



รายงานโครงการวิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร

เรื่อง เหล็กเสริมฐานราก ระดับ ปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง

โดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint

โดย

นางสาวไอยเรศ คักดี

แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคพบุรี

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2

ภาคการศึกษาที่ 2/2568

หัวข้อวิจัยในชั้นเรียน	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร เรื่อง เหล็กเสริมฐานราก ระดับ ปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง โดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint
ผู้วิจัย	นางสาวไอลยเรศ ศักดิ์
สถานศึกษา	แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
ปีการศึกษา	2568

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคารเรื่อง เหล็กเสริมฐานราก ระดับ ปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง โดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint โดยมีวัตถุประสงค์ 1.) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเหล็กเสริมฐานรากโดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint 2.) เพื่อให้นักศึกษามีคะแนนสอบวิชาการประมาณราคางานก่อสร้างอาคารเรื่องเหล็กเสริมฐานรากดีขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนปวช. 2 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จำนวน 20 คน ที่มีการเรียนวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร แล้วมีคะแนนประจำหน่วยเรื่องเหล็กเสริมฐานรากน้อยกว่า 50% เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ และค่าเฉลี่ย ผลการวิจัย พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนมีค่ามากกว่าคะแนนหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่าเครื่องมือให้ความรู้สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนได้จริง

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคารเรื่อง เหล็กเสริมฐานราก ระดับ ปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง โดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint ผู้วิจัยขอขอบคุณคณาจารย์แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ที่ให้การสนับสนุนและความร่วมมือเป็นอย่างดียิ่ง สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ตลอดจนผู้มีอุปการะทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือทุกด้านเป็นอย่างดี จนส่งผลให้รายงานโครงการวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
รายการตาราง	จ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ของงานวิจัย	2
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	2
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 วิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร	4
2.2 ประมาณราคางานเหล็กเสริมฐานราก	6
2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสื่อการสอน	13
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย	22
3 วิธีการดำเนินการวิจัย	23
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	23
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	23
3.3 วิธีการทดลอง / วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	24
3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	24
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	24
4 ผลการดำเนินงานวิจัย	25

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา	26
5.1 สรุปผลการวิจัย	26
5.2 อภิปรายผล	26
5.3 ข้อเสนอแนะ	26
บรรณานุกรม	27
ภาคผนวก	28
ภาคผนวก ก แบบทดสอบวัดทักษะการทำระดับเบื้องต้นและผลการทดสอบ	29

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	ตารางผลคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	26
4.2	ตารางผลคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน	28
4.3	ตารางผลคะแนนการทำแบบทดสอบก่อน-หลังการใช้สื่อ	30
4.4	ตารางผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน	31

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

วิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคารเป็นหนึ่งในวิชาที่สำคัญของหลักสูตรในการเรียนการสอน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างก่อสร้าง วิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคารเป็นวิชาที่ค่อนข้างยาก ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ ด้านการอ่านแบบเขียนแบบ เทคนิคก่อสร้างและวิธีการทำงาน มาประยุกต์เพื่อใช้วิเคราะห์หาคำนวณประมาณราคางานก่อสร้าง

การเรียนวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคารในสภาพปัจจุบัน นักศึกษาจะมีปัญหาทางการเรียนในเรื่องของการประมาณราคาเหล็กเสริมฐานราก ซึ่งเนื้อหาในเรื่องนี้ค่อนข้างยาก และซับซ้อนทำให้ยากแก่การเข้าใจในเนื้อหา ซึ่งทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่าย ไม่ตั้งใจเรียน ประสิทธิภาพทางการเรียนก็จะลดลงตามมา ดังนั้นการศึกษาในรูปแบบใหม่ๆที่น่าสนใจ สามารถดึงดูดความสนใจผู้เรียน จึงเป็นสิ่งที่ช่วยนำไปแก้ไขและปรับปรุง การเรียนการสอน ให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขปรับปรุง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 และ มาตรา 24 ซึ่งระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเอง ได้ และถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนา ตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ โดยมุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุล ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมี ความแตกต่างกัน โดยให้ดำเนินการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการ ประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ได้ คิดเป็น ทำเป็น (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544:11) ครูจึงมีความจำเป็น ที่จะต้องปรับกระบวนการเรียนการสอน โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ทฤษฎีและหลักการพื้นฐานทั่วไป ฝึกปฏิบัติการเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และทักษะกระบวนการและเจตคติ จัดกิจกรรม ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกปฏิบัติให้คิดเป็นและทำได้

และเนื่องจากนักศึกษาเรียนระดับ ปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง มีคะแนนสอบประจำหน่วยการเรียนวิชาการประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร ในเรื่องเหล็กเสริมฐานราก ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นผลให้การเรียนการสอนวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร ไม่บรรลุจุดประสงค์การเรียน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะทำให้นักศึกษามีคะแนนสอบวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคารดีขึ้น และให้นักศึกษามีแรงจูงใจในการเรียนและร่วมกันสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความสนุกสนาน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เหล็กเสริมฐานราก ของนักศึกษา ปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี โดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint ช่วยสอน เพื่อการปรับปรุงการเรียนการสอนให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหลักเสริมฐานรากโดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint
2. เพื่อให้นักศึกษามีคะแนนสอบวิชาการประมาณราคางานก่อสร้างอาคารเรื่องหลักเสริมฐานรากดีขึ้น

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหลักเสริมฐานรากโดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint มีค่าสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน
2. นักศึกษามีคะแนนสอบวิชาการประมาณราคางานก่อสร้างอาคารเรื่องหลักเสริมฐานรากดีขึ้น

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง
กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชั้นปวส.1 แผนกช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคพบุรี จำนวน 20 คน
2. ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่
 - 2.1 ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมการสอนโดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint ช่วยสอน
 - 2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักเสริมฐานราก วิชาการประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร
3. การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

1.5 ประโยชน์ของงานวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหลักเสริมฐานรากโดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint มีสูงขึ้น
2. สามารถนำโครงงานวิจัยนี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนเรื่องหลักเสริมฐานรากโดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น ในรายวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร หรือรายวิชาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คะแนนของผู้เรียนวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร เรื่อง เหล็กเสริมฐานราก ได้จากการแบบทดสอบ

กิจกรรมการสอนโดยใช้สื่อ Microsoft office PowerPoint ช่วยสอน คือ วิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร เรื่อง เหล็กเสริมฐานราก ได้จากการทำโยธา ระดับชั้นปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง โดยให้ผู้เรียนทุกคน ได้เรียนรู้ด้วยสื่อ Microsoft office PowerPoint ช่วยสอน และผู้เรียนแต่ละคนจะมีหน้าที่ปฏิบัติตามสื่อการสอน โดยการทำแบบฝึกหัดก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหาต่างๆในบทเรียน และทำแบบฝึกหัดหลังเรียน ซึ่งจะเป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้นหรือไม่

Sketch Up คือ โปรแกรม 3 มิติ ที่ใช้สร้างหุ่นจำลองเหล็กเสริมฐานราก 3 มิติ เพื่อนำไปประกอบการเรียนการสอนวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร เรื่องเหล็กเสริมฐานราก

เหล็กเสริมคอนกรีต คือ เหล็กที่ใส่ในงานโครงสร้างต่างๆก่อนเทคอนกรีตเพื่อเพิ่มกำลังให้กับโครงสร้างแต่ละประเภท

ชนิดของเหล็กเสริมในงานคอนกรีต คือ ชนิดและขนาดของเหล็กเสริมที่ใช้ในงานคอนกรีต

เหล็กเสริมฐานราก คือ เหล็กที่ใส่ในโครงสร้างฐานรากก่อนเทคอนกรีตเพื่อเพิ่มกำลังให้กับฐานราก

การต่อเหล็ก คือ การนำเหล็ก 2 ท่อนมาต่อกัน

การต่อชน คือ นำเหล็ก 2 ท่อนมาต่อชนกันเหล็กทั้งสองเส้นที่มาต่อชนกันจากจุดที่ต่อชนไปยังเหล็กที่ตามด้านหนึ่งไม่น้อยกว่า 80 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง

ลวดผูกเหล็ก คือ ลวดที่ใช้ในการยึดเหล็กแกนกับเหล็กปลอก

การเผื่อเหล็กเสริม คือ การเผื่อระยะเหล็กในงานคอนกรีตเพื่อป้องกันการเสียเศษของเหล็กที่ใช้

การต่อทาบ คือ การนำเหล็ก 2 เส้นมาทาบกัน โดยระยะทาบของเหล็กเส้นกลมต้องมากกว่า 60 เซนติเมตร และเหล็กข้ออ้อยระยะทาบต้องมากกว่า 30 เซนติเมตร

นักศึกษา คือ นักศึกษาชั้นปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จำนวน 9 คน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาการเรียนเพิ่มขึ้น
2. ทำให้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เหล็กเสริมฐานราก วิชาประมาณราคางานก่อสร้าง ของนักศึกษาปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ที่ได้เรียนรู้โดยวิธีใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint ช่วยสอน
3. นักศึกษาปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เหล็กเสริมฐานรากดีขึ้น และผ่านเกณฑ์ระดับ 50% ขึ้นไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร เรื่อง เหล็กเสริมฐานราก ระดับ ปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง โดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเหล็กเสริมฐานรากโดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint 2.) เพื่อให้ นักศึกษามีคะแนนสอบวิชาการประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร เรื่องเหล็กเสริมฐานรากดีขึ้น

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

- 2.1 วิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร
- 2.2 ประมาณราคางานเหล็กเสริมฐานราก
- 2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสื่อการสอน
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1 วิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร

การประมาณราคา คือ การประมาณราคาที่ใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายสำหรับงานจริงมากที่สุด (รศ.กวี หวังนิเวศน์กุล, 2527 : บทนำ)

การประมาณราคา หมายถึง การประมาณ หรือการคาดคะเน หรือวิเคราะห์ปริมาณงานและราคาที่เหมาะสมและใกล้เคียงความเป็นจริงของงานก่อสร้างนั้นๆ โดยต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมของแต่ละโครงการ (รศ.ดร.พิภพ สุนทรสมัย, 2552 : บทนำ)

การประมาณราคา ในงานก่อสร้าง คือการจัดทำเอกสารประเมินราคาก่อสร้าง ราคาการจัดหาวัสดุทรัพยากร ในการผลิตหรือราคาค่าบริการ เป็นการวิเคราะห์ การให้ความเห็น การพยากรณ์ หรือการคาดหมายล่วงหน้า การประมาณราคาเป็นส่วนหนึ่งของการบริหารโครงการ (การประมาณราคา, ม.ป.ป.:ออนไลน์)

การประมาณราคา (Cost Estimate) ความหมายของการประมาณราคาการประมาณราคา หมายถึง การคำนวณหาปริมาณวัสดุ ค่า แรงและค่าดำเนินการที่ราคาใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายจริงมากที่สุด ในการแยก รายการวัสดุ ค่าแรง ค่าใช้จ่ายเครื่องมือเครื่องจักร และค่าใช้จ่ายอื่นที่เกี่ยวข้องกับงานโดยมีผลกับตัวแปรตาม ในด้านระยะเวลาของการทำงาน ดังนั้นการประมาณราคาจึงไม่ใช่ราคาที่แท้จริง แต่อาจใกล้เคียงกับราคาจริง ซึ่งไม่ควรจะผิดพลาดไปจากราคาที่แท้จริงเกินกว่า 10 % (ความรู้พื้นฐานเรื่องการประมาณราคา, ม.ป.ป.:ออนไลน์)

การประมาณราคาก่อสร้างเป็นกระบวนการหรือวิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งราคาก่อสร้างที่ใกล้เคียงกับราคาก่อสร้างที่เป็นจริงมากที่สุด ดังนั้น ประมาณราคาก่อสร้างที่ได้จากการประมาณราคานั้น จึงไม่ใช่ราคา

ค่าก่อสร้างที่แท้จริงหรือถูกต้องตรงกับราคาค่าก่อสร้างจริง แต่เป็นเพียงราคาโดยประมาณซึ่งใกล้เคียงกับราคาค่าก่อสร้างจริงเท่านั้น (ความหมายของการประมาณราคาค่าก่อสร้าง, ม.ป.ป.:ออนไลน์)

นอกจากนี้วิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคารยังเป็นวิชาที่มีความสำคัญมาก เป็นวิชาที่สามารถนำไปประกอบเป็นอาชีพ การที่จะประมาณราคางานก่อสร้างได้ดีนั้นจะต้องมีความเข้าใจในเรื่องการอ่านแบบเขียนแบบ รวมไปถึงเทคนิคและวิธีการทำงานก่อสร้างต่างๆ ถ้าเรามีความเข้าใจเราจะทำงานได้สะดวกขึ้น รวดเร็วขึ้น ซึ่งพื้นฐานหลักๆแล้วได้มาจากการเรียนการสอนการทำงานจริง

ดังนั้น การพัฒนาสื่อการสอนในวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร จึงเป็นประโยชน์อย่างสูงในการเรียนการสอน เพื่อความง่ายต่อการเรียนการสอน ให้นักเรียนนักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ส่งผลให้มีการเรียนที่ดีขึ้น

แผนการเรียนรู้วิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร

วิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร รหัสวิชา 3106-2004 (2 หน่วยกิต) เป็นหมวดวิชาชีพเฉพาะในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างก่อสร้าง

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับหลักการ วิธีการหาปริมาณ คำนวณวัสดุอุปกรณ์และค่าแรง งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบ จากข้อมูลสถิติ คำดำเนินการ ภาษี และการประกวดราคาก่อสร้างอาคารสาธารณะ
2. สามารถปฏิบัติ การหาปริมาณ คำนวณวัสดุอุปกรณ์และค่าแรง งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบ จากข้อมูลสถิติ คำดำเนินการ ภาษี และการประกวดราคาก่อสร้างอาคารสาธารณะ
3. ประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และหลักการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิตในการประมาณราคางานก่อสร้าง ด้วยความละเอียดรอบคอบ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการ วิธีการหาปริมาณ คำนวณวัสดุอุปกรณ์และค่าแรง งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบ จากข้อมูลสถิติ คำดำเนินการ ภาษี และการประกวดราคาก่อสร้าง อาคารสาธารณะ
2. คำนวณหาปริมาณ คำนวณวัสดุอุปกรณ์และค่าแรง งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบ จากข้อมูลสถิติ คำดำเนินการ ภาษี และการประกวดราคาก่อสร้างอาคารสาธารณะ
3. ประมาณราคาตามหลักและวิธีการของอาคารสาธารณะพร้อมสรุปรายการประมาณการ
4. สืบเสาะหาความรู้เพิ่มเติมในการหาปริมาณการคาก่อสร้างอาคารและใช้เหตุผล เทคนิค วิธีการใหม่ๆ มีความละเอียดรอบคอบ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการ วิธีการหาปริมาณ คำนวณวัสดุอุปกรณ์และค่าแรง งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบ จากข้อมูลสถิติ ค่าดำเนินการ ภาษี และการประกวดราคาก่อสร้างอาคาร สาธารณะ

2.2 งานเหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็กเสริมคอนกรีตที่ใช้กันทั่วไปในประเทศไทยนั้นเป็นเหล็กกล้าละมุน (Mild Steel) ซึ่งสามารถทนแรงดึงระหว่าง 4400- 5000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร แบ่งตามประเภทการผลิตออกเป็น

เหล็กเสริมคอนกรีต มีหน้าที่ในการเสริมเพื่อการรับกำลังของแรงดึง แทนคอนกรีตซึ่งโดยปกติวิศวกรจะออกแบบให้คอนกรีตทำหน้าที่ในการรับกำลังอัดเป็นหลัก และเหล็กทำหน้าที่ช่วยในการรับกำลังแรงดึงแทนคอนกรีต ทำให้คอนกรีตเสริมเหล็กรับกำลังได้ทั้งแรงดึงและแรงอัดมีประสิทธิภาพสูงสุดได้

เหล็กเส้นกลมผิวเรียบตามมาตรฐาน มอก. 211- 2520 และ มอก. 211-2527 หมายถึง เหล็กรีดเข้าชนิดเหล็กกล้าละมุน ทำขึ้นจากเศษเหล็กที่ได้มาจากเหล็กที่รูปพรรณที่ใช้งานแล้ว เช่น เชื่อมพิต เหล็กแผ่นต่อเรือ หรือเหล็กที่เหลือเศษจากงานอุตสาหกรรมต่างๆ นำมารีดเป็นเส้นกลมขณะร้อน ใช้สัญลักษณ์ SR24 มีกำลังรับแรงดึงไม่น้อยกว่า 2400 (กก./ตร.ซม.) ไม่นิยมนำมาใช้เป็นเหล็กโครงสร้าง เนื่องจากมีคุณสมบัติการรับกำลังได้น้อย นิยมนำมาเสริมโครงสร้างในส่วนที่ไม่ต้องการรับกำลังมากเช่น พื้นวางบนดิน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 6 –15 มิลลิเมตร

เหล็กข้ออ้อยตามมาตรฐาน มอก. 24-2527 ลักษณะของเหล็กข้ออ้อยจะมีปุ่มสันที่ผิวเหล็กเป็นระยะเพื่อให้การจับตัวของคอนกรีตดียิ่งขึ้น มีแรงหน่วงที่สูงรับกำลังได้สูง มีคุณภาพ SD 30, 40 และ SD 50 มีกำลังรับแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 3000, 4000, 5000 ksc ตามลำดับ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 12 - 32 มิลลิเมตร ขนาดความยาว 10 และ 12 เมตร

ชนิดของเหล็กเสริมที่ใช้ในงานคอนกรีต

1) เหล็กเส้นกลม มีขนาด 6 , 9 , 12 , 15 , 19 , 22 , 25 และ 28 มิลลิเมตร มีความยาว 10 หรือ 12 ม.

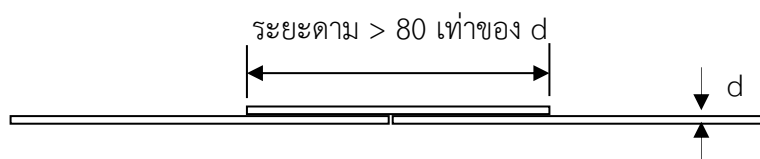


2) เหล็กข้ออ้อย มีขนาดตั้งแต่ 10 , 12 , 16 , 20 , 22 , 25 และ 28 มิลลิเมตร มีความยาว 10 หรือ 12 เมตร รับกำลังดึงสูงสุดมากกว่าเหล็กเส้นกลม

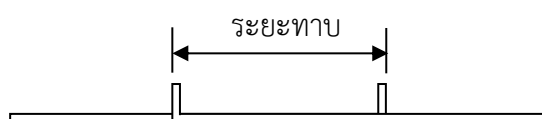


การต่อเหล็ก มี 2 วิธีดังนี้

1) **การต่อชน** ในกรณีจำเป็นหรือจะด้วยเจตนาต้องนำเหล็ก 2 ท่อนมาต่อชนกัน ควรใช้วิธีการเชื่อมต่อให้เป็นเนื้อเหล็กเดียวกันแต่ต้องระวังเกี่ยวกับรอยเชื่อมด้วยต้องเชื่อมให้เหล็กติดกันเต็มหน้าตัด ผลเสียคือการเชื่อมไม่ติดเต็มเนื้อเหล็กโครงสร้างส่วนนั้นจะเสียหายได้ ควรให้ความใส่ใจในความสามารถของผู้เชื่อม วิธีทำให้ประหยัดเหล็กแต่ไม่ค่อยปลอดภัยหรือจะเพิ่มความแข็งแรงด้วยการใช้เหล็กตาม เหล็กทั้งสองเส้นที่มาต่อชนกันจากจุดที่ต่อชนไปยังเหล็กที่ตามด้านหนึ่งไม่น้อยกว่า 80 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง



2) **การต่อทาบ** หมายถึง การนำเหล็ก 2 เส้นมาทาบกัน โดยระยะทาบของเหล็กเส้นกลมต้องมากกว่า 60 เซนติเมตร และเหล็กข้ออ้อยระยะทาบต้องมากกว่า 30 เซนติเมตร



การดัดงอเหล็กเสริม เป็นการทำให้การยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตกับเหล็กเส้นดียิ่งขึ้น ซึ่งมีข้อกำหนดเกี่ยวกับการงอเหล็กเสริมดังนี้

- ก. ส่วนที่งอ 180° ให้มีส่วนยื่นออกไปอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กและต้องมากกว่า 6 เซนติเมตร
- ข. ส่วนที่งอ 90° ให้มีส่วนยื่นออกไปอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก
- ค. ส่วนที่งอ 135° ให้มีส่วนยื่นออกไปอย่างน้อย 6 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กและต้องมากกว่า 6 เซนติเมตร

ตารางเพื่อการงอปลาย

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง เหล็ก (มิลลิเมตร)	งอแบบ 90 องศา ความยาว (เซนติเมตร)	งอแบบ 60,45 องศา ความยาว (เซนติเมตร)	งอแบบ 180 องศา ความยาว (เซนติเมตร)
6	4	4	8
9	4	6	10
12	5	8	12
15	5	10	15
19	6	12	18
22	8	12	20
25	8	15	23

ลวดผูกเหล็ก

ลวดผูกเหล็กที่ใช้ในงานคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นลวดที่ไม่เคลือบสังกะสี ลวดผูกเหล็กมีขนาดเดียวคือ เบอร์ 18 ซึ่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 1.24 มม. ทำเป็นขด ขดหนึ่งหนักประมาณ 40 กก. มีความยาวประมาณ 100 เมตร ต่อหนึ่งกิโลกรัม ซื่อขายเป็นขดหรือเป็นกิโลกรัม ปริมาณเหล็กที่ใช้ 1 กิโลกรัม ใช้ลวดใช้ลวด 0.018 กิโลกรัม

การเผื่อเหล็กเสริม เนื่องจากต้องทาบต่อ งอปลาย ดัดค่อม้า และเสียเศษใช้งานไม่ได้ของเหล็กเสริมแต่ละขนาดทั้งเหล็กเส้นกลมผิวเรียบและเหล็กข้ออ้อยตามเกณฑ์ ดังนี้

ขนาดเหล็ก (มิลลิเมตร)	% เผื่อ
6	5 %
9	7 %
10	7 %
12	9 %
15	11 %
16	11 %
19	13 %
20	13 %
22	14 %
25 ขึ้นไป	15 %
ลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 คิดเทียบจากน้ำหนักเหล็กทั้งหมด	1 %

ตารางมาตรฐานความหนาของคอนกรีตหุ้มเหล็ก

ชนิดของโครงสร้าง	ระยะหุ้มต่ำสุด (ซม.)
1. ฐานรากและองค์อาคารส่วนสำคัญที่สัมผัสกับดินตลอดเวลา	7.5
2. คอนกรีตที่สัมผัสกับดินหรือถูกแดดถูกฝน	
– สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มม.	5
– สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. และเล็กกว่า	4
3. คอนกรีตที่ไม่สัมผัสกับดินหรือไม่ถูกแดดไม่ถูกฝน	
3.1 ในแผ่นพื้น ผนัง และตง	
– สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 44 มม.	4
– สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 36 มม. และเล็กกว่า	2
3.2 ในคาน	
– เหล็กเสริมหลักหรือเหล็กลูกตั้ง	3
3.3 ในเสา	
– เหล็กปลอกเดี่ยวหรือเหล็กปลอกเกลียว	3.5
3.4 ในคอนกรีตเปลือกบางและพื้นแผ่นพับ	
– สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มม.	2
– สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. และเล็กกว่า	1.5
4. ให้เพิ่มความหนาของคอนกรีตหุ้มผิวเหล็กได้ตามความเหมาะสม เมื่ออยู่ในสภาวะรุนแรง หรือบรรยากาศที่อาจก่อให้เกิดการผุกร่อน	
5. หากมีการใช้ร่วมกับมาตรฐานอื่นใด เช่น โครงสร้างผนังบาง หรือการป้องกันอัคคีภัย ให้ใช้ค่าที่มากกว่าเป็นมาตรฐาน	

ตารางแสดงข้อมูลของเหล็กข้ออ้อย

ชื่อขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	(พื้นที่หน้าตัด ตารางมิลลิเมตร)	น้ำหนัก (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)
DB 6	6	28.3	0.222
DB 8	8	50.3	0.395
DB 10	10	78.5	0.616
DB 12	12	113.1	0.888
DB 16	16	201.1	1.578
DB 20	20	314.2	2.466
DB 22	22	380.1	2.984
DB 25	25	490.9	3.853
DB 28	28	615.8	4.843
DB 32	32	804.2	6.313
DB 36	36	1,017.9	7.990
DB 40	40	1,256	9.865

ตารางแสดงข้อมูลของเหล็กเส้นกลม

ชื่อขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	(พื้นที่หน้าตัด ตารางมิลลิเมตร)	น้ำหนัก (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)
RB 6	6	28.3	0.222
RB 8	8	50.3	0.395
RB 9	9	63.3	0.499
RB 10	10	78.5	0.616
RB 12	12	113.1	0.888
RB 15	15	176.7	1.387
RB 19	19	283.5	2.226
RB 22	22	380.1	2.984
RB 25	25	490.9	3.853
RB 28	28	615.8	4.834
RB 34	34	907.9	7.127

ปริมาณเหล็กเสริมฐานราก

สูตร = {(ความกว้างของฐาน - ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง) + [(ความหนาของฐานราก - ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง + ระยะงอปลาย) × 2] × จำนวนเหล็กเสริม} + {(ความยาวของฐาน - ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง) + [(ความหนาของฐาน - ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง + ระยะงอปลาย) × 2] × จำนวนเหล็กเสริม} หน่วยเป็นเมตร

ปริมาณเหล็กรัดรอบฐานราก

สูตร = {[(ความกว้างของฐาน - ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง) × 2] + [(ความยาวของฐาน - ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง) × 2]} + ระยะงอปลาย 2 ข้าง หน่วยเป็นเมตร

ปริมาณลวดผูกเหล็ก

การหาปริมาณลวดผูกเหล็ก (เหล็กเส้น 1 กิโลกรัม ไซลวด 0.018 กิโลกรัม)
= น้ำหนักเหล็กทั้งหมด × 0.018 (ค่าคงที่) หน่วยเป็นกิโลกรัม

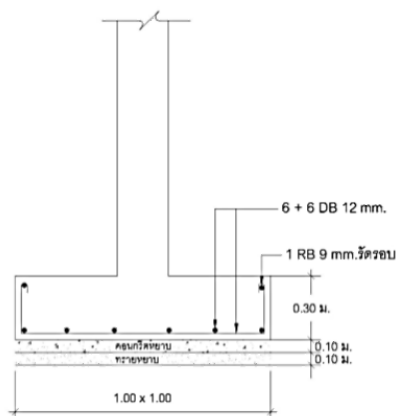
จำนวนเหล็กตะแกรง

= ((ความกว้างของฐาน / ระยะห่างของเหล็กตะแกรง) + 1) × 2

เทคนิคการคิดเหล็ก

1. ดูชนิดและขนาดเหล็กเสริมที่ใช้
2. หาความยาวของเหล็กทั้งหมด
3. หาน้ำหนักเป็นกิโลกรัม , ตัน
4. คูณ % เพื่อ

ตัวอย่างที่ 1_ จากรูป จงหาปริมาณงานเหล็กฐานราก



วิธีคิด การหาปริมาณเหล็กเสริมฐาน (DB 12 มิลลิเมตร)

= {(ความกว้างของฐาน - ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง)+ [(ความหนาของฐานราก - ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง+ระยะงอปลาย) × 2] × จำนวนเหล็กเสริม } + {(ความยาวของฐาน - ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง)+ [(ความหนาของฐาน - ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง+ระยะงอปลาย) × 2] × จำนวนเหล็กเสริม}

$$= \{(1.00 - 0.10) + [(0.30 - 0.10 + 0.12) \times 2] \times 6\} + \{(1.00 - 0.10) + [(0.30 - 0.10 + 0.12) \times 2] \times 6\}$$

ความยาวรวม = 18.48 ม.

ทำความยาวเป็นน้ำหนัก = $18.48 \times 0.888 = 16.41$ กก. ตอบ

วิธีคิด การหาปริมาณเหล็กรัดรอบฐาน (RB 9 มิลลิเมตร)

= {[(ความกว้างของฐาน - ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง) × 2] + [(ความยาวของฐาน - ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง) × 2]} + ระยะงอปลาย 2 ข้าง

$$= \{[(1.00 - 0.10) \times 2] + [(1.00 - 0.10) \times 2]\} + 0.20$$

เหล็กมัดรอบฐานยาว = 3.80 ม.

ทำความยาวเป็นน้ำหนัก = 3.80×0.499 กก. = 1.90 กก. ตอบ

วิธีคิด การหาปริมาณลวดผูกเหล็ก (เหล็กเส้น 1 กิโลกรัม ใช้ลวด 0.018 กิโลกรัม)

= น้ำหนักเหล็กทั้งหมด × 0.018 (ค่าคงที่)

$$= (16.41 + 1.90) \times 0.018 \text{ กก.} = 0.33 \text{ กก.} \quad \text{ตอบ}$$

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสื่อการสอน

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

“ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” หมายถึง ความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่างๆของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ (สมพร เชื้อพันธ์, 2547 : 53)

“ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข, 2548 : 125)

“ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน (ปราณี กองจินดา, 2549 : 42)

“ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือการสอบ จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใด สามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบต่าง ๆ เช่น ใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ข้อสอบวัดภาคปฏิบัติ สามารถวัดได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

- การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติโดยทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน การวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

- การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา ซึ่งเป็นประสบการณ์เรียนรู้รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ (ไพศาล หวังพานิช, 2536 : 89)

“ผลสัมฤทธิ์” หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยทั้งความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่นการสังเกต หรือการตรวจการบ้าน หรืออาจได้ในรูปของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อน และระยะเวลานานพอสมควร หรืออาจได้จากการวัดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป (ปริยทิพย์ บุญคง, 2546 : 7)

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” หมายถึง ผลการวัด การเปลี่ยนแปลง และประสบการณ์การเรียนรู้ ในเนื้อหาสาระที่เรียนมาแล้วว่าเกิดการเรียนรู้เท่าใดมีความสามารถชนิดใด โดย

สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในลักษณะต่าง ๆ และการวัดผลตามสภาพจริง เพื่อบอกถึงคุณภาพ การศึกษาความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบ วัดสมรรถภาพทางสมองต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือเขียนข้อสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

- ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นแต่ละคน
- ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น
- ข้อสอบแบบเติมคำ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง
- ข้อสอบแบบตอบสั้นๆลักษณะทั่วไปข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง
- ข้อสอบแบบจับคู่ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยี่น) จะคู่ กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้
- ข้อสอบแบบเลือกตอบ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงปกติ

กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน (สมนึก ภัททิยธนี 2546 : 78-82)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2543 : 96)

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถทางการเรียนด้านเนื้อหา ด้านวิชาการและทักษะต่าง ๆ ของวิชาต่าง ๆ

หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากนักการศึกษาหลายๆ ท่าน ที่กล่าวถึงหลักเกณฑ์ไว้สอดคล้องกัน และได้ลำดับเป็นขั้นตอนดังนี้

- เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้น จะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้นถ้านำไปเปรียบเทียบกับกันจะต้องให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน
- วัดให้ตรงกับจุดประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะวัดตามวัตถุประสงค์ทุกอย่างของการสอน และจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง
- การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้น ครูควรจะทราบมาก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้แตกต่างจากเดิมหรือไม่โดยการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน
- การวัดผลเป็นการวัดผลทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรง ๆ ของบุคคลได้ สิ่งที่วัดได้ คือ การตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้น การเปลี่ยนวัตถุประสงค์ให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบจะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง
- การวัดการเรียนรู้ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่วัดได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นต้องมั่นใจว่าสิ่งที่วัดนั้นเป็นตัวแทนแท้จริงได้
- การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครู และเป็นเครื่องช่วยในการเรียนของเด็ก
- ในการศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียวการทบทวนการสอนของครูก็สำคัญยิ่ง
- การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ
- ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ที่วัด
- ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ความยากง่ายพอเหมาะ มีเวลาพอสำหรับนักเรียนในการทำข้อสอบ

จากที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพ วิธีการสร้างแบบทดสอบที่เป็นคำถาม เพื่อวัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วต้องตั้งคำถามที่สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนการสอนได้อย่างครอบคลุมและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

สื่อการสอน (Instructional Media) หมายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือ หรือช่องทางสำหรับทำให้การสอนของครูไปถึงผู้เรียน และ ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามจุดประสงค์ หรือจุดมุ่งหมายที่วางไว้เป็นอย่างดี สื่อที่ใช้ในการสอนนี้ อาจจะเป็นวัตถุสิ่งของที่มีตัวตน หรือไม่มีตัวตนก็ได้ เช่น - วัตถุสิ่งของตามธรรมชาติ - ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ - วัตถุสิ่งของที่คิดประดิษฐ์หรือสร้างขึ้นสำหรับการสอน - คำพูดท่าทาง - วัสดุและเครื่องมือสื่อสาร - กิจกรรมหรือกระบวนการถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลางหรือช่องทางในการถ่ายทอดองค์ความรู้ทักษะ ประสบการณ์ จากแหล่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้เกิดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

ความหมาย ความสำคัญของสื่อการสอน และประเภทของสื่อการสอน นักวิชาการในวงการเทคโนโลยีทางการศึกษา โสตทัศนศึกษา และวงการการศึกษา ได้ให้คำจำกัดความของ “สื่อการสอน” ไว้อย่างหลากหลาย เช่น

ซอร์ส กล่าวว่า เครื่องมือที่ช่วยสื่อความหมายจัดขึ้นโดยครูและนักเรียน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เครื่องมือการสอนทุกชนิดจัดเป็นสื่อการสอน เช่น หนังสือในห้องสมุด โสตทัศนวัสดุต่าง ๆ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ สไลด์ फिल्मสตริป รูปภาพ แผนที่ ของจริง และทรัพยากรจากแหล่งชุมชน

บราวน์ และคณะ กล่าวว่า จำพวกอุปกรณ์ทั้งหลายที่สามารถช่วยเสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียนจนเกิดผลการเรียนที่ดี ทั้งนี้รวมถึง กิจกรรมต่าง ๆ ที่ไม่เฉพาะแต่สิ่งที่เป็นวัตถุหรือเครื่องมือเท่านั้น เช่น การศึกษานอกสถานที่ การแสดง บทบาทนาฏการ การสาธิต การทดลอง ตลอดจนการสัมภาษณ์และการสำรวจ เป็นต้น

เปรี๊ยะ กุมุท กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับทำให้การสอนของครูถึงผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ได้เป็นอย่างดี

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ให้ความหมาย สื่อการสอนว่า วัสดุอุปกรณ์และวิธีการประกอบการสอนเพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการสื่อความหมายที่ผู้สอนประสงค์จะส่ง หรือถ่ายทอดไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนแบ่งตามคุณลักษณะได้ 4 ประเภทคือ

1. สื่อประเภทวัสดุ ได้แก่สไลด์ แผ่นใส เอกสาร ตำรา สารเคมี สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ และคู่มือการฝึกปฏิบัติ
2. สื่อประเภทอุปกรณ์ ได้แก่ของจริง หุ่นจำลอง เครื่องเล่นเทปเสียง เครื่องเล่นวีดิทัศน์ เครื่องฉายแผ่นใส อุปกรณ์และเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ
3. สื่อประเภทเทคนิคหรือวิธีการ ได้แก่การสาธิต การอภิปรายกลุ่ม การฝึกปฏิบัติการฝึกงาน การจัดนิทรรศการ และสถานการณ์จำลอง
4. สื่อประเภทคอมพิวเตอร์ ได้แก่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) การนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer presentation) การใช้ Intranet และ Internet เพื่อการสื่อสาร (Electronic mail: E-mail) และการใช้ WWW (World Wide Web)

สื่อ Power Point

โปรแกรมนำเสนอที่ได้รับความนิยมอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ โปรแกรม PowerPoint ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก รูปแบบการนำเสนอมีสีสันสวยงามความน่าสนใจ สามารถทำให้ตัวอักษร และภาพเคลื่อนไหวได้ ทำให้งานที่นำเสนอดูมีชีวิตชีวายิ่งขึ้น เหมาะสำหรับการนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ ได้ดี

โปรแกรม PowerPoint เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการจัดทำสไลด์เพื่อนำไปเสนอหรือฉายให้บุคคลทั่วไปได้ดู ในปัจจุบันโปรแกรม PowerPoint ได้เข้ามามีบทบาทกับการนำเสนอเป็นอย่างมากไม่ว่าจะใช้นำเสนองานการประชุม สัมมนา ตลอดจนถึงแวดวงการศึกษาก็นำมาใช้อย่างแพร่หลาย เช่น อาจารย์ใช้เป็นสื่อช่วยสอน นักศึกษาใช้สำหรับนำเสนอผลงานกับอาจารย์ เป็นต้น

PowerPoint เป็นโปรแกรมหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการนำเสนอ เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และเป็นการเตรียมความพร้อมอย่างดีของผู้สอน เปรียบเสมือนเข็มทิศนำทาง ให้ผู้สอนสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัจจุบันมีการนำเสนอผลงานด้วยสื่อที่หลากหลาย โปรแกรม PowerPoint เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ในการผลิตสื่อเพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์สินค้า รวมไปถึงการใช้โปรแกรม PowerPoint ผลิตสื่อประกอบการบรรยายเนื้อหาต่างๆ จนได้รับความนิยมอย่างมาก ในมหาวิทยาลัยอาชีวะ ที่ต้องเดินทางไปบรรยายในสถานที่ต่างๆ อยู่เป็นประจำ แม้กระทั่งในแวดวงการศึกษา คณาจารย์ ครู นักวิชาการศึกษาก็นิยมใช้โปรแกรมนี้นี้ในการผลิตสื่อการเรียนการสอน เพราะเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย สะดวก ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย มีประสิทธิภาพในการนำเสนอ

จุดเด่นของโปรแกรม PowerPoint คือ สามารถสร้างงานที่จะนำเสนอได้อย่างง่ายดาย สามารถใส่ภาพ เสียง ตลอดจนภาพเคลื่อนไหว ในลักษณะวิดีโอลงในสไลด์ จึงเป็นสื่อที่นำเสนอข้อมูลได้แบบมัลติมีเดีย ทำให้งานนำเสนอด้วย โปรแกรม PowerPoint น่าชม น่าฟัง และมีความน่าสนใจมากขึ้น

ส่วนประกอบของโปรแกรม PowerPoint

พื้นที่การทำงานหลักของ PowerPoint จะมีองค์ประกอบต่างๆ เช่น พื้นที่การสร้างสไลด์ เครื่องมือสร้าง/แก้ไข และส่วนประกอบอื่นๆ ดังนี้

ปุ่ม Microsoft Office Button : ใช้สำหรับเรียกเมนูการใช้งานพื้นฐานของโปรแกรม

แถบ Quick Access Toolbar : แถบคำสั่งด่วน เก็บปุ่มคำสั่งที่ใช้งานบ่อยๆ เอาไว้

แถบ Title bar : แสดงชื่อโปรแกรม และชื่อไฟล์งานนำเสนอที่ทำงานอยู่

แท็บ Contextual tabs : แท็บคำสั่งพิเศษที่จะแสดงเมื่อมีการใช้คำสั่งบางอย่าง เช่น แทรกภาพ หรือตาราง เป็นต้น

แถบ Ribbon : แสดงแท็บคำสั่งที่แบ่งเป็นกลุ่มๆ เช่น Home, Insert ฯลฯ

แถบ Status bar : แถบแสดงสถานะการทำงานต่างๆ เช่น จำนวนสไลด์, ชื่อเทมเพลต, ภาษาของแป้นพิมพ์, ปุ่มเปลี่ยนมุมมองสไลด์ และเปอร์เซ็นต์การปรับย่อ-ขยายมุมมอง เป็นต้น

สื่อการสอนมีอยู่หลากหลายรูปแบบหลากหลายประเภท การเลือกสื่อการสอนมีความสำคัญมากต่อกระบวนการเรียนการสอน อย่างไรก็ตามในการเลือกสื่อการสอนพึงระลึกไว้เสมอว่า “ไม่มีสื่อการสอนอันใดที่ใช้ได้ดีที่สุดในทุกสถานการณ์” ในการตัดสินใจเลือกใช้สื่อการสอนต้องพิจารณาถึงปัจจัยหลายๆ อย่างร่วมกัน ผู้ใช้สื่อไม่ควรยกเอาความสะดวก ความถนัด หรือความพอใจส่วนตัวเป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกสื่อการสอน เพราะอาจเกิดผลเสียต่อกระบวนการเรียนการสอนได้ แนวคิดเกี่ยวกับการเลือกสื่อการสอนก็เป็นอีกประเด็นหนึ่งที่มีผู้ให้ความสนใจและให้คำแนะนำไว้หลากหลายมุมมอง ในที่นี้จะนำเสนอเฉพาะแนวคิดของโรมิสซอร์สกี และแนวคิดของเคมพ์และสเมลโล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

แนวคิดการเลือกสื่อการสอนของโรมิสซอร์สกี



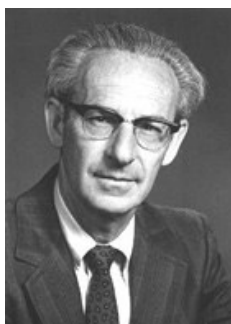
J. Romiszowski (1999) ได้เสนอแนวทางอย่างง่ายในการพิจารณาเลือกใช้สื่อการสอนไว้ว่า ในการเลือกสื่อการสอนนั้นมีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการเลือกสื่อที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณา ปัจจัยเหล่านั้นได้แก่

1. **วิธีการสอน (Instructional Method)** การเลือกวิธีการสอนเป็นปัจจัยแรกที่ควบคุมการเลือกสื่อ หรืออย่างน้อยที่สุดก็เป็นสิ่งที่จำกัดทางเลือกของการใช้สื่อการสอนในการนำเสนอ เช่น ถ้าเลือกใช้วิธีการสอนแบบอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) เพื่อแบ่งปันประสบการณ์ซึ่งกันและกันระหว่าง
2. **งานการเรียนรู้ (Learning Task)** สิ่งที่มีอิทธิพลต่อทางเลือกในการเลือกสื่อการสอนอีกประการหนึ่งคือ งานการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เพราะสิ่งนี้จะเป็นสิ่งที่จำกัดหรือควบคุมการเลือกวิธีการสอน ตัวอย่างเช่น การฝึกอบรมผู้ตรวจการ หรือทักษะการบริหารงาน
3. **ลักษณะของผู้เรียน (Learner Characteristics)** ลักษณะพิเศษเฉพาะของผู้เรียนก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อการเลือกสื่อการสอน ตัวอย่างเช่น การสอนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้า โดยการใช้หนังสือหรือเอกสารเป็นสื่อการสอน จะเป็นสิ่งที่ยิ่งทำให้เกิดปัญหาอื่นๆ ตามมาในกระบวนการเรียนการสอน ผู้เรียนกลุ่มนี้ควรเรียนรู้จากสื่ออื่นๆ ที่ทำการรับรู้และเรียนรู้ได้ง่ายกว่านั้น
4. **ข้อจำกัดในทางปฏิบัติ (Practical Constrain)** ข้อจำกัดในทางปฏิบัติในที่นี้หมายถึง ข้อจำกัดทั้งทางด้านการจัดการ และทางด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อทางเลือกในการ

เลือกใช้วิธีการสอนและสื่อการสอน เช่น สถานที่ใช้สื่อการสอน สิ่งอำนวยความสะดวก ขนาดพื้นที่งบประมาณ เป็นต้น

5. **ผู้สอนหรือครู (Teacher)** สื่อการสอนแต่ละชนิดไม่ว่าจะมีข้อดีอย่างไร แต่อาจไม่ถูกนำไปใช้เพียงเพราะผู้สอนไม่มีทักษะในการใช้สื่อนั้นๆ นอกจากประเด็นในเรื่องทักษะของผู้สอนแล้ว ประเด็นในเรื่องทัศนคติของผู้สอนก็เป็นสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเลือกสื่อการสอนเช่นกัน

แนวคิดการเลือกสื่อการสอนของเคมป์และสเมลโล



Jerrold E. Kemp และ Don C. Smelle (1989) เสนอว่า นอกจากงานการเรียนรู้หรือสถานการณ์การเรียนรู้ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่กำหนดถึงสื่อที่จะเลือกใช้แล้ว สิ่งสำคัญประการต่อมาในการพิจารณาเลือกใช้สื่อการสอนคือ คุณลักษณะของสื่อ ซึ่งผู้สอนควรศึกษาคุณลักษณะของสื่อแต่ละชนิดประกอบในการเลือกสื่อการสอนด้วย คุณลักษณะของสื่อ (Media Attributes) หมายถึง ศักยภาพของสื่อในการแสดงออกซึ่งลักษณะต่างๆ เช่น การเคลื่อนไหว สี และเสียง เป็นต้น

คุณลักษณะของสื่อที่สำคัญ ได้แก่

1. การแสดงแทนด้วยภาพ (เช่น ภาพถ่าย ภาพกราฟิก)
2. ปัจจัยทางด้านขนาด (เช่น การใช้/ไม่ใช้เครื่องฉายเพื่อขยายขนาด)
3. ปัจจัยทางด้านสี (เช่น สีเส้นต่างๆ ขาว-ดำ)
4. ปัจจัยทางด้านการเคลื่อนไหว (เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว)
5. ปัจจัยทางด้านภาษา (เช่น ข้อความ/ตัวอักษร เสียงพูด)
6. ความสัมพันธ์ของภาพและเสียง (เช่น ภาพที่มี/ไม่มีเสียงประกอบ)
7. ปัจจัยทางด้านการจัดระเบียบข้อมูล (กำหนดให้ดูทีละภาพตามลำดับที่ผู้ชมเลือก)

หลักการเลือกสื่อการสอน

1. **เลือกสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้** ผู้สอนควรศึกษาถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนดไว้ วัตถุประสงค์ในที่นี้หมายถึงวัตถุประสงค์เฉพาะในแต่ละส่วนของเนื้อหาย่อย ไม่ใช่วัตถุประสงค์ในภาพรวมของหลักสูตร

2. **เลือกสื่อการสอนที่ตรงกับลักษณะของเนื้อหาของบทเรียน** เนื้อหาของบทเรียนอาจมีลักษณะแตกต่างกันไป เช่น เป็นข้อความ เป็นแนวคิด เป็นภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว เป็นเสียง เป็นสี ซึ่งการเลือกสื่อการสอนควรเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา

3. **เลือกสื่อการสอนให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน** ลักษณะเฉพาะตัวต่างๆของผู้เรียนเป็นสิ่งที่มิอาจหลีกเลี่ยงได้ในการเลือกสื่อการสอนต้องพิจารณาลักษณะต่างๆของผู้เรียน เช่น อายุ เพศ ความถนัด ความสนใจ ระดับสติปัญญา วัฒนธรรม และประสบการณ์เดิม ตัวอย่างเช่น การสอนผู้เรียนที่เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาควรใช้เป็นภาพการ์ตูนมีสีสันสดใส

4. **เลือกสื่อการสอนให้เหมาะสมกับจำนวนของผู้เรียน และกิจกรรมการเรียนการสอน** ในการสอนแต่ละครั้งจำนวนของผู้เรียนและกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนในห้องก็เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณาควบคู่กันในการใช้สื่อการสอน เช่น การสอนผู้เรียนจำนวนมาก จำเป็นต้องใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ซึ่งสื่อการสอนที่นำมาใช้อาจเป็นเครื่องฉายต่าง ๆ และเครื่องเสียง เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นและได้ยินอย่างทั่วถึง ส่วนการสอนผู้เรียนเป็นรายบุคคล อาจเลือกใช้วิธีการสอนแบบค้นคว้า สื่อการสอนอาจเป็นหนังสือบทเรียนแบบโปรแกรม หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

5. **เลือกสื่อการสอนที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม** สภาพแวดล้อมในที่นี้อาจได้แก่อาคาร สถานที่ ขนาดพื้นที่ แสง ไฟฟ้า เสียงรบกวน อุปกรณ์อำนวยความสะดวก หรือ บรรยากาศ สิ่งเหล่านี้ควรนำมาประกอบการพิจารณาเลือกใช้สื่อการสอน ตัวอย่างเช่นการสอนผู้เรียนจำนวนมากซึ่งควรจะใช้เครื่องฉายและเครื่องเสียง

6. **เลือกสื่อการสอนที่มีลักษณะน่าสนใจและดึงดูดความสนใจ** ควรเลือกใช้สื่อการสอนที่มีลักษณะน่าสนใจและดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้ ซึ่งอาจจะเป็นเรื่องของ เสียง สี สัน รูปทรง ขนาด ตลอดจนการออกแบบและการผลิตด้วยความประณีต สิ่งเหล่านี้จะช่วยทำให้สื่อการสอนมีความน่าสนใจและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้

7. **เลือกสื่อการสอนที่มีวิธีการใช้งาน เก็บรักษา และบำรุงรักษา ได้สะดวก** ในประเด็นสุดท้ายของการพิจารณา ควรเลือกสื่อการสอนที่มีวิธีการใช้งานได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก และหลังใช้งานควรเก็บรักษาได้ง่ายๆ ตลอดจนไม่ต้องใช้วิธีการบำรุงรักษาที่สลับซับซ้อนหรือมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูง

หลักการใช้สื่อการสอน

1. **เตรียมตัวผู้สอน** เป็นการเตรียมความพร้อมของตัวผู้สอนในการใช้สื่อการสอน โดยการทำความเข้าใจในเนื้อหาที่มีในสื่อ ขั้นตอน และวิธีการใช้สื่อ เป็นต้น

2. **เตรียมจัดสภาพแวดล้อม** เช่น สถานที่ ห้องเรียน ห้อง Lab วัสดุอุปกรณ์ เครื่องไม้เครื่องมือ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ

3. เตรียมตัวผู้เรียน เพื่อให้มีความพร้อมที่จะเรียน อาจมีการทดสอบ มีการอธิบายวิธีการใช้สื่อ อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ บอกรัตถุประสงค์ แนะนำหรือให้ความคิดรวบยอดของเนื้อหาในสื่อนั้นๆ

4. การใช้สื่อให้เหมาะกับขั้นตอนและวิธีการตามที่ได้เตรียมไว้แล้ว และควบคุมการนำเสนอสื่อ เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น

5. การติดตามผล (Follow Up) หลังจากการใช้สื่อการสอนแล้ว ควรมีการติดตามผลเพื่อเป็นการทดสอบว่า ผู้เรียนเข้าใจบทเรียน และเรียนรู้ จากสื่อที่นำเสนอไปนั้นอย่างถูกต้องหรือไม่ เช่น การให้ผู้เรียน ตอบคำถาม อภิปราย ทำรายงาน เป็นต้น เพื่อผู้สอนจะได้ทราบจุดบกพร่อง สามารถ นำมาแก้ไขปรับปรุง สำหรับการสอนในครั้งต่อไป

ขั้นตอนการใช้สื่อการสอน

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่กำลังจะเรียนนั้น สื่อที่ใช้ในขั้นนี้จึงเป็นสื่อที่แสดงเนื้อหากว้างๆหรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนในครั้งก่อน ยังมีสื่อที่เน้นเนื้อหาเจาะลึกอย่างแท้จริง และควรเป็นสื่อที่ง่ายต่อการนำเสนอในระยะเวลาอันสั้น เช่น ภาพ บัตรคำ เป็นต้น

2. ขั้นดำเนินการสอนหรือประกอบกิจกรรมการเรียน เป็นขั้นที่จะให้ความรู้ เนื้อหาอย่างละเอียด เพื่อสนองวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนควรเลือกสื่อให้ตรงกับเนื้อหา และวิธีการสอน ต้องมีการจัดลำดับขั้นตอน การใช้สื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียน การใช้สื่อในขั้นนี้จะต้องเป็นสื่อที่เสนอความรู้อย่างละเอียดถูกต้องและชัดเจนแก่ผู้เรียน เช่น สไลด์ แผนภูมิ วิดีทัศน์ เป็นต้น

3. ขั้นวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติ เป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองนำความรู้ที่เรียนมาแล้วไปใช้แก้ปัญหาในขั้นฝึกหัดโดยการลงมือฝึกปฏิบัติเองสื่อในขั้นนี้จึงเป็นสื่อที่เป็นประเด็นปัญหาให้ผู้เรียนได้ขบคิดโดยผู้เรียนเป็นผู้ใช้สื่อเองมากที่สุด เช่น ภาพ บัตรปัญหา สมุด แบบฝึกหัด เป็นต้น

4. ขั้นสรุปบทเรียน เป็นการย้ำเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ขั้นสรุปควรใช้เวลาเพียงสั้นๆ สื่อที่สรุปจึงควรครอบคลุมเนื้อหาสำคัญทั้งหมด เช่น แผนภูมิ แผ่นโป่งใส เป็นต้น

5. ขั้นประเมินผู้เรียน เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนไปถูกต้องมากน้อยเพียงใด และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ สื่อในขั้นการประเมินนี้มักจะเป็นคำถามจากเนื้อหาบทเรียนโดยอาจมีภาพประกอบด้วยก็ได้

การประเมินผลการใช้สื่อการสอน

1. ประเมินการวางแผนการใช้สื่อเพื่อดูว่าสิ่งต่างๆ ที่วางไว้สามารถดำเนินไป ตามแผนหรือไม่ หรือเป็นไปเพียงตามหลักการทฤษฎีแต่ไม่สามารถปฏิบัติได้จริง จึงต้องเก็บรวบรวมข้อมูลไว้เพื่อการแก้ไขปรับปรุงในการวางแผนครั้งต่อไปให้การใช้สื่อการสอนเกิดความสอดคล้องและบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการใช้

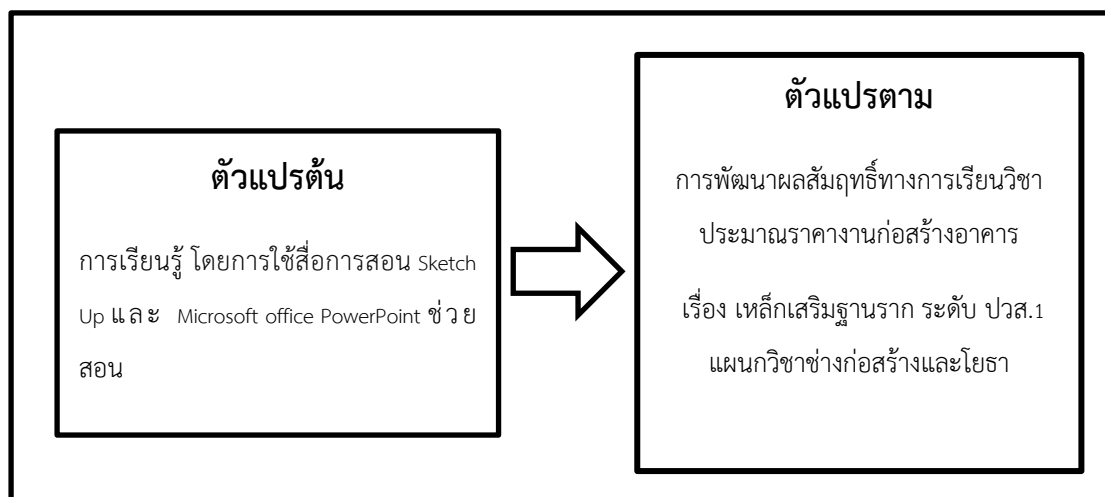
2. ประเมินกระบวนการการใช้สื่อ เพื่อดูว่าการใช้สื่อในแต่ละขั้นตอนประสบปัญหาหรืออุปสรรคอย่างไรบ้าง มีสาเหตุมาจากอะไรและมีการเตรียมการป้องกันไว้หรือไม่ เช่น ผู้เรียนได้ยินเสียงของสื่ออย่างชัดเจนทั่วถึง

3. ประเมินผลที่ได้จากการใช้สื่อเป็นผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยตรงว่า เมื่อเรียนแล้วผู้เรียนสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่ และผลที่ได้นั้นเป็นไปตามเกณฑ์หรือต่ำกว่าเกณฑ์ (กนิตดา กุลดี, 2557: ออนไลน์)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นางสาวอรนุช พันโท (2544 : บทคัดย่อ) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการสอนแบบในชั้นเรียนกับการสอนโดยใช้สื่อการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้ศึกษาเฉพาะกรณีรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1 ของนักศึกษาโปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนแบบในชั้นเรียนกับการเรียนแบบใช้สื่อผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเพื่อศึกษาหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่จำแนกตามเพศของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างจำนวน 94 คน ซึ่งแบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนในชั้นเรียน และกลุ่มที่ 2 เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และให้ทำแบบทดสอบ จากผลการศึกษาลักษณะของนักศึกษาในรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 นั้นแสดงว่าการสอนแบบในชั้นเรียนกับการสอนโดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน

2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร เรื่อง เหล็กเสริมฐานราก ระดับ ปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง โดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเหล็กเสริมฐานรากโดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint 2.) เพื่อให้นักศึกษามีคะแนนสอบวิชาการประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร เรื่องเหล็กเสริมฐานรากดีขึ้น เพื่อให้เข้าใจตรงกันในการแปลความหมายข้อมูลผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ตามขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 วิธีการทดลอง / วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับปวส.1แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคพบุรี จำนวน 20 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับปวส.1แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคพบุรี จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

- 3.2.1 สื่อ Power Point ช่วยสอนที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2.2 โมเดลหุ่นจำลองเหล็กเสริมฐานราก 3 มิติ จากโปรแกรม Sketch Up
- 3.2.3 ใบความรู้ที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เรื่อง เหล็กเสริมคอนกรีต
- 3.2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3.3 วิธีการทดลอง / วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียว ปฏิบัติก่อนและหลัง จำนวน 20 ชุด ของนักศึกษา ปวช. 2 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี โดยมีรายละเอียดการดำเนินการทดลองดังนี้

1. ผู้วิจัยเตรียมสำเนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. ผู้วิจัยทดสอบความรู้ก่อนเรียน เพื่อดูผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบก่อนใช้สื่อ Power Point และสื่อโมเดล 3 มิติจากโปรแกรม Sketch Up
3. ผู้วิจัยใช้สื่อ Power Point และสื่อโมเดล 3 มิติจากโปรแกรม Sketch Up กับกลุ่มตัวอย่าง
4. ปฏิบัติหลังเรียน หลังจากนักเรียนผ่านการเรียนด้วยสื่อแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้งหนึ่ง ด้วยชุดข้อสอบเดียวกันกับตอนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
5. ผู้วิจัยทำการตรวจแบบทดสอบตามเกณฑ์ ที่กำหนด
6. นำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนมาวิเคราะห์

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ต่างๆ ดังนี้

3.4.1 ผู้วิจัยตรวจคะแนนก่อนการใช้สื่อ PowerPoint ช่วยสอนกับสื่อโมเดล 3 มิติจากโปรแกรม Sketch Up กับ และคะแนนหลังการใช้สื่อ Power Point ช่วยสอน กับสื่อโมเดล 3 มิติจากโปรแกรม Sketch Up

3.4.2 ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ โดยใช้สูตรทางสถิติดังต่อไปนี้

3.5.1 การหาค่าร้อยละ

$$\text{ค่าร้อยละ} = \frac{\text{ค่าจำนวนที่คำนวณ}}{\text{ค่าจำนวนทั้งหมด}}$$

3.5.2 การหาคะแนนเฉลี่ย (ทักซิณา ชมจันทร์, 2554 : 13)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\sum x$ คือ คะแนนแบบทดสอบเฉลี่ย

$\bar{x}$ คือ ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เรียน

3.5.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. ของผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\bar{x}$ แทน คะแนนแบบทดสอบเฉลี่ย

x แทน คะแนนแบบทดสอบของผู้เรียน

n แทน จำนวนผู้เรียน

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร เรื่อง เหล็กเสริมฐานราก ระดับ ปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้างและโยธา โดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเหล็กเสริมฐานรากโดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint 2.) เพื่อให้นักศึกษามีคะแนนสอบวิชาการประมาณราคางานก่อสร้างอาคารเรื่องเหล็กเสริมฐานรากดีขึ้น เพื่อให้เข้าใจตรงกันในการแปลความหมายข้อมูลผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- $\bar{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย
- S.D. หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- N หมายถึง จำนวนกลุ่มประชากร
- * หมายถึง นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการวิจัยเป็นตารางดังนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางผลคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนของนักศึกษาระดับปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคบุรี

ลำดับที่	รายชื่อนักศึกษา	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	คะแนน
1.	นายคุณากร หินใหม่	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
2.	นายณรงค์ฤทธิ์ โสภา	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
3.	นายพชรพล ศรีจันทร์	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
4.	นางสาวพิมพ์ประพรรณ จันทร สามเรือน	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	3
5.	นายพีระพัฒน์ รูปทอง	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
6.	นางสาวรุ่งฟ้า สุขเทศ	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3
7.	นายวรวุฒิ ไชยวงศ์	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
8.	นายศิริกร จันทนากุล	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
9.	นายอภิรักษ์ แก้วร้อง	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3
10.	นายจิระวิน พรหมแสน	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3

ลำดับที่	รายนามนักศึกษา	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	คะแนน
11.	นายณฤเทพ ดีศักดิ์	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3
12.	นายนิกร วนสันเทียะ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
13.	นายปิยะวัฒน์ จงธรรม	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
14.	นางสาวเมทินี กลิ่งกลาง	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	4
15.	นายวิพล แหลมแก้ว	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3
16.	นายเวคิน ชะนะภัย	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	4
17.	นางสาวศศิธร สืบบุญชู	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
18.	นายอัศนัย อินทร์ทอง	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
19.	นางสาวสุพรรณษา ยาทา	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	3
20.	นางสาวสุรภา ธรรมานุรักษ์	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	4

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนของผู้เรียนมีความแตกต่างกัน โดยนักศึกษาทุกคนมีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ (ผลคะแนนไม่ถึง 5 คะแนน)

ตารางที่ 4.2 ตารางผลคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาระดับปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์

ลำดับที่	รายชื่อนักศึกษา	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	คะแนน
1.	นายคุณากร หินใหม่	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
2.	นายณรงค์ฤทธิ์ โสภา	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7
3.	นายพชรพล ศรีจันทร์	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7
4.	นางสาวพิมพ์ประพรรณ จันทร สามเรือน	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
5.	นายพีระพัฒน์ รูปทอง	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7
6.	นางสาวรุ่งฟ้า สุขเทศ	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
7.	นายวรวุฒิ ไชยวงศ์	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	7
8.	นายศิริกร จันทนากุล	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	7
9.	นายอภิรักษ์ แก้วร้อง	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8
10.	นายจิระวิน พรหมแสน	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	7

ลำดับที่	รายนามนักศึกษา	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	คะแนน
11.	นายณฤเทพ ดีศักดิ์	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
12.	นายนิกร วนสันเทียะ	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	7
13.	นายปิยะวัฒน์ จงธรรม	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	7
14.	นางสาวเมทินี กลิ่งกลาง	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8
15.	นายวิพล แหลมแก้ว	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7
16.	นายเวคิน ชะนะภัย	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
17.	นางสาวศศิธร สืบบุญชู	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	7
18.	นายอัศนัย อินทร์ทอง	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	7
19.	นางสาวสุพรรณษา ยาทา	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
20.	นางสาวสุรภา ธรรมานุรักษ์	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคนมีคะแนน 5 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ แต่มีคะแนนแตกต่างกัน โดย นักศึกษาที่ผลคะแนนสูงที่สุดคือ 9 คะแนน และมีนักเรียนที่มีผลคะแนนต่ำที่สุดคือ 7 คะแนน

ตารางที่ 4.3 ตารางผลคะแนนการทำแบบทดสอบก่อน-หลังการใช้สื่อ นักศึกษาระดับปวส.1
แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคพบุรี

ลำดับที่	รายนามนักศึกษา	คะแนน	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1.	นายคุณากร หินใหม่	2	9
2.	นายณรงค์ฤทธิ์ โสภา	2	7
3.	นายพชรพล ศรีจันทร์	2	7
4.	นางสาวพิมพ์ประพรรณ จันทร์สามเรือน	3	8
5.	นายพีระพัฒน์ รูปทอง	1	7
6.	นางสาวรุ่งฟ้า สุขเทศ	3	8
7.	นายวรวุฒิ ไชยวงศ์	1	7
8.	นายศิริกร จันทนากุล	1	7
9.	นายอภิรักษ์ แก้วร้อง	3	8
10.	นายจิระวิน พรหมแสน	3	7
11.	นายณฤเทพ ดีศักดิ์	3	8
12.	นายนิธิกร วนสันเทียะ	1	7
13.	นายปิยะวัฒน์ จงธรรม	1	7
14.	นางสาวเมทินี กลิ่งกลาง	4	8
15.	นายวิพล แหลมแก้ว	3	7
16.	นายเวคิน ชะนะภัย	4	8
17.	นางสาวศศิธร สืบบุญชู	2	7
18.	นายอัศนัย อินทร์ทอง	2	7

ลำดับที่	รายชื่อนักศึกษา	คะแนน	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน
19.	นางสาวสุพรรณษา ยาทา	3	9
20.	นางสาวสุพรรณษา ยาทา	3	9

จากตารางที่ 4.3 พบว่า นักศึกษามีผลคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนมีความแตกต่างกับผลคะแนนทดสอบหลังเรียน ซึ่งนักศึกษาทุกคนมีผลคะแนนที่ดีขึ้นและผ่านเกณฑ์ ถึงว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นทุกคน

ตารางที่ 4.4 ตารางผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

ตัวแปร	n	$\bar{x}$	S.D.
คะแนนก่อนเรียน	20	2.4	1.59
คะแนนหลังเรียน	20	7.6	2.83

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน $\bar{x} = 2.4$ มีความแตกต่างกัน ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน $\bar{x} = 7.6$ ซึ่งมีความหมายว่าเครื่องมือให้ความรู้ความสามารถแก้ไขปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร เรื่อง เหล็กเสริมฐานราก ของนักศึกษาปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้างวิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ โดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint ได้จริง

บทที่ 5

สรุปผลและอภิปรายผลการศึกษา

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร เรื่อง เหล็กเสริมฐานราก ของนักศึกษาระดับปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี โดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร เรื่อง เหล็กเสริมฐานราก ของนักศึกษาระดับปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี โดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint คะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 2.4 คะแนน ส่วนผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย 7.6 คะแนน
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร เรื่อง เหล็กเสริมฐานราก ของนักศึกษาระดับปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี โดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint พบว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอยู่ที่ 5.2 คะแนน

อภิปรายผล

ในภาพรวม พบว่า จากผลการวิจัยตรงตามสถานการณ์ความเป็นจริงโดยผลคะแนนการทดสอบก่อนเรียนของนักศึกษาระดับปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เหล็กเสริมฐานราก ต่ำกว่าเกณฑ์จึงทำให้ไม่สามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับบทเรียนอื่นต่อไปได้ผู้วิจัยจึงได้จัดการเรียนการสอนแบบใช้สื่อ โดยใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint ช่วยในการเรียนการสอน เรื่อง เหล็กเสริมฐานราก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นที่จะเรียนในเรื่อง เหล็กเสริมฐานราก มากยิ่งขึ้น เนื่องด้วยสื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint ช่วยในการเรียนการสอนนั้นเป็นสื่อการเรียนการสอนสมัยใหม่

จากผลคะแนนการทดสอบหลังเรียนจะเห็นได้ นักศึกษาระดับปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ทุกคนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 นำเสนอผลการวิจัยต่อแผนกช่างก่อสร้างและโยธา เพื่อให้แผนกได้รับทราบถึงกลวิธี การเรียนการสอนแบบใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint ช่วยในการเรียนการสอน ซึ่งทำให้นักศึกษาระดับปวส.1 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

1.2 ควรนำกลวิธีการเรียนการสอนแบบใช้สื่อ Sketch Up และ Microsoft office PowerPoint ช่วยในการเรียนการสอนไปใช้กับรายวิชาอื่นให้เหมาะสมกับสมรรถนะรายวิชาเพื่อที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทุกคนที่เรียนในหลักสูตรประกาศนียบัตรให้ดีขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ครูผู้สอนควรเลือกใช้กลวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลายและเหมาะสมกับสมรรถนะรายวิชา เพื่อที่จะนำมาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทุกชั้นปีที่เรียนในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

2.2 ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนไปเป็นแบบใช้โมเดลของจริงเพื่อให้ดึงดูดความสนใจแก่นักศึกษามากขึ้น

บรรณานุกรม

- ความสำคัญของการผลิต PowerPoint, สุรัชย์ ศรีใส, นักวิชาการโสตทัศนศึกษาฝ่ายเทคโนโลยี
ทางการศึกษา สำนักวิทยบริการมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- ณัฐปวิตร วณิชชีวะ, 2556. [ออนไลน์]สืบค้นได้จาก http://nuttapawit.blogspot.com/2013/09/sketchup_16.html. [สืบค้นเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2559].
- บุญเชิด ญาณอนันตพงษ์. (2550). การวัดและประเมินผลการศึกษา ทฤษฎีและการประยุกต์.
กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- บทเรียนPowerPoint, ม.ป.ป.[ออนไลน์] สืบค้นได้จาก<http://powerpointbook.blogspot.com/2011/12/1-powerpoint.html>. [สืบค้นเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2559].
- พิภพ สุนทรสมัย. (2544). การประมาณราคาก่อสร้าง.(พิมพ์ครั้งที่ 26). กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น)
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2545). การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ .(พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2526). สถิติวิเคราะห์สำหรับงานวิจัย. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- วิเชียร ปญญาจักร. (2554). การประมาณราคาก่อสร้าง1. เอกสารประกอบการสอนวิทยาลัยเทคนิค
เชียงใหม่. 8 หน้า.
- สเก็ทซ์อัป,ม.ป.ป. [ออนไลน์]สืบค้นได้จาก<https://th.wikipedia.org/wiki/สเก็ทซ์อัป>. [สืบค้นเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2559].
- “Google Sketch Up คืออะไร,”ม.ป.ป. [ออนไลน์]สืบค้นได้จาก http://edkrucom.blogspot.com/2012/09/google-sketchup_6479.html. [สืบค้นเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2559].
- “PowerPointประกอบการนำเสนอ,”ม.ป.ป.[ออนไลน์] สืบค้นได้จาก<https://www.gotoknow.org/posts/166330>. [สืบค้นเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2559].

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบวัดทักษะการทำระดับเบื้องต้นและผลการทดสอบ

แบบทดสอบเรื่องเหล็กเสริมฐานราก

1. เหล็กเส้นกลมผิวเรียบตามมาตรฐาน มอก. 211- 2520 และ มอก. 211-2527 มีกำลังรับแรงดึงไม่น้อยกว่าเท่าไร

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. 2400 ksc. | ค. 2200 ksc. |
| ข. 2300 ksc. | ง. 2100 ksc. |

2. เหล็กข้ออ้อยตามมาตรฐาน มอก. 24-2527 คุณภาพ SD 30 มีกำลังรับแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่าเท่าไร

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. 2000 ksc. | ค. 3000 ksc. |
| ข. 2500 ksc. | ง. 3500 ksc. |

3. เหล็กเสริมที่มีขายในท้องตลาด มีความยาวเท่าใด

- | | |
|----------------|-----------------|
| ก. 6 – 8 เมตร | ค. 10 - 12 เมตร |
| ข. 8 - 10 เมตร | ง. 12 - 14 เมตร |

4. การต่อเหล็กมีกี่วิธี

- | | |
|------|------|
| ก. 1 | ค. 3 |
| ข. 2 | ง. 4 |

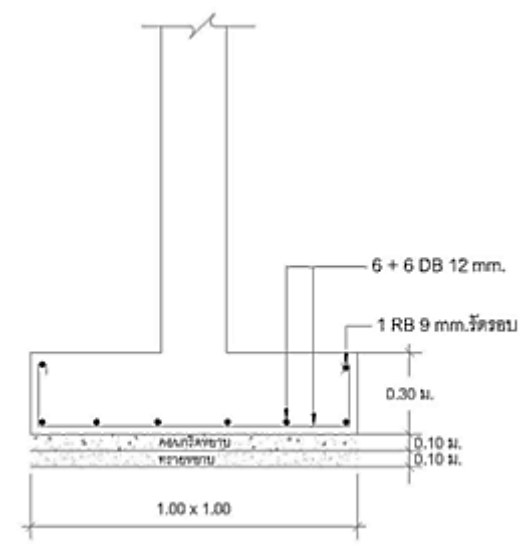
5. ข้อใดหมายถึงเหล็กเส้นกลม

- | | |
|-------|-------|
| ก. SL | ค. RL |
| ข. RB | ง. DB |

6. ข้อใดหมายถึงเหล็กข้ออ้อย

- | | |
|-------|-------|
| ก. SL | ค. RL |
| ข. RB | ง. DB |

จากรูปตอบคำถามข้อ 7 -10



7. ความยาวรวมของเหล็กตะแกรงทั้งหมดเท่ากับเท่าไร

ก. 18.48 เมตร

ค. 18.58 เมตร

ข. 18.68 เมตร

ง. 18.78 เมตร

8. จากความยาวรวมของเหล็กตะแกรงทั้งหมดคิดเป็นกิโลกรัมได้เท่าไร

ก. 16.41 กิโลกรัม

ค. 16.49 กิโลกรัม

ข. 16.58 กิโลกรัม

ง. 16.67 กิโลกรัม

9. ความยาวของเหล็กรัดรอบมีค่าเท่าไร

ก. 3.6 เมตร

ค. 3.7 เมตร

ข. 3.8 เมตร

ง. 3.9 เมตร

10. จากความยาวเหล็กรัดรอบคิดเป็นกิโลกรัมได้เท่าไร

ก. 1.79 กิโลกรัม

ค. 1.84 กิโลกรัม

ข. 1.89 กิโลกรัม

ง. 1.94 กิโลกรัม