



รายงานการวิจัย

พัฒนาการประมาณราคางานก่อสร้าง ผู้ชุมชนองค์กร
ปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์

**The Development of Estimating of the Construction Price to
Local Administrative Organization in Phetchabun Province**

เดชา ต้วงมาก

วิชาเอกเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2560

(ก)

ชื่องานวิจัย พัฒนาการประมาณราคางานก่อสร้าง ผู้ชุมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
จังหวัดเพชรบูรณ์
The Development of Estimating of the Construction Price to Local
Administrative Organization in Phetchabun Province

ผู้วิจัย เดชา ค้างมาก

ผู้ร่วมวิจัย สุธิรา เบญจานุกรม

สาขาวิชา เทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสรีจวิจัย 2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ เป็นงานวิจัยประเภทเพื่อสร้างเสสมองค์ความรู้ มีจุดประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสำรวจ ความต้องการพัฒนาการประมาณราคางานก่อสร้าง ของชุมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ 2) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพ หลักสูตรการจัดอบรมการประมาณราคางานก่อสร้าง ผู้ชุมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจเข้าร่วมโครงการวิจัย พัฒนาการประมาณราคางานก่อสร้าง ผู้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และบุคคลที่สนใจ จังหวัดเพชรบูรณ์ ข้อมูลขั้นพื้นฐานจากการสำรวจข้อมูลขั้นพื้นฐาน บุคลากรฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ การประมาณราคาก่อสร้าง เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนา การประมาณราคางานก่อสร้าง พบว่า จากประเด็นทั้งหมด 3 ด้าน 9 รายการโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.11 ผลประสิทธิภาพหลักสูตรและประสิทธิภาพผลการเรียนรู้ จากใช้หลักสูตรการพัฒนาการประมาณราคางานก่อสร้าง จำนวน 30 คน จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพของผู้เรียนจากการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ มีประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการ ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 2 และ 3 เท่ากับ 85.60 85.20 และ 85.73 ตามลำดับ และประสิทธิภาพของหลักสูตร (E1/E2) เท่ากับ 85.51/85.73 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80

จากการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการพัฒนาการประมาณราคางานก่อสร้าง ผู้ชุมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า จากประเด็นความคิดเห็นทั้งหมด 3 ด้าน 13 รายการ โดยภาพรวมของแต่ละด้าน ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คือ ด้านการวิทยากร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 ด้านสถานที่ / ระยะเวลา / อาหาร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 ด้านความรู้ความเข้าใจ และนำไปใช้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39

คำสำคัญ : พัฒนา, การประมาณราคางานก่อสร้าง

Title The Development of Estimating of the Construction Price to Local Administrative Organization in Phetchabun Province

Researcher Decha Duangmak.

Researcher Sutira Benchanukrom.

Construction Technology Program, Faculty of Agricultural Technology, Phetchabun Rajabhat University, 2017

ABSTRACT

This research is generate knowledge, the purpose of this research was 1) to explore Demand for construction cost estimation of the Administration Organization at Phetchabun province 2) to find effective programs and effectiveness of learning of the workshop on develop construction cost estimation of the Administration Organization at Phetchabun province And 3) to study the satisfaction of participants in the training provides knowledge to Administration Organization at Phetchabun Province and interested parties at Phetchabun province. The basic data from the surveys of basic data from personnel division of Administration Organization at Phetchabun Province to construction cost estimation the data to develop construction cost estimation.

There were found in 3 aspects, 9 items as in all aspects as in high level at the average 3.11-, the performance programs and the effectiveness of learning from curriculum develop construction cost estimation with 30 people. The performance of learner from the workshop was a powerful process in the unit is 1, 2, and 3 were 85.60, 85.20, and 85.73, respectively, and the effectiveness of the course (E1 / E2) was 85.51 / 85.73, which is more than the criteria at 80/80.

From the satisfaction of the participants develop construction cost estimation of Administration Organization at Phetchabun Province found that the opinion in 3 aspect, 13 items in each aspect of participants were satisfied with the high level was lecturers as an average of 4.17, the place / time / meal aspect with an average of 3.47, on cognition and using for useful with an average of 4.39.

Keywords : Development, Construction estimation.

(ค)

กิตติกรรมประกาศ

ในนามของผู้จัดทำขอขอบพระคุณ สำนักวิจัย และพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่สนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คณาจารย์และบุคลากรคณะเทคโนโลยีกาเกษตร ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการแก้ปัญหาต่างๆ ระหว่างการดำเนินการวิจัย จนกระทั่งงานวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์ในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์สุชีรา นวลกำแหง ประธานวิชาเอกเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ก่อสร้าง ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือ แนะนำอันเป็นประโยชน์แก่งานวิจัยนี้ ขอขอบพระคุณ อาจารย์สุชีรา เบญจานุกรม อาจารย์ประจำวิชาเอกเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง ซึ่งเป็นผู้ร่วมวิจัย ทำยที่สุดขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และบุคคลอีกหลายท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และมีได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ประโยชน์อันใดที่เกิดจากงานวิจัยนี้ ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของท่านดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เดชา ค้วงมาก

กันยายน 2560

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.5 แผนการถ่ายทอดผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย	4
1.6 ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย	4
1.7 ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.2 การปกครองจังหวัดเพชรบูรณ์	6
2.3 การพัฒนาบุคลากรแนวใหม่ :ผลิตภัณฑ์ที่มีต่อองค์กร	8
2.4 การประมาณราคา	12
2.5 ข้อมูลที่มีผลกับการประมาณราคา	16
2.6 ปัจจัยที่มีผลกับผู้ประมาณราคา	16
2.7 ข้อควรพิจารณาเพื่อเป็นแนวทางในการประมาณราคา	17
2.8 แบบฟอร์มที่ใช้ในการประมาณราคา	17
2.9 คุณสมบัติของผู้ประมาณราคา	19
2.10 ทฤษฎีการประมาณราคาค่าก่อสร้าง	19
2.11 แนวคิดพื้นฐานของโปรแกรมประมาณราคา	20
2.12 หลักการหาปริมาณงาน	21

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.13	27
2.14	28
2.15	32
บทที่ 3	36
3.1	37
3.2	38
3.3	38
3.4	40
3.5	41
3.6	42
บทที่ 4	45
4.1	45
4.2	46
4.3	47
4.4	48
4.5	48
บทที่ 5	51
5.1	51
5.2	52
5.3	54
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก	56
	ภาคผนวก ก. บันทึกข้อความ ขอดำเนิน โครงการวิจัย
	ภาคผนวก ข. คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
	ภาคผนวก ค. รายละเอียดข้อมูลการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรและประสิทธิผล
การเรียนรู้	
	ภาคผนวก ง. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ร่วม โครงการวิจัย

(จ)

ภาคผนวก จ. แบบรับรองการนำผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์
ภาคผนวก ฉ. ประมวลภาพการดำเนินการ โครงการวิจัย

ประวัตินักวิจัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงการปกครองจังหวัดเพชรบูรณ์	6
4.1	ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบสอบถาม	45
4.2	ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม การพัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง ขั้นพื้นฐาน คู่มือการปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์	46
4.3	ประสิทธิภาพของผู้เข้าอบรม การเรียนระหว่างกระบวนการของแต่ละหน่วย	47
4.4	ประสิทธิภาพของผู้เข้าอบรม หลังกระบวนการเรียนรู้	47
4.5	ประสิทธิภาพผลทางการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรม เรียนรู้	48
4.6	สภาพทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการ (n=30)	49
4.7	ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการ	50

(๗)

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 แสดงการร่วมประชุมเพื่อสำรวจความต้องการพัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง ผู้ชมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์	2
2.1 แสดงการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาบุคลากร	11
3.1 ทีมงานวิจัยศึกษาปัญหาและรวบรวมข้อมูลการพัฒนาการประเมินงาน ก่อสร้าง ในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในจังหวัดเพชรบูรณ์	37
3.2 ผู้วิจัยดำเนินการติดต่อบุคลากร ฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์	38
3.3 สัมภาษณ์ข้อมูล บุคลากร ฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์	41
3.4 ผู้วิจัยเก็บข้อมูล สัมภาษณ์ ตอบแบบสอบถาม บุคลากร ฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วน จังหวัดเพชรบูรณ์	41

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ดังจะเห็นได้จากการระบุนโยบายและการส่งเสริมการศึกษา ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 การศึกษาเป็นกระบวนการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาคนให้มีความรู้ การพัฒนาคนที่ถูกวิธีนั้นจะต้องพัฒนาให้สามารถเลือกใช้ หรือสร้างเทคโนโลยีที่เหมาะสม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม ควบคู่ไปกับคุณธรรมและจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีด้วย การจัดการศึกษาเพื่อให้คนมีคุณภาพ จะต้องอาศัยพื้นฐานการศึกษาค้นคว้าวิจัยทดลองประยุกต์เพื่อแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ครู อาจารย์ และสังคมการศึกษาจำเป็น ต้องมีความตระหนักและความพร้อมในการดำเนินการ ปรับปรุงการเรียนรู้ ครูผู้สอนส่งเสริมให้เกิดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การพัฒนาประเทศงานก่อสร้างซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในด้านที่อยู่อาศัย สำนักงาน โรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ จึงเกิดอาชีพขึ้น คือ ผู้รับจ้าง หรือผู้รับเหมาในงานก่อสร้าง และหน่วยงานราชการ องค์การบริหารปกครองท้องถิ่น เป็นหน่วยงานราชการที่อยู่ใกล้ชุมชนมากที่สุด โดยฝ่ายกองช่าง ซึ่งเป็นฝ่ายที่ออกแบบ เขียนแบบ และประมาณราคางานก่อสร้าง ซึ่งการประมาณราคาจะต้องมีความถูกต้องแม่นยำ รวดเร็ว และถูกต้องตามระเบียบทางราชการด้วย

การจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาและใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา การพัฒนากระบวนการเรียนรู้และ การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยเฉพาะด้าน การจัดหาสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา การพัฒนาสื่อและนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อนำมาใช้ในกิจกรรม การเรียน การสอน การจัดทำมีศูนย์สื่อหรือศูนย์วิชาการของสถานศึกษา โดยเฉพาะการใช้สื่อและนวัตกรรมการสอน และวิธีสอนหลายๆ วิธีจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล สามารถใช้เรียนได้ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล ปัจจุบันสถานศึกษาอุดมศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ได้เปิดหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี ศึกษาริเริ่มในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตอุตสาหกรรมก่อสร้าง (ทล.บ.)

การจัดการเรียนการสอนสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ มุ่งเน้นที่การผลิตบัณฑิต ให้มีคุณภาพสู่สังคม

และยังพัฒนานำเทคโนโลยีสู่ชุมชน ในการคิดแบบค่าวัสดุ และค่าแรงในงานก่อสร้างไม่ว่าเป็นการประมูลราคา หรือเป็นราคากลาง ไปประกวดราคาที่ดี จากการออกสำรวจความต้องการพัฒนาบุคลากรฝ่ายกองช่าง ของหน่วยงานราชการ องค์การบริหารปกครองท้องถิ่น ได้พบว่า องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ฝ่ายกองช่าง มีบุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ประมาณราคา (ดังรูปที่ 1) ยังขาดทักษะความรู้ความชำนาญ ตามหลักวิชาการ ทำให้การประมาณราคาล่าช้า เพื่อนำไปเป็นราคากลางในการประกวดราคาก่อสร้าง และไม่ทันการเบิกจ่ายงบประมาณทางราชการ



รูปที่ 1.1 แสดงการร่วมประชุมเพื่อสำรวจความต้องการพัฒนาพัฒนาบุคลากรฝ่ายกองช่าง การประมาณราคางานก่อสร้างสู่ชุมชนองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์

ฉะนั้นเพื่อแก้ปัญหาและอุปสรรคดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้นำเทคโนโลยีเข้าไปช่วยแก้ไขปัญหาในชุมชน โดยการพัฒนาการประเมินราคาการก่อสร้างระดับท้องถิ่นสู่ชุมชน องค์การบริหารปกครองท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตร และความต้องการของชุมชน เพื่อนำสู่ชุมชน เรียนรู้ด้วยตนเอง และจัดอบรมให้กับชุมชน สามารถนำไปศึกษาเพื่อเติมและสู่การปฏิบัติงาน ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางวิชาชีพ มีความรู้ความเข้าใจในสาขาวิชาชีพ การประเมินราคางานก่อสร้าง สามารถนำความรู้ไปถ่ายทอดให้ผู้อื่นได้ และไปประกอบอาชีพส่วนตัวในอนาคตได้อย่างยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.1 เพื่อศึกษาสำรวจ ความต้องการพัฒนาการประมาณราคางานก่อสร้าง ของชุมชนองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์

1.2 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพ หลักสูตรการจัดอบรมการประมาณราคางานก่อสร้าง ผู้
 ชุมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์

1.3 ศึกษาความพึงพอใจเข้าร่วมโครงการวิจัย พัฒนาการประมาณราคางานก่อสร้าง ผู้องค์กร
 ปกครองส่วนท้องถิ่น และบุคคลที่สนใจ จังหวัดเพชรบูรณ์

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา: ศึกษาข้อมูลการพัฒนาการประเมินราคางานก่อสร้าง ออกแบบ
 เครื่องมืองานวิจัย ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งตัวแปรที่ศึกษามีดังนี้

1.3.1-1 ตัวแปรอิสระ ประกอบด้วย

– ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษาสูงสุด

– ข้อมูล การจัดรวบรวมข้อมูล นำข้อมูลมาออกแบบหลักสูตรการเรียนรู้

และถ่ายทอดองค์ความรู้ ให้กับองค์กรในพื้นที่เป้าหมายต่อไป

1.3.1-2 ตัวแปรตาม คือ องค์ความรู้ จากงานวิจัย ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการ
 ประเมินราคาก่อสร้าง ผู้ชุมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์

1.3.2 ขอบเขตด้านประชากร: บุคลากรองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ฝ่ายกองช่าง จังหวัด
 เพชรบูรณ์ จำนวน 15 แห่ง ดังนี้

- 1) เทศบาลเมืองหล่มสัก
- 2) เทศบาลตำบลนางั่ว
- 3) เทศบาลตำบลท่าพล
- 4) องค์การบริหารส่วนตำบลตาลเดี่ยว
- 5) องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแจง
- 6) องค์การบริหารส่วนตำบลคลองกระดังง์
- 7) องค์การบริหารส่วนตำบลสะเดียง
- 8) องค์การบริหารส่วนตำบลป่าเลา
- 9) องค์การบริหารส่วนตำบลดงมูลเหล็ก
- 10) องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านโตก
- 11) องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านโคก
- 12) องค์การบริหารส่วนตำบลนาป่า
- 13) องค์การบริหารส่วนตำบลหินสาว
- 14) องค์การบริหารส่วนตำบลสักหลง

15) องค์การบริหารส่วนตำบลเขาค้อ

1.3.3 ขอบเขตด้านพื้นที่: การศึกษาครั้งนี้กำหนดพื้นที่ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ฝ่ายกองช่าง จังหวัดเพชรบูรณ์

1.3.4 ขอบเขตด้านระยะเวลา: ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2559 – กันยายน 2560

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 บุคลากรองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ มีทักษะและความชำนาญในการพัฒนาการประเมินราคาก่อสร้าง ผู้ชุมชนมากกว่า ร้อยละ 60

1.4.2 ความพึงพอใจของผู้ฝึกอบรม พัฒนาบุคลากรเพิ่มทักษะการพัฒนาการประเมินราคาก่อสร้าง ผู้ชุมชนองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ อยู่ในระดับดี

1.4.3 สามารถนำกระบวนการในการวิจัยครั้งนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการวิจัย เพื่อพัฒนาบุคลากรในด้านอื่นๆ ต่อไป

1.5 แผนการถ่ายทอดผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

1.5.1 จัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการสู่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ฝ่ายกองช่าง พื้นที่เป้าหมาย จังหวัดเพชรบูรณ์

1.5.2 เป็นต้นแบบ การพัฒนาบุคลากรองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จังหวัดเพชรบูรณ์

1.6 ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย

กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนิน (เดือน)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. ศึกษาข้อมูล เอกสาร ที่เกี่ยวข้อง	←→											
2. เก็บและรวบรวมข้อมูล		←→										
3. สร้างเครื่องงานวิจัย			←→									
4. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ				←→								
5. ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล						←→						
6. ออกแบบหลักสูตร							←→					
7. ถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัย								←→				
8. สรุปผลการวิจัย									←→			

กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนิน (เดือน)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9. พิมพ์ส่งเล่มรายงานร่าง											↔	
10. พิมพ์ส่งเล่มรายงานฉบับ สมบูรณ์											↔	

1.7 ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 นำความรู้จากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เพิ่มประสิทธิภาพ การประมาณราคางานก่อสร้าง
ในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์

1.7.2 บูรณาการความรู้ในงานวิจัย พัฒนาการประมาณราคางานก่อสร้าง สู่องค์กรปกครอง
ส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

บทที่ 2

ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการประมาณราคาวัสดุก่อสร้างงานอาคาร มีทั้งการประมาณราคาค่าก่อสร้างเบื้องต้น และการประมาณราคาค่าก่อสร้างแบบละเอียด ซึ่งเป็นการประมาณราคาค่าก่อสร้างแบบคร่าวๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำงานวิจัยดังกล่าวไปใช้ในการประมาณราคาค่าก่อสร้างได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งสามารถนำไปพิจารณาทางเลือกการก่อสร้างในรูปแบบต่าง ๆ ได้ค้นหาเอกสารและงานที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.2 การปกครองจังหวัดเพชรบูรณ์

จังหวัดเพชรบูรณ์แบ่งการปกครองออกเป็น 11 อำเภอ 117 ตำบล 1,405 หมู่บ้าน มีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รวม 128 แห่ง (ดังตารางที่ 2.1) ประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาลเมือง 3 แห่ง เทศบาลตำบล 20 แห่ง องค์การบริหารส่วนตำบล 104 แห่ง ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 2.1 แสดงการปกครองจังหวัดเพชรบูรณ์

อำเภอ	พื้นที่ (ตร.กม.)	จำนวน เทศบาล เมือง	จำนวน เทศบาล ตำบล	จำนวน ตำบล	จำนวน หมู่บ้าน	จัดตั้งเมื่อปี พ.ศ.	ห่างจาก จังหวัด (กม.)	อบต. (แห่ง)
เมือง เพชรบูรณ์	2,281.00	1	3	17	214	2442	-	15
หล่มสัก	1,535.348	1	-	23	250	2443	44	20
หล่มเก่า	927.068	-	1	9	96	2442	57	9
ชนแดน	1,137.000	-	3	9	1□4	2449	52	9
หนองไผ่	1,360.200	-	5	13	138	2506	56	10
บึงสามพัน	489.800	-	1	9	121	2522	84	9
วิเชียรบุรี	1,632.000	1	2	14	185	2441	107	14

ตารางที่ 2.1 แสดงการปกครองจังหวัดเพชรบูรณ์ (ต่อ)

อำเภอ	พื้นที่ (ตร.กม.)	จำนวน เทศบาล เมือง	จำนวน เทศบาล ตำบล	จำนวน ตำบล	จำนวน หมู่บ้าน	จัดตั้งเมื่อปี พ.ศ.	ห่างจาก จังหวัด (กม.)	อบต. (แห่ง)
ศรีเทพ	810.000	-	2	7	104	2519	122	6
น้ำหนาว	620.00	-	-	4	30	2521	141	4
เขาค้อ	1,333.000	-	1	7	72	2527	47	4
วังโป่ง	543.000	-	2	5	61	2527	70	5
รวม	12,668.416	3	20	117	1,405	-	-	105

(ที่ทำการปกครองจังหวัดเพชรบูรณ์, 2557)

2.2.1 การบริหารราชการส่วนภูมิภาค แบ่งออกเป็น 2 ระดับ

1) ระดับจังหวัด ประกอบด้วย ส่วนราชการประจำจังหวัด จำนวน 29 หน่วยงาน มีสำนักงานจังหวัดเป็นหน่วยกลางในการบริหารราชการ และเป็นศูนย์ประสานงานกับราชการ รัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชน

2) ระดับอำเภอจังหวัดเพชรบูรณ์ แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 11 อำเภอ 117 ตำบล 1,405 หมู่บ้าน

2.2.2 การบริหารราชการส่วนกลาง

ประกอบด้วยส่วนราชการสังกัดส่วนกลาง ซึ่งมาจัดตั้งหน่วยปฏิบัติงานในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 51 หน่วยงาน

2.2.3 การบริหารราชการส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย

2.2-3.1 องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง

2.2-3.2 เทศบาลเมือง จำนวน 3 แห่ง

- 1) เทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ มีพื้นที่ครอบคลุมตำบลในเมือง
- 2) เทศบาลเมืองหล่มสัก มีพื้นที่ครอบคลุมตำบลหล่มสัก
- 3) เทศบาลเมืองวิเชียรบุรี มีพื้นที่ครอบคลุมตำบลวิเชียรบุรี

2.3 การพัฒนาบุคลากรแนวใหม่ : ผลลัพธ์ที่มีต่อองค์กร

เมื่อกล่าวถึงการพัฒนาคน หรือการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ หลายคนคงเข้าใจว่าเป็นการพัฒนาองค์ความรู้ (Knowledge) การพัฒนาทักษะ (Skill) และการพัฒนาความสามารถ (Ability) ของพนักงานให้มีความเชี่ยวชาญเพิ่มขึ้น โดยอาศัยผ่านระบบการศึกษา (Education) การพัฒนา (Development) และการฝึกอบรม (Training) ซึ่งเป็นการพัฒนาในระยะสั้น ๆ เท่านั้นเอง

ปัจจุบันองค์การถูกท้าทายด้วยระบบโลกาภิวัตน์ (Globalization) อันนำมาซึ่งการสร้างควมได้เปรียบทางการแข่งขัน (Competitive Advantage) และการเอาเปรียบทุกรูปแบบเพื่อชัยชนะในด้านต่างๆ จึงส่งผลทำให้ผู้บริหารและฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนแนวทางการบริหารใหม่ภายใต้การบริหารงานเชิงกลยุทธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลยุทธ์ด้านบุคลากรในองค์การเพื่อรองรับสถานการณ์ต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นทั้งในปัจจุบันและอนาคต

การบริหารงานเชิงกลยุทธ์นั้น ผู้บริหารต้องเริ่มต้นจากการทบทวนเหตุการณ์ต่างๆ ขององค์การที่เกิดขึ้นในอดีตมาเป็นบทเรียน ประการที่สอง วิเคราะห์สภาพแวดล้อมขององค์การทั้งภายนอกและภายใน ประการที่สาม สร้างวิสัยทัศน์ใหม่และพร้อมทำการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานใหม่ ประการที่สี่ผู้บริหารต้องเปลี่ยนทัศนคติที่เคยมองบุคลากรเป็น Assets ให้เป็นการ Human Capitals ประการที่ห้าต้องปรับกลยุทธ์ของการบริหารทรัพยากรมนุษย์ ให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ขององค์การ ประการที่หก ผู้บริหารต้องปรับเปลี่ยนบทบาทใหม่จากที่เคยสั่งการถือระเบียบข้อบังคับอย่างเคร่งครัด ให้กลายเป็นผู้บริหารแบบสร้างการเปลี่ยนแปลง (Change Agent) เน้นการสร้างความยืดหยุ่นการทำงานอย่างเป็นระบบประการที่เจ็ดนำแนวทางทั้ง 6 ประการข้างต้นมาบูรณาการ และสร้างโมเดลใหม่ให้เกิดขึ้นภายในองค์การจากการบริหารงานเชิงกลยุทธ์ทั้ง 7 ประการ เป็นเพียงบันไดขั้นต้นเท่านั้นในการที่จะทำให้้องค์การเกิดผลลัพธ์ที่ดี ในปัจจุบันและในอนาคต

หากผู้บริหารองค์การและฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ได้ให้ความสำคัญและให้ความเอาใจใส่อย่างจริงจังผู้เขียนก็เชื่อว่าจะส่งผลลัพธ์ให้เกิดขึ้นกับองค์การในระยะยาว เช่น ปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น สินค้ามีคุณภาพเพิ่มขึ้นเป็นที่ต้องการของตลาดและลูกค้าเพิ่มขึ้น แต่ในขณะเดียวกันหากบุคลากรไม่ได้รับการพัฒนาทัศนคติและขาดแรงจูงใจ ผู้เขียนก็เชื่อว่าจะส่งผลกระทบต่อองค์การ เช่นคุณภาพการทำงานของบุคลากรลดลงหรือคงที่ องค์การพัฒนาได้ช้า และผลกระทบที่น่าจะเป็นอันตรายต่อองค์การมากที่สุด คือ “การขาดความจงรักภักดีต่อองค์การ” นั่นเอง

ฉะนั้นการพัฒนาบุคลากรให้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลในระยะยาว จึงต้องเปลี่ยนหลักการและวิธีคิดจากแบบเดิมมาสู่การพัฒนาแบบใหม่โดยอาศัยการพัฒนาทัศนคติ การพัฒนาลักษณะนิสัยและการพัฒนาแรงจูงใจของบุคลากรอย่างต่อเนื่อง จึงจะช่วยทำให้บุคลากรและองค์การอยู่รอดและเติบโตเป็นที่ยอมรับทั้งภายในและภายนอกประเทศ

สรุป การพัฒนาบุคลากรรูปแบบเดิม คือ การพัฒนาความรู้ ความสามารถ และทักษะโดยอาศัย การพัฒนา การศึกษา และการฝึกอบรม ผู้เขียน เชื่อว่าเป็นเพียงแรงขับเคลื่อนจากภายนอกซึ่งทุกองค์การ สามารถทำได้และให้ผลเพียงในระยะสั้นๆ แต่หากนำรูปแบบการพัฒนาบุคลากรแนวใหม่มาใช้ ได้แก่ การพัฒนาทัศนคติการพัฒนาลักษณะนิสัย และการพัฒนาการจูงใจ ผู้เขียนก็เชื่อว่าจะสามารถ พัฒนาบุคลากรและองค์การได้ในระยะยาว เพราะจะเป็นแรงขับที่เกิดขึ้นจากภายในตัวของบุคลากร เพียงแค่นี้ก็จะช่วยให้องค์การเติบโตและก้าวหน้าได้อย่างยั่งยืน (นายเสกสรรค์ สนวน :2554)

2.3-1 การพัฒนาบุคลากรโดยการฝึกอบรม

การพัฒนาบุคลากรด้วยการจัด โครงการฝึกอบรมนั้น จะส่งผล และเอื้ออำนวย ประโยชน์ให้กับองค์การหรือหน่วยงานได้เพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถและทัศนคติที่มี ต่องานของบุคลากรผู้รับผิดชอบจัดการฝึกอบรมเป็นสำคัญ หากจะให้ได้สามารถปฏิบัติงานด้านการ บริหารงานฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกเหนือจากจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับ กระบวนการ ฝึกอบรม และหลักการบริหารงานฝึกอบรมแต่ละขั้นตอนแล้ว ผู้รับผิดชอบงานฝึกอบรม ควรจะต้องมีความรู้พื้นฐานทางสังคมศาสตร์ และ พฤติกรรมศาสตร์แขนงต่างๆ อย่างกว้างขวาง เช่น สังคมวิทยา จิตวิทยา และศาสตร์การจัดการ ซึ่งจะช่วยให้เอื้ออำนวย ให้สามารถกำหนดหลักสูตร และ โครงการฝึกอบรมได้ง่ายขึ้น มีความรู้เกี่ยวกับหลักการบริหารบุคคลและการพัฒนาบุคคลด้วยวิธีการ อื่นๆ นอกเหนือไปจากการฝึกอบรม มีความเข้าใจถึงหลักการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ เพื่อให้สามารถปฏิบัติ ต่อผู้เข้าอบรมได้อย่างเหมาะสม ตลอดจน เข้าใจถึงหลักการวิจัยทางสังคมศาสตร์อยู่บ้างพอที่จะ สามารถทำการสำรวจ เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์ ข้อมูลที่จำเป็น ในการบริหารงานฝึกอบรมได้ นอกจากนี้ ผู้ดำเนินการฝึกอบรมยังจำเป็นที่จะต้องมีความสามารถในการสื่อสาร ทั้งด้านการเขียน และการพูดในที่ชุมนุมชน ตลอดจนมีมนุษยสัมพันธ์ดีเพื่อให้สามารถติดต่อกับกลุ่มผู้เข้าอบรม และประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วย

2.3.2 ความหมายของการฝึกอบรม

มีผู้ให้คำนิยามความหมายของการฝึกอบรมไว้อย่างมากมาย ขึ้นอยู่กับว่ามองการ ฝึกอบรมจากแนวคิด (Approach) ไດ เช่น

เมื่อมองการฝึกอบรม ในฐานะที่ เป็นแนวทางในการพัฒนาข้าราชการตามนโยบาย ของรัฐ "การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการต่างๆ ที่ใช้เพื่อช่วยให้ข้าราชการมีความรู้ ทักษะ และ ทัศนคติที่จำเป็นในการปฏิบัติงานในหน้าที่ และเพื่อให้เกิดความร่วมมือกันระหว่างข้าราชการในการ ปฏิบัติงานร่วมกันในองค์การ" หรือ

การฝึกอบรม คือ " การถ่ายทอดความรู้เพื่อเพิ่มพูนทักษะ ความชำนาญ ความสามารถ และทัศนคติในทางที่ถูกที่ควร เพื่อช่วยให้การปฏิบัติงานและภาระหน้าที่ต่างๆ ในปัจจุบันและอนาคต

เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และ..ไม่ว่าการฝึกอบรม จะมีขึ้นที่ใดก็ตามวัตถุประสงค์ก็คือ เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติงาน หรือเพิ่มขีดความสามารถในการจัดรูปขององค์กร.."

ในระยะหลัง มักจะมองการฝึกอบรมในเชิงของกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม อันสืบเนื่องมาจากเรียนรู้ การฝึก อบรมจึงหมายถึง " กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีระบบ เพื่อให้บุคคลมีความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถที่จำเป็น และมีทัศนคติที่ดีสำหรับการปฏิบัติงาน อย่างใดอย่างหนึ่งของหน่วยงานหรือองค์กรนั้น "

การฝึกอบรม คือ " กระบวนการในอันที่จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดความรู้ ความเข้าใจ ทัศนคติ และความชำนาญ ในเรื่องหนึ่งเรื่องใด และเปลี่ยนพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

จะเห็นได้ว่า ความหมายของการฝึกอบรมมีมากมาย ขึ้นอยู่กับว่าจะพิจารณาจากแนวคิด (Approach) ใดที่เกี่ยวกับ การฝึกอบรม ทั้งนี้มีแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวกับการฝึกอบรม ดังต่อไปนี้

2.3.3 การฝึกอบรมกับการศึกษาและการพัฒนาบุคคล

การศึกษา การพัฒนาบุคคล และการฝึกอบรม ล้วนแต่มีลักษณะที่สำคัญๆ คล้ายคลึงกัน และเกี่ยวข้องกันจนดูเหมือนจะแยกออกจากกันได้ยาก แต่ความเข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างทั้งสามเรื่องดังกล่าว จะช่วยให้สามารถเข้าใจถึงลักษณะของกระบวนการฝึกอบรม ตลอดจนบทบาท และหน้าที่ของผู้รับผิดชอบจัดการฝึกอบรมเพิ่มมากขึ้น

การศึกษาเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีระบบ เพื่อให้บุคคลมีความรู้ ทักษะ ทัศนคติในเรื่องต่างๆ ไปอย่างกว้างๆ โดยมุ่งเน้นการสร้างคนให้มีความสมบูรณ์ เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมด้วยดี และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้เป็นสำคัญ ถึงแม้ว่า การศึกษายุคปัจจุบันจะเน้นให้ความสำคัญแก่ตัวผู้เรียนเป็นหลัก (Student-Centered) ทั้งในด้านของการจัด เนื้อหาการเรียนรู้ ระดับความยากง่ายและเทคนิควิธีการเรียนรู้ เพื่อให้ตรงกับ ความสนใจ ความต้องการ ระดับสติปัญญา และความสามารถของผู้เรียนก็ตาม การศึกษาโดยทั่วไปก็ยังคงเป็นการสนองความต้องการของบุคคล ในการเตรียมพร้อม หรือสร้างพื้นฐานในการเลือกอาชีพมากกว่า การมุ่งเน้นให้นำไปใช้ในการปฏิบัติงานใดงานหนึ่ง นอกจากนั้น การศึกษาเป็นเรื่องที่สามารถกระทำได้อย่างตลอดชีวิต (Lifelong Education) ไม่จำกัดระยะเวลาอีกด้วย

ส่วนคำว่า การพัฒนาบุคคล นั้น นักวิชาการด้านการฝึกอบรมบางท่านเห็นว่าเกือบจะเป็นเรื่องเดียวกันกับการฝึกอบรม โดยกล่าวว่า การฝึกอบรม เป็นการเสริมสร้างให้เกิดการเรียนรู้ สำหรับบุคลากรระดับปฏิบัติการ เพื่อให้สามารถทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งได้ตามจุดประสงค์เฉพาะอย่าง ในขณะที่การพัฒนาบุคคลนั้น มุ่งเสริมสร้างให้เกิดการเรียนรู้ในเรื่องต่างๆ ไปอย่างกว้างๆ จึงเป็นการฝึกอบรมสำหรับบุคลากรระดับบริหารเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วบุคลากรทั้งสอง

ระดับก็ต้องมีทั้งการฝึกอบรมและการพัฒนาบุคลากรรวมๆกันไป เพียงแต่ว่าจะเน้นหนักไปในทางใดเท่านั้น



รูปที่ 2.1 แสดงการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาบุคลากร
รูปที่ 2.1 แสดงการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาพัฒนาบุคลากร

ความหมายของการพัฒนาบุคคลดังกล่าวข้างต้น ทำให้เข้าใจได้ทันทีว่าการฝึกอบรมเป็นเพียงวิธีการหนึ่ง หรือ ส่วนหนึ่งของการพัฒนาบุคคลเท่านั้น เพราะการพัฒนาบุคคลเป็นเรื่องซึ่งมีจุดประสงค์และแนวคิดกว้างขวางกว่าการฝึกอบรม ดังที่มีผู้นิยามว่า การฝึกอบรม คือ " การพัฒนาบุคลากรให้มี ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ทักษะคิด ที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน จนกระทั่งเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการปฏิบัติงานไปในทิศทางที่ต้องการ (ดังรูปที่ 2.1)

นอกจากนั้น การฝึกอบรมเพื่อพัฒนาบุคคลนั้น เป็นเรื่องที่มีวัตถุประสงค์เฉพาะเจาะจง เน้นถึงการเพิ่มประสิทธิภาพของงาน ซึ่งตัวบุคคลนั้นปฏิบัติอยู่ หรือจะปฏิบัติต่อไปในระยะยาว เนื้อหาของเรื่องที่ฝึกอบรม อาจเป็นเรื่องที่ตรงกับความต้องการของตัวบุคคลนั้นหรือไม่ก็ได้ แต่จะเป็นเรื่องที่มีมุ่งเน้นให้ตรงกับงานที่กำลังปฏิบัติอยู่หรือกำลังจะได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติ การฝึกอบรมจะต้องเป็นเรื่องที่จะต้องมีการกำหนดระยะเวลาเริ่มต้น และสิ้นสุดลงอย่างแน่นอน โดยมีจุดประสงค์ให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งสามารถประเมินผลได้จากการปฏิบัติงานหรือผลงาน (Performance) หลังจากได้รับการฝึกอบรม ในขณะที่การศึกษาเป็นเรื่องระยะยาว และอาจประเมินไม่ได้ในทันที

กล่าวมาแล้วทั้งหมดในส่วนของการศึกษา การพัฒนาบุคคลและการฝึกอบรม อาจสรุปความแตกต่างของทั้ง 3 คำ อย่างสั้น ๆ ได้ดังนี้

การศึกษา (Education) เน้นที่ตัวบุคคล (Individual Oriented)

การฝึกอบรม (Training) เน้นถึงการทำให้อาสาสมัครสามารถทำงานที่ต้องการได้ (Job Oriented)

การพัฒนา (Development) เน้นที่องค์กร (Organizational Oriented) เพื่อให้ตรงกับนโยบาย เป้าหมาย ขององค์กรที่ตั้งกัก

ที่มา : เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง "นโยบายฝึกอบรม", การฝึกอบรมหลักสูตรเจ้าหน้าที่ฝึกอบรม ,ฝ่ายฝึกอบรม , กองวิชาการ , สำนักงาน ก.พ.

2.4 การประมาณราคา (Cost Estimate) ความหมายของการประมาณราคาการประมาณราคา หมายถึง การคำนวณหาปริมาณวัสดุ ค่า แรงและค่าดำเนินการที่ราคาใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายจริงมากที่สุด ในการแยกรายการวัสดุ ค่าแรง ค่าใช้จ่ายเครื่องมือเครื่องจักร และค่าใช้จ่ายอื่นที่เกี่ยวข้องกับงาน โดยมีผลกับตัวแปรตามในด้านระยะเวลาของการทำงาน ดังนั้นการประมาณราคาจึงไม่ใช่ราคาที่แท้จริง แต่อาจใกล้เคียงกับราคาจริง ซึ่งไม่ควรจะผิดพลาดไปจากราคาที่แท้จริงเกินกว่า 10 เปอร์เซ็นต์

การประมาณ หมายถึง การวิเคราะห์ การให้ความเห็น การพยากรณ์ หรือการคาดหมายล่วงหน้า ดังนั้นการประมาณต้นทุนจึงเป็นการวิเคราะห์ หรือการให้ความเห็นเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในกระบวนการทำงานหรือกระบวนการผลิต ซึ่งอาจเป็นการทำผลิตภัณฑ์ การจัดทำโครงการ หรือการผลิตงานบริการ

การประมาณ (คำนาม) หมายถึง การประเมินค่าแบบให้ออกมาในรูปของค่าใช้จ่าย หรือให้เป็นจำนวนหรือเป็นมูลค่า

การประมาณ (กริยา) หมายถึง ประเมินค่า กำหนดค่า หรือตีราคา

2.4.1 ความหมายและการประมาณราคาค่าก่อสร้างโดยทั่วไป

การประมาณราคามีความหมายในตัวเองอยู่แล้วคือ ไม่ใช่ราคาที่แท้จริงหรือถูกต้องตรงกับราคาของค่าก่อสร้างจริงเป็นเพียงราคาโดยประมาณ หรือใกล้เคียงกับความเป็นจริง เพราะเมื่อก่อสร้างเสร็จแล้ว ก็จะไม่ปรากฏว่าราคาค่าก่อสร้างนั้นตรงกับราคาที่ได้ประมาณการไว้เลย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเหตุผลหลายประการคือ

- ปริมาณวัสดุตามที่ได้ประมาณการไว้โดยที่ได้เพื่อการเสียหายแล้วนั้นไม่ตรงกับที่ใช้ในการก่อสร้างจริง

- ราคาวัสดุตามที่ได้ประมาณการไว้ไม่ตรงกับที่ซื้อมาใช้ในการก่อสร้างจริง

- ค่าแรงงานก่อสร้างตามที่ได้ประมาณการไว้ไม่ตรงกับที่จ้างก่อสร้างจริง

- ค่าใช้จ่ายต่างๆ ตามที่ได้ประมาณการไว้ไม่ตรงกับที่ใช้จ่ายในการก่อสร้าง

จริง

- ฯลฯ

การประมาณราคา เป็นงานที่เป็นทั้งศาสตร์และศิลปะ ผู้ประมาณราคาต้องมีความรู้ทางวิชาการ ความรู้ทางการผลิต หรือการก่อสร้างเกี่ยวกับงานที่ทำการประมาณราคา ความรู้ทางด้านวัสดุ และมาตรฐานของวัสดุแต่ละประเภท ความรู้ทางด้านสถิติ ฯลฯ ในโครงการขนาดใหญ่ ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติที่บริเวณก่อสร้าง และบริเวณที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ ความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักร และแรงงาน กฎระเบียบและธรรมเนียมปฏิบัติที่ใช้ในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง ดังนั้นการประมาณการที่สมเหตุสมผลที่สุด ผู้ประมาณราคาจึงต้องมีระบบเก็บข้อมูล เกี่ยวกับการทำงานและราคาที่ทันสมัย และทราบถึงปัญหาและอุปสรรคที่อาจบังเกิดขึ้น เพื่อคิดเป็นค่าใช้จ่ายรวมอยู่ในงาน

2.4.2 วัตถุประสงค์และประเภทของการประมาณราคา

วัตถุประสงค์ในการประมาณราคา แบ่งตามการใช้งานของบุคลากรในโครงการได้ ดังนี้ คือ

* เจ้าของโครงการ หรือผู้บริหารโครงการ

วัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการตั้งงบประมาณ วางแผนการลงทุน โครงการ พิจารณาผลประโยชน์ของโครงการเพื่อดูความเหมาะสมในการลงทุน

* ผู้ออกแบบ

วัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการควบคุมงบประมาณ โครงการ และจัดทำราคา กลางเพื่อการประกวดราคาก่อสร้าง

* ผู้รับจ้างก่อสร้าง

วัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการประมาณราคาเพื่อการประกวดราคาก่อสร้าง

* ผู้ควบคุมงาน

วัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการพิจารณารายละเอียดงานเพิ่ม-ลด ในระหว่างการก่อสร้าง

2.4.3 จุดประสงค์ในการประมาณราคา

- 1) เพื่อทำงบประมาณก่อสร้างในขั้นต้น
- 2) เพื่อให้เจ้าของโครงการใช้เป็นราคากลาง
- 3) เพื่อให้ผู้รับเหมาเสนอประมูลราคา
- 4) เพื่อหาต้นทุนให้แก่ผู้รับเหมา
- 5) เพื่อแยกรายการ ราคาวัสดุในการซื้อสิ่งของในการก่อสร้างและค่าแรงงานก่อสร้าง

2.4.4 ประโยชน์ของการประมาณราคา

- 1) เพื่อคุ้มเงินค่าก่อสร้างของเจ้าของงานหรือผู้รับเหมา
 - 2) เพื่อเสนอราคารับงานก่อสร้างจากผู้รับเหมา
 - 3) เพื่อสั่งซื้อวัสดุและรู้ค่าแรงงานในการก่อสร้าง
 - 4) เพื่อแบ่งงวดเงินค่าก่อสร้าง
 - 5) เพื่อแก้ไขเพิ่มเติม เปลี่ยนแปลง ลดในงานก่อสร้าง
 - 6) ช่วยตรวจสอบข้อผิดพลาดหรือ หลงลืมของสถาปนิก วิศวกร
 - 7) ให้เป็นแนวการทำงานให้ผู้รับเหมา
 - 8) ให้ราคาที่แน่นอนไม่เปิดโอกาสให้ผู้รับเหมาถือโอกาส
 - 9) ลดปัญหาข้อขัดแย้งในกรณีข้อผิดพลาดที่มองไม่เห็น
- ประเภทของการประมาณราคา แบ่งได้เป็นประเภท ต่าง ๆ ดังนี้ คือ

- 1) การประมาณราคาแบบสังเขป
- 2) การประมาณราคาแบบละเอียด

2.4.5 ความละเอียดถูกต้องในการประมาณราคา

ประเภทและความละเอียดถูกต้องในการประมาณราคา

- 1) การประมาณราคาเพื่อการวางแผน (Estimates for Conceptual Planning)
- 2) การประมาณราคาเพื่อการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ (Estimates for Feasibility)
- 3) การประมาณราคาระหว่างการออกแบบ (Estimates during Engineering and design)
- 4) การประมาณราคาเพื่อการก่อสร้าง (Estimates for Construction)
- 5) การประมาณราคาเพื่อการเปลี่ยนแปลงงาน (Estimates for Change Orders)

2.4.6 องค์ประกอบของราคา

องค์ประกอบของราคา ประกอบด้วย

วัสดุ

- วัสดุธรรมชาติ
- แหล่งวัสดุ
- วัสดุจากการผลิต
- แรงงานในการผลิต

- เครื่องจักรในการผลิต
- แรงงานในการลำเลียง
- ค่าขนส่ง
- ความสูญเสีย

ค่าแรง

- แรงงานคน
- เครื่องมือ
- เครื่องจักร

ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (Factor F)

- ค่าดำเนินการ
- กำไร
- ภาษี
- ดอกเบี้ย
- ฯลฯ

2.4.7 ข้อมูลในการประมาณราคาการก่อสร้างประกอบด้วย

2.4.7.1 แบบและรายการประกอบด้วย

- 1) แบบแปลนด้านสถาปัตยกรรม
- 2) แบบแปลนด้านวิศวกรรม

2.4.7.2 รายการประกอบแบบก่อสร้างประกอบด้วย

- 1) รายการประกอบแบบก่อสร้างอย่างละเอียด
- 2) รายการประกอบแบบก่อสร้างโดยย่อ

2.4.7.3 สัญญาการก่อสร้างประกอบด้วย

- 1) เรื่องของสัญญา สถานที่ทำสัญญา
- 2) วัน เดือน ปี ที่ทำสัญญา
- 3) ผู้ทำสัญญาระหว่างใครกับใคร ซึ่งจะต้องระบุ ชื่อ สกุล สัญชาติ เชื้อชาติ อายุ อาชีพ ตลอดจนที่อยู่อาศัยให้ละเอียดชัดเจน
- 4) วงเงินที่ทำสัญญากันไว้
- 5) ระบุผู้จัดหาและดำเนินการเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง แรงงาน ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้
- 6) ระบุอำนาจของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนให้ชัดเจน

7) กำหนดวันลงมือทำการก่อสร้าง และวันเสร็จของอาคารนั้น พร้อมทั้งรวมระยะเวลาการก่อสร้างว่าเป็นเวลากี่วัน

8) ระบุการจ่ายค่าเสียหายทดแทน (ค่าปรับ) หากมีการผิดสัญญาตามข้อ 7)

9) ระบุการแบ่งงวดการจ่ายเงินค่าก่อสร้างไว้อย่างชัดเจนว่า ทำการก่อสร้างได้งานแล้วเสร็จถึงอะไร ผู้ว่าจ้างจะต้องจ่ายเงินเท่าใดเป็นงวด

10) บ่งถึงการเลิกสัญญาว่า จะเลิกสัญญากันได้เพราะเหตุใดบ้าง และเมื่อใด

11) มีช่องลงลายเซ็นทำสัญญาของผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง พร้อมพยานอย่างน้อย 2 นาย และเขียนสัญญาอีก 1 นายผู้ประมาณการจะต้องศึกษาข้อตกลง หรือสัญญานี้ให้ละเอียดก่อนลงมือประมาณราคา เพราะข้อสัญญาต่างๆ ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง จะมีผลกระทบต่อราคาก่อสร้าง

2.5 ข้อมูลที่มีผลกับการประมาณราคา

2.5.1 ตำแหน่งสถานที่ก่อสร้าง การคมนาคมเข้าออก

2.5.2 ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะดินในส่วนงานก่อสร้าง

2.5.3 ลักษณะสภาพภูมิอากาศ ฤดูกาล เวลา

2.5.4 ข้อกำหนดของค่าจ้างแรงงาน ข้อบังคับแรงงานท้องถิ่น การหาแรงงานในชุมชนท้องถิ่น

2.5.5 วันหยุดงานในช่วงก่อสร้างตามเทศกาลต่างๆ

2.5.6 ราคาวัดคูก่อสร้างในท้องถิ่นใกล้เคียง

2.5.7 การจัดหาแหล่งเงินทุน พร้อมกับด้านเงินทุนหมุนเวียน

2.5.8 สถานการณ์ทางด้านเศรษฐกิจและการเมือง

2.6 ปัจจัยที่มีผลกับผู้ประมาณราคา

2.6.1 การหาข้อมูลขั้นแรก (ไปดูสถานที่ก่อสร้าง) ผู้ประมาณราคาควรไปดูสถานที่ก่อสร้างจริงเสียก่อน เพื่อพิจารณาศึกษาเกี่ยวกับสภาพของที่นั้นๆ

2.6.2 ปริมาณวัสดุจากการถอดรูปแบบรายการ โดยที่เพื่อการเสียหายแล้วไม่ตรงกับกรก่อสร้างจริง

2.6.3 ราคาที่ใส่ในวัสดุที่ถอดแบบรูปรายการไม่ใช่ราคาที่ซื้อได้จริงขณะก่อสร้างจริง

2.6.4 ค่าแรงงานที่ประมาณการไว้แล้วไม่สามารถจ้างแรงงานในราคาที่ประมาณการไว้ได้ในขณะก่อสร้างจริง

2.6.5 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่ประมาณการไว้ไม่ตรงกับค่าใช้จ่ายก่อสร้างจริง

2.7 ข้อควรพิจารณาเพื่อเป็นแนวทางในการประมาณราคา

2.7.1 เตรียมการ

- ศึกษา แบบ ข้อกำหนด และเอกสารประกวดราคา
- จัดแบ่งหมวดหมู่ของงาน
- จัดทำบัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา

2.7.2 การดำเนินงาน

- ถอดแบบ
- จัดทำต้นทุนต่อหน่วย
- พิจารณาค่า Factor “F” ที่เหมาะสม สรุปลงเป็นราคาโครงการ
- ตรวจสอบ

2.7.3 การเก็บข้อมูล

- รวบรวมราคางานที่ได้จัดทำไว้ แยกเป็นหมวดหมู่
- มีระบบการจัดเก็บที่ดี
- ติดตามผลการประกวดราคา เปรียบเทียบราคากับราคากลาง

2.8 แบบฟอร์มที่ใช้ในการประมาณราคา

2.8.1 บัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา (Bill of Quantities/B.O.Q.) คือเอกสารหนึ่งของเอกสารประกวดราคา (Tender Documents) และเอกสารสัญญา (Contract Documents) ที่ใช้เพื่อการประกวดราคาและการก่อสร้าง

องค์ประกอบของบัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา

บัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

- ลำดับที่ของรายการ
- รายละเอียดของงานแต่ละประเภท
- ปริมาณงาน (จำนวน)
- หน่วยในการวัดเพื่อการจ่ายเงิน
- อัตราราคาต่อหน่วย (อาจแยกเป็นราคาค่าวัสดุ และค่าแรงงาน) ของ

แต่ละรายการ

- ราคารวม
- หมายเหตุ (หากจำเป็น หรือต้องการ)

หน้าที่และความสำคัญของบัญชีแสดงปริมาณวัสดุและราคา ที่ใช้ในงานก่อสร้าง

- แสดงองค์ประกอบรายละเอียดของงานต่าง ๆ
- แสดงปริมาณงานและหน่วยที่ใช้ในการวัดและจ่ายเงิน
- แสดงราคาของงานแต่ละประเภท
- ใช้เพื่อเปรียบเทียบราคาของผู้เข้าประกวดราคา (Tenderer /Bidder) เพื่อเป็นผู้รับจ้างก่อสร้าง (ผู้รับเหมา/ Contractor) ในโครงการนั้น ๆ
- ใช้เพื่อเป็นราคาฐาน สำหรับงานเพิ่มเติมในโครงการนั้น ๆ
- ใช้เพื่อการเบิกจ่ายเงิน (Payment) หรือการเบิกจ่ายเงินบางส่วนในระหว่างการก่อสร้าง (Interim Payment)

2.8.2 แบบฟอร์มของทางราชการ

- แบบฟอร์ม ปร. 1 ใช้ประมาณการถอดแบบหาปริมาณงานและวัสดุทั่วไป
- แบบฟอร์ม ปร. 2 ใช้ประมาณการถอดแบบงานคอนกรีต ไม้แบบ ไม้ค้ำยันและเหล็กเสริม
- แบบฟอร์ม ปร. 3 ใช้ประมาณการถอดแบบงานไม้
- แบบฟอร์ม ปร. 4 ใช้สำหรับรวมปริมาณงานแต่ละประเภท
- แบบฟอร์ม ปร. 5 ใช้สรุปราคาค่าก่อสร้าง
- แบบฟอร์ม ปร. 6 ใช้สรุปราคาค่าก่อสร้าง กรณีมีการก่อสร้างหลายงานหรือใช้เปรียบเทียบราคา

2.8.3 แบบฟอร์มตามระบบคุณภาพของบริษัท

- แบบฟอร์ม FM-WI-QTY-01 เป็นแบบฟอร์มทั่วไปในการถอดแบบ
- แบบฟอร์ม FM-WI-QTY-02 เป็นแบบฟอร์มใช้ในการถอดแบบเหล็กเสริม
- แบบฟอร์ม FM-WI-QTY-03 เป็นแบบฟอร์มทั่วไปในการถอดแบบหรือบันทึกข้อความ
- แบบฟอร์ม FM-WI-QTY-04 เป็นแบบฟอร์มทั่วไปในการถอดแบบที่มีการวาดภาพหรือติดภาพประกอบ

2.8.4 Back up Sheets

Back up Sheets คือ กระดาษคำนวณแสดงที่มา ของปริมาณวัสดุ หรือต้นทุนต่อหน่วยของงานแต่ละประเภท

Back up Sheets ที่ดี ควรมีความละเอียด ชัดเจน และแสดงแหล่งที่มาของข้อมูล

2.9 คุณสมบัติของผู้ประมาณราคา

ผู้ประมาณราคา ต้องมีความรู้ความสามารถในหลายด้านซึ่งต้องใช้ความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ รวมทั้งมีเทคนิคเฉพาะตัวอย่างสูง ซึ่งจะได้มาซึ่งราคาที่ใกล้เคียงในการก่อสร้างจริงมากที่สุด ดังนั้นคุณสมบัติของผู้ประมาณราคาคควรมีดังนี้

- 2.9.1 ต้องมีความรู้ทางด้านรูปแบบรายการที่จะแยกวัสดุ
- 2.9.2 มีความรู้เรื่องวัสดุก่อสร้างเป็นอย่างดี
- 2.9.3 ต้องมีความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์
- 2.9.4 มีความรู้ความชำนาญในงานที่ประมาณราคาเป็นอย่างดี
- 2.9.5 มีความรู้ในเรื่องแบบรูปแบบรายการที่ประมาณราคาที่สามารถแยกรายละเอียดของงานใหญ่ออกเป็นงานย่อยๆ ได้ละเอียดมากขึ้น
- 2.9.6 มีความรู้เรื่องวัสดุก่อสร้างที่ใช้ประมาณราคาเป็นอย่างดี
- 2.9.7 มีความละเอียดรอบคอบในการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างมีระบบ และมีปฏิภาณไหวพริบในการประยุกต์โดยการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมข้อมูลมาใช้ประมาณราคาได้รวดเร็วและถูกต้อง
- 2.9.8 มีหลักการในการวินิจฉัย ช่างสังเกตที่ดีเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในสถานที่ก่อสร้าง

2.9.9 มีความรู้และความเข้าใจที่สามารถศึกษาเอกสาร สัญญา รายการประกอบแบบก่อสร้าง ที่จะมผลกับรายการก่อสร้างในด้านงานที่จะต้องเสร็จตามกำหนดเวลา ถ้างานไม่เสร็จตามกำหนดเวลาจะต้องมีค่าใช้จ่ายอื่นๆ เพิ่มขึ้น เช่น ค่าปรับ เป็นต้น

2.10 ทฤษฎีการประมาณราคาค่าก่อสร้าง (Cost Estimation) การประมาณราคาค่าก่อสร้างเป็นงานที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากในกระบวนการก่อสร้าง โดยการประมาณราคาค่าก่อสร้างมีด้วยกันหลายวิธี แต่สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ

ก) การประมาณราคาค่าก่อสร้างเบื้องต้น คือ การประมาณราคาอย่างคร่าว ๆ เพื่อให้ทราบถึงงบประมาณที่คาดว่าจะต้องใช้จ่ายจริง โดยส่วนมากการประมาณราคาแบบนี้นิยมใช้ในขั้นตอนของการกำหนดโครงการ (Defining the Project) ซึ่งเป็นช่วงริเริ่มโครงการ เพื่อดูความเป็นไปได้ รวมถึงการประเมินเลือกแนวทางต่าง ๆ ในการดำเนินโครงการรวมถึงการจัดทำข้อเสนอโครงการ เพื่อการรับรองหรือการอนุมัติโครงการ โดยอาจใช้แบบก่อสร้างขั้นต้นซึ่งยังไม่มีรายละเอียดมากนักสำหรับการใช้ในการคำนวณราคา

ข) การประมาณราคาค่าก่อสร้างอย่างละเอียด คือ การประมาณราคาที่ต้องการความถูกต้องมากที่สุด ซึ่งโดยทั่วไปจะหมายถึง การประมาณราคาเมื่อมีแบบ และข้อกำหนดงานก่อสร้างเรียบร้อยแล้ว

สมบูรณ์แล้ว ซึ่งสามารถทำให้คำนวณปริมาณงานและราคางานได้อย่างละเอียดและถูกต้องมากกว่า การประมาณราคาเบื้องต้นที่ได้กล่าวมาแล้ว โดยในการประมาณราคาจะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของแบบก่อสร้าง ข้อกำหนดของงานก่อสร้าง แล้วจึงลงมือศึกษาแบบและข้อกำหนด พร้อมทั้งศึกษาสภาพพื้นที่งานก่อสร้างให้ละเอียดเพื่อวางแนวทางวิธีการก่อสร้างที่เหมาะสมต่อไป

2.11 แนวคิดพื้นฐานของโปรแกรมประมาณราคา การประมาณราคาที่ต้องเป็นพื้นฐานของความสำเร็จในโครงการก่อสร้าง ราคาที่ได้ จากการประมาณการจะต้องมีราคาที่ต่ำพอที่จะทำให้ได้งาน และที่สูงพอที่จะทำให้ได้กำไร ในการเตรียมเอกสารเพื่อเข้ายื่นประมูลงานควรมีการกรอกปริมาณในตารางที่อ่านเข้าใจง่าย มีการกรอกราคาต่อหน่วยของงาน และผลคูณของปริมาณงานกับราคาต่อหน่วย หลังจากได้ปริมาณราคาของงานทั้งหมดแล้วก็จะทำการรวบรวมเป็นราคาทางตรง (Direct Cost) และมีการกรอกราคาทางอ้อม (Indirect Cost) พร้อมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นๆ (Paulson, 1995) ซึ่งสามารถอธิบายเป็นขั้นตอนหลักๆดังนี้

1) ชนิดของการประมาณราคาแบบละเอียด โดยการประมาณราคาแบบละเอียดโดยทั่วไปจะทำการกรอกได้ 2 แบบ คือ ราคาต่อหน่วย และราคาเหมารวม

2) สถานที่ และระยะเวลาของการก่อสร้าง มีผลต่อราคาในการดำเนินงาน ซึ่งผู้ประมาณราคาควรจะศึกษารายละเอียดก่อนการประมาณราคา

3) การถอดแบบหาปริมาณงาน โปรแกรมจะต้องมีความสามารถในการที่จะช่วยผู้ประมาณราคาหาปริมาณ และจัดเก็บเป็นหมวดหมู่ได้

4) การประมาณราคาค่าแรงในการก่อสร้าง มีความยุ่งยากในการกำหนดราคา เนื่องจากว่าประสิทธิภาพในการทำงานมีความผันผวน และแตกต่างกันในแต่ละบุคคล อีกทั้งยังมีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อค่าแรง เช่น วิธีการก่อสร้าง และทรัพยากร

5) วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และผู้รับเหมาช่วย โปรแกรมควรที่จะสามารถแบ่งงานออกเป็นกลุ่มงาน เพื่อความสะดวกในการที่จะสอบถามราคา และรายละเอียดจากผู้จัดส่งวัสดุ และผู้รับเหมาช่วง อีกทั้งยังช่วยในการตัดสินใจ

6) ราคาทางอ้อม (Indirect Cost) การประมาณราคาทางอ้อมนั้นมีช่วงที่กว้างมากจึงเป็นการยากที่จะหาราคาที่เหมาะสม เช่น ภาษี หรือค่าเบี้ยประกันภัย เนื่องจากงานบางงานก็ได้มีการจ่ายค่าภาษี หรือค่าเบี้ยประกันภัยอยู่แล้ว ดังนั้น ผู้ประมาณราคาจึงใช้สัดส่วนของราคาทางตรงมาเป็นตัวช่วยในการกำหนดราคาทางอ้อม โปรแกรมประมาณราคาจึงควรที่จะมีความยืดหยุ่นต่อการปรับแก้ สัดส่วนที่นำมาใช้หาราคาทางอ้อม

7) การรวบรวมและวิเคราะห์ (Compilation and Analysis) เพื่อที่จะนำไปยื่นประมูล หรือยื่นเสนอราคา ถือว่าเป็นช่วงที่มีความวุ่นวายสูงมาก โปรแกรมจึงควรที่จะช่วยเพิ่มความรวดเร็ว และความละเอียดในการตรวจสอบปริมาณงานและราคาของโครงการ

2.12 หลักการหาปริมาณงาน

(1) งานดินฝังบริเวณในที่นี้หมายถึงงานขุดดิน และงานถมดิน ปกติแล้วการคิดงานดินจะคิดเป็นปริมาตรของงานดินแน่นก่อนขุด (Bank Volume) ซึ่งหลักการคำนวณจะมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับประเภทของงาน ในที่นี้จะยกแนวทางคำนวณปริมาตรที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างอาคาร หลักการคำนวณโดยหาปริมาตรจากค่าระดับแต่ละจุด โดยมีวิธีการดังนี้ (วิสูตร, 2543)

- 1) จากผังบริเวณจะต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นตารางขนาดเท่ากัน เช่น 10 x10 ตร.ม., 20 x 20 ตร.ม. เป็นต้น
- 2) กำหนดค่าระดับทุกมุมของพื้นที่สี่เหลี่ยมแต่ละรูป (โดยหาจากเส้นแบ่งชั้นความสูง หรือ จากการสำรวจโดยกล้องระดับ)
- 3) เปรียบเทียบค่าระดับแต่ละมุมของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูปกับระดับดินที่ต้องการก่อสร้างและหาค่าเฉลี่ยความสูงหรือความลึกของแต่ละรูป
- 4) คำนวณปริมาตรรูปแท่งปริซึมตัด โดยใช้ความสูงเฉลี่ย คูณกับพื้นที่สี่เหลี่ยมเล็กแต่ละรูป ก็จะได้ปริมาตรดินขุด หรือ ถม ในงานปรับดินฝังบริเวณ

(2) งานขุดดินและถมกลับของฐานราก

- 1) งานขุดดิน หลักเกณฑ์การคิด ให้คำนวณหาปริมาตรดินขุดและดินถม โดยคำนวณจากปริมาตรดินแน่นก่อนขุด (Bank Volume) ตามสภาพการทำงานจริง เช่น กรณีฐานเดียวเป็นดินเหนียว จะขุดแบบตั้งฉาก หรือ ในกรณีที่เป็นฐานรากขนาดใหญ่ หรืองานขุดบ่อขนาดใหญ่ จะขุดแบบปากผาย เพื่อป้องกันการพังทลายของดิน วิธีการคำนวณปริมาตรดิน จะใช้ วิธีการ Prismoidal Formular โดยการหาค่าเฉลี่ยพื้นที่คูณกับความสูง
- 2) งานขนย้ายดิน ปริมาตรดินแน่น เมื่อขุดขึ้นมาแล้วจะมีปริมาตรเพิ่มขึ้นเพราะอยู่ในสภาพดินหลวม ซึ่งดินแต่ละประเภทจะมีสัดส่วนการขยายตัว (Swell Factor) ต่างกันออกไป ซึ่งจะใช้ในการคำนวณปริมาตรดินที่เพิ่มขึ้นได้โดย สัดส่วนการพองตัว

$$\text{ปริมาตรดินหลวม} = \text{ปริมาตรดินเดิมก่อนขุด}$$

ปริมาตรดินหลวมนี้จะใช้เพื่อ หาจำนวนเที่ยวของรถบรรทุกดินที่ใช้ในการขนย้ายดิน และในบางกรณีใช้เพื่อตรวจสอบพื้นที่สำหรับกองดินชั่วคราวว่าเพียงพอหรือไม่

- 3) งานถมกลับ การคำนวณปริมาตรงานถมกลับ คิดเป็น ลูกบาศก์เมตร ของปริมาตรดินแน่นหักวัสดุรองใต้ฐานราก, คอนกรีตฐานราก, ตอม่อ ออกและจะต้องเผื่อปริมาตรที่ลดลงเนื่องจากการบดอัดด้วย ซึ่งสามารถที่จะนำสัดส่วนการพองตัวมาคิดหาปริมาตรดินได้ โดยสมมุติว่าดินถมนี้บดอัดจนแน่นเท่าสภาพดินเดิมก่อนขุด

4) งานวัสดุรองใต้ฐานราก วัสดุรองใต้ฐานราก เช่น ทรายบดอัดแน่น, หินคลุก หรือ คอนกรีตหยาบ จะคำนวณปริมาณโดยรวมของวัสดุที่ใช้ โดยคิดออกมาในรูปของปริมาตร ดังนี้

$$\text{ปริมาตรของวัสดุที่ใช้} = \text{พื้นที่กั้นหลุม (จุดจริง)} \times \text{ความหนาตามที่กำหนดในแบบ}$$

(3) การคิดปริมาณงานเสาเข็ม จะคิดโดยแยกชนิด ขนาด ความยาว และปริมาณของเสาเข็มที่ใช้ ส่วนงานทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม จะขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของสัญญาจ้างว่าจะกำหนดให้ปฏิบัติอย่างไร และในกรณีที่งานตอกเสาเข็มมีปัญหา อาจต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของเสาเข็ม ดังนั้นต้องมีการสำรองค่าใช้จ่ายส่วนนี้ไว้ด้วย ดังเช่นงานตัดหัวเสาเข็ม ในกรณีของเสาเข็มตอกโดยทั่วไป และเสาเข็มเจาะที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.60 ม. ขึ้นไป จะต้องตัดหัวเสาเข็มทิ้ง ดังนั้นจะต้องคิดคำนวณปริมาณงานในส่วนนี้ พร้อมค่าขนส่งออกจากหน่วยงานไปด้วยทุกครั้ง

(4) งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กจะเป็นโครงสร้างโดยทั่วไปในงานก่อสร้างอาคารการ จำแนกโครงสร้างจะแยกออกเป็นส่วนๆตามระดับของการทำงาน หรือตามลำดับของแบบก่อสร้าง เพื่อมิให้เกิดการหลงลืมในการประมาณราคา ซึ่งแต่ละประเภทของงานจะแบ่งออกเป็นหัวข้อย่อยๆ โดยสามารถที่จะกำหนดขึ้นมาได้เองให้เหมาะสมกับชนิดของอาคาร

1) ในส่วนของงานโครงสร้างจะคำนวณหาปริมาณงาน คอนกรีต (ลบ.ม.), ไม้แบบ (ตร.ม.) และเหล็กเสริม (กก.) โดยหลักการของปริมาณสุทธิตามแบบ (ว.ส.ท.) แนวทางการวัดปริมาณงานก่อสร้างอาคาร., 2540) โดยจะทำการแบ่งได้ดังนี้ งานฐานราก ,งานเสา, งานคาน, งานพื้น, งาน บันไดและงาน คสล. อื่นๆ

2) หลักการคำนวณงานคอนกรีต จะคำนวณปริมาตรคอนกรีต แยกตามประเภท,กำลังอัดประลัยของคอนกรีต ซึ่งการหาปริมาตรจะใช้หลักการคิดพื้นที่ของงานคูณด้วยความหนาหรือความยาว และหักช่องเปิด ซึ่งมีหลักการคล้ายกันกับการหาพื้นที่โดยที่งานโดยทั่วไปจะอยู่ในรูปทรงทางเรขาคณิตอยู่แล้ว ทำให้การคิดไม่มีความซับซ้อน ดังนี้

ก. งานฐานราก = ตามปริมาตรในแบบ

ข. เสาตอม่อ(หรือกำแพง)= มาตรการคอนกรีต คิดสุทธิตามแบบถึงท้องพื้นชั้น 1

ค. เสาทั่วไป หรือกำแพง = สำหรับเสาชั้นใดๆให้คิดตามความสูงของเสาจากระดับพื้นชั้นแรก ถึงระดับท้องพื้นชั้นถัดไป และในกรณีที่มีเป็นหัวเสา ให้รวมปริมาตรคอนกรีตส่วนเป็นหัวเสาด้วย

ง. คาน = ปริมาตรคอนกรีตในงานคาน ค.ส.ล. คำนวณได้โดยใช้พื้นที่หน้าตัดคานสุทธิ (ความกว้างคาน คูณกับ ความลึกสุทธิจากท้องคานถึงท้องพื้น) คูณกับความยาวสุทธิ (จากหน้าเสาถึงหน้าเสา)

จ. งานพื้น = กว้าง x ยาว x หนา (ระยะสุทธิตามแบบ)

ฉ. งานบันได,งานผนัง และ งานคอนกรีตอื่นๆ = คิดตามปริมาตรในแบบก่อสร้าง

(5) หลักการคำนวณงานไม้แบบ ไม้แบบหล่อคอนกรีต มีหลักเกณฑ์วิธีการคำนวณ เหมือนการคลี่ไม้แบบที่ห่อหุ้มคอนกรีตออกมาเป็นแผ่น และคำนวณพื้นที่สุทธิเป็น ตารางเมตร โดยการคิดระยะความกว้างความยาว หรือความสูงตามส่วนของโครงสร้างต่างๆดังนี้

ก. งานฐานราก = เส้นรอบรูปขนาดฐานราก x ความหนาฐานราก

ข. งานเสา = เส้นรอบรูป x ความสูงเสา (จากพื้นชั้นที่คิดถึงท้องพื้นชั้นถัดไป)

ค. คาน = (ความลึกสองด้าน + ท้องคาน) x ความยาวคาน (หน้าเสาดังหน้าเส้า หรือ หน้าคานถึงหน้าคานในกรณีคานรอง)

ง. พื้น แบบท้องพื้น = กว้าง x ยาว (ระยะสุทธิตามแบบ) แบบข้างพื้น = เส้นรอบรูปแผ่นพื้น x ความหนาแผ่นพื้น (กรณีแผ่นพื้นท้องเรียบ)

จ. งานบันได,งานผนัง และงานคอนกรีตอื่น ๆ = คิดตามพื้นที่ในแบบ

(6) หลักการคำนวณงานเหล็กเสริม การคิดปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต จะคิดเป็นน้ำหนัก กิโลกรัม โดยคิดหาความยาว (เมตร) ตามแบบ แล้วคูณด้วยหน่วยน้ำหนักเหล็ก (กิโลกรัม/เมตร) ทั้งนี้ การคิดคำนวณความยาวของเหล็กเสริม จะหักระยะหุ้มของคอนกรีต (Covering) และบวกเพิ่มสำหรับ ระยะการจ่อขอมมาตรฐาน โดยอ้างอิงจากมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย นอกจากนี้ยังรวมถึงระยะต่อทาบเหล็กด้วย

การประมาณปริมาณงานโครงสร้างเหล็กจะต่างจากงานเหล็กเสริมในคอนกรีตทั้งนี้เพราะว่าเหล็กเสริมในคอนกรีตจะถือเป็นส่วนหนึ่งของหมวดงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนงานโครงสร้างเหล็กจะถือเป็นหมวดงานโครงสร้างเหล็ก โดยจะประกอบไปด้วยเหล็กรูปพรรณหลากหลายขนาดหน้าตัด อีกทั้งยังประกอบไปด้วยวัสดุเชื่อมต่อประสานโครงสร้างเหล็กเข้าด้วยกัน อีกทั้งสัดส่วนของราคาวัสดุ ต่อ ราคาค่าแรงยังสูงอีกด้วย ซึ่งจะต่างจากงานคอนกรีต การถอดแบบหาปริมาณงานโครงสร้างเหล็กจะหาโดยการวัดขนาดความยาวของเหล็กรูปพรรณแต่ละขนาด แล้วแปลงค่าเป็นน้ำหนักของเหล็ก ซึ่งการหาปริมาณเหล็กในโครงการที่มีงานโครงสร้างเหล็กเป็นงานหลักแล้ว หากเกิดการผิดพลาดขึ้น จะทำให้ราคาของโครงการ คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงสูง ทั้งนี้ เนื่องจากว่า ราคาต่อหน่วยของงานโครงสร้างเหล็กมีราคาสูง ดังนั้นผู้ทำการประมาณราคาจึงต้องมั่นใจว่าการถอดแบบนั้นได้คิดอย่างแม่นยำ ซึ่งการถอดแบบเพื่อประมาณปริมาณงานเหล็กจะแบ่งออกเป็นงานหลักดังนี้ คือ

1) หาปริมาณน้ำหนักของเหล็กรูปพรรณ โดยจะถอดแบบหาปริมาณเหล็กตามขนาดหน้าตัดต่างๆ ในแบบ ซึ่งปกติแล้วจะเป็นหน้าตัดมาตรฐานที่มีขายตามท้องตลาด หรืออาจจะสรุปเป็นน้ำหนัก

รวมของเหล็กรูปพรรณทั้งหมด ส่วนในกรณีของหน้าตัดที่ผู้ออกแบบได้ออกแบบมาพิเศษ (Non-standard Members) และคานเหล็กประกอบ (Built-up Section) ก็จะแยก หัวข้อต่างหาก เนื่องจากราคาวัสดุและค่าแรงในการประกอบจะสูงกว่าปกติ ซึ่งในบางครั้งอาจจะคิดปริมาณงานอาจจะถอดออกมาในรูปของความยาวก็ได้ ขึ้นกับความเหมาะสม หลังจากที่ได้ถอดแบบหาปริมาณน้ำหนักของเหล็กรูปพรรณในแต่ละขนาดแล้วก็จะรวมน้ำหนักของหน้าตัดต่าง โดยแยกออกเป็นขนาดหน้าตัดต่างๆเรียงตามลำดับ และค่าที่ได้นั้นจะไม่รวมค่าเพื่อการสูญเสียของเหล็ก

2) หาปริมาณของแผ่นเหล็ก (Steel Plates) ที่ใช้สำหรับเชื่อมยึดเหล็กรูปพรรณเข้าด้วยกัน หรือใช้เป็นตัวกระจายน้ำหนัก ซึ่งแผ่นเหล็กที่ใช้จะมีความหนาแตกต่างกัน การหาปริมาณของแผ่นเหล็กจะใช้วิธีวัดขนาดแผ่นเหล็กจากแบบทั้งหมดแล้วแปลงค่าให้ออกมาเป็นหน่วยน้ำหนักซึ่งวิธีการนี้ถือว่ามี ความยุ่งยากและใช้เวลาสูงในการถอด ดังนั้นจึงควรใช้วิธีการประมาณ โดยการนำเอาน้ำหนักรวมของเหล็กรูปพรรณมาคูณเข้ากับสัดส่วนที่เหมาะสม โดยอาศัยข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ได้สะสมไว้จากงานที่ผ่านมา ทั้งนี้เนื่องจากว่า โดยปกติแล้วโครงสร้างเหล็กโดยทั่วไป ปริมาณแผ่นเหล็กที่ใช้จะมีความสัมพันธ์แปรผันกันกับน้ำหนักของตัวโครงสร้าง

3) หาปริมาณงานในการประกอบยึดโครงสร้างเหล็กเข้าด้วยกัน ซึ่งการยึดจะมีด้วยกัน 2 วิธี คือ การเชื่อม และการร้อยด้วยหมุดย้ำหรือสลักเกลียว ในการหาปริมาณจะหาโดยการนับจำนวนทั้งหมดของรอยต่อ และวัสดุที่ใช้ แต่วิธีนี้จะใช้เวลาในการหาสูง ดังนั้นจึงควรใช้วิธีเช่นเดียวกันกับการหาปริมาณแผ่นเหล็กโดยปกติแล้วงานในส่วนนี้จะมีมูลค่าประมาณร้อยละ 2-3 ของราคาโครงสร้างเหล็กโดยรวม

4) หาพื้นที่ผิวของเหล็ก โดยการวัดขนาดความยาวของเหล็กรูปพรรณแต่ละขนาด แล้วคูณกับเส้นรอบรูปของเหล็กตามขนาดหน้าตัดต่างๆในแบบ ค่าที่ได้จะนำไปหาพื้นที่ในการทาสีกันสนิม และพื้นที่ในการเคลือบผิว

5) ราคาเครื่องจักรที่ใช้สำหรับยกโครงสร้างเหล็กขึ้นติดตั้ง โดยค่าเครื่องจักรที่ใช้สำหรับยกโครงสร้างเหล็กขึ้นประกอบติดตั้งนั้นจะขึ้นกับขนาดของโครงสร้าง ถ้าโครงการมีขนาดใหญ่ ค่าเครื่องจักรในการขนย้ายและติดตั้งจะแยกคิดต่างหากในอีกหัวข้อหนึ่ง ส่วนโครงการที่มีโครงสร้างเหล็กไม่ใหญ่นักอาจจะคิดรวมเผื่อไปในงานเหล็กเลยการประมาณราคางานโครงสร้างเหล็กคำนวณความยาวจากแบบโดยไม่เพื่อความยาวแต่ละท่อนจากการตัดเหล็ก แต่เมื่อคำนวณได้ปริมาณเหล็กรูปพรรณแยกตามรูปหน้าตัดและความหนารวมแล้วจึงค่อยบวกค่าเผื่ออีกร้อยละ 5-10 ในขั้นตอนสุดท้าย (วิสูตร, 2540)

6) งานสถาปัตยกรรมในการคำนวณหาปริมาณงานจะใช้หลักการคือ ในส่วนของงานที่มีรูปแบบเป็นพื้นที่ การคำนวณหาปริมาณงานจะใช้หลักการคิดพื้นที่ โดยการคิดพื้นที่เดิมของวัสดุนั้นหักด้วยช่องเปิด ซึ่งพื้นที่โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปแบบทรงเรขาคณิต ได้แก่ พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม

และวงกลม แต่ในกรณีที่พื้นที่ไม่อยู่ในรูปแบบทางเรขาคณิต ก็จะใช้วิธีการแบ่งพื้นที่รวมออกเป็น รูปสามเหลี่ยมย่อยที่ครอบคลุมพื้นที่รวมได้อย่างทั่วถึง ชนิดของวัสดุจะกำหนดด้วยรหัส ที่สัมพันธ์กับหัวข้อของงานหลัก และเป็นส่วนหนึ่งในฐานข้อมูลวัสดุ เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงของข้อมูล ซึ่งจะแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

งานฝ้าเพดาน ในการคำนวณหาพื้นที่ฝ้าเพดาน จะต้องดูแบบสถาปัตยกรรม ร่วมกับตารางกำหนดรายละเอียดงานตกแต่งสถาปัตยกรรม โดยถือหลักเกณฑ์ ดังนี้

$$\text{พื้นที่ฝ้าเพดาน} = \text{ขนาดพื้นที่ห้องตามแบบ}$$

ทั้งนี้จะไม่หักความหนาผนัง และช่องเปิดที่มีขนาดเล็กกว่า 0.50 ตารางเมตร และในกรณีที่มิงานทำช่องเปิด หรือช่องแสงให้วัดเป็น จำนวน (จุด)

งานฉิวพื้น ในการคำนวณหาพื้นที่ฉิวพื้น จะต้องดูแบบสถาปัตยกรรม ร่วมกับตารางกำหนดรายละเอียดงานตกแต่งสถาปัตยกรรม เช่นเดียวกับงานฝ้าเพดาน โดยถือหลักเกณฑ์ ดังนี้

$$\text{พื้นที่ฉิวพื้น} = \text{ขนาดพื้นที่ห้องตามแบบ}$$

งานผนัง หลักการหาปริมาณงาน จะแยกตามชนิดของผนังตามหมายเลขที่กำหนดไว้ในแบบ และคำนวณพื้นที่ตามหลักการต่อไปนี้

ก. งานก่ออิฐ ปริมาณงานงานก่ออิฐคิดเป็นพื้นที่สุทธิตามแบบ (งานเสาเอ็นทับหลัง และคาน ทับหลังจะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดงานก่อสร้างในแบบ ซึ่งปกติ จะต้องมีทุกระยะความสูง หรือความกว้าง ไม่มากกว่า 3 เมตร) ดังนี้

$$\text{พื้นที่งานก่ออิฐ} = (\text{ความกว้างผนังสุทธิ} \times \text{ความสูงสุทธิ}) - (\text{พื้นที่ช่องเปิด}) + (\text{พื้นที่เพิ่ม})$$

ข. งานฉาบ การคิดปริมาณงานพื้นที่ฉาบปูนจะมีหลักการเดียวกับงานก่ออิฐ งานตกแต่งพื้นฉิวและผนัง การหาปริมาณงานจะหาเป็นพื้นที่สุทธิตามแบบโดยแยกตามชนิดของวัสดุ และประเภทของงาน เช่นงานสี งานกระเบื้อง ฯลฯ

ค. งานประตู หน้าต่าง งานประตูหน้าต่างจะวัดปริมาณเป็นจำนวนหน่วย (ชุด) โดยระบุหมายเลขของประตูหน้าต่างเพื่อความสะดวกในการแก้ไข และตั้งชื่อ

ง. งานมุงหลังคา การคิดปริมาณงานมุงหลังคาจะแยกปริมาณงานตามชนิดของวัสดุที่ใช้มุง แล้วหาพื้นที่จริงจากแบบมาคูณกับปริมาณค่าการใช้วัสดุมุงต่อตารางเมตรมาตรฐาน โดยค่าที่ใช้จะขึ้นกับค่าที่ผู้ผลิตออกแบบไว้ ส่วนค่าเพื่อความเสียหายจะขึ้นกับชนิดของวัสดุที่ใช้มุง (วิสูตร, 2540)

7) งานระบบโดยปกติแล้วการประมาณราคางานระบบ ผู้รับเหมาหลักจะให้ทางผู้รับเหมาย่อยงานระบบเป็นผู้ทำการถอดแบบหาปริมาณงาน ถ้าในกรณีที่ไม่มีระยะเวลาเพียงพอในการส่งแบบให้ทางผู้รับเหมางานระบบไปดำเนินการถอดแบบ หรือต้องการทราบราคาโดยคร่าวๆเพื่อที่จะนำไปตรวจสอบราคาของผู้รับเหมางานระบบจัดทำไว้ว่าถูกต้องหรือไม่ก็ทำได้หลายวิธีด้วยกัน ซึ่งวิธีต่างนั้นๆ จะนิยมใช้กันอยู่ 3 วิธี (Adrian, 1983) คือ

วิธีที่ 1 ประมาณราคางานโดยการเทียบอัตราส่วนร้อยละจากราคารวมของโครงการ วิธีนี้ใช้เพื่อเป็นการประมาณราคาในเบื้องต้น โดยการนำเอาข้อมูลรายละเอียดของงานในอดีตที่ได้เก็บบันทึกไว้ มาหาอัตราส่วนร้อยละของงานเทียบกับราคารวมของโครงการ หรือโดยอาศัยเอกสารข้อมูลที่ได้มีผู้อื่นจัดเก็บไว้มาใช้แทน ซึ่งค่าความแม่นยำถูกต้องจะขึ้นกับชนิดและคุณภาพของงานก่อสร้างว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยแค่ไหน ซึ่งค่าโดยปกติในประเทศสหรัฐอเมริกาจะมีค่าโดยประมาณร้อยละ 10-15

ก. งานประปาจะมีมูลค่าประมาณร้อยละ 2-3 ของมูลค่าโครงการ ขึ้นกับชนิดของอาคาร

ข. งานไฟฟ้าและสื่อสารจะมีมูลค่าประมาณร้อยละ 10-15 ของมูลค่าโครงการ ขึ้นกับชนิดของอาคาร

วิธีที่ 2 ประมาณราคางานระบบโดยการพิจารณาจากปริมาณพื้นที่ใช้สอยในอาคาร วิธีการนี้อาศัยหลักการที่ว่าจำนวนปริมาณของงานระบบจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณพื้นที่ใช้สอย โดยค่าที่ได้จะมีความผันแปรตามลักษณะของอาคาร และชนิดหรือ ลักษณะการใช้งานของอาคาร การประมาณราคาโดยใช้ข้อมูลราคางานระบบต่อพื้นที่ใช้สอย ถือได้ว่าเป็นวิธีการที่ดีในการนำมาใช้เป็นแนวทางในการตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำในการประมาณราคางานระบบ

วิธีที่ 3 ประมาณราคางานระบบโดยการพิจารณาจากจำนวนอุปกรณ์ที่ระบุในแบบก่อสร้าง วิธีการนี้จะใช้ราคาต่อชุดของอุปกรณ์งานระบบแบบเหมารวม ค่าวัสดุอุปกรณ์ประกอบ และค่าแรงในการติดตั้ง ซึ่งทำให้ราคาที่ได้จากการประมาณราคาโดยวิธีนี้มีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด แต่ต้องใช้เวลาในการถอดแบบสูง เนื่องจากต้องถอดแบบโดยการนับจำนวนอุปกรณ์ทั้งหมดที่แสดงในแบบ

2.13 ขั้นตอนของการประมาณราคา

ขั้นตอนการประมาณราคาเป็นหน้าที่ของผู้รับเหมาที่จะต้องตัดสินใจหลังจากที่ได้รับแบบแปลนก่อสร้างจากเจ้าของงานแล้วว่าจะวางแผนดำเนินการถอดราคาและคิดราคาอย่างไรจึงจะประมูลงานสู้กับผู้รับเหมารายอื่นได้โดยไม่เสี่ยงต่อสถานะขาดทุน แต่แต่ละคนจะต้องหากกลยุทธ์วิธีที่จะชนะคู่ต่อสู้ให้ได้ และวิธีที่สำคัญที่สุดที่ผู้รับเหมาแต่ละคนไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ก็คือ วิธีการประมาณราคา ที่ถูกต้องเป็นไปอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นเป็นตอน ดังนั้นการประมาณราคาที่ถูกวิธีควรมีขั้นตอนดังนี้

- (1) รวบรวมข้อมูลทั้งหมดพร้อมทั้งสำรวจสถานที่ก่อสร้างจริง (Data)
- (2) ถอดแบบเพื่อหาปริมาณงานและวัสดุทั้งหมดที่ปรากฏอยู่ในแบบ (Take off)
- (3) ลงราคาวัสดุและแรงงานที่ใช้ลงแบบฟอร์มการประมาณราคา (Take cost)
- (4) สรุปราคารวมค่าดำเนินการและกำไร (Overhead and profit)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นนี้จะเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการประมาณราคา ไม่ว่าจะเป็นอาคารขนาดเล็กหรืออาคารขนาดใหญ่ก็ตาม ผู้รับเหมาหรือผู้ประมาณที่ราคาจะต้องนำมาดำเนินการตามขั้นตอนของการประมาณราคาต่อไป ในขณะที่เดียวกันข้อมูลได้อาจเป็นปัญหาอย่างมากสำหรับผู้ประมาณราคามือใหม่หรือผู้ประมาณราคาที่ไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน ที่อาจไม่รู้ว่าจะเริ่มดำเนินการอย่างไร ที่จริงแล้วการประมาณราคางานก่อสร้างทุกชนิดทุกประเภทจะมีแนวทางการดำเนินการหรือหลักการประมาณราคาหรือพื้นฐานการประมาณราคาเป็นไปในแนวเดียวกันหมด อาจแตกต่างกันตรงเทคนิควิธีเพียงเล็กน้อย แต่ผลสรุปออกมาก็คือเป้าหมายอันเดียวกัน โดยมีแบบรูปหรือแบบแปลนเป็นตัวกำหนด หรือแม้แต่ข้อกำหนดที่ตกลงด้วย ไม่ว่าจะระบุไว้ในแบบหรือไม่ก็ตามผู้รับจ้างควรจะนำมาคิดไว้เป็นต้นทุนด้วย งานก่อสร้างบางงานระบุข้อกำหนดหรือคุณสมบัติของวัสดุต่างๆที่ใช้ในงานนั้นๆลงไว้ในแบบเรียบร้อย ดังนั้นไม่ว่าผลการประมาณราคาจะออกมาแตกต่างราคากันมากน้อยเพียงใดก็ตาม ถ้าผู้รับเหมายื่นซองประมูลราคามาแล้วถือว่าไม่มีผู้ใดประมาณราคาผิด แต่ที่ราคาของผู้รับเหมายื่นซองมาแล้วมีราคาที่แตกต่างกันออกไปก็เนื่องจากนโยบายในการดำเนินการหรือในเชิงธุรกิจที่ไม่เหมือน ผู้รับเหมาบางคนอาจต้องการกำไรมาก บางคนอาจมีต้นทุนที่ต่ำกว่า เช่น ไม้แบบที่ใช้ในการก่อสร้างในสถานการณ์จริงแล้วสามารถใช้ได้ 2 ถึง 3 ครั้งต่อไม้แบบ 1 ชุด การประมาณราคาไม้แบบจึงสามารถลดปริมาณประมาณได้ 30 – 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผู้รับเหมาบางคนอาจคิด 100 เปอร์เซ็นต์ ก็ไม่ผิดเงื่อนไขการประมาณราคา การดูสถานที่ก่อสร้างจริงเป็นวันที่ถูกกำหนดขึ้นโดยผู้ว่าจ้าง ที่จะนัดหมายให้ผู้ที่ต้องการประมูลราคาในงานก่อสร้างนั้นๆ ให้มาดูสถานที่จริงก่อนที่จะนำไปประกอบในการคิดราคาซึ่งผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขต่างๆขึ้นให้ผู้รับจ้างได้ปฏิบัติตาม เช่น ระดับอ้างอิงในการก่อสร้าง การรักษาต้นไม้บางต้นไว้ เป็นต้น จึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญ

และจำเป็นอย่างมากสำหรับผู้รับจ้างหรือผู้ประมาณราคา เนื่องจากสถานที่อาจเป็นตัวกำหนดต้นทุนหรือกำไรได้มาก สถานที่จริงจะบอกได้ว่าอุปสรรคที่จะเกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติงานหรือขั้นเตรียมงานมีมากน้อยเพียงใดที่ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือดำเนินการหรือต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น เช่น สถานที่จริงในการปฏิบัติงานเป็นสถานที่แคบมาก การขนย้ายวัสดุไม่สะดวกต้องใช้แรงงานคนในการขนย้ายวัสดุบางส่วน ก็สามารถที่จะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นได้

การถอดแบบหาปริมาณของงานทั้งหมด จากข้อมูล (Take off) ในวงการก่อสร้างเราก็นับเลยกับคำว่า “ถอดแบบ” หรือ “Take off” ก็คือ การหาปริมาณวัสดุก่อสร้าง ที่เป็นไปตามรูปแบบ (Drawing) เป็นไปตามข้อกำหนด (Specification) เป็นไปตามสัญญาและข้อตกลงอื่นๆ เพราะข้อมูลทุกอย่างแล้วแต่เป็นเงินทั้งนั้น การหาปริมาณวัสดุแต่ละชนิดนั้นเราสามารถคำนวณปริมาณต่างๆ ตามหลักดังนี้ ในเรื่องความยาว มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร เช่น

- ความยาวของเสาเข็ม เป็นเมตร
- ความยาวของเชิงชาย เป็นเมตร
- ความสูงของอาคาร เป็นเมตร เป็นต้น

ในเรื่องของพื้นที่ มีหน่วยเป็น ตารางเมตร ตารางวา งาน ไร่

- พื้นที่ของไม้แบบ เป็นตารางเมตร
- พื้นที่ของผนังก่ออิฐ เป็นตารางเมตร
- พื้นที่ของการมุงกระเบื้องหลังคา เป็นตารางเมตร เป็นต้น

ในเรื่องของปริมาตร มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร หรือ คิวบิกเมตร

- ปริมาตรของคอนกรีต เป็นลูกบาศก์เมตร หรือ คิวบิกเมตร
- ปริมาตรของคอนกรีต เป็นลูกบาศก์เมตร หรือ คิวบิกเมตร
- ปริมาตรของไม้ เป็นลูกบาศก์ฟุต หรือคิวบิกฟุต เป็นต้น

2.14 แบบก่อสร้าง

แบบก่อสร้างเป็นแบบที่จะใช้เพื่อทำการก่อสร้าง ตามที่สถาปนิก และวิศวกรได้กำหนดขึ้น โดยอาศัยหลักวิชาและกฎระเบียบข้อบังคับของท้องถิ่นที่จะก่อสร้าง โดยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของงาน แบบก่อสร้างถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาก่อสร้าง มีรูปแบบเรียงลำดับตามความสำคัญของงานก่อสร้างและมีแบบขยาย เพื่อให้ผู้รับเหมาหรือช่างก่อสร้างตลอดจนผู้ประมาณราคา เกิดความเข้าใจในรายละเอียดส่วนประกอบของอาคารและวัสดุต่างๆ

แบบก่อสร้างประกอบด้วย รูปแผนผัง แบบรูปตั้งทุกด้าน แปลนพื้นชั้นต่างๆ แบบรูปตัดของส่วนสำคัญ และแบบขยายรายละเอียดต่างๆ ทั้งในแบบงานสถาปัตยกรรม แบบงานวิศวกรรม โครงสร้างแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าและแบบงานวิศวกรรมเครื่องกล ปกติแบบก่อสร้างเขียนอยู่ในระบบเมตริก (คือ มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร) ซึ่งนิยมใช้ในประเทศไทย ในแบบจะระบุว่าเป็น

รูปแบบอะไร มี มาตรฐานส่วนเท่าไร เช่น 1:20 จะหมายความว่าที่เขียนลงในแบบ 1 เซนติเมตร จะเท่ากับที่จะต้องก่อสร้างจริง 20 เซนติเมตร เป็นต้น เลขหมายของแบบแต่ละแผ่น นิยมใช้ตัวอักษร ชั้นต้นที่แสดงถึงแบบของแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เช่น

A = งานสถาปัตยกรรม

S = งานวิศวกรรมโครงสร้าง

E = งานวิศวกรรมไฟฟ้า

M = งานวิศวกรรมเครื่องกล

SN = งานวิศวกรรมสุขาภิบาล

(A) แบบงานสถาปัตยกรรม (แทนด้วยอักษร A) ประกอบด้วยรูปแปลน เป็นรูปที่แสดง ตำแหน่งของอาคารว่าตั้งหันหน้าไปทางทิศใด มีขนาดของอาคารเท่าใด อยู่ห่างจากรั้วหรือเขตที่ดิน เป็นระยะเท่าไร แต่ละชั้นของอาคารมีห้องอะไรบ้าง และขนาดเท่าใด ทางเดินติดต่อกภายในอาคารมี อะไรบ้าง อยู่ตรงไหนบ้าง เช่น ประตู ระเบียง บันได และมีช่องแสงช่องลม หรือหน้าต่างอยู่ส่วนใด ของผนัง ตลอดจนระดับของแต่ละชั้นแต่ละห้อง

- รูปด้านหรือรูปตั้ง มักแสดงทั้งสี่ด้าน คือด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้างสองด้าน เพื่อให้ เห็นรูปทรงอาคาร ประตูและหน้าต่างว่าเป็นอย่างไร อยู่ตรงไหน ตลอดจนความสูงของอาคาร

- รูปตัด มีรูปตัดตามขวางและรูปตัดตามยาว ตามแนวตัดที่ได้แสดงไว้ในรูปแปลน รูป ตัดแสดงถึงความสูงและระยะของแต่ละชั้นในอาคาร ตลอดจนชนิดและขนาดของวัสดุที่ใช้เป็น ส่วนประกอบของอาคาร

- รูปขยาย เป็นรูปตัดที่เขียนขยายขึ้นเพื่อให้เห็นรายละเอียดของการใช้วัสดุที่จะทำเป็น ส่วนของโครงสร้าง ให้เห็นชัดเจนขึ้น

(S) แบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง (แทนด้วยอักษร S) ประกอบด้วยรูปแปลน แสดง ตำแหน่งของฐานราก เสา คานคอดิน คานชั้นสอง และโครงหลังคา รูปขยาย เพื่อขยายรายละเอียดของ ฐานราก เสา คาน โครงหลังคา ว่ามีขนาดกว้างยาวเท่าใด ใช้ชนิดและขนาดของวัสดุอย่างไร ที่จะทำ เป็นส่วนของโครงสร้าง

(E) แบบงานวิศวกรรมไฟฟ้า (แทนด้วยอักษร E) ประกอบด้วยรูปแปลน แสดง จำนวนและตำแหน่งของดวงโคม สวิตช์ ปลั๊ก การเดินสายไฟ ฯลฯ

(SN) แบบงานวิศวกรรมสุขาภิบาล (แทนด้วยอักษร SN) ประกอบด้วยรูปแปลน แสดงจำนวนและตำแหน่ง ที่ตั้งของบ่อเกรอะ บ่อซึม บ่อน้ำทิ้ง หรือถังบำบัด บ่อพัก ท่อระบายน้ำ ฯลฯ รูปขยาย แสดงรายละเอียดของขนาด ลักษณะ และชนิดของวัสดุที่จะใช้ทำในงานสุขาภิบาล

2.14.1 การจัดหมวดรายการงานก่อสร้าง

ในการจัดทำบัญชีส่วนประกอบของงานก่อสร้างหรือเอกสาร “บัญชีวัสดุก่อสร้าง” หรือ “บัญชีรายการค่าก่อสร้าง” จุดประสงค์ของการจำแนกรายการของงานก่อสร้าง ก็เพื่อจัดหมวดหมู่ของงานต่างๆให้เป็นระเบียบ ช่วยให้การประมาณราคาทำได้โดยสะดวก และที่สำคัญคือไม่หลงลืมบางรายการไป สำหรับการจำแนกรายการก่อสร้างตามระบบ CSI ของสหรัฐอเมริกา แบ่งออกเป็น 16 หมวดดังนี้

หมวดที่ 1. GENERAL REQUIREMENTS

หมวดที่ 2. SITE WORK

หมวดที่ 3. CONCRETE

หมวดที่ 4. MASONRY

หมวดที่ 5. METALS

หมวดที่ 6. WOOD AND PLASTICS

หมวดที่ 7. THERMAL AND MOISTURE PROTECTION

หมวดที่ 8. DOORS AND WINDOWS

หมวดที่ 9. FINISHES

หมวดที่ 10. SPECIALTIES

หมวดที่ 11. EQUIPMENT

หมวดที่ 12. FURNISHINGS

หมวดที่ 13. SPECIAL CONSTRUCTION

หมวดที่ 14. CONVEYING SYSTEMS

หมวดที่ 15. MECHANICAL

หมวดที่ 16. ELECTRICAL

การจัดหมวดรายการงานก่อสร้างภายในประเทศไทย แบ่งหมวดหมู่ต่างๆ ของงานโครงสร้างทั่วไป ดังนี้

หมวดที่ 1. งานฐานราก

- งานขุดดินฐานรากและกลบคืน
- งานตอกเสาเข็ม (เสาเข็มไม้, เสาเข็ม คสล., เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง, เสาเข็มเจาะ)
- งานทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม
- งานวัสดุรองใต้ฐานราก
- งานคอนกรีตหยาบรองใต้ฐานราก

หมวดที่ 2. งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

- งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กใต้ระดับดิน ประกอบด้วยงานคสล. (ฐานราก,ตอม่อ คานยึดฐานราก, ตานคอดิน) งานไม้แบบ
- งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ชั้นที่ 1, 2, 3..... ประกอบด้วยงาน คสล.(พื้น คาน, เสา, บันได ฯลฯ) งานไม้แบบ
- งานโครงสร้างพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กระดับหลังคา ประกอบด้วยงานคสล. (พื้น,คานฝ้า, คาน, เสารับโครงหลังคา) งานไม้แบบ น้ำยากันซึมผสมคอนกรีต

หมวดที่ 3. งานหลังคา

- งานโครงหลังคา (โครงหลังคาไม้, โครงหลังคาเหล็ก)
- งานมุงหลังคา (วัสดุแผ่นมุงหลังคาและอุปกรณ์)

หมวดที่ 4. งานฝ้าเพดานและเพดาน

- งานฝ้าเพดานคอนกรีตเปลือย
- งานฝ้าเพดานฉาบปูนเรียบ
- งานฝ้าเพดานวัสดุแผ่นและคร่าวไม้

หมวดที่ 5. งานผนังและฝ้า

- งานผนังก่อด้วยวัสดุก่อ (ผนังก่ออิฐมวลเบา, ผนังก่อคอนกรีตบล็อก ฯลฯ)
- งานผนังคอนกรีตเปลือย
- งานฝ้าวัสดุแผ่นและคร่าวไม้

หมวดที่ 6. งานตกแต่งผิว

- งานตกแต่งผิวผนัง (งานผนังบุวัสดุแผ่น, งานผนังฉาบผิวหินล้างทรายล้าง)
- งานฉาบปูนทราย (งานผนังฉาบปูนเรียบ, งานผนังฉาบปูนและแต่งแนว)
- งานตกแต่งผิวพื้น (งานเทพื้นทรายปรับระดับ, งานปูด้วยวัสดุแผ่น, งานบัวเชิงผนัง)

หมวดที่ 7. งานประตูดู หน้าต่าง

- ประตูไม้, ประตูเหล็ก, ประตูอลูมิเนียม พร้อมวงกบและอุปกรณ์
- หน้าต่างไม้, หน้าต่างอลูมิเนียม กระจกพร้อมอลูมิเนียม

หมวดที่ 8. งานลูกกรงและราวลูกกรง

- งานลูกกรงและราวลูกกรงบันได

- งานลูกกรงและราวลูกกรงทั่วไป

หมวดที่ 9. งานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง

- งานระบบท่อประปา (น้ำใช้)

- งานระบบท่อระบายน้ำ (น้ำทิ้ง)

- งานระบบระบายอากาศและกำจัดน้ำโสโครก (รวมสุขภัณฑ์)

- งานระบบดับเพลิง

หมวดที่ 10. งานระบบไฟฟ้า

- งานไฟฟ้ากำลัง

- งานไฟฟ้าแสงสว่าง

- งานระบบสื่อสารติดต่อภายใน-ภายนอก

หมวดที่ 11. งานสี

- งานทาสีภายนอกอาคาร

- งานทาสีภายในอาคาร

หมวดที่ 12. งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

หมวดที่ 13. งานลิฟท์และทางเลื่อนต่างๆ

หมวดที่ 14. งานอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในอาคาร และเฟอร์นิเจอร์

หมวดที่ 15. งานภายนอกอาคารทั่วไป (ทางเดินเท้ารอบอาคาร, ถนน, ลานจอดรถ, รั้ว, ประตูทางออก งานตกแต่งสวนและบริเวณทั่วไป)

2.15 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไผ่ชยัน ตรีดิถ : (2554) เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนแบบก่อสร้างโดยใช้โปรแกรม AutoCAD 2012 สำหรับนักศึกษาาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างก่อสร้างวิทยาลัยเทคนิคยโสธรการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนแบบก่อสร้างโดยใช้โปรแกรม AutoCAD 2012 โดยประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่พัฒนาขึ้นกลุ่มที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนระดับชั้นปวส.1 จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบก่อนเรียนแบบทดสอบหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ จากนั้นเก็บรวบรวม ข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญและผู้เรียนมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้สูตรเมกยูแกนส์ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดย ใช้สถิติทดสอบที (Dependent t-test)

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพโดยรวมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนแบบก่อสร้างโดยใช้โปรแกรม Auto CAD 2012 มีค่าเท่ากับ 1.02 ซึ่งได้ค่าที่สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ คะแนนที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าการทำแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

รูปณี รัตนถาวร : (2554) การวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดภาพ 3 มิติ เพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ในการอ่านแบบ และเขียนแบบก่อสร้างสำหรับนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาชุดภาพ 3 มิติ เสริมทักษะการเรียนรู้ ในการอ่านแบบและเขียนแบบก่อสร้าง 2 เพื่อประเมินคุณภาพของการใช้ชุดภาพ 3 มิติ เสริมทักษะการเรียนรู้ในการอ่านแบบและเขียนแบบก่อสร้าง สำหรับนักศึกษา 2 สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม 2 โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบวัด 2 ส่วน คือ 1) แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน 2) แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจในการใช้ภาพชุด 3 มิติ ผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้ 1. ชุดภาพ 3 มิติที่สร้างขึ้นเพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ในการอ่านแบบและเขียนแบบก่อสร้าง ได้ดำเนินการจัดทำอย่างสอดคล้องกับเนื้อหาอย่างถูกต้อง เทียบตรง และครอบคลุมจุดมุ่งหมายที่กำหนด โดยใช้โปรแกรม Sketch Up แสดงเป็นภาพอาคารทั้งหลัง ประกอบด้วยส่วน ต่างๆ ตามแบบก่อสร้าง ได้แก่ 1) ผังพื้นที่ 1, 2 และ 3 2) ผังหลังคา 3) รูปตัด 4) รูปด้าน 5) แบบ ขยายบันได 6) แบบขยายห้องน้ำ 7) แบบขยายประตูหน้าต่าง และ 8) แบบขยายอื่นๆ ซึ่งนำไปใช้ฝึกทักษะการอ่านแบบและเขียนแบบ ควบคู่ไปกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิชาเทคโนโลยี การก่อสร้าง 2 เป็นแบบฝึกที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในการวิเคราะห์เชิงสถิติ 2 ผลการใช้ชุดภาพ 3 มิติ พบว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดภาพ 3 มิติ เสริมทักษะการเรียนรู้มีทักษะในการอ่านแบบและเขียนแบบสูงกว่าก่อนใช้ชุด 2 ภาพ 3 มิติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และ นักศึกษามีความพึงพอใจในการใช้ชุดภาพ 3 มิติ เสริมทักษะการอ่านแบบและเขียนแบบอยู่ในระดับมาก

พิเชษฐ เพ็งจันทร์ : (2556) การศึกษาค้นคว้ามี วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเว็บไซต์ในระบบอินเทอร์เน็ต ชุด ชีวิตล้ำสมัยกับสังคมยุค ICT กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และเว็บไซต์ในระบบอินเทอร์เน็ต ชุด ชีวิตล้ำสมัยกับสังคมยุค ICT กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเว็บไซต์ในระบบอินเทอร์เน็ต ชุด ชีวิตล้ำสมัยกับสังคมยุค ICT กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

โรงเรียนวัดเกาะจาก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 จำนวน 21 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบฝึกทักษะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเว็บไซต์ในระบบ อินเทอร์เน็ต ชุด ชีวิตล้ำสมัยกับสังคมยุค ICT กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และ เว็บไซต์ในระบบอินเทอร์เน็ต กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเว็บไซต์ในระบบ อินเทอร์เน็ต ชุด ชีวิตล้ำสมัยกับสังคมยุค ICT กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแบบฝึกทักษะการใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ และเว็บไซต์ในระบบอินเทอร์เน็ต ชุด ชีวิตล้ำสมัยกับสังคมยุค ICT กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และ t-test

เสาวรัตน์ บุญวงศ์ : (2556) มีวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อศึกษาสถานการณ์การพัฒนาทรัพยากร มนุษย์ และการจัดทำแผนพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เชิงกลยุทธ์ของเทศบาลตำบลบางเหียง อำเภอกวน เนียง จังหวัดสงขลา โดยศึกษาข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และการระดมสมองจากคณะผู้บริหาร พนักงานเทศบาล พนักงานครูเทศบาล ลูกจ้างประจำ และพนักงานจ้าง จำนวน 30 คน ผลการวิจัย พบว่า ทรัพยากรมนุษย์ได้รับการพัฒนา 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความรู้ทั่วไปในการปฏิบัติงาน 2) ด้าน ความรู้และทักษะเฉพาะของงานในแต่ละตำแหน่ง 3) ด้านการบริหาร 4) ด้านคุณสมบัติส่วนตัว และ 5) ด้านคุณธรรม และจริยธรรม สำหรับการจัดทำแผนพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เชิงกลยุทธ์ ได้กำหนด วิสัยทัศน์ไว้ว่า “บุคลากรมีความรู้ คู่คุณธรรม นำองค์กรสู่ความเป็นเลิศ” โดยมีเป้าประสงค์ว่าพนักงาน จะต้องได้รับการพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่อง มีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน มีความสามารถด้าน เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มีแหล่งค้นคว้าข้อมูลที่ทันสมัย มีการบริหารงานตามหลักธรรมาภิบาล รู้จัก การทำงานเป็นทีม มีมนุษย์สัมพันธ์อันดีต่อกัน มีสุขภาพอนามัยที่ดี มีคุณธรรมและจริยธรรมในการ ปฏิบัติงาน มีความรักความสามัคคี สามารถทำงานร่วมกันอย่างมีความสุขและมีคุณภาพชีวิตที่ดี โดย กำหนดกลยุทธ์ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อไปสู่วิสัยทัศน์ดังกล่าว ได้แก่ 1) กลยุทธ์การพัฒนา ความรู้ความสามารถด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 2) กลยุทธ์การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ เพื่อการปฏิบัติงาน 3) กลยุทธ์การส่งเสริมความรู้และทักษะของงาน 4) กลยุทธ์การเสริมสร้างความรู้ ด้านการบริหารงานตามหลักธรรมาภิบาล 5) กลยุทธ์การส่งเสริมการทำงานเป็นทีม และการมีส่วนร่วม 6) กลยุทธ์การเสริมสร้างบุคลิกภาพและมนุษย์สัมพันธ์ 7) กลยุทธ์การเสริมสร้างสุขภาพอนามัย 8) กลยุทธ์การปลูกจิตสำนึกด้านคุณธรรมและจริยธรรม 9) กลยุทธ์การทำงานอย่างมีความสุข และ 10) กลยุทธ์การพัฒนาคุณภาพชีวิตและการจัดสวัสดิการ

วสันต์ หงส์กลาง : (2552) การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาบุคลากรขององค์การบริหารส่วนตำบลวังนกแอ่น จังหวัดพิษณุโลก และ เพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาบุคลากรขององค์การบริหารส่วนตำบลวังนกแอ่น จังหวัดพิษณุโลก วิธีการศึกษาเป็นการศึกษาเชิงพรรณนาซึ่งมีกลุ่มเป้าหมายจำนวน 23 คน ประกอบด้วย กลุ่มผู้บริหาร จำนวน 5 คน และกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 18 คน เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์ ตามแนวคำถามที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาแล้วนำมาเรียบเรียงเชิงพรรณนา ผลการศึกษา พบว่า องค์การบริหารส่วนตำบลวังนกแอ่น จังหวัดพิษณุโลก ยังไม่มีนโยบาย ผู้บริหารเป็นผู้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาบุคลากร เน้นการพัฒนาบุคลากรให้ผู้ปฏิบัติงานตามระเบียบ แต่การสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติต้องการพัฒนาความรู้ความสามารถตามตำแหน่งให้มีความเชี่ยวชาญ การใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และพัฒนาคุณภาพชีวิตสร้างแรงจูงใจและสร้างบรรยากาศในการทำงาน องค์การบริหารส่วนตำบลวังนกแอ่น จังหวัดพิษณุโลก มีงบประมาณในการพัฒนาบุคลากร แต่งบประมาณในการพัฒนาบุคลากรน้อย(ประมาณร้อยละ 3) กิจกรรมการพัฒนาบุคลากรที่ใช้ พบว่า การฝึกอบรมเป็นกิจกรรมที่นิยมมากที่สุด เป็นหลักสูตรที่หน่วยงานกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นเป็นผู้จัด เพราะคิดว่าหลักสูตรมีมาตรฐาน สามารถที่จะพัฒนาความรู้ในการทำงานได้มาก การศึกษาดูงาน เป็นกิจกรรมที่องค์การบริหารส่วนตำบลวังนกแอ่น จังหวัดพิษณุโลก จัดทุกปี และการศึกษาต่อ โดยมีงบประมาณในการส่งเสริมให้บุคลากรเข้ารับการศึกษาคือในระดับปริญญาตรีและปริญญาโท ตามโครงการที่กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นร่วมกับวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่นมหาวิทยาลัยขอนแก่น กิจกรรมการพัฒนาบุคลากรมีน้อยและไม่หลากหลาย การศึกษานี้ได้เสนอแนวทางการพัฒนาบุคลากร จะต้องมีการสำรวจความต้องการของบุคลากรและนำความต้องการมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบุคลากร นโยบายการพัฒนาบุคลากรไม่ควรเน้นเฉพาะในเรื่องการพัฒนาบุคลากร ให้มีความรู้ความสามารถเฉพาะตำแหน่งให้มีความเชี่ยวชาญเท่านั้นแต่ควรพัฒนาด้านคุณภาพชีวิตของพนักงาน เพื่อมีทัศนคติที่ดี ควรจัดกิจกรรม การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติครั้งที่ 25 793 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากรพัฒนาที่หลากหลายตรงกับความต้องการ เช่น การหมუნงาน การประชุม จัดงบประมาณในการพัฒนาบุคลากรให้ทั่วถึงให้ทุกคน

จิระนันท์ พรหมคุณ : (2543) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเรื่อง โครงสร้างข้อมูลแบบเป็นเชิงเส้น เพื่อหาประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเรื่อง โครงสร้างข้อมูลแบบเป็นเชิงเส้น 2) แบบทดสอบสัมฤทธิ์ผล และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนนักศึกษาวิชาเอกวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 2 ในระดับปริญญาตรีของสถาบันราชภัฏสกลนคร ที่ยังไม่เคยเรียนวิชา

โครงสร้างข้อมูล จำนวน 32 คน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเรื่องโครงสร้างข้อมูลแบบเป็นเชิงเส้น มีประสิทธิภาพ 85.85/84.43 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และมีประสิทธิผลทางการเรียนเพิ่มขึ้น 49.18 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน วิชาโครงสร้างข้อมูลได้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการพัฒนาทดลอง (Experimental Development) พัฒนานุเคราะห์ การประเมินราคาการก่อสร้าง สู่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ดำเนินการ ศึกษาวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1.1 ศึกษาปัญหา ตามต้องการและรวบรวมข้อมูล การพัฒนาการประเมินราคาการ ก่อสร้าง ในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (ดังรูปที่ 3.1)

3.1.2 กำหนดกลุ่มตัวอย่าง พัฒนาทักษะการใช้คอมพิวเตอร์เขียนแบบก่อสร้างสู่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในจังหวัดเพชรบูรณ์ (ดังