 2 ซม.	1.13	18.00	0.14	0.04	6

ตารางที่ 12 งานผนังบุแผ่นหินเทียมสำเร็จ (แกรนิตโต้ไทม์)

ชนิดของผิวผนัง	ปริมาณวัสดุรวม / 1 ตร.ม.			
	แผ่นหิน (ตร.ม.)	ปูนซีเมนต์ผสม (กก.)	ทรายละเอียด (ลบ.ม.)	น้ำ (ลิตร)
ผนังบุแผ่นหินเทียมสำเร็จ ขนาด 1.5" x 9.5"	1.10	18.00	0.04	6
ผนังบุแผ่นหินเทียมสำเร็จ ขนาด 2.5" x 9.5"	1.10	18.00	0.04	6

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน

2.2.1 ความหมายของชุดการสอน

ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนและเป็นเครื่องมือช่วยสอนของครู ได้มีผู้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ต่าง ๆ ดังนี้

กูด (Good, 1973, 306) กล่าวว่า ชุดการสอนเป็นโปรแกรมทางการเรียนที่จัดไว้โดยเฉพาะ ประกอบไปด้วย คู่มือ เนื้อหา แบบทดสอบและมีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้ครบถ้วน

เปรี๊อง กุมุท (2518, 1) กล่าวว่า ชุดการสอนเป็นสื่อที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วย จะจัดไว้เป็นชุดหรือกล่องภายในจะมีคู่มือการใช้ที่ประกอบด้วยรายละเอียดและคำแนะนำต่าง ๆ รวมทั้งสื่อการสอนที่จำเป็นเช่น รูปภาพ แผนภูมิ ของจำลอง เครื่องมือทดลอง สไลด์ เทป และอื่น ๆ

วาสนา ซาวหา (2522, 32) กล่าวว่า ชุดการสอนเป็นการใช้สื่อต่าง ๆ รวมกันเป็นสื่อประสม (multimedia) เพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง และเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยจัดเป็นชุดในลักษณะของซองหรือกล่อง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, 12) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการสอนเป็นสื่อประสมประเภทหนึ่ง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่สอน โดยมีระบบการผลิตและการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ บุญชม ศรีสะอาด (2533, 10) กล่าวว่า ชุดการสอน หมายถึงสื่อการเรียนหลายอย่าง ประกอบกัน จัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (package) เรียกว่า สื่อประสม (multimedia) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536, 193) กล่าวว่า ชุดการสอน หมายถึง ชุดของสื่อประสม (multimedia) ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ในการเรียนแต่ละหน่วย โดยการนำวิธีการจัดระบบมาใช้ ทั้งนี้เพื่อช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ และช่วยให้การสอนของครูดำเนินไปโดยสะดวก และมีประสิทธิภาพ

จากความหมายดังกล่าวอาจสรุปได้ว่า ชุดการสอน หมายถึง การนำสื่อการสอนหลายชนิด เข้ารวมไว้ด้วยกัน โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุ วัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสร้างชุดการสอน

ชม ภูมิภาค (2528, 100-101) ได้ให้หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสร้างชุดการสอน ควรจะได้พิจารณาในสิ่งต่อไปนี้

1. ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนหลาย ๆ ด้านด้วยกัน เช่น ความสามารถ สติปัญญา ความถนัด ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย สังคม และอื่น ๆ วิธีการที่เหมาะสมที่สุดคือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการศึกษาตามเอกัตภาพ การศึกษาโดยเสรีและการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถ ความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2. ทฤษฎีสื่อประสม (Multimedia System) เป็นการนำสื่อประสม หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลาย ๆ อย่าง มาสัมพันธ์กัน และมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อเร้าความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ให้นักเรียนได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการ ได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น กล่าวคือ ชุดการเรียนการสอนจัดเป็นนวัตกรรมที่ใช้หลักการและทฤษฎีของสื่อประสม

3. การนำกระบวนการกลุ่มมาใช้ แนวโน้มในปัจจุบันและในอนาคตกระบวนการเรียนรู้จะต้องนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน

4. ทฤษฎีการเรียนรู้ ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ หมายถึง การเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทราบผลการเรียนของตนทันที มีการเสริมแรงที่เหมาะสม และได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน

5. การนำวิธีวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) มาใช้ในการสร้างชุดการสอนเป็นการจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน รายละเอียดต่าง ๆ ได้นำไปทดลองปรับปรุงจนมีคุณภาพเชื่อถือได้แล้วจึงนำมาใช้ ซึ่งมีการเสนอแนะการสอนสำหรับครู ตั้งแต่การตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ขั้นตอนการจัดกิจกรรม สื่อการสอนตลอดจนเครื่องมือและวิธีการประเมินผล ทุกสิ่งทุกอย่างในระบบจะต้องสร้างขึ้นเป็นแบบบูรณาการ มีความเกี่ยวเนื่องและสอดคล้องกันเป็นอย่างดี

2.2.3 ประเภทของชุดการสอน

ชุดการสอนแบ่งออกเป็น 3 ประเภทตามลักษณะของการใช้งาน ดังที่ วิชัย วงศ์ใหญ่ (2523, 174-175) ชม ภูมิภาค (2527, 101) และ ประหยัด จิระวรพงศ์ (2527, 171) มีความเห็นที่สอดคล้องกันว่า ชุดการสอนสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนสำหรับประกอบคำบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดการสอนสำหรับครู ใช้เป็นชุดการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้ครูใช้ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนแปลงบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ชุดการสอนนี้จะมีเพียงเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวที่ใช้สอนกลุ่มใหญ่ ให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์พร้อม ๆ กัน ตามเวลาที่กำหนดไว้

2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนในรูปแบบของศูนย์การเรียนรู้ ชุดการสอนกิจกรรมกลุ่มจะประกอบด้วยชุดการสอนย่อย ที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนอาจจัดในรูปแบบของการเรียนรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนจากชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินกับวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เอง ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้หากมีปัญหา ผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนอาจจะสนใจการเรียนเสริมเพื่อเจาะลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้อีกจากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้ เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่ต้องรอคอยบุคคลอื่น

3. ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่จัดระบบขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเอง ตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผล ความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้แนะแนวทางการเรียน ชุดการสอนแบบนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของบุคคล ให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนสุดขีดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ชุดการสอนนี้อาจเรียกว่า บทเรียนโมดูล (instructional module)

จากประเภทของชุดการสอนที่ได้กล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า การแบ่งประเภทของชุดการสอน เป็นการแบ่งตามลักษณะของการใช้งาน เช่น ชุดการสอนประกอบการบรรยาย ชุดการสอนสำหรับกลุ่มย่อยและรายบุคคล ซึ่งทั้งนี้ก็แล้วแต่ความเหมาะสมว่าจะนำไปใช้งานประเภทใด โดยผู้ผลิตชุดการสอนจะต้องคำนึงถึงผู้เรียนและความสะดวกในการนำไปใช้ด้วย

2.2.4 องค์ประกอบของชุดการสอน

ในการสร้างชุดการสอน ผู้สร้างต้องมีเค้าโครงรายละเอียดเกี่ยวกับความมุ่งหมายของการผลิตชุดการสอนนั้น เพราะชุดการสอนจะต้องมีองค์ประกอบหลายส่วน ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ สุดา สีนสกุล (2520, 105-106) ได้จำแนกส่วนประกอบของชุดการสอนไว้ 4 ส่วน คือ

1. คู่มือและแบบฝึกหัด สำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอนและผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดการสอน
2. คำสั่งหรือมอบงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้ผู้เรียน
3. เนื้อหาสาระ อยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งกำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. การประเมินผล เป็นการประเมินของ "กระบวนการ" ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า ฯลฯ และ "ผล" ของการเรียนรู้ในรูปของแบบสอบถามต่าง ๆ ส่วนประกอบทั้งหมดอยู่ในกล่องหรือซอง โดยจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกต่อการใช้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522, 153) กล่าวว่า ชุดการสอนอาจมีหลายรูปแบบที่แตกต่างกัน แต่จะต้องประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญ ดังนี้

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับครูและนักเรียนตามลักษณะของชุดการสอน ภายในคู่มือครูจะชี้แจงวิธีการใช้ชุดการสอนไว้อย่างละเอียด ครูและนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามคำชี้แจงอย่างเคร่งครัด จึงจะสามารถใช้ชุดการสอนนั้นได้ผล คู่มือครูอาจทำเป็นเล่มหรืออาจทำเป็นแผ่น แต่ต้องมีส่วนสำคัญดังนี้

- 1.1 คำชี้แจงสำหรับครู
- 1.2 บทบาทของครู

1.3 การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง

1.4 แผนการสอน

1.5 แบบฝึกปฏิบัติ

2. บัตรคำสั่ง (คำแนะนำ) เพื่อให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างที่มีอยู่ในชุดการสอนแบบกลุ่มและชุดการสอนแบบรายบุคคล บัตรคำสั่งจะประกอบด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม

2.3 การสรุปบทเรียนอาจใช้การอภิปรายหรือตอบคำถาม

บัตรคำสั่งจะต้องมีถ้อยคำกระชับรัดกุม เข้าใจง่าย ชัดเจน ครอบคลุมกิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนปฏิบัติ ผู้เรียนจะต้องอ่านบัตรคำสั่งให้เข้าใจเสียก่อน แล้วจึงปฏิบัติเป็นขั้น ๆ ไป

3. เนื้อหาหรือประสบการณ์ จะถูกบรรจุในรูปของสื่อต่าง ๆ อาจประกอบด้วยบทเรียนสำเร็จรูป สไลด์ เทปบันทึกเสียง แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟิก หุ่นจำลอง ของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะต้องศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอนตามบัตรคำสั่งที่กำหนดให้

4. แบบประเมินผล (ทั้งก่อนและหลังเรียน) อาจอยู่ในรูปของแบบฝึกหัด ให้เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ เลือกคำตอบถูก หรืออาจดูผลจากการทดลอง หรือทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการสร้างและการใช้ชุดการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ชุดการสอนอาจมีองค์ประกอบดังนี้

4.1 หัวข้อเรื่อง เป็นการแบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็นส่วนย่อย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น

4.2 กิจกรรมสำรอง จำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม กิจกรรมสำรองนี้ต้องเตรียมไว้สำหรับนักเรียนบางคนหรือบางกลุ่มที่ทำงานเสร็จก่อนคนอื่น โดยให้มีกิจกรรมอย่างอื่นทำ เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายหรือก่อให้เกิดปัญหาในทางวินัยของชั้นเรียนขึ้น

4.3 ขนาดรูปแบบของชุดการสอน ชุดการสอนไม่ควรใหญ่หรือเล็กเกินไป ควรจัดให้มีขนาดพอเหมาะ เพื่อสะดวกในการเก็บรักษา (ซูซีพ อ่อนโคกสูง, 2524, 7-9)

ฮุสตัน และ เจมส์ (Houston and James, 1972, 10 - 15) อธิบายว่า ชุดการสอนมีหลายรูปแบบ แต่จะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วน ดังต่อไปนี้คือ

1. คำชี้แจง

2. จุดมุ่งหมาย

3. การประเมินผลก่อนการสอน

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

5. การประเมินผลหลังการสอน

ชุดการสอนอาจจะมีหลายรูปแบบ แต่องค์ประกอบโดยทั่ว ๆ ไป ก็จะคล้ายคลึงกัน คือ มีบัตรชี้แจง (job card) ถึงวิธีการใช้ชุดการสอนนั้น 1 บัตรชี้แจง (บัตรคำสั่ง) ของนักเรียน กิจกรรมการเรียนจัดตามความมุ่งหมายของการสอน การประเมินผลก่อนเรียนและการประเมินผลหลังเรียน

2.2.5 หลักการสร้างชุดการสอน

การสร้างชุดการสอนเป็นการออกแบบการสอนที่อาศัยหลักการวิเคราะห์ระบบ มาใช้เป็นหลักในการสร้าง ซึ่ง ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522, 154) ได้แบ่งขั้นตอนการสร้างออกเป็น 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน ประมาณเนื้อหาที่ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์ หรือสอนได้หน่วยละครั้ง
3. กำหนดหัวข้อ ผู้สอนจะต้องถามตัวเองว่า ในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง แล้วกำหนดหัวข้อเรื่องออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อย
4. กำหนดหลักการและความคิดรวบยอด หลักการและความคิดรวบยอดที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวข้อเรื่อง โดยสรุปรวมแนวคิด สารและหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง โดยเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียน หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ การทำการทดลองวิทยาศาสตร์ การเล่นเกม ฯลฯ
7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากเรียนชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่
8. เลือกการผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ วิธีการที่ครูใช้จัดเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนแต่ละหัวข้อเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ เพื่อนำไปทดลองหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้
9. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจะต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นโดยค่านึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

10. การใช้ชุดการสอนเป็นขั้นนำชุดการสอนไปใช้ ซึ่งจำเป็นต้องมีการตรวจสอบและปรับปรุงตลอดเวลา

2.2.6 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ สุดา ลินสกุล (2520, 136-137) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพในการสอนได้นั้น ผู้สร้างจะต้องกำหนดเกณฑ์ โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล ดังนั้น การกำหนดเกณฑ์ต้องคำนึงถึง "กระบวนการ" และ "ผลลัพธ์" โดยกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยมีค่าเป็น E_1 / E_2

E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดและประกอบกิจกรรม

E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับจากการทดสอบหลังเรียน

การคิดค่า E_1 และ E_2 ของชุดการสอนที่สร้างขึ้น คำนวณค่าทางสถิติโดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right) \times 100}{A}$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right) \times 100}{B}$$

E_1 = ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดและประกอบกิจกรรม

E_2 = ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับจากการทดสอบหลังเรียน

$\hat{A} X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

$\hat{A} F$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียนและ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและ/หรือกิจกรรมการเรียนรู้

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน/หรือกิจกรรมหลังเรียน

2.2.7 คุณค่าของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาวั เนตรประเสริฐ และ สุดา สีนสกุล (2520, 10) ได้กล่าวถึงคุณค่าของการใช้ชุดการสอนไว้ว่า "ไม่ว่าจะเป็นการสอนประเภทใดย่อมมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณภาพในการเรียนการสอนทั้งสิ้น หากได้มีระบบผลิตที่มีการทดสอบวิจัยแล้ว" ซึ่งชุดการสอนจัดเป็นนวัตกรรมการศึกษาอย่างหนึ่งที่จะช่วยจัดปัญหาทางการศึกษาบางประการ ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนมีความมั่นใจในการดำเนินการเรียนการสอน เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที ช่วยลดเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า
2. ช่วยแก้ปัญหาในการขาดแคลนครู ชุดการสอนช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองหรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย
3. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ชุดการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียน ซึ่งมีความแตกต่างกัน
5. ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
6. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะชุดการสอนสามารถนำไปสอนนักเรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

อาจกล่าวได้ว่า การใช้ชุดการสอนเป็นวิธีหนึ่งที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของการสอนตามเป้าหมาย เพราะชุดการสอนถูกสร้างขึ้นอย่างมีระบบ เป็นการช่วยลดภาระของครูได้มาก

2.2.8 ประโยชน์ของชุดการสอน

การใช้ชุดการสอนเป็นการลดภาระในเรื่องของการเตรียมการสอนให้กับครูผู้สอนได้เป็นอย่างมาก เพราะครูสามารถจะดำเนินการสอนตามคำแนะนำในการใช้ ง่ายต่อการเตรียมการสอน อีกทั้งยังสามารถเพิ่มประสบการณ์การสอนของครูให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523, 181 -182) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนไว้ว่า

1. ช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนของครู ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมการศึกษาเป็นรายบุคคลและความสนใจตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียน
3. ช่วยจัดปัญหาการขาดแคลนครู โดยชุดการสอนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ โดยอาศัยความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ครูคนหนึ่งสามารถสอนนักเรียนได้จำนวนมากขึ้น

4. ช่วยในการจัดการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการสอนสามารถนำไปใช้เรียนได้ทุกสถานที่
ทุกเวลา

ปราณี ปัญจาคะ (2528, 22-23) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนว่า

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการเรียนรู้ เพราะชุดการสอนผลิตจากบุคคลที่มีความรู้
ความชำนาญทางการศึกษาสาขาต่าง ๆ

2. ช่วยลดภาระของผู้สอน เพราะมีกำหนดขั้นตอนไว้พร้อมแล้ว ผู้สอนเพียงดำเนินการตาม
คำแนะนำที่บอกไว้ในคู่มือครูเท่านั้น

3. ช่วยผู้เรียนจำนวนมากให้ได้ความรู้ในแนวเดียวกัน เป็นการแก้ปัญหาเกี่ยวกับวิชาเดียวกัน
แต่มีผู้สอนหลายคน

4. ช่วยให้ผู้สอนดำเนินการสอนตามวัตถุประสงค์ซึ่งบอกไว้ชัดเจนแน่นอน เป็นเชิงพฤติกรรม

5. ช่วยครูให้สามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ในการทำ
กิจกรรมและใช้สื่อการสอนอย่างครบถ้วน

6. ช่วยครูให้สามารถประเมินผล เพื่อวัดผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม

7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถ ความต้องการ และการเรียนรู้ตามอัตราของแต่
ละคน

8. ช่วยเสริมสร้างการเรียนแบบต่อเนื่อง เพราะชุดการสอนจะแยกออกเป็นรายวิชา แต่ละ
วิชาจะมีหน่วยการสอนเรียงตามลำดับ เมื่อนักเรียนศึกษาแต่ละหน่วยแล้ว มีโอกาสติดตามหน่วย
ต่อไปได้

จากเหตุผลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ที่สามารถ
ใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

2.3.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

สุขสวัสดิ์ บุญศรี (2555, หน้า 125) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้น
เมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย และอธิบายว่า ความพึงพอใจ เป็นกระบวนการทางจิตวิทยา
ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มีจากการสังเกตพฤติกรรมของคน
เท่านั้น การที่จะทำให้คนเกิดความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัยและองค์ประกอบ ที่เป็นสาเหตุแห่ง
ความพึงพอใจนั้น

โวลแมน (Wolman, 1973, p.112) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ความต้องการหรือแรงจูงใจ

เชอริงตัน (Cherrington. 1994 : p.27 ; อ้างถึงในบุญทิวา บุญเพ็ง, 2551, หน้า 42) กล่าวว่า ความพึงพอใจในงาน เป็นทัศนคติของบุคคลที่มีต่องานที่ทำ ซึ่งมีการเสนอเป็นสองทาง คือ แนวทางที่หนึ่ง เป็นการศึกษาค้นคว้าความพึงพอใจในงานต่อสิ่งต่าง ๆ การวัดความพึงพอใจในงานเป็นการศึกษาทัศนคติที่มีต่อองค์ประกอบของงานแต่ละส่วนคือ การศึกษาค้นคว้าความพึงพอใจในรูปของส่วนประกอบย่อย ๆ ของความพึงพอใจหรือทัศนคติ เช่น ทัศนคติต่อรายได้จากการปฏิบัติงาน ทัศนคติต่อการนิเทศงาน ทัศนคติต่อสภาพงาน เป็นต้น ทัศนคติอาจเป็นทางบวกหรือทางลบก็ได้ อาจเป็นทัศนคติในทางที่ท้าทายความสนใจ ทัศนคติต่อผู้นำในงานด้านสมรรถภาพ ทัศนคติต่อรายได้ว่า สูงไปหรือต่ำไปก็ได้ การศึกษาค้นคว้าความพึงพอใจในงานตามแนวทางนี้ ต้องศึกษาแยกเป็นรายองค์ประกอบ แนวที่สองเป็นการวัดความรู้สึกพึงพอใจสิ่งที่เกิดขึ้นจากสถานะภายในจิตใจ หรืออารมณ์ที่เป็นภาพรวมของความพึงพอใจของบุคคล ประสบการณ์ในทางบวกที่ได้จากการปฏิบัติงานกับผู้ร่วมงานที่ดี มีค่าตอบแทนสูง มีผู้นำองค์การที่ดี เป็นความพึงพอใจในด้านบวก ในขณะที่ประสบการณ์ในการทำงานกับผู้ร่วมงานที่ไม่ดี ค่าตอบแทนที่ต่ำ เป็นประสบการณ์ในทางลบการศึกษาค้นคว้าความพึงพอใจตามแนวทางนี้ เป็นการศึกษารวมของมวลประสบการณ์ที่สะท้อนออกมาในรูปของความพึงพอใจในภาพรวม

อมรรัตน์ แก่นสาร (2548, หน้า 56) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ไว้ ดังนี้ โดยทั่วไป ครูผู้สอนและนักศึกษามักจะมองว่าความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญส่วนหนึ่งของความสำเร็จในการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนมีความคาดหวังว่าเมื่อตนได้พยายามทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายหรือทำงานที่ได้รับผิดชอบให้ประสบความสำเร็จแล้ว ก็ย่อมเกิดความพึงพอใจหรือความรู้สึกที่ดีต่อการปฏิบัติงานเรื่องนั้น นับว่าเป็นการเสริมแรงให้เกิดการเรียนรู้ที่ได้ผล ดังนั้นการเสริมสร้างให้ผู้เรียนรู้สึกเชื่อมั่นในการทำงานของตนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกยอมรับนับถือตนเองและรู้สึกภูมิใจที่ตนทำงานพึงประสบความสำเร็จแล้วส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความสำเร็จในการเรียนตาม กฎ แห่งผล (Law of Effect) จะแปลตามระดับความพึงพอใจของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนมีโอกาส ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ ตามสถานการณ์ที่จัดไว้ได้อย่างมีคุณภาพแล้วผู้เรียนจะมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ตามกิจกรรมเนื้อหาวิชาดังกล่าว นอกจากนี้ Bailey ได้เสนอกลวิธีการเสริมแรงจูงใจ ให้เกิดการเรียนรู้โดยใช้ ARCS Model ซึ่งมีองค์ประกอบของรูปแบบการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ 4 องค์ประกอบ ได้แก่ Attention, Relevance, Confidence และ Satisfaction จึงอาจกล่าวได้ว่า เมื่อจัดสถานการณ์การเรียนการสอนให้ผู้เรียน เกิดความตั้งใจพยายามตั้งใจมีการจัดเนื้อหาวิชาให้สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับบริบทผู้เรียนสร้างความเชื่อมั่นให้เกิดกับผู้เรียนและเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนก็ย่อมส่งผลให้กิจกรรมการเรียนรู้ครั้งนั้นมีประสิทธิภาพได้ในที่สุด

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกนึกคิดที่สะท้อนให้เห็นถึงความสนใจ ความซาบซึ้งใจ ความยินดี การให้ความร่วมมือ เจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงาน หรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ค่านิยมและการปรับตน ที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย อาจเกิดขึ้นขณะที่ทำกิจกรรมนั้น หรือหลังจากทำกิจกรรมนั้นสำเร็จ โดยมีความต้องการเป็นแรงผลักดัน หรือแรงจูงใจให้ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ สิ่งของ เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ จนกระทั่งเป็นที่พอใจจึงจะลดความต้องการลงซึ่งสามารถสังเกตได้จากสายตา คำพูด และการแสดงออก

2.3.2 ความสำคัญของความพึงพอใจ

ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2548, หน้า 44) กล่าวว่า ความสำคัญในการศึกษาความพึงพอใจในงาน มีดังนี้

1. การรับรู้ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจในงาน ทำให้หน่วยงานสามารถนำไปใช้ในการสร้างปัจจัยเหล่านี้ให้เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน
2. ความพึงพอใจในงานทำให้บุคคลมีความตั้งใจในการปฏิบัติงานลดการขาดงาน การลางาน การมาทำงานสาย และการขาดความรับผิดชอบในงาน
3. ความพึงพอใจในงานเป็นการเพิ่มผลผลิตของบุคคล ทำให้องค์การมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร

สุขสวัสดิ์ บุญศรี (2555, หน้า 65) กล่าวว่า ความพึงพอใจในงานของบุคคล มีความสำคัญ ดังนี้

1. ความพึงพอใจในงานนำไปสู่
 - 1.1 การเพิ่มความสนใจในงานมากขึ้น
 - 1.2 การเพิ่มความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานมากขึ้น
 - 1.3 การเพิ่มผลงานในการผลิตให้สูงขึ้น
2. ความไม่พึงพอใจในการทำงานนำไปสู่
 - 2.1 ความสนใจในงานน้อยลง
 - 2.2 การสร้างความท้อถอยในการปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้น
 - 2.3 การทำให้ผลงานในการผลิตตกต่ำลง
 - 2.4 การเพิ่มจำนวนการออกจากงานสูงขึ้น

จากความสำคัญของความพึงพอใจ สรุปได้ว่า การรับรู้ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจในงาน ทำให้หน่วยงานสามารถนำไปใช้ในการสร้างปัจจัยเหล่านี้ให้เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน บุคคลมีความตั้งใจในการปฏิบัติงาน องค์กรมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร

2.3.3 วิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียน

มีการศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลและผลระหว่างสภาพทางจิตใจกับผลการเรียน จุดที่น่าสนใจจุดหนึ่งคือ การสร้างความพอใจในการเรียนตั้งแต่เริ่มต้นให้กับเด็กทุกคน ซึ่งในเรื่องนี้มีผู้ให้แนวคิดไว้หลายท่าน ดังนี้

สกินเนอร์ (Skinner, 1972, p.125) มีความเห็นว่าการปรับพฤติกรรมของคนอาจทำได้โดยเทคโนโลยีทางกายภาพและชีวภาพเท่านั้น แต่ต้องอาศัยเทคโนโลยีพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงเสรีภาพและความภาคภูมิใจ จุดหมายปลายทางที่แท้จริงของการศึกษา คือ การทำให้คนมีความเป็นตัวของตัวเอง มีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตน เสรีภาพและความภาคภูมิใจ เป็นครรลองของการไปสู่ความเป็นคนดังกล่าวนั้น เสรีภาพในความหมายของสกินเนอร์ คือ ความเป็นอิสระจากการควบคุมการวิเคราะห์และเปลี่ยนหรือปรับปรุงรูปแบบให้แก่สิ่งแวดล้อมนั้น โดยทำให้อำนาจการควบคุมอ่อนตัวลงจนบุคคลเกิดความรู้สึกที่ตนมิได้ถูกควบคุมหรือแสดงพฤติกรรมใด ๆ ที่เนื่องมาจากความกดดันภายนอกบางอย่าง บุคคลควรได้รับการยกย่องยอมรับในผลสำเร็จของการกระทำแต่การกระทำที่ควรได้รับการยกย่องยอมรับมากเท่าไร จะต้องเป็นการกระทำที่ปลอดจากการบังคับหรือสิ่งควบคุมใด ๆ มากเท่านั้น นั่นคือสัดส่วนปริมาณของการยกย่องยอมรับที่ให้แก่การกระทำจะเป็นส่วนกับความเด่นหรือความสำคัญของสาเหตุที่จูงใจให้กระทำ

สกินเนอร์ ได้อ้างคำกล่าวของ จอง- จาค รูสโซ (Jean – Jacques Rousseau) ที่แสดงความคิดเห็นในแนวเดียวกันจากหนังสือ “เอมีล” (Emile) โดยให้ข้อคิดแก่ครูว่าจงทำให้เด็กเกิดความเชื่อว่าเขาอยู่ในความควบคุมของตัวเอง แม้ว่าผู้ควบคุมที่แท้จริงคือครู ไม่มีวิธีการใดดีไปกว่าการให้เขาได้แสดงด้วยความรู้สึกว่า เขามีอิสระเสรีภาพ ด้วยวิธีนี้คนจะมีกำลังใจด้วยตนเอง ครูควรปล่อยให้เด็กได้ทำเฉพาะสิ่งที่เขาอยากทำ แต่เขาควรจะทำเฉพาะสิ่งที่ครูต้องการให้เขาทำเท่านั้น แนวคิดของสกินเนอร์สรุปได้ว่า เสรีภาพนำไปสู่ความภาคภูมิใจ และความภาคภูมิใจนำไปสู่ความเป็นตัวของตัวเอง เป็นผู้มีความรับผิดชอบต่อการตัดสินใจการกระทำและผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำของตนเอง และนั่นคือ เป้าหมายปลายทางที่แท้จริงของการศึกษาสิ่งที่สกินเนอร์ต้องการเน้น คือ การปรับแก้พฤติกรรมของคน ต้องแก้ด้วยเทคโนโลยีของพฤติกรรมเท่านั้นจึงจะสำเร็จ ส่วนการใช้เทคโนโลยีของพฤติกรรมนี้กับใคร อย่างไร ด้วยวิธีไหน ถือเป็นเรื่องของการตัดสินใจใช้ศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยภูมิปัญญาของผู้ใช้เท่านั้น

ไวท์เฮด (Whitehead, 1976 : 44 ; อ้างถึงในทองสุข คำแก้ว, 2553, หน้า 70) มีความคิดในทำนองเดียวกัน เขากล่าวถึงจังหวะของการศึกษา ขั้นตอนการพัฒนาว่ามี 3 ขั้นตอน คือ จุดยืน จุดแย้ง จุดปรับ ซึ่งไวท์เฮด เรียกชื่อใหม่ที่ใช้ในการศึกษาว่า การสร้างความพอใจ การทำความกระจ่าง และการนำไปใช้ในการเรียนรู้ใด ๆ ควรเป็นไปตาม 3 จังหวะนี้ คือ

การสร้างความพอใจ – นักเรียนรับสิ่งใหม่ ๆ มีความตื่นตัว พอใจในการได้พบและเก็บสิ่งใหม่ ๆ

การทำ ความกระจำง – มีการจัดระบบระเบียบ ให้คำจำกัดความ มีการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน
 การนำไปใช้ – นำสิ่งใหม่ ๆ ที่ได้มาไปจัดสิ่งใหม่ ๆ ที่จะได้พบต่อไป เกิด ความตื่นตันที่
 จะเอาไปจัดสิ่งใหม่ ๆ ที่เข้ามา

ไวท์เฮด กล่าวถึงการสร้างภูมิปัญญาในระบบการศึกษาว่า ได้ปฏิบัติกันอย่างผิดพลาด
 มาตลอด โดยการใช้วิธีการฝึกทักษะอย่างง่าย ๆ ธรรมดา ๆ และคาดเดาว่าจะทำให้เกิดภูมิปัญญาได้
 ถนนที่มุ่งสู่ความเกิดภูมิปัญญาที่อยู่สายเดียวคือ เสรีภาพในการแสดงความรู้ และถนนที่มุ่งสู่ความรู้
 ก็มีสายเดียวเช่นกันก็คือ วิทยาการที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ ดังนั้น เสรีภาพและวิทยาการ เป็นสาระสำคัญ
 สองประการของการศึกษาประกอบเป็นวงจรการศึกษา 3 จังหวะ คือ เสรีภาพ - วิทยาการ - เสรีภาพ
 ซึ่งเสรีภาพในจังหวะแรกก็คือ ขั้นตอนการสร้างความพอใจ วิทยาการในจังหวะที่สองคือ ขั้นตอนความกระจำง
 และเสรีภาพในช่วงสุดท้ายคือ ขั้นตอนการนำไปใช้ วงจรเหล่านี้ไม่ได้มีวงจรเดียว แต่มีลักษณะเป็นวงจร
 ซ้อนวงจร วงจรหนึ่งเปรียบได้กับเซลล์หนึ่งหน่วย และขั้นตอนการพัฒนาอย่างสมบูรณ์ของมันก็คือ
 โครงสร้างอินทรีย์ของเซลล์เหล่านั้น เช่นเดียวกับวงจรเวลาที่มีวงจรเวลาประจำวัน ประจำสัปดาห์
 ประจำเดือน ประจำปี ประจำฤดูกาล เป็นต้น วงจรของบุคคลตามช่วงอายุ จะเป็นระดับ ดังนี้

ตั้งแต่เกิด จนถึงอายุ 13 หรือ 14 ปี เป็นขั้นของความสนใจ

อายุ 14 – 18 ปี เป็นขั้นของการค้นหาความกระจำง

อายุ 18 ปีขึ้นไป เป็นขั้นของการนำไปใช้

นอกจากนี้วิทยาการทั้งหลายในแขนงต่าง ๆ ก็มีวงจรของการพัฒนาการเหล่านี้เช่นกัน
 สิ่งที่ไวท์เฮดต้องการย้ำเรื่องนี้ก็คือ ความรู้ที่ต่างแขนงวิชา การเรียนที่ต่างวิธีการ ควรให้แก่นักเรียน
 เมื่อถึงเวลาสมควร และเมื่อนักเรียนมีพัฒนาการทางสมองอยู่ในขั้นเหมาะสม หลักการนี้เป็นที่ทราบ
 กันทั่วไปอยู่แล้ว แต่ยังไม่มีการถือปฏิบัติโดยคำนึงถึงจิตวิทยาในการดำเนินการทางการศึกษา
 เรื่องทั้งหมดนี้ยังไม่ได้ถูกหยิบยกขึ้นมาอภิปรายเพื่อให้เกิดการปฏิบัติอย่างจริงจังและถูกต้องความ
 ล้มเหลวของการศึกษาเกิดจากการใช้จังหวะการศึกษาไม่เหมาะสม โดยเฉพาะการสร้าง ความพอใจ
 หรือจังหวะของเสรีภาพในช่วงแรก การละลายหรือขาดประสบการณ์ในส่วนนี้ ผลที่เกิดขึ้น คือ
 ความรู้ที่ไร้พลังและไร้ความคิดริเริ่ม ผลเสียหายสูงสุดที่เกิดขึ้น คือ ความรังเกียจ ไม่ยอมรับความคิด
 นั้น และนำไปสู่การไร้ความรู้ในที่สุด การพัฒนาคุณลักษณะใด ๆ ตามวิถีทางธรรมชาติ ควรต้องสร้าง
 กิจกรรมที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในตัวเอง เพราะการพอใจที่จะทำให้คนมีการพัฒนาตนเองได้
 อย่างเหมาะสม ส่วนความเจ็บปวดแม้จะทำให้เกิดการตอบสนองแต่ก็ไม่ทำให้คนพอใจ ไวท์เฮดสรุปว่า
 ในการสร้างพลังความคิดไม่มีอะไรมากไปกว่าสภาพจิตใจที่มีความพึงพอใจในขณะที่ทำกิจกรรม สำหรับ
 การศึกษาด้านเซาว์ปัญญานั้น เสรีภาพเท่านั้นที่จะทำให้เกิดความคิดที่มีพลัง และความคิดริเริ่มใหม่ ๆ
 เมื่อประมวลความคิดของสกินเนอร์และไวท์เฮดเข้าด้วยกัน สรุปได้ว่า เสรีภาพเป็นต้นเหตุของการนำ
 บุคคลไปสู่จุดหมายปลายทางที่การศึกษาต้องการ นั่นคือการเป็นบุคคลที่เป็นตัวของตัวเอง

มีความรับผิดชอบต่อผลการกระทำของตน เสรีภาพเป็นบ่อเกิดความพึงพอใจ ดังนั้น เสรีภาพในการเรียน จึงเป็นการสร้างความพอใจในการเรียน ความพอใจทำให้คนมีพัฒนาการในตนเอง วิธีการของการให้เสรีภาพในการเรียนเป็นเรื่องที่กำหนดขอบเขตเนื้อหาได้ยาก แต่ความหมายโดยทั่วไป คือ การให้นักเรียนมีโอกาสเลือกและตัดสินใจด้วยตนเองและเพื่อตนเอง เป็นการควบคุมที่ผู้ถูกควบคุมไม่รู้ตัว ดังนั้นแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนบางประการสำหรับการจัดการศึกษา คือการจัดให้มีวิชาเลือกหลายวิชาหรือการจัดให้มีหัวข้อเนื้อหาหลายเรื่องในวิชาเดียวกัน หรือมีแนวทางการเรียนหลายแนวทางในการเรียนเรื่องเดียวกัน เป็นต้น

อาจกล่าวได้ว่า ความพึงพอใจของนักเรียนในการศึกษาเล่าเรียนนั้นเกิดขึ้นจากองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ คือ คุณสมบัติของครู วิธีสอน กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลของครู ซึ่งจะประสบความสำเร็จในการเรียน ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้บริหารและครู ในโรงเรียนที่จะสร้างความสุขในการเรียนให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความพึงพอใจ มีความรักและมีความกระตือรือร้นในการเล่าเรียน โดยการปรับปรุงองค์ประกอบต่าง ๆ ของครู มีการให้กำลังใจแก่นักเรียนที่กระทำ ความดี มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีความเจริญก้าวหน้า การสร้างสภาพแวดล้อมเกี่ยวกับอาคารสถานที่ที่เหมาะสม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รวมทั้งรับฟังและให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหาทุกข์ร้อน ปักจจัยความพึงพอใจนี้จึงเป็น สิ่งสำคัญประการหนึ่งจะส่งผลให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการศึกษาเล่าเรียน

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รัชนิพร แอนนุย (2558, หน้า 109) การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่อง ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อำเภอแวง จังหวัดนครราชสีมา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการเรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อำเภอแวง จังหวัดนครราชสีมา และเพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน เรื่อง ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อำเภอแวง จังหวัดนครราชสีมา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองแวง อำเภอแวง จังหวัดนครราชสีมา ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 41 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเลือกเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ ชุดการสอนเรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อำเภอแวง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 4 ชุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบสมมติฐานค่าที่ (t-test) ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (dependent samples) ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอน

ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-4 เรื่อง ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองแวง อำเภอแวง จังหวัดนครราชสีมา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพที่ 84.25/82.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน กับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน เรื่อง ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ใช้ชุดฝึกกิจกรรมหลังเรียนสูงกว่าระหว่างก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน เรื่อง ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทุกด้านอยู่ในระดับมาก

ปาริฉัตร (2559, 573) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดการสอนสำหรับครูโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืช 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยชุดการสอนสำหรับครูโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืช 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครู ที่มีต่อชุดการสอนสำหรับครูโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืช 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนสำหรับครูโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืช กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือครูผู้สอนวิชา ชีววิทยา สังกัดโรงเรียนในจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 9 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านปล่องเหล็กที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 21 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT 3) ชุดการสอนสำหรับครูโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT 4) แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับครู 5) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 6) แบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนสำหรับครู สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที่แบบไม่อิสระ ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดการสอนสำหรับครูโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($X = 4.36$, $S.D. = 0.61$) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดการสอนสำหรับครู โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืช หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของครูที่มีต่อชุดการสอนสำหรับครู โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืช อยู่ในระดับมาก ($X = 9.33$, $S.D. = 0.59$) 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนสำหรับครู โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืช อยู่ในระดับมาก ($X = 4.47$, $S.D. = 0.52$)

วสุรัตน์ วงษ์มิตร (2559, บทคัดย่อ) การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบการเรียนรู้เป็นทีมที่มีต่อสมรรถนะการปฏิบัติงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

(ปวช.) 2) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการปฏิบัติงานก่อนเรียนและหลังเรียนจากชุดการสอนแบบการเรียนรู้เป็นทีมที่มีต่อสมรรถนะการปฏิบัติงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จากการเรียนจากชุดการสอนแบบการเรียนรู้เป็นทีมที่มีต่อสมรรถนะการปฏิบัติงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกอิเล็กทรอนิกส์ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี จำนวน 12 คน โดยเลือกสุ่มอย่างง่าย โดยกลุ่มทดลองเรียนจากชุดการสอนแบบการเรียนรู้เป็นทีม โดยเก็บข้อมูลจากแบบประเมินสมรรถนะการปฏิบัติงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และแบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบการเรียนรู้เป็นทีม การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อหา ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t-test แบบ dependent ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของชุดการสอนแบบการเรียนรู้เป็นทีมที่มีต่อสมรรถนะการปฏิบัติงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.44 อยู่ในระดับดี 2) สมรรถนะของนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบการเรียนรู้เป็นทีมที่มีต่อสมรรถนะการปฏิบัติงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบการเรียนรู้เป็นทีมที่มีต่อสมรรถนะการปฏิบัติงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) อยู่ในระดับมากที่สุด

ธีรภัทร์ สุขสบาย (2561, หน้า 115) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดการสอนรายวิชาการสอนการเขียนภาษาไทย สำหรับนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E1/E2 = 80/80$ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนด้วยชุดการสอน 3) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนรายวิชาการสอนการเขียนภาษาไทย สำหรับนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา 4) เพื่อหาความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อชุดการสอนหลังจากที่เรียนด้วยชุดการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 4ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2559 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 38 คน โดยใช้วิธีการเลือกการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดการสอนรายวิชาการสอนการเขียนภาษาไทย สำหรับนิสิตปริญญาตรี จำนวน 2 หน่วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการสอนการเขียนภาษาไทย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจ 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยตนเอง ด้วยเกณฑ์ $E1/E2$ ค่าสถิติทดสอบที่กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่าได้ชุดการสอน จำนวน 2 หน่วย มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ $81.00 / 81.94$ (ผู้เรียน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีผลความพึงพอใจ 4.57 ซึ่งเป็นระดับความพึงพอใจมากที่สุด

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน ทำให้ผู้วิจัยเห็นความสำคัญในการพัฒนาชุดการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพราะเป็นประโยชน์ ต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่ทุกคนต้องแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขและเป็นบุคคลในสังคมแห่งการเรียนรู้การพัฒนาชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัย และสติปัญญาของนักเรียนจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น กล่าวได้ว่าชุดการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการจัดการเรียนรู้และช่วยให้นักเรียน เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นเพราะเป็นสื่อการเรียนการสอนที่เน้นทักษะ และสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองการนำเสนอที่น่าสนใจทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินในการเรียนรู้อันส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ของผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.7 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคระยอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 19 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ประกอบด้วย

- 3.2.1 ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง
- 3.2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จากเนื้อหา การประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง จำนวน 30 ข้อ
- 3.2.3 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เป็นแบบฝึกหัดเติมค่าตัวเลขที่หาได้จากการอ่านแบบบ้านพักอาศัยชั้นเดียว

3.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 28 ข้อ

3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.3.1 ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการพัฒนาชุดการสอน จากเอกสารตำราหนังสือ คู่มือ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 210106 - 2005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ให้มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้

3.3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร แผนการจัดการเรียนรู้ ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 210106 - 2005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาของบทเรียนและพฤติกรรมที่ต้องการ

3.3.1.3 วิเคราะห์วัตถุประสงค์กับเนื้อหา แล้วสร้างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนหลังจากการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 210106 - 2005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

3.3.1.4 เขียนโครงเรื่องชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 210106 - 2005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) หน่วยที่ 3 ประมาณราคางานก่ออิฐ
- 2) หน่วยที่ 4 ประมาณราคางานฉาบปูน
- 3) หน่วยที่ 5 ประมาณราคางานวัสดุตกแต่งผิวผนัง

3.3.1.5 พัฒนาชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้

ตารางที่ 4 ผลการหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง (n = 19 คน)

หน่วยการเรียนรู้ที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E ₁)			ทดสอบหลังเรียน (E ₂)		
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ร้อยละ
1	10	8.47	84.74	10	8.47	84.74

2	10	8.84	88.42	10	9.37	93.68
3	10	8.79	87.89	10	8.74	87.37
เฉลี่ยรวม	10	8.70	87.02 (E₁)	10	8.93	88.60 (E₂)

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างเครื่องมือและเทคนิคในการรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 50 - 36)

3.3.2.2 ศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือครู คู่มือวัดผลประเมินผล

3.3.2.3 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ครอบคลุมเนื้อหาที่จะสร้างวิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

3.3.2.4 สร้างข้อสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง เป็นแบบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ จากเนื้อหาทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยละ 10 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

3.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 28 ข้อ ผู้รายงานได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างเครื่องมือและเทคนิคในการรวบรวมข้อมูลของ บุญชม ศรีสะอาด (2547, หน้า 63) แล้วได้นำแนวคิดมาสร้างเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

3.3.3.2 กำหนดตัวดัชนีชี้วัดอย่างละเอียด ครบถ้วนและชัดเจนในการแสดงความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

3.3.3.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง จำนวน 28 ข้อ แต่ละข้อกำหนดน้ำหนักในการตอบตามเกณฑ์มาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

ความพึงพอใจระดับมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
ความพึงพอใจระดับมาก	ให้	4	คะแนน
ความพึงพอใจระดับปานกลาง	ให้	3	คะแนน
ความพึงพอใจระดับน้อย	ให้	2	คะแนน
ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

3.3.3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม โดยใช้เครื่องมือประเมินมีลักษณะ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

- 5 หมายถึง แบบประเมินความพึงพอใจมีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง แบบประเมินความพึงพอใจมีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง แบบประเมินความพึงพอใจมีความเหมาะสมมากปานกลาง
- 2 หมายถึง แบบประเมินความพึงพอใจมีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง แบบประเมินความพึงพอใจมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยมีเกณฑ์การยอมรับ คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) มีค่า ≥ 3.50

นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์คุณภาพที่กำหนดไว้ผลปรากฏว่าแบบสอบถามความ พึงพอใจทั้ง 28 ข้อ มีระดับคุณภาพความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.27) จึงสร้าง เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.3.3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ไป ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้านี้ เป็นการทดลองเพื่อศึกษาผลการพัฒนาชุดการสอน เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest – posttest design) ซึ่งรูปแบบการศึกษาค้นคว้าชนิดนี้เขียนเป็นตารางทดลองได้ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2547, หน้า 46)

ตารางที่ 5 แบบแผนการทดลองแบบ One group pretest – posttest design

	กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
	E	T ₁	X	T ₂
เมื่อ	E	แทน	กลุ่มตัวอย่าง	
	T ₁	แทน	การทดสอบก่อนเรียน	
	X	แทน	การเรียนจากชุดการสอน เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2	
	T ₂	แทน	การทดสอบหลังเรียน	

3.4.1 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษากับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามที่ระบุไว้ในการศึกษา โดยดำเนินการทดลองด้วยตนเองตามลำดับ ดังนี้

3.4.1.1 ก่อนการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้อธิบายให้นักเรียนได้ทราบและเข้าใจจุดประสงค์ในการใช้ชุดการสอน เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

3.4.1.2 ทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

3.4.1.3 ดำเนินการทดลองสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนโดยใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

3.4.1.4 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนแล้วให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

3.4.1.5 เมื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเสร็จแล้วให้ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

3.4.1.6 ทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

3.4.1.7 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล (คะแนน) จากขั้นตอนดังที่กล่าวมาแล้วจากข้อ 1 – 6 แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง โดยใช้สูตร E_1/E_2

3.5.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการ ประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ด้วยการทดสอบค่าที (t - test for dependent samples)

3.5.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไปแปลความหมายกับเกณฑ์การตัดสินผลการประเมินตามเกณฑ์ของลิเคิร์ต (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 54) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

3.6.1 หาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (สุนันทา สุนทรประเสริฐ, 2551, หน้า 14)

เมื่อ	E_1	แทน	เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	แทน	เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์
			$\frac{\sum X}{A}$
	E_1	=	$\frac{N}{A} \times 100$
เมื่อ	E_1	แทน	เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มรวมจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
			$\frac{\hat{A} Y}{B}$
	E_2	=	$\frac{N}{B} \times 100$
เมื่อ	E_2	แทน	เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

3.6.2 คะแนนเฉลี่ย (Mean) (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 15)

	\bar{X}	=	$\frac{\sum X}{N}$
เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่ม

3.6.3 ร้อยละ (Percentage) (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 15)

	p	=	$\frac{f}{N} \times 100$
เมื่อ	p	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนคน

3.6.4 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 15)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
	\sum	แทน	ผลรวม

3.6.5 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานใช้สถิติ t - test แบบ Dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 15)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤต
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
	df	แทน	ชั้นแห่งความอิสระ

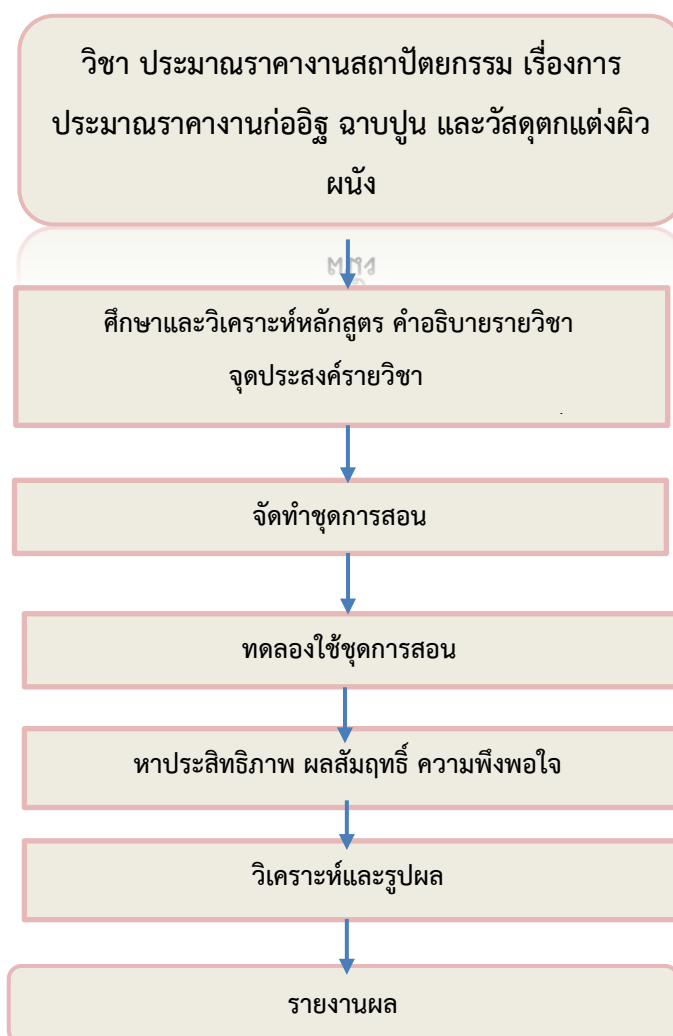
3.7 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

ผู้วิจัยสรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา เพื่อนำมาใช้ในการดำเนินงานและจัดทำชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 – 2005 ดังแสดงในภาพที่ 3.1 โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

3.7.1 การศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์รายวิชา

3.7.2 จัดทำชุดการสอน แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา

3.7.3 นำชุดการสอนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ และความพึงพอใจ



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผลการใช้ชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง โดยกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน 85/85

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้รายงานจึงนำเสนอสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพสำหรับกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพสำหรับผลลัพธ์
t	แทน	ค่าสถิติทดสอบท t – test

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง โดยกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน 85/85

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง โดยกำหนดเกณฑ์ 85/85 ผู้วิจัยได้นำชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ที่พัฒนาขึ้นไปตรวจสอบคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพและนำไปทดลองแบบภาคสนาม (field testing)

ตารางที่ 15 ผลการหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่อสร้าง ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ภาคสนาม (field testing, n = 19 คน)

หน่วยการเรียนรู้ที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E ₁)			ทดสอบหลังเรียน (E ₂)		
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ร้อยละ
1	10	8.47	84.74	10	8.47	84.74
2	10	8.84	88.42	10	9.37	93.68
3	10	8.79	87.89	10	8.74	87.37
เฉลี่ยรวม	10	8.70	87.02 (E ₁)	10	8.86	88.60 (E ₂)

จากตารางที่ 15 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 8.70$) คิดเป็นร้อยละ 87.02 (E₁) และคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 8.86$) คิดเป็นร้อยละ 88.60 (E₂) ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 กลุ่มที่ 1 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี จำนวน 19 คน ที่เรียนเนื้อหาสาระจากชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่อสร้าง ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง นั้นหมายความว่า ชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่อสร้าง ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง มีประสิทธิภาพ (E₁/E₂) เท่ากับ 87.02/88.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 ที่ตั้งไว้ (1.3.1)

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่อสร้าง ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

ก่อนที่จะสอนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่อสร้าง ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ตามที่ได้กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่อสร้าง ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง เมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้วนำผลคะแนนทั้ง 2 ครั้ง มาเปรียบเทียบทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Match Paired t - test ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และ วัสดุตกแต่งผิวผนัง

ประเภท คะแนน	n	คะแนน เต็ม	คะแนน เต็ม ทั้งหมด	คะแนนที่ ทำได้ ทั้งหมด	\bar{X}	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	19	30	570	171	9.00	3.11	18	24.46
หลังเรียน	19	30	570	509	26.58	1.64		

t (ที่ $\alpha=.05$, df =18) = 2.101 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 16 พบว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 24.46 ส่วนค่า t ที่ได้จากตารางที่ระดับ .05, df 18 มีค่าเท่ากับ 2.101 ซึ่งค่า t จากการคำนวณมากกว่าค่า t จากตารางนั่นคือ คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือเชื่อมั่นได้ 95% ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าก่อนเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาบ้างเล็กน้อย แต่เมื่อได้เรียนโดยใช้ชุดการสอนแล้วทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น จึงสามารถนำความรู้มาทำแบบทดสอบหลังเรียนได้มากกว่าก่อนเรียน

นั่นคือ ชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ (1.3.2)

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

ตารางที่ 17 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมวลราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
1. เนื้อหาของเอกสาร			
1.1 การจัดลำดับของเนื้อหา ทำให้สามารถเข้าใจ เรื่องที่เรียนได้ตามขั้นตอน	4.84	0.37	มากที่สุด
1.2 เนื้อหาของแต่ละวัตถุประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.79	0.42	มากที่สุด

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.3 เนื้อหาที่มีความเหมาะสม ไม่ง่ายหรือยากจนเกินไป	4.74	0.45	มากที่สุด
1.4 ภาษาที่ใช้ ง่ายต่อการทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียน	4.84	0.37	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.80	0.41	มากที่สุด
2. แบบฝึกหัดในเอกสาร			
2.1 แบบฝึกหัดที่ให้ทำมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	4.89	0.32	มากที่สุด
2.2 คำถามในแบบฝึกหัดแต่ละข้อชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.74	0.45	มากที่สุด
2.3 คำตอบที่เป็นข้อเลือกตอบของแบบฝึกหัดในแต่ละข้อ มีความชัดเจนไม่กำกวม	4.89	0.32	มากที่สุด
2.4 จำนวนข้อคำถามในแบบฝึกหัดมีจำนวนพอดี และเหมาะสม	4.74	0.45	มากที่สุด
2.5 ความยาก - ง่าย ของแบบฝึกหัด มีความเหมาะสม	4.63	0.50	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.78	0.41	มากที่สุด

ตารางที่ 17 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
3. กิจกรรมการเรียน			
3.1 ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมในแต่ละวัตถุประสงค์ได้เสร็จ และส่งตามเวลาที่กำหนด	4.63	0.50	มากที่สุด
3.2 ผู้เรียนสามารถนำผลการประเมินในแต่ละหน่วยมาแก้ไข ข้อบกพร่อง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้	4.74	0.45	มากที่สุด
3.3 กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยสร้างจิตสำนึกด้านคุณธรรม จริยธรรม ความมีวินัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์	4.79	0.42	มากที่สุด
3.4 โดยทั่วไปแล้วผู้เรียนพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอน	4.84	0.37	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.75	0.44	มากที่สุด

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
4. เจตคติที่มีต่อครูผู้สอน			
4.1 รับผิดชอบต่อหน้าที่ และเอาใจใส่ในการสอนเป็นอย่างดี	4.74	0.45	มากที่สุด
4.2 มีความตรงต่อเวลา	4.84	0.37	มากที่สุด
4.3 มีความเป็นกันเองกับผู้เรียน ทั้งในและนอกห้องเรียน	4.42	0.69	มาก
4.4 แจ่มจุดประสงค์การเรียนรู้และขอช่วยเนื้อหาก่อนการสอน	4.58	0.61	มากที่สุด
4.5 ทบทวนความรู้เดิม และทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเริ่มบทเรียนใหม่	4.74	0.45	มากที่สุด
4.6 สอนอย่างมีขั้นตอน อธิบายตัวอย่าง การคำนวณอย่างละเอียด ทำให้เข้าใจง่าย	4.68	0.48	มากที่สุด
4.7 ใช้กิจกรรมการสอนที่หลากหลาย เช่น บรรยาย สาธิต อภิปราย	4.74	0.56	มากที่สุด
4.8 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิด อภิปรายซักถามได้เต็มที่	4.63	0.50	มากที่สุด
4.9 สรุปหรือเน้นความสำคัญของเนื้อหาวิชาระหว่างสอน	4.68	0.48	มากที่สุด
4.10 บอกวิธีการวัดผล ประเมินผล เกณฑ์การผ่านให้ทราบ	4.74	0.56	มากที่สุด
4.11 ตรวจสอบผลงาน ผลการทดสอบและแจ้งให้ผู้เรียนทราบ	4.74	0.56	มากที่สุด

ตารางที่ 17 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา ประมาณราคางาน สถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
4.12 มีการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมระหว่างเรียน	4.42	0.61	มาก
4.13 ยินดีตอบคำถามของผู้เรียนด้วยความเต็มใจ	4.79	0.42	มากที่สุด
4.14 มีความรู้และความแม่นยำในเนื้อหาสาระที่สอน	4.74	0.45	มากที่สุด
4.15 ให้คำแนะนำ ปรีกษาแก่ผู้เรียนทั้งด้านการเรียนและด้านอื่น ๆ	4.79	0.42	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.68	0.51	มากที่สุด
รวมทุกด้าน	4.75	0.44	มากที่สุด

จากตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยชุดการสอน วิชาประมาณราคางาน สถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง โดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.75$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.= 0.44) อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาของเอกสาร มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.80$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.= 0.41) อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านแบบฝึกหัดในเอกสาร มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.78$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.= 0.41) อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านกิจกรรมการเรียน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.75$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.= 0.44) อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านเจตคติที่มีต่อครูผู้สอน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.68$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.= 0.51) อยู่ในระดับมากที่สุด (1.3.3)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง มีรายละเอียดในการนำเสนอสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 ประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง มีค่า (E_1/E_2) เท่ากับ 87.02/88.60 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 85/85

5.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.3 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างก่อสร้าง มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.75$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.=0.44$)

5.2 การอภิปรายผล

ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง สามารถอภิปรายผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

5.2.1. ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 87.02/88.60 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากผู้วิจัยพัฒนาชุดการสอนอย่างเป็นระบบ ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล โดยอาศัยหลักจิตวิทยาเป็นแรงจูงใจ ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดในการสร้างชุดการสอน ต่อจากนั้นจึงได้นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ ได้ทดลองแบบภาคสนาม (Field Testing) และวิเคราะห์ผลจึงพบว่า ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในเรื่องนี้ มาเรียม นิลพันธ์ (2554, หน้า 31) กล่าวว่า การออกแบบและพัฒนาการเรียนรู้อย่างเป็นระบบส่งผลทำให้ผลลัพธ์ของการออกแบบมีความสมเหตุสมผล เชิงทฤษฎีและมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้และเกิดประสิทธิภาพต่อการจัดการเรียนการสอนเกิดสัมฤทธิ์ตามเป้าหมาย ทำให้

การพัฒนาการเรียนการสอนดำเนินงานอย่างคล่องตัว รวดเร็ว ราบรื่น และมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลการตอบคำถามได้ทันที ทำให้ทราบความก้าวหน้าในการเรียน ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปทบทวนเมื่อยังไม่เข้าใจหรือที่ยังตอบไม่ถูก ทั้งยังเป็นการเสริมแรงและกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นสนุกสนานกับการเรียน และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างแท้จริง สอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีของธอร์นไดค์ ที่ได้เสนอกฎการเรียนรู้ที่สำคัญขึ้นมา 3 กฎ อันถือว่าเป็นหลักการเบื้องต้นที่นำไปสู่การเรียนรู้กฎทั้ง 3 ได้แก่ (1) กฎแห่งกรรม (Law of Effect) กฎนี้ได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ทั้งสองสิ่งนี้จะเชื่อมโยงกันได้ ถ้าสามารถสร้างภาพอันพึงพอใจให้แก่ผู้เรียนได้ซึ่งอาจจะได้จากการเสริมแรง เช่น การรู้ว่าตนเองตอบคำถามได้ถูกต้องหรือการให้รางวัล เป็นต้น (2) กฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) การที่ผู้เรียนได้กระทำซ้ำหรือทำบ่อยครั้งจะเป็นการช่วยเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงขึ้น ฉะนั้นการเรียนรู้จะเกิดขึ้นมากน้อยจึงขึ้นอยู่กับทำให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสฝึกหัดในเรื่องที่เรียนนั้นตามความเหมาะสมด้วย และ (3) กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) เมื่อร่างกายพร้อมที่จะกระทำแล้ว ถ้ามีโอกาสที่จะกระทำย่อมเป็นที่พึงพอใจ แต่ถ้าไม่มีโอกาสที่จะกระทำย่อมไม่พอใจในทางตรงกันข้าม ถ้าร่างกายไม่พร้อมที่จะกระทำแต่ถูกบังคับให้ต้องกระทำก็จะเกิดความไม่พอใจเช่นกัน จึงอาจกล่าวได้ว่าชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

5.2.2 จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน นั่นแสดงว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเรื่อง การประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ดียิ่งขึ้นซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หลังจากที่นักเรียนผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเพิ่มเติมเพราะนักเรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจตามความถนัดและเต็มศักยภาพของนักเรียนเอง เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาใดก็สามารถย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหาในส่วนนั้นได้ และมีแบบฝึกหัดให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจของตนเอง เมื่อเกิดข้อบกพร่องทำให้สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนได้ทันที ทั้งยังเป็นการตอบสนองหรือมีส่วนร่วมในการเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดและทฤษฎีของสกินเนอร์ ได้แก่ ทฤษฎี Operant Conditioning ของสกินเนอร์ (B.F. Skinner) มีสาระสำคัญดังนี้ (1) เงื่อนไข การตอบสนอง (Operant Conditioning) พฤติกรรมส่วนใหญ่ของมนุษย์ประกอบด้วย การตอบสนองที่แสดงออกมา การเรียนรู้จะเป็นตัวนำในการเกิดการตอบสนอง และอัตราการตอบสนอง

จะเปลี่ยนแปลงไปตามอัตราการเสริมแรง หรือการไม่เสริมแรง (2) การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นสิ่งเร้าให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลงไปสิ่งเร้าหรือตัวเสริมแรงอาจมีหลายชนิดแล้วแต่สถานการณ์ เป็นต้นว่า การชมเชย การให้รางวัลการให้สิทธิพิเศษ ฯลฯ ในบทเรียนสำเร็จรูปตัวเสริมแรง ได้แก่ การให้ผู้เรียนเรียนรู้ผลการเรียนของตน คือ การเฉลยคำตอบของคำถามแต่ละข้อว่าถูกหรือผิด เมื่อผู้เรียนแสดงอาการตอบสนอง ผู้ฝึกสามารถใช้สิ่งเร้าบางอย่าง ที่อาจจะเปลี่ยนอัตราการตอบสนองหรือไม่เปลี่ยนก็ได้ ถ้าการตอบสนองนั้นเป็นสิ่งที่ต้องการฝึก ก็ให้สิ่งเร้าใหม่ที่เรียกว่า “ตัวเสริมแรง” ในขณะที่ผู้เรียนมีโอกาสทราบว่าคำตอบของตนถูกหรือผิดอย่างไร จะเป็นตัวเสริมกำลังใจในอันที่จะค้นหาคำตอบในรอบต่อไป วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523, 181 -182) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดการสอน ดังนี้ 1. ช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนของครู ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น 2. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมการศึกษาเป็นรายบุคคลและความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียน 3. ช่วยจัดปัญหาการบาดแผลนครุ โดยชุดการสอนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ โดยอาศัยความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ครูคนหนึ่งสามารถสอนนักเรียนได้จำนวนมากขึ้น 4. ช่วยในการจัดการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการสอนสามารถนำไปใช้เรียนได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา จากเหตุผลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นจากการที่กล่าวมานั้น จึงส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง สูงกว่าก่อนเรียน

5.2.3 จากผลการศึกษาคความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.75 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.44 น่าจะเนื่องมาจากผู้สอนใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยลักษณะของชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้น ประกอบไปด้วยคำชี้แจงสำหรับครูและนักเรียน เนื้อหา และแบบฝึกหัด เมื่อนักเรียนเกิดข้อบกพร่อง นักเรียนสามารถย้อนกลับมาทบทวนเนื้อหานั้น แล้วทำแบบฝึกหัดได้ใหม่จนเกิดความเชื่อมั่นในคำตอบและมีความเข้าใจในเนื้อหาสามารถประมาณราคาได้ครบถ้วนตามแบบก่อสร้าง ตลอดจนมีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ที่นักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบหลังจากการทำได้ทันที จึงทำให้นักเรียนทราบถึงพัฒนาการของตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้ชุดการสอน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ไวท์เฮด (Whitehead, 1976 : 44 ; อ้างถึงใน ทองสุข คำแก้ว, 2553 , หน้า 70) มี

ความคิดในทำนองเดียวกัน เขากล่าวถึงจังหวะของการศึกษา ขั้นตอนการพัฒนาว่ามี 3 ขั้นตอน คือ จุดยืน จุดแย้ง จุดปรับ ซึ่งไวท์เฮด เรียกชื่อใหม่ที่ใช้ในการศึกษาว่า การสร้างความพอใจ การทำความเข้าใจ และการนำไปใช้ในการเรียนรู้ใด ๆ ควรเป็นไปตาม 3 จังหวะนี้ คือ (1) การสร้างความพอใจ - นักเรียนรับสิ่งใหม่ ๆ มีความตื่นตัว พอใจในการได้พบและเก็บสิ่งใหม่ ๆ (2) การทำความเข้าใจ - มีการจัดระบบระเบียบ ให้คำจำกัดความ มีการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน และ (3) การนำไปใช้ นำสิ่งใหม่ ๆ ที่ได้มาไปจัดสิ่งใหม่ ๆ ที่จะได้พบต่อไป เกิดความตื่นตัวที่จะเอาไปจัดสิ่งใหม่ ๆ ที่เข้ามา

จากการพัฒนาชุดสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่อสร้าง ฅาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ผู้รายงานมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.3 ข้อเสนอแนะต่อการนำไปใช้

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่อสร้าง ฅาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ดังต่อไปนี้

5.3.1 จากผลการวิจัย พบว่า ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่อสร้าง ฅาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง สามารถพัฒนาระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น ดังนั้นครูผู้สอน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา จึงควรนำชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่อสร้าง ฅาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ไปใช้พัฒนานักเรียนระดับเดียวกัน หรือระดับที่สูงขึ้นที่มีวัยและความสามารถใกล้เคียงกัน โดยควรใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนที่หลากหลาย เพื่อเป็นแรงกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพในลำดับต่อไปได้

5.3.2. การนำชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่อสร้าง ฅาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ไปใช้หากนักเรียนคนใดเรียนช้าฝึกไม่ทันเพื่อน ครูอาจนำชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่อสร้าง ฅาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง หน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ มาให้นักเรียนฝึกฝนนอกเวลาเพื่อซ่อมเสริมนักเรียน

5.3.3. ครูผู้สอนสามารถนำกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่อสร้าง ฅาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ไปปรับใช้ได้ในการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดสภาพแวดล้อมบรรยากาศการเรียนรู้ให้น่าอยู่ น่าเรียน พัฒนาชุดการสอนที่มีความหลากหลาย น่าสนใจ มีรูปภาพ ที่เหมาะสมกับวัยและความต้องการของนักเรียน เพื่อเป็นแรงกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น สนุกสนาน อยากรู้ อยากเห็นและมีความสุขในการเรียน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำให้คำปรึกษาและให้ความรู้ ความเข้าใจแก่นักเรียน

5.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาครั้งต่อไป

การพัฒนาชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง เป็นแนวทางในการสนับสนุนการจัดการเรียนรู้โดยจากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติม และทำการวิจัยในประเด็นดังต่อไปนี้

5.4.1 ควรมีการพัฒนาชุดการสอน วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ

5.4.2 ควรมีการศึกษาเชิงเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนที่ผ่านการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชา วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง กับนักเรียนที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง

5.4.3 ควรจะมีการศึกษาพฤติกรรมด้านอื่น ๆ หลังการใช้ชุดการสอน วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง เช่น การสร้าง ค่านิยม และเจตคติต่อการเรียน เป็นต้น

บรรณานุกรม

- รัชนีพร แอน้อย (2558). การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่อง ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อำเภอเวียง จังหวัดนราธิวาส
- ปาริฉัตร (2559). การพัฒนาชุดการสอนสำหรับครูโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ4MAT เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืช
- วสุรัตน์ วงษ์มิตร (2559). การพัฒนาชุดการสอนแบบการเรียนรู้เป็นทีมที่มีต่อสมรรถนะการปฏิบัติงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
- ธีรภัทร์ สุขสบาย (2561). การพัฒนาชุดการสอนรายวิชาการสอนการเขียนภาษาไทย สำหรับนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
- บุญชม ศรีสะอาด. (2547). วิธีการสถิติสำหรับผู้วิจัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- ❖ รายละเอียดวิชา
- ❖ หน่วยการจัดการเรียนรู้
- ❖ การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา
- ❖ การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 - 5
- ❖ แผนบทเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 - 5

รายละเอียดรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างก่อสร้าง

ชื่อรายวิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม	รหัสวิชา 20106 - 2005
ระดับชั้น ปวช.2	สาขาวิชา ช่างก่อสร้าง
ทฤษฎี 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง	จำนวน 2 หน่วยกิต
ชั่วโมงรวม 54 ชั่วโมง	ผู้สอน นางสาวรณรัตน์ พงษ์สุข

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการ วิธีการ และขั้นตอนการคำนวณหาพื้นที่ ปริมาตร การสำรวจหาปริมาณการแยกรายการวัสดุก่อสร้าง
2. สามารถคำนวณหาพื้นที่ ปริมาตร สำรวจหาปริมาณ แยกรายการวัสดุงานก่อสร้างประมาณราคาจากข้อมูลสถิติ งานผนัง พื้นผิว งานสีและตกแต่งผิว ประตู-หน้าต่าง ไฟฟ้า สุขาภิบาล
3. สามารถสรุปรายการประมาณราคางานสถาปัตยกรรมอาคารพักอาศัย
4. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบ ต่อหน้าที่

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการประมาณราคา การหาพื้นที่ ปริมาตร สำรวจหาปริมาณแยกรายการวัสดุงานสถาปัตยกรรมอาคารพักอาศัย
2. คำนวณหาปริมาณวัสดุอุปกรณ์จากงานผนัง พื้นผิว งานสีและตกแต่งผิว ประตู-หน้าต่าง ไฟฟ้า สุขาภิบาล
3. ทำบัญชีรายการวัสดุก่อสร้าง ค่าแรง ค่าดำเนินการ กำไร ภาษีและสถิติต่าง ๆ เอกสารเสนอราคางานก่อสร้างอาคารพักอาศัย

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการ วิธีการ ขั้นตอนประมาณราคา ข้อมูลสถิติ คำนวณหาพื้นที่ ปริมาตรแยกรายการวัสดุ ราคาวัสดุ ค่าแรง งานผนัง พื้นผิว งานสีและตกแต่งผิว ประตู-หน้าต่าง ไฟฟ้า สุขาภิบาล ตามแบบรูปรายการ บันทึกสรุปรายการประมาณราคางานสถาปัตยกรรมอาคารพักอาศัย

หน่วยการจัดการเรียนรู้

รายวิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 - 2005

สาขาวิชาช่างก่อสร้าง

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง / สัปดาห์ 2 หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนชั่วโมง
1	หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคางานสถาปัตยกรรม	3
2	การคำนวณหาพื้นที่และปริมาตร	3
3	ประมาณราคางานก่ออิฐ	3
4	ประมาณราคางานฉาบปูน	3
5	ประมาณราคางานวัสดุตกแต่งผิวผนัง	3
6	ประมาณราคางานวงกบประตู - หน้าต่าง	3
7	ประมาณราคางานวัสดุตกแต่งผิวพื้น	3
8	ประมาณราคางานฝ้าเพดานภายใน	3
9	ประมาณราคางานฝ้าเพดานภายนอก	3
10	ประมาณราคางานสีภายใน	3
11	ประมาณราคางานสีภายนอก	3
12	ประมาณราคางานไฟฟ้า	3
13	ประมาณราคางานสุขภัณฑ์และสุขาภิบาล	3
14	บันทึกสรุปรายการประมาณราคางานสถาปัตยกรรม	3
15	บันทึกราคาค่าวัสดุก่อสร้างและค่าแรงงาน	3
16	คิดค่าดำเนินการ กำไร ภาษี	3
	สอบปลายภาค	3
	รวม	54

การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

รหัสวิชา 20106 – 2005 วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	แหล่งที่มาของข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1.	หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคางานสถาปัตยกรรม	-	✓	-	✓	✓
2.	คำนวณหาพื้นที่และปริมาตร	✓	✓			✓
3.	ประมาณราคางานก่ออิฐ	✓	✓			✓
4.	ประมาณราคางานฉาบปูน	✓	✓			✓
5.	ประมาณราคางานวัสดุตกแต่งผิวผนัง	✓	✓			✓
6.	ประมาณราคางานวงกบประตู - หน้าต่าง	✓	✓			✓
7.	ประมาณราคางานวัสดุตกแต่งผิวพื้น	✓	✓			✓
8.	ประมาณราคางานฝ้าเพดานภายใน	✓	✓			✓
9.	ประมาณราคางานฝ้าเพดานภายนอก	✓	✓			✓
10.	ประมาณราคางานสีภายใน	✓	✓			✓
11.	ประมาณราคางานสีภายนอก	✓	✓			✓
12.	ประมาณราคางานไฟฟ้า	-	✓		✓	✓
13.	ประมาณราคางานสุขภัณฑ์และสุขาภิบาล	-	✓		✓	✓
14.	บันทึกสรุปรายการประมาณราคางานสถาปัตยกรรม	✓	✓		✓	✓
15.	บันทึกราคาค่าวัสดุก่อสร้างและค่าแรงงาน	✓	✓		✓	✓
16.	คิดค่าดำเนินการ กำไร ภาษี	✓	✓		✓	✓

หมายเหตุ

1. แหล่งที่มาของข้อมูล
- A : ประสบการณ์ของผู้สอน
 - B : ผู้เชี่ยวชาญ
 - C : ผู้ชำนาญการ
 - D : สังเกต
 - E : หนังสือ ตำรา เอกสาร คู่มือต่าง ๆ


2. การพัฒนาชุดการสอนวิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่ออิฐฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ซึ่งได้แก่หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 – 5 เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยมีการสอดแทรกความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการประมาณราคางานก่ออิฐ ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง ปรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพตรงตามมาตรฐานวิชาชีพ และนำไปปฏิบัติในงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดการสอนในหัวข้อเรื่องต่อ ๆ ไปของรายวิชา

แผนบทเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ประมาณราคางานก่ออิฐ

แผนบทเรียน (Lesson Plan) สัปดาห์ที่ 3

เรื่อง การประมาณราคางานก่ออิฐ

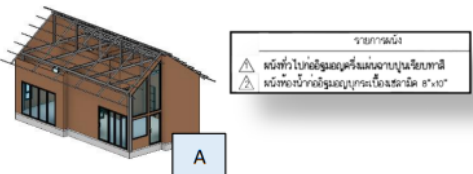
1. วัตถุประสงค์		ความสำคัญ	ข. รายละเอียดตามที่ระบุไว้												
ก. ความสามารถ : นักเรียนจะสามารถ		X I O	IS	WS	TS	RM									
1. บอกวัสดุที่ใช้ในงานก่ออิฐได้อย่างถูกต้อง		I	5-6	20	30										
2. บอกรูปแบบการก่ออิฐได้อย่างถูกต้อง		I	7-8	20	30										
3. คำนวณหาพื้นที่ผนังรวมทั้งหมดได้อย่างถูกต้อง		X	9-11	21	31-32										
4. คำนวณหาพื้นที่ประตู - หน้าต่างได้อย่างถูกต้อง		X	12-16	21-22	32-33										
5. คำนวณหาพื้นที่สุทธิของผนังได้อย่างถูกต้อง		X	17	22	33										
6. คำนวณแยกรายการวัสดุที่ใช้ในงานผนังได้อย่างถูกต้อง		X	17-19	22	33-34										
2. การนำเข้าสู่บทเรียน : ก. อุปกรณ์ช่วยสอน (ภาพ,ของจริง,โมเดล)		ข. คำถามประกอบ													
		ภาพ A และ ภาพ B แตกต่างกันอย่างไร ? แล้วต้องใช้วัสดุในการก่ออิฐจำนวนเท่าไรจึงจะก่อผนังได้ตามภาพ B ?													
3. ปฏิบัติการสอน		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	นาที
แผนการจ่ายเวลา สอน															
ลำดับหมายเลขวัตถุประสงค์			1-2	3	4	5	6								
ขั้นสนใจปัญหา															
ขั้นศึกษาค้นคว้า	- บรรยาย														
	- ถาม - ตอบ														
	- สาธิต บรรยาย ถามตอบ														
	- สรุป														
ขั้นพยายาม	- ระดับลอกเลียน (R)														
	- ระดับความเข้าใจ (A)														
	- ระดับแก้ปัญหา (T)														
ขั้นตรวจผลการฝึก															
โอกาสให้นักศึกษามี	- สูง														
	- ปานกลาง														
	- ต่ำ														
อุปกรณ์ช่วยสอน	- กระดานดำ/ขาว ชอล์ก/ปากกา														
	- แผ่นภาพ														
	- แผ่นใส, สไลด์ POWER P.														
	- ภาพยนตร์ (VDO VCD)														
	- ของจริง, ตัวอย่าง														
	- อุปกรณ์จำลอง(โมเดล)														
	- โบนี้อา, โบนี้อา (IS)														
	- โบนี้อา(แบบฝึกหัด) (WS)														
	- โบนี้อา (TS)														
- ตำรา, หนังสือ, คู่มือ, เอกสาร															
4. สิ่งที่มีแนบมาด้วย : แผ่นสไลด์ 33 แผ่น โบนี้อา 16 ใบ แบบฝึกหัด 3 ใบ โบนี้อา 5 ใบ เฉลย 8 ใบ (แบบฝึกหัด+โบนี้อา)															

แผนบทเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ประมาณราคางานฉาบปูน

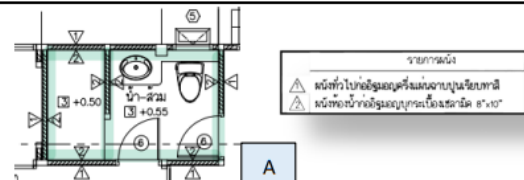
แผนบทเรียน (Lesson Plan) สัปดาห์ที่ 4

เรื่อง การประมาณราคางานฉาบปูน

1. วัตถุประสงค์	ความสำคัญ	ข. รายละเอียดตามที่ระบุไว้												
ก. ความสามารถ : นักเรียนจะสามารถ	X I O	IS	WS	TS	RM									
1. คำนวณหาพื้นที่ฉาบปูนผนังก่ออิฐได้อย่างถูกต้อง	X	6	12	20-21										
2. คำนวณหาพื้นที่ฉาบปูนโครงสร้างได้อย่างถูกต้อง	X	6-8	12	21										
3. คำนวณแยกรายการวัสดุที่ใช้ในงานผนังได้อย่างถูกต้อง	X	9-10	13	22-23										
2. การนำเข้าสู่บทเรียน : ก. อุปกรณ์ช่วยสอน (ภาพ,ของจริง,โมเดล)		ข. คำถามประกอบ												
		จากภาพ A และรายการประกอบแบบผนังเมื่อก่ออิฐเสร็จแล้ว												
		แล้วงานต่อไปคืออะไร ?												
		ต้องใช้ปริมาณปูนฉาบเท่าใด ?												
3. ปฏิบัติการสอน	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	นาที
แผนการจ่ายเวลา สอน														
ลำดับหมายเลขวัตถุประสงค์		1	2	3										
ขั้นสนใจปัญหา														
ขั้นศึกษาข้อมูล	- บรรยาย													
	- ถาม - ตอบ													
	- สาธิต บรรยาย ถามตอบ													
	- สรุป													
ขั้นพยายาม	- ระดับลอกเลียน (R)													
	- ระดับความเข้าใจ (A)													
	- ระดับแก้ปัญหา (T)													
ขั้นตรวจผลการฝึก														
โอกาสให้นักศึกษามี	- สูง													
	- ปานกลาง													
	- ต่ำ													
อุปกรณ์ช่วยสอน	- กระดานดำ/ขาว ซอสึก/ปากกา													
	- แผ่นภาพ													
	- แผ่นใส, สไลด์ POWER P.													
	- ภาพยนตร์ (VDO VCD)													
	- ของจริง, ตัวอย่าง													
	- อุปกรณ์จำลอง(โมเดล)													
	- ใบเนื้อหา, ใบสรุป(IS)													
	- ใบงาน(แบบฝึกหัด) (WS)													
	- ใบทดสอบ (TS)													
	- ตำรา, หนังสือ, คู่มือ, เอกสาร													
4. สิ่งที่มีนามถวาย : แผ่นสไลด์ 14 แผ่น ใบเนื้อหา 8 ใบ แบบฝึกหัด 2 ใบ ใบทดสอบ 4 ใบ เฉลย 7 ใบ (แบบฝึกหัด+ใบทดสอบ)														

แผนบทเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ประมาณราคางานวัสดุตกแต่งผิวผนัง

<h3 style="margin: 0;">แผนบทเรียน (Lesson Plan) สัปดาห์ที่ 5</h3> <p style="margin: 0;">เรื่อง การประมาณราคางานวัสดุตกแต่งผิวผนัง</p>																			
1. วัตถุประสงค์	ความสำคัญ	ข. รายละเอียดตามที่ระบุไว้																	
ก. ความสามารถ : นักเรียนจะสามารถ	X I O	IS	WS	TS	RM														
1. คำนวณหาพื้นที่ผนังกระเบื้องรวมทั้งหมดได้อย่างถูกต้อง	X	5-6	12	32-33															
2. คำนวณหาพื้นที่ประตูหน้าต่างได้อย่างถูกต้อง	X	6	12	33															
3. คำนวณหาพื้นที่ผนังกระเบื้องสุทธีได้อย่างถูกต้อง	X	7	12	33															
4. คำนวณแยกปริมาณวัสดุตกแต่งผิวผนังได้อย่างถูกต้อง	X	7-11	17	34															
5. คำนวณหาปริมาณเสาเอ็นและคานทับหลังได้อย่างถูกต้อง	X	12-14	18-19	35															
2. การนำเข้าสู่บทเรียน : ก. อุปกรณ์ช่วยสอน (ภาพ,ของจริง,โมเดล)						ข. คำถามประกอบ													
						จากภาพ A และรายการประกอบแบบผนังห้องน้ำตองบุกระเบื้อง													
						ปริมาณเท่าใด ?													
3. ปฏิบัติการสอน						0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	นาที
แผนการจ่ายเวลา สอน																			
ลำดับหมายเลขวัตถุประสงค์						1 2 3 4 5													
ขั้นสนใจปัญหา																			
ขั้นศึกษาข้อมูล																			
- บรรยาย																			
- ถาม - ตอบ																			
- สาธิต บรรยาย ถามตอบ																			
- สรุป																			
ขั้นพยายาม																			
- ระดับลอกเลียน (R)																			
- ระดับความเข้าใจ (A)																			
- ระดับแก้ปัญหา (T)																			
ขั้นตรวจผลการฝึก																			
โอกาส																			
นักเรียนมี																			
- สูง																			
- ปานกลาง																			
- ต่ำ																			
อุปกรณ์ช่วยสอน																			
- กระดานดำ/ขาว ซอสต์/ปากกา																			
- แผ่นภาพ																			
- แผ่นใส, สไลด์ POWER P.																			
- ภาพยนตร์ (VDO VCD)																			
- ของจริง, ตัวอย่าง																			
- อุปกรณ์จำลอง(โมเดล)																			
- ใบเนื้อหา, ใบสรุป (IS)																			
- ใบงาน(แบบฝึกหัด) (WS)																			
- ใบทดสอบ (TS)																			
- ตำรา, หนังสือ, คู่มือ, เอกสาร																			
4. สิ่งที่เหมาะสมด้วย : แผ่นสไลด์ 20 แผ่น ใบเนื้อหา 11 ใบ แบบฝึกหัด 4 ใบ ใบทดสอบ 4 ใบ เฉลย 13 ใบ (แบบฝึกหัด+ใบทดสอบ)																			

ภาคผนวก ข

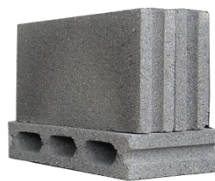
❖ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 – 2005
หน่วยการเรียนรู้ 3 เรื่องการประมวลราคางานก่ออิฐ

- คำชี้แจง**
1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบทุกข้อ
 2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษร หน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
1. จากวัสดุที่ใช้ในงานก่ออิฐตามรูปข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง



(1)



(2)



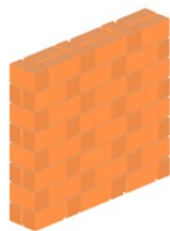
(3)



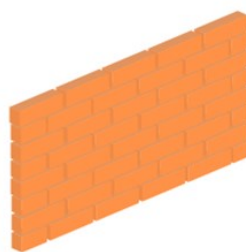
(4)

- ก. (1) อิฐบล็อก (2) อิฐมวลเบา (3) บล็อกแก้ว (4) อิฐมอญ
 ข. (1) อิฐมวลเบา (2) อิฐบล็อก (3) บล็อกแก้ว (4) อิฐมอญ
 ค. (1) บล็อกแก้ว (2) อิฐบล็อก (3) อิฐมอญ (4) อิฐมวลเบา
 ง. (1) อิฐมอญ (2) อิฐบล็อก (3) บล็อกแก้ว (4) อิฐมวลเบา

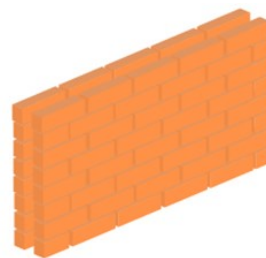
2. จากรูปแบบการก่ออิฐตามรูปข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง



(1)



(2)



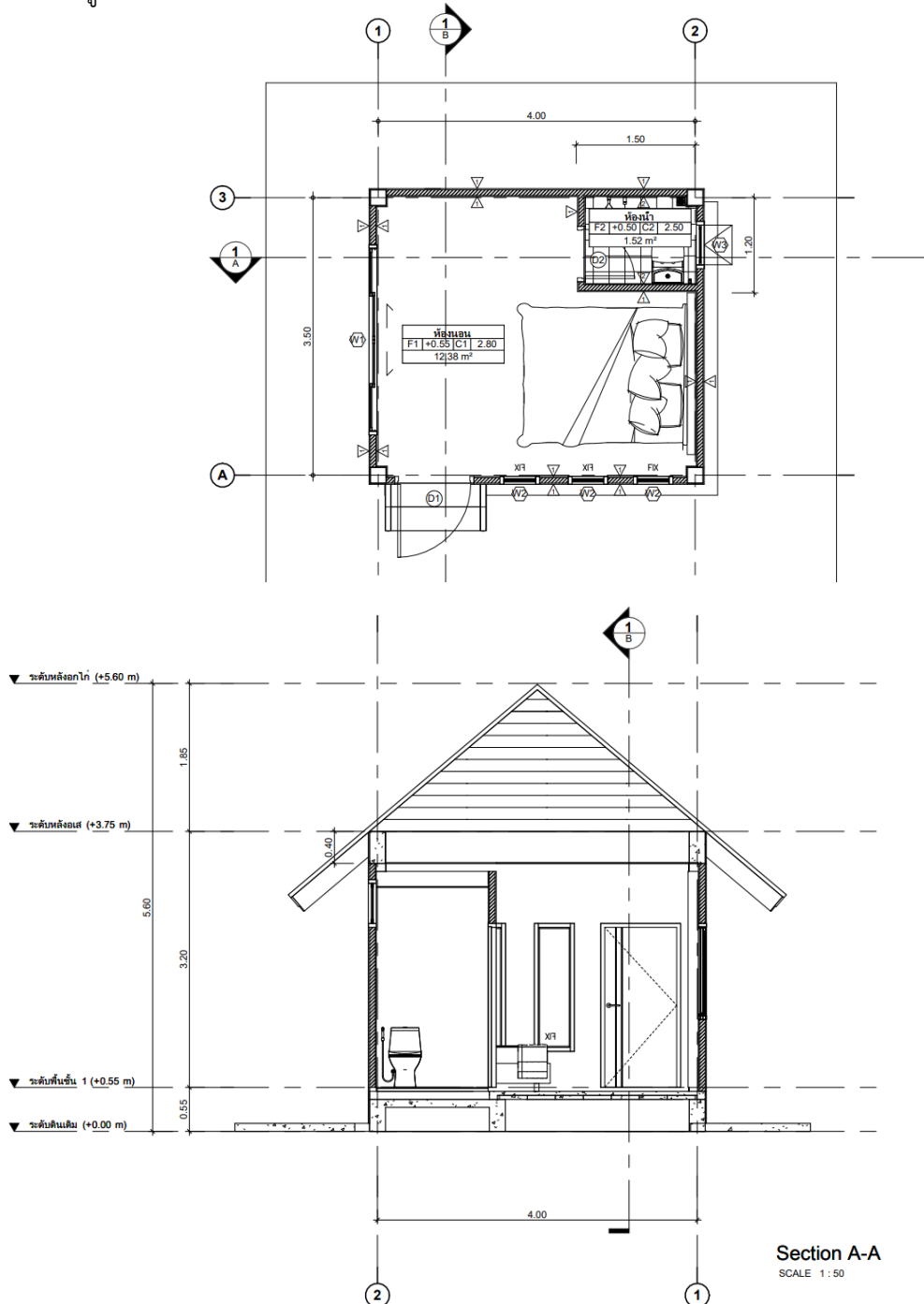
(3)

- ก. (1) ผนังก่ออิฐเต็มแผ่น (2) ผนังก่ออิฐสองชั้น (3) ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น
 ข. (1) ผนังก่ออิฐสองชั้น (2) ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น (3) ผนังก่ออิฐเต็มแผ่น
 ค. (1) ผนังก่ออิฐเต็มแผ่น (2) ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น (3) ผนังก่ออิฐสองชั้น
 ง. (1) ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น (2) ผนังก่ออิฐสองชั้น (3) ผนังก่ออิฐเต็มแผ่น

3. ข้อดีต่อไปนี้อีกสามข้อ

- ก. ผนังก่ออิฐเต็มแผ่นป้องกันความร้อน และเสียงรบกวนได้น้อยกว่าผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น
- ข. ผนังก่ออิฐเต็มแผ่นป้องกันความร้อน และเสียงรบกวนได้มากกว่าผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น
- ค. ผนังก่ออิฐสองชั้นมีพื้นที่ว่างตรงกลางสามารถติดตั้งฉนวนกันความร้อนและฉนวนกันเสียงได้
- ง. ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่นเป็นผนังที่ใช้งานง่าย เก็บความเรียบร้อยของงานได้ง่าย

จากรูปต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อที่ 4 - 6



4. จากแบบแปลนพื้นและรูปตัด A - A หาพื้นที่ผนังก่ออิฐ (รวมประตูหน้าต่าง) ได้กี่ตารางเมตร

ก. $17.7 \times 2.80 = 49.56$ ตร.ม.

ข. $17.7 \times 3.20 = 56.64$ ตร.ม.

ค. $16.5 \times 2.80 = 46.20$ ตร.ม.

ง. $16.5 \times 3.20 = 52.80$ ตร.ม.

จากรูปต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อที่ 5 - 6

<p>Elevation View</p> <p>ระดับพื้น</p>	<p>Elevation View</p> <p>ระดับพื้น</p>	<p>Elevation View</p> <p>ระดับพื้น</p>
<p>Plan View</p>	<p>Plan View</p>	<p>Plan View</p>
<p>TypeMark D1 Description ประตูบานเปิดไม้</p>	<p>TypeMark D2 Description ประตูบานเปิดไม้</p>	<p>TypeMark W1 Description หน้าต่างบานเปิด</p>
<p>Width x Height 1000 x 2050mm. วัสดุวงกบ วัสดุกรอบบาน วัสดุบานบานพับ ขดสปริงเหล็ก มือจับ อนุภาค หมายเหตุ</p>	<p>Width x Height 700 x 2050mm. วงกบไม้เนื้อแข็ง 2"x4" ประตูบานไม้ ขดสปริงคานาสนิม วัสดุบานบานพับ ขดสปริงเหล็ก มือจับ อนุภาค หมายเหตุ</p>	<p>Width x Height 600 x 2000mm. วัสดุวงกบ วัสดุกรอบบาน วัสดุบานบานพับ ขดสปริงเหล็ก มือจับ อนุภาค หมายเหตุ</p>
<p>Qty. -</p>	<p>Qty. -</p>	<p>Qty. -</p>

<p>Elevation View</p> <p>ระดับพื้น</p>	<p>Elevation View</p> <p>ระดับพื้น</p>
<p>Plan View</p>	<p>Plan View</p>
<p>TypeMark W2 Description หน้าต่างช่องแสง</p>	<p>TypeMark W3 Description หน้าต่างบานกระทุ้งตีตา</p>

5. จากแบบขยายประตูหน้าต่างงหาพื้นที่ประตูหน้าต่างทั้งหมด (จำนวนประตูหน้าต่างนับจากแปลน
พื้นในข้อที่ 4)

- ก. 7.53 ตร.ม.
- ข. 8.33 ตร.ม.
- ค. 9.13 ตร.ม.
- ง. 10.56 ตร.ม.

6. พื้นที่ก่ออิฐสุทธีเป็นกัตารางเมตร (ใช้ข้อมูลจากข้อ 4 - 5)

- ก. 42.24 ตร.ม.
- ข. 38.67 ตร.ม.
- ค. 48.31 ตร.ม.
- ง. 40.43 ตร.ม.

จากรูปต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อที่ 7 - 9 (พื้นที่ก่ออิฐสุทธี 117 ตร.ม. ใช้อิฐมวลเบา ขนาด 20 x 60 x 10 ซม.)

ผนังอิฐก่อชนิดต่าง ๆ	จำนวนอิฐ (ก้อน)	ปูนก่อสำเร็จรูป (กก.)	น้ำผสมปูนก่อ (ลิตร)
อิฐมวลเบา ขนาด 20 x 60 x 7.5 ซม.	9	3.84	3.51
อิฐมวลเบา ขนาด 20 x 60 x 10 ซม.	9	5.04	4.67
อิฐมวลเบา ขนาด 20 x 60 x 12.5 ซม.	9	6.36	4.78
อิฐมวลเบา ขนาด 20 x 60 x 15 ซม.	9	7.68	7.02
อิฐมวลเบา ขนาด 20 x 60 x 20 ซม.	9	10.20	9.36

7. ต้องใช้อิฐมวลเบาทั้งหมดกี่ก้อน

- ก. 1053 ก้อน
- ข. 1080 ก้อน
- ค. 1125 ก้อน
- ง. 1170 ก้อน

8. ต้องใช้ปริมาณปูนก่อสำเร็จรูปทั้งหมดกี่กิโลกรัม

- ก. 449.28 กิโลกรัม
- ข. 589.68 กิโลกรัม
- ค. 744.12 กิโลกรัม
- ง. 898.56 กิโลกรัม

9. ต้องใช้น้ำผสมปูนก่อกั้นหมดกี่ลิตร

ก. 410.67 ลิตร

ข. 559.26 ลิตร

ค. 546.39 ลิตร

ง. 821.34 ลิตร

10. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสูตรการหาพื้นที่ผนังก่ออิฐสุทธี

ก. พื้นที่ประตูหน้าต่างต่าง \times พื้นที่ผนังรวม

ข. พื้นที่ประตูหน้าต่างต่าง - พื้นที่ผนังรวม

ค. พื้นที่ผนังรวม + พื้นที่ประตูหน้าต่าง

ง. พื้นที่ผนังรวม - พื้นที่ประตูหน้าต่าง

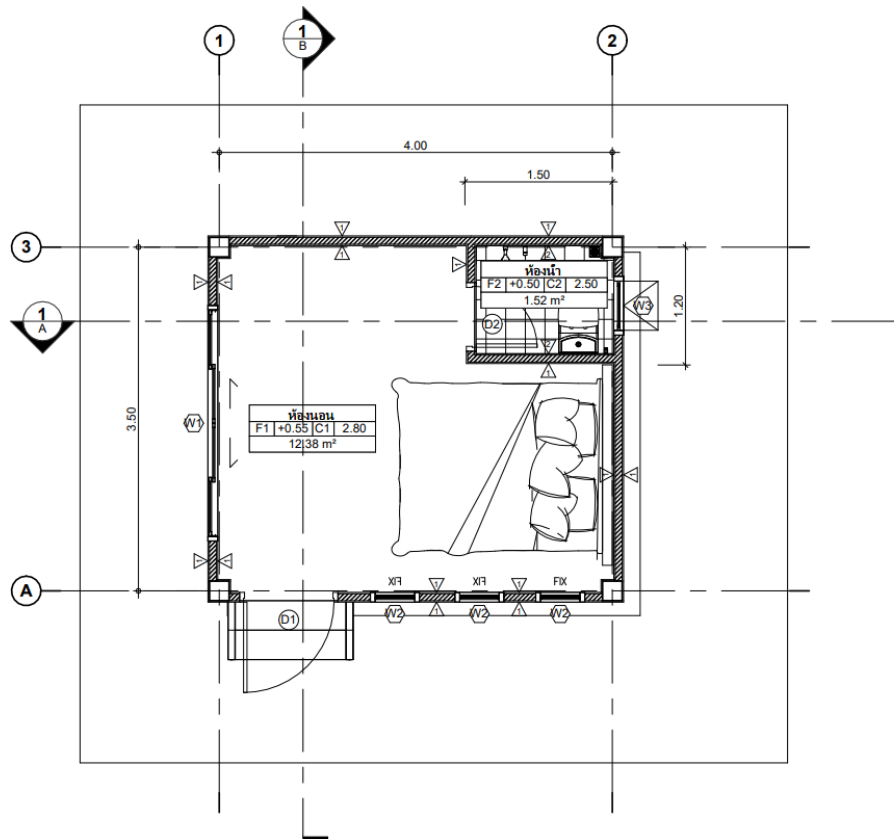
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชา ประเมินราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 – 2005
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการประเมินราคางานฉาบปูน

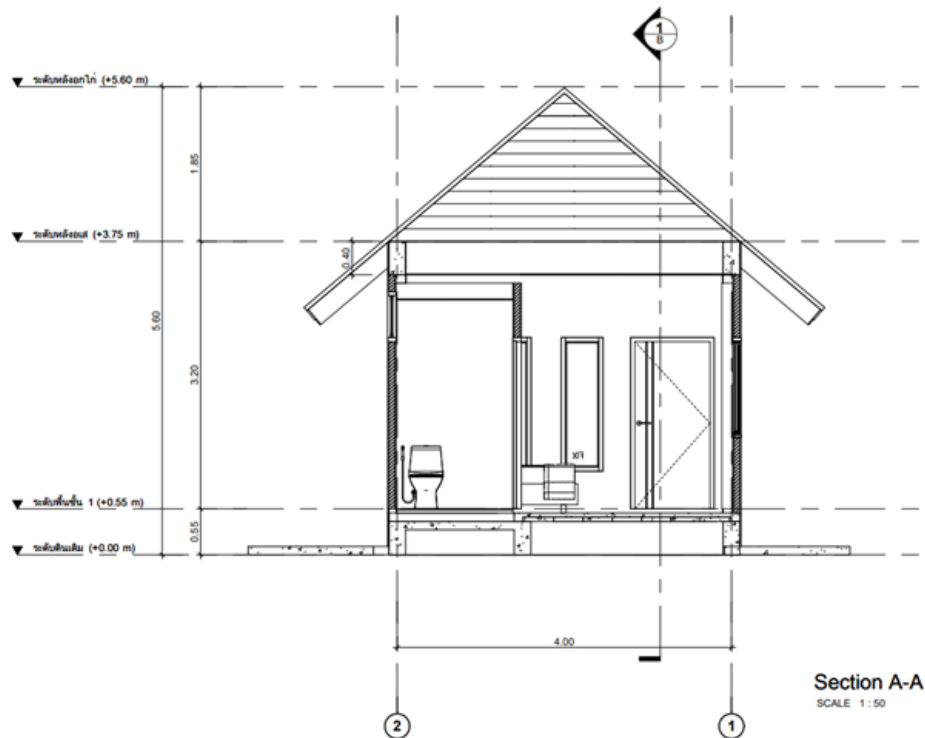
- คำชี้แจง**
1. ให้นักเรียนทำทุกข้อ
 2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษร หน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสูตรการหาพื้นที่ฉาบปูนผนังก่ออิฐ

- ก. พื้นที่ฉาบปูน = พื้นที่ก่ออิฐสุทธิ + 2
- ข. พื้นที่ฉาบปูน = พื้นที่ก่ออิฐสุทธิ / 2
- ค. พื้นที่ฉาบปูน = พื้นที่ก่ออิฐสุทธิ x 2
- ง. พื้นที่ฉาบปูน = พื้นที่ก่ออิฐทั้งหมด

จากรูปต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อที่ 2 - 6





2. จากแบบแปลนพื้นและรูปตัด A – A หาพื้นที่ฉาบปูนผนังก่ออิฐได้กี่ตารางเมตร (ให้พื้นที่ประตูหน้าต่าง = 9.13 ตร.ม.)

- ก. 80.86 ตร.ม.
- ข. 91.72 ตร.ม.
- ค. 102.5 ตร.ม.
- ง. 124.96 ตร.ม.

3. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสูตรการหาพื้นที่ฉาบปูนส่วนที่ 1 ที่ระดับดินเดิมถึงระดับพื้นชั้นล่าง

- ก. ความยาวรอบบ้าน \times ความสูงระดับดินถึงพื้นชั้นล่าง
- ข. ความยาวผนัง \times ความสูงผนังชั้น 1
- ค. ความยาวคาน \times ความหนาคาน
- ง. ความยาวคาน \times ความสูงระดับดินถึงพื้นชั้นล่าง

4. พื้นที่ฉาบปูน ส่วนที่ 1 ที่ระดับดินเดิมถึงระดับพื้นชั้นล่างมีกี่ตารางเมตร

- ก. $15.0 \times 0.90 = 13.50$ ตร.ม.
- ข. $16.5 \times 0.80 = 13.20$ ตร.ม.
- ค. $17.7 \times 0.55 = 9.74$ ตร.ม.
- ง. $15.0 \times 0.55 = 8.25$ ตร.ม.

5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสูตรการหาพื้นที่ฉาบปูนส่วนที่ 2 เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก

- ก. พื้นที่หน้าตัด \times ความสูงเสา \times จำนวนเสา
- ข. พื้นที่หน้าตัด \times ความสูงตั้ง \times จำนวนเสา
- ค. เส้นรอบรูปเสา \times ความสูงเสา \times จำนวนเสา
- ง. เส้นรอบรูปเสา \times ความสูงตั้ง \times จำนวนเสา

6. พื้นที่ฉาบปูน ส่วนที่ 2 เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก (ให้หน้าตัดเสา ขนาด 0.20×0.20 ม.)

- ก. $2(0.20) \times 2.80 \times 4 = 4.48$ ตร.ม.
- ข. $4(0.20) \times 2.80 \times 4 = 8.96$ ตร.ม.
- ค. $2(0.20) \times 1.85 \times 4 = 2.96$ ตร.ม.
- ง. $4(0.20) \times 1.85 \times 4 = 5.92$ ตร.ม.

จากรูปต่อไปนี้จะตอบคำถามข้อที่ 7 – 10 (ฉาบปูนผิวซีเมนต์ขัดมันเรียบ (หนา 1.50 ซม.) ทั้งหมด 95.0 ตร.ม.)

ตารางที่ 4.1 วัสดุรวมงานผนังฉาบปูน

ชนิดของผิวผนัง	ปริมาณวัสดุรวม / 1 ตร.ม.				
	ปูนซีเมนต์ผสม (กก.)	น้ำยาผสมปูนฉาบ (ลิตร)	ทรายละเอียด (ลบ.ม.)	น้ำ (ลิตร)	น้ำยากันซึม (ลิตร)
ปูนทรายรองพื้นวัสดุแผ่นสำเร็จรูป (หนา 1.50 ซม.)	12.05	0.50	0.04	3	-
ฉาบปูนผิวเรียบ (หนา 1.50 ซม.)	12.05	0.50	0.04	3	-
ฉาบปูนผิวซีเมนต์ขัดมันเรียบ (หนา 1.50 ซม.)	18.00	0.50	0.04	3	-
ฉาบปูนผิวซีเมนต์ขัดมันเรียบผสมน้ำยากันซึม (หนา 1.50 ซม.)	18.00	0.50	0.04	3	0.08

ที่มา : กรมบัญชีกลาง.2565 : 163-164

7. ต้องใช้ปริมาณปูนซีเมนต์ผสมกี่กิโลกรัม

- ก. 1144.75 กิโลกรัม
- ข. 1710.0 กิโลกรัม
- ค. 1800.0 กิโลกรัม
- ง. 1839.85 กิโลกรัม

8. ต้องใช้ปริมาณปูนฉาบสำเร็จรูปทั้งหมดกี่กิโลกรัม

ก. 25.37 กิโลกรัม

ข. 47.50 กิโลกรัม

ค. 95.00 กิโลกรัม

ง. 142.50 กิโลกรัม

9. ต้องใช้ปริมาณทรายละเอียดทั้งหมดกี่ลบ.ม.

ก. 6.40 ลบ.ม.

ข. 5.10 ลบ.ม.

ค. 4.20 ลบ.ม.

ง. 3.80 ลบ.ม.

10. ต้องใช้น้ำผสมทั้งหมดกี่ลิตร

ก. 285 ลิตร

ข. 380 ลิตร

ค. 420 ลิตร

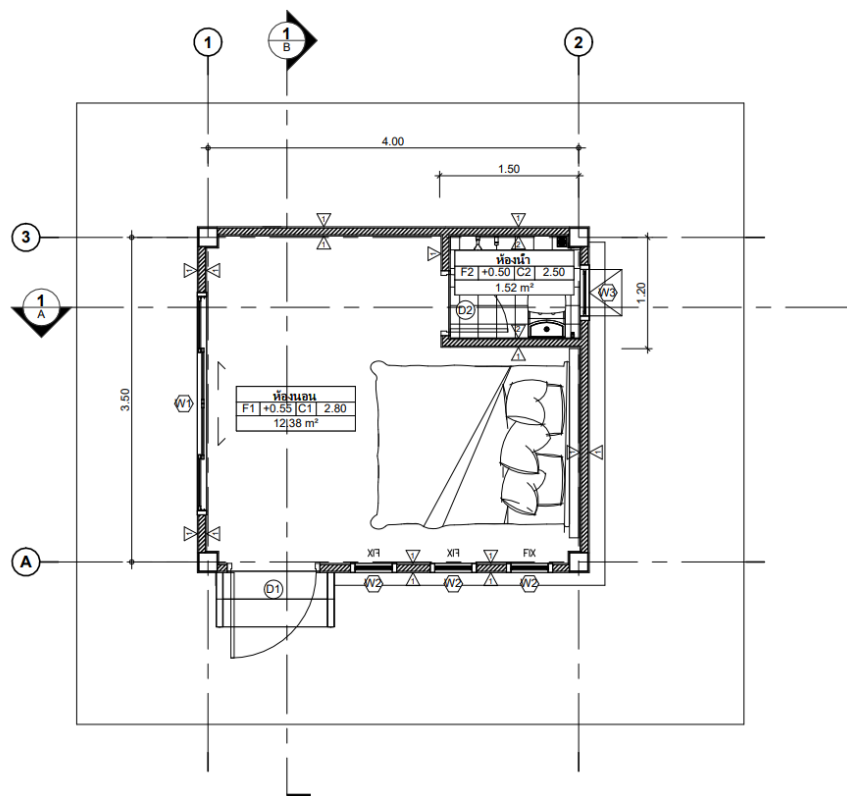
ง. 585 ลิตร

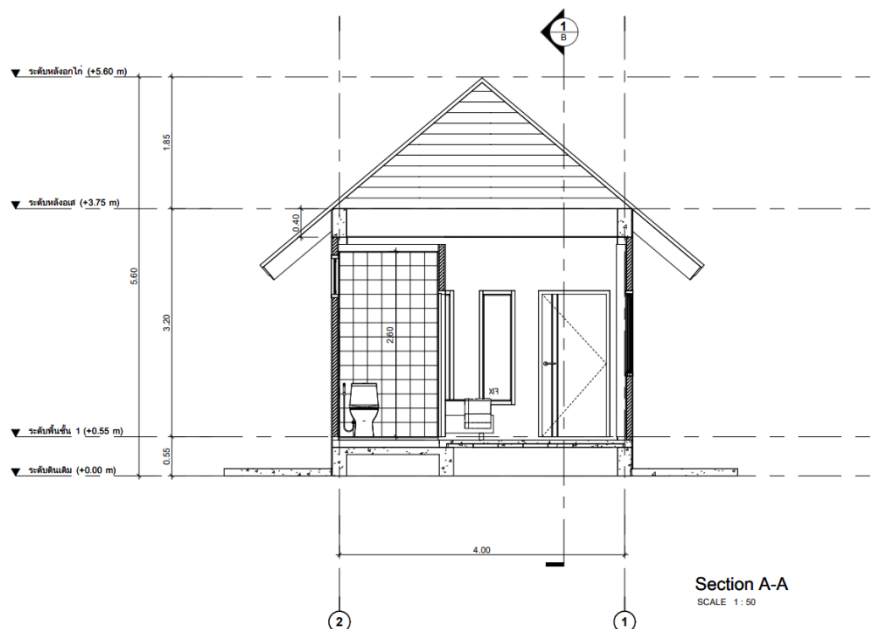
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชา ประเมินราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 – 2005
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องประเมินราคางานวัสดุตกแต่งผิวผนัง

- คำชี้แจง**
1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบทุกข้อ
 2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษร หน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสูตรการหาพื้นที่ผนังบุกระเบื้องห้องน้ำรวมทั้งหมด
 - ก. ความยาวกระเบื้อง x ความสูงกระเบื้อง
 - ข. ความยาวผนังห้องน้ำ x ความกว้างกระเบื้อง
 - ค. ความยาวผนังห้องน้ำ x ความสูงบุกระเบื้อง
 - ง. ความยาวผนังห้องนอน x ความสูงบุกระเบื้อง

จากรูปต่อไปนี้จะตอบคำถามข้อที่ 2 - 5





2. จากแบบแปลนพื้นและรูปตัด A – A หาพื้นที่ผนังบุกระเบื้องห้องน้ำรวมทั้งหมดได้กี่ตร.ม.

- ก. 7.02 ตร.ม.
- ข. 14.04 ตร.ม.
- ค. 15.12 ตร.ม.
- ง. 16.80 ตร.ม.

3. จากแบบแปลนพื้นและรูปตัด A – A หาพื้นที่ประตูหน้าต่างห้องน้ำได้กี่ตร.ม.

ขนาดประตู 2 = 0.70×2.05 (รวมวงกบแล้ว)

ขนาดหน้าต่าง 3 = 0.60×0.60 (รวมวงกบแล้ว)

- ก. 0.72 ตร.ม.
- ข. 1.44 ตร.ม.
- ค. 1.60 ตร.ม.
- ง. 1.80 ตร.ม.

4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสูตรการหาพื้นที่ผนังบุกระเบื้องห้องน้ำสุทธิ

- ก. พื้นที่บุกระเบื้อง – พื้นที่ประตูหน้าต่าง
- ข. พื้นที่บุกระเบื้อง + พื้นที่ประตูหน้าต่าง
- ค. พื้นที่บุกระเบื้อง \times พื้นที่ประตูหน้าต่าง
- ง. พื้นที่บุกระเบื้อง / พื้นที่ประตูหน้าต่าง

5. จากแบบแปลนพื้นและรูปตัด A – A หาพื้นที่ผนังบุงกระเบื้องห้องน้ำสุทธิได้กี่ตร.ม.

- ก. 6.30 ตร.ม.
- ข. 11.35 ตร.ม.
- ค. 12.24 ตร.ม.
- ง. 13.52 ตร.ม.

จากรูปต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อที่ 6 – 9 (ผนังบุงกระเบื้องดินเผาขนาด 4”x4” ทั้งหมด 54 ตร.ม.)

ตารางที่ 5.2 งานผนังบุงกระเบื้องดินเผา ชนิดไม่เคลือบสีและเคลือบสีมาตรฐาน (ไม่รวมปูนทรายรองพื้น)

ชนิดของผิวผนัง	ปริมาณวัสดุรวม / 1 ตร.ม.			
	กระเบื้อง (ตร.ม.)	ปูนกาวซีเมนต์ (กก.)	ปูนยาแนว (กก.)	น้ำ (ลิตร)
ผนังบุงกระเบื้องดินเผา ขนาด 4” x 4”	1.10	5.25	0.38	2
ผนังบุงกระเบื้องดินเผา ขนาด 6” x 6”	1.10	5.25	0.25	2
ผนังบุงกระเบื้องดินเผา ขนาด 8” x 8”	1.10	5.25	0.20	2

ที่มา : กรมบัญชีกลาง. 2565 : 174 - 175

6. ต้องใช้ปริมาณกระเบื้องกี่ตร.ม.

- ก. 54.0 ตร.ม.
- ข. 59.4 ตร.ม.
- ค. 64.3 ตร.ม.
- ง. 70.5 ตร.ม.

7. ต้องใช้ปริมาณปูนกาวซีเมนต์ทั้งหมดกี่กิโลกรัม

- ก. 25.37 กิโลกรัม
- ข. 150.6 กิโลกรัม
- ค. 283.5 กิโลกรัม
- ง. 298.3 กิโลกรัม

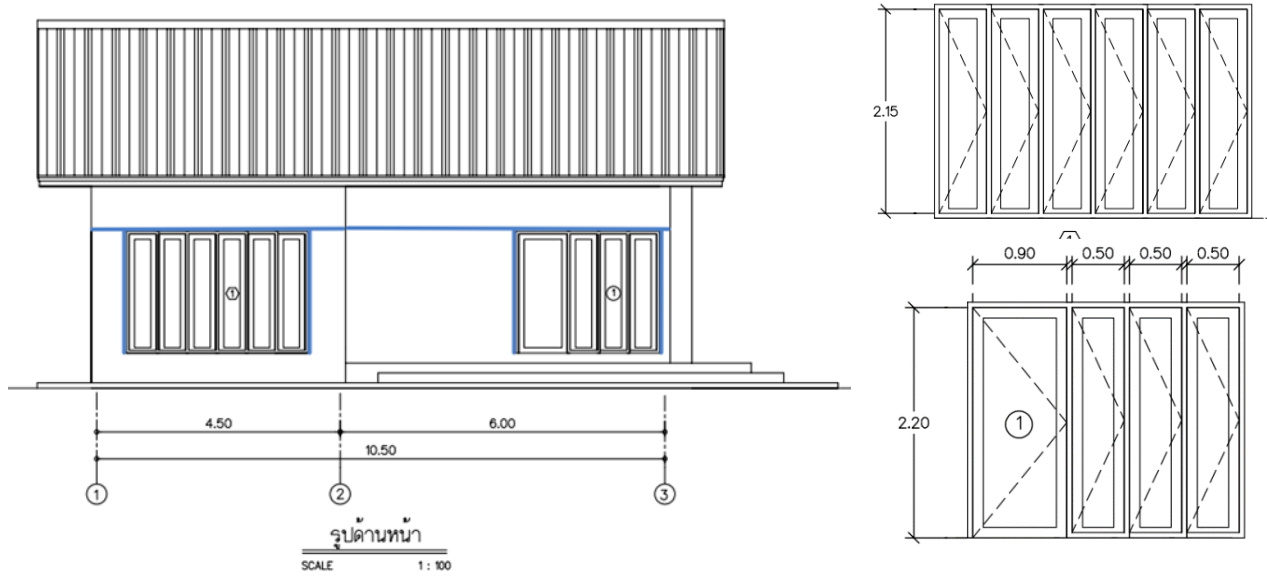
8. ต้องใช้ปริมาณปูนยาแนวทั้งหมดกี่กิโลกรัม

- ก. 10.81 กิโลกรัม
- ข. 13.50 กิโลกรัม
- ค. 15.42 กิโลกรัม
- ง. 20.52 กิโลกรัม

9. ต้องใช้น้ำผสมทั้งหมดกี่ลิตร

- ก. 108 ลิตร
- ข. 250 ลิตร
- ค. 279 ลิตร
- ง. 301 ลิตร

จากรูปต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อที่ 10



10. ความยาวเสาเอ็นและคานทับหลังของรูปด้านหน้ายาวกี่เมตร

- ก. 13.50 เมตร
- ข. 19.50 เมตร
- ค. 21.0 เมตร
- ง. 25.5 เมตร

ภาคผนวก ค

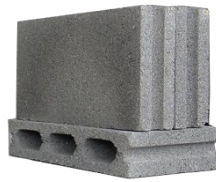
- ❖ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 - 5

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 – 2005
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องประมาณราคางานก่ออิฐ

1. จงบอกวัสดุที่ใช้ในงานก่ออิฐต่อไปนี้ พร้อมบอกขนาดของอิฐ



.....



.....



.....

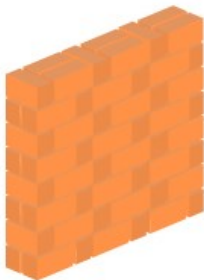


.....

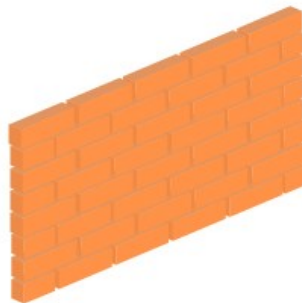


.....

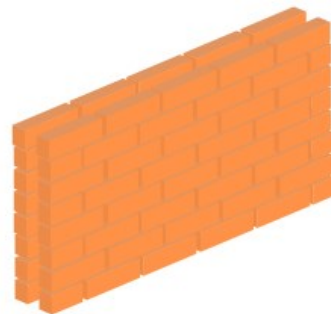
2. จงบอกรูปแบบการก่ออิฐตามรูปข้อใดต่อไปนี้



.....



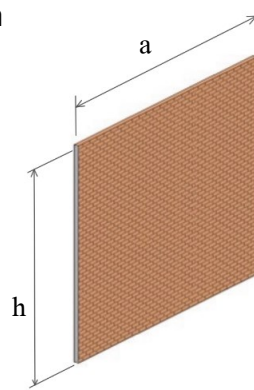
.....



.....

3. แยกปริมาณวัสดุผนังก่ออิฐ

- หาพื้นที่ผนังรวมทั้งหมด

สูตร การหาพื้นที่สี่เหลี่ยม = $a \times h$

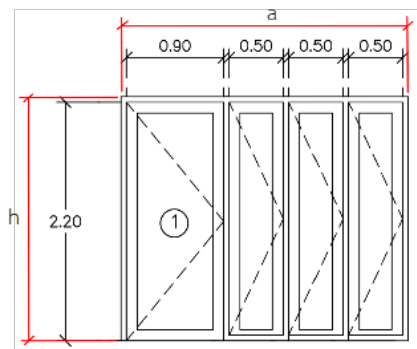
a = ความยาวผนัง =

= เมตร

h = ความสูงผนัง = = เมตร

ดังนั้น พื้นที่ผนังก่ออิฐรวม = $a \times h = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ ตร.ม.

- หาพื้นที่ประตู - หน้าต่าง

สูตร พื้นที่ประตูหน้าต่าง = $a \times h \times$ จำนวนประตูหน้าต่าง (นับได้จากแปลนพื้นหรือรูปด้าน)

พื้นที่ประตู 1 = = ตร.ม.

พื้นที่ประตู 2 = = ตร.ม.

พื้นที่ประตู 3 = = ตร.ม.

พื้นที่ประตู 4 = = ตร.ม.

$$\text{พื้นที่หน้าต่าง 1} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{พื้นที่หน้าต่าง 2} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{พื้นที่หน้าต่าง 3} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{พื้นที่หน้าต่าง 4} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{พื้นที่หน้าต่าง 5} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{พื้นที่หน้าต่าง 6} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{รวมพื้นที่ประตูหน้าต่างทั้งหมด} = \dots\dots\dots \text{ ตร.ม.}$$

- หาพื้นที่สุทธิของผนัง

$$\text{พื้นที่สุทธิของผนัง} = \text{พื้นที่ผนังรวมทั้งหมด} - \text{พื้นที่ประตูหน้าต่าง}$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$\text{พื้นที่สุทธิของผนัง} = \dots\dots\dots \text{ ตร.ม.}$$

- แยกรายการวัสดุที่ใช้ในงานผนัง

$$1) \text{ จำนวนอิฐ} \dots\dots\dots = \text{พื้นที่ก่ออิฐสุทธิ} \times \text{จำนวนอิฐมอญต่อหนึ่งตารางเมตร}$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots \text{ ก้อน} = \dots\dots\dots \text{ ก้อน}$$

$$2) \text{ ปูนซีเมนต์ผสม} = \text{พื้นที่ก่ออิฐสุทธิ} \times \text{ปริมาณปูนซีเมนต์ผสมต่อหนึ่งตารางเมตร}$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots \text{ กิโลกรัม}$$

$$3) \text{ ทรายหยาบ} = \text{พื้นที่ก่ออิฐสุทธิ} \times \text{ปริมาณทรายหยาบต่อหนึ่งตารางเมตร}$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots \text{ ลบ.ม.}$$

$$4) \text{ น้ำผสมปูนก่อ} = \text{พื้นที่ก่ออิฐสุทธิ} \times \text{ปริมาณน้ำต่อหนึ่งตารางเมตร}$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots \text{ ลิตร}$$

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
วิชา ประมวลราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 – 2005
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องประมวลราคางานฉาบปูน

1. หาพื้นที่ฉาบปูนผนังก่ออิฐ

$$\text{พื้นที่ฉาบปูน} = \text{พื้นที่ก่ออิฐสุทธิ} \times 2$$

จากหน่วยที่ 3 จะได้พื้นที่สุทธิของผนังก่ออิฐ = ตร.ม.

ดังนั้น พื้นที่ฉาบปูนผนังก่ออิฐ = = ตร.ม. **ตอบ**

2. หาพื้นที่ฉาบปูนโครงสร้าง

- พื้นที่ฉาบปูน ส่วนที่ 1 ที่ระดับดินเดิมถึงระดับพื้นชั้นล่าง

a = ความยาวรอบบ้าน = = ม.

h = ระดับดินเดิมถึงระดับพื้นชั้นล่าง = ม.

$$\text{พื้นที่ฉาบปูน ส่วนที่ 1} = \text{ความยาวรอบบ้าน} \times \text{ระดับดินเดิมถึงระดับพื้นชั้นล่าง}$$

=

พื้นที่ฉาบปูน ส่วนที่ 1 = ตร.ม.

- พื้นที่ฉาบปูน ส่วนที่ 2 เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก

a = เส้นรอบรูปเสา = = ม.

h = ความสูงเสา = ม.

$$\text{พื้นที่ฉาบปูน ส่วนที่ 2} = \text{เส้นรอบรูปเสา} \times \text{ความสูงเสา} \times \text{จำนวนเสา}$$

=

พื้นที่ฉาบปูน ส่วนที่ 2 = ตร.ม.

ดังนั้น พื้นที่ฉาบปูนโครงสร้าง = พื้นที่ฉาบปูนส่วนที่ 1 + พื้นที่ฉาบปูนส่วนที่ 2

=

พื้นที่ฉาบปูนโครงสร้าง =ตร.ม. ตอบ

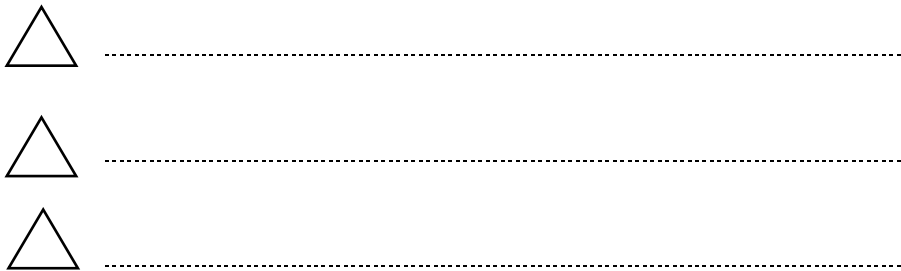
รวมปริมาณงานฉาบปูนทั้งหมด = พื้นที่ฉาบปูนผนังก่ออิฐ + พื้นที่ฉาบปูนโครงสร้าง
=

รวมปริมาณงานฉาบปูนทั้งหมด =ตร.ม. ตอบ

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
วิชา ประเมินราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 – 2005
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ประเมินราคางานวัสดุตกแต่งผิวผนัง

จากรูปด้านและแบบแปลนของนักเรียนมีผนังชนิดใดบ้าง

ตัวอย่าง  ผนังทั่วไปก่ออิฐฉาบปูนเรียบทาสี



1. หาพื้นที่ผนังบุกระเบื้อง

พื้นที่ผนัง 

ความยาวผนัง  = เมตร

ความสูงบุกระเบื้อง = เมตร

พื้นที่บุกระเบื้องรวมทั้งหมด = ความยาวผนัง x ความสูงบุกระเบื้อง

=

= ตร.ม.

ตอบ

2. หาพื้นที่ประตูหน้าต่าง

พื้นที่ประตูหน้าต่าง =

=

= ตร.ม.

ตอบ

3. หาพื้นที่ผนังบุกระเบื้องสุทธี

$$\text{พื้นที่บุกระเบื้องสุทธี} = \text{พื้นที่บุกระเบื้องรวมทั้งหมด} - \text{พื้นที่ประตูหน้าต่าง}$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots \text{ตร.ม.}$$

ตอบ

4. แยกรายการวัสดุที่ใช้ในงานผนัง ผิวบุกระเบื้องขนาด.....

$$\text{พื้นที่บุกระเบื้องสุทธี} = \dots\dots\dots \text{ตร.ม.}$$

$$1) \text{ กระเบื้องเซรามิก} = \text{พื้นที่บุกระเบื้องสุทธี} \times \text{ปริมาณกระเบื้องต่อหนึ่งตารางเมตร}$$

$$= \dots\dots\dots (\text{จากตาราง } \dots\dots\dots)$$

$$= \dots\dots\dots \text{ตร.ม.}$$

ตอบ

$$2) \text{ ปูนกาวซีเมนต์} \square = \text{พื้นที่บุกระเบื้องสุทธี} \times \text{ปริมาณปูนกาวซีเมนต์} \square \text{ ต่อหนึ่งตารางเมตร}$$

$$= \dots\dots\dots (\text{จากตาราง } \dots\dots\dots)$$

$$= \dots\dots\dots \text{ กก.}$$

ตอบ

$$3) \text{ ปูนยาแนว} = \text{พื้นที่บุกระเบื้องสุทธี} \times \text{ปริมาณปูนยาแนวต่อหนึ่งตารางเมตร}$$

$$= \dots\dots\dots (\text{จากตาราง } \dots\dots\dots)$$

$$= \dots\dots\dots \text{ กก.}$$

ตอบ

$$4) \text{ น้ำผสมปูน} = \text{พื้นที่บุกระเบื้องสุทธี} \times \text{ปริมาณน้ำผสมปูนต่อหนึ่งตารางเมตร}$$

$$= \dots\dots\dots (\text{จากตาราง } \dots\dots\dots)$$

$$= \dots\dots\dots \text{ ลิตร}$$

ตอบ

$$5) \text{ คว้า PVC} = \text{พื้นที่บุกระเบื้องสุทธี} \times \text{ปริมาณคว้า PVC ต่อหนึ่งตารางเมตร}$$

$$= \dots\dots\dots (\text{จากตาราง } \dots\dots\dots)$$

$$= \dots\dots\dots \text{ เมตร}$$

ตอบ

5. เสาเอ็นและคานทับหลัง



รูปด้านหน้า

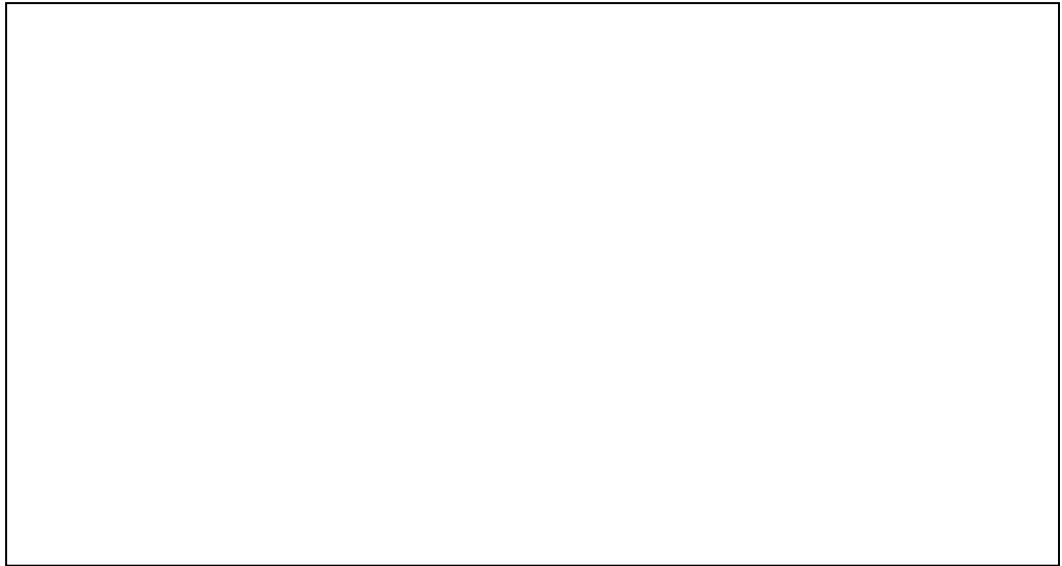
เสาเอ็นและคานทับหลัง = = เมตร



รูปด้านขวา

เสาเอ็นและคานทับหลัง = = เมตร

5. เสาเอ็นและคานทับหลัง



รูปด้านซ้าย

เสาเอ็นและคานทับหลัง = = เมตร



รูปด้านหลัง

เสาเอ็นและคานทับหลัง = = เมตร

รวมความยาวเสาเอ็นและคานทับหลัง = = เมตร

ภาคผนวก ง

- ❖ คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอน
- ❖ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน
วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 - 2005
หน่วยที่ 3 - 5
กลุ่มตัวอย่าง 19 คน

แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 - 2005 หน่วยที่ 3

ผู้เรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (10)	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน (10)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (10)
1	7	3	9
2	10	1	8
3	10	7	9
4	10	4	9
5	7	6	7
6	8	0	9
7	10	4	10
8	8	3	7
9	8	5	7
10	8	6	10
11	10	6	9
12	7	3	10
13	8	4	8
14	10	4	8
15	7	2	8
16	9	2	8
17	8	3	7
18	8	4	9
19	8	1	9
คะแนนรวม	161	68	161
คะแนนเฉลี่ย	8.47	3.58	8.47
คะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ	84.74 (E₁)	35.79	84.74 (E₂)

แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 - 2005 หน่วยที่ 4

ผู้เรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (10)	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน (10)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (10)
1	9	3	10
2	10	2	10
3	10	5	10
4	10	2	10
5	7	3	10
6	8	2	9
7	10	2	8
8	8	4	10
9	9	3	9
10	8	2	8
11	10	3	10
12	9	3	9
13	8	2	10
14	10	4	10
15	7	1	10
16	10	3	10
17	8	2	9
18	8	4	8
19	9	3	8
คะแนนรวม	168	53	178
คะแนนเฉลี่ย	8.84	2.79	9.37
คะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ	88.42 (E₁)	27.89	93.68 (E₂)

แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
วิชาประมาณราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 - 2005 หน่วยที่ 5

ผู้เรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (10)	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน (10)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (10)
1	9	0	9
2	10	4	9
3	10	5	10
4	10	2	9
5	8	0	9
6	8	4	10
7	10	5	9
8	9	5	8
9	7	4	8
10	9	3	9
11	10	2	9
12	7	0	8
13	9	5	8
14	10	2	9
15	7	2	8
16	10	5	10
17	8	0	6
18	7	0	9
19	9	2	9
คะแนนรวม	167	50	166
คะแนนเฉลี่ย	8.79	2.63	8.74
คะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ	87.89 (E₁)	26.31	87.37 (E₂)

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอน

ผู้เรียนคนที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		ผลต่างของคะแนน ก่อนเรียนและหลังเรียน
	ก่อนเรียน (Pretest)	หลังเรียน (Posttest)	
1	6	28	22
2	7	27	20
3	17	29	12
4	8	28	20
5	9	26	17
6	6	28	22
7	11	27	16
8	12	25	13
9	12	24	12
10	11	27	16
11	11	28	17
12	6	27	21
13	11	26	15
14	10	27	17
15	5	26	21
16	10	28	18
17	5	22	17
18	8	26	18
19	6	26	20
คะแนนรวม	171	505	334
คะแนนเฉลี่ย	9.00	26.58	17.58
คะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ	30.00	88.60	58.60

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน
วิชา ประมาณราคางานสถาปัตยกรรม รหัสวิชา 20106 - 2005
หน่วยที่ 3 - 5
กลุ่มตัวอย่าง 19 คน

**แสดงระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาประมาณราคางาน
สถาปัตยกรรม เรื่องการประมาณราคางานก่อสร้าง ฉาบปูน และวัสดุตกแต่งผิวผนัง
จำนวน 19 คน**

ข้อที่	นักเรียนคนที่																			\bar{X}	SD	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
1.1	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4.84	0.37	
1.2	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4.79	0.42	
1.3	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4.74	0.45	
1.4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4.84	0.37	
2.1	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4.89	0.32	
2.2	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4.74	0.45	
2.3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4.89	0.32	
2.4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4.74	0.45	
2.5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4.63	0.50	
3.1	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4.63	0.50	
3.2	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4.74	0.45	
3.3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4.79	0.42	
3.4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4.84	0.37	
4.1	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4.74	0.45	
4.2	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4.84	0.37
4.3	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	3	5	5	5	5	3	4	4.42	0.69	
4.4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	3	5	4	5	5	4	4	4.58	0.61	
4.5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4.74	0.45	
4.6	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4.68	0.48	
4.7	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	4	4.74	0.56	
4.8	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4.63	0.50	
4.9	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4.68	0.48	
4.10	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4	4	4.74	0.56	
4.11	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3	4	4.74	0.56	
4.12	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	3	5	5	5	5	4	4	4.42	0.61	
4.13	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4.79	0.42	
4.14	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4.74	0.45	
4.15	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4.79	0.42	
เฉลี่ย																				4.73	0.46	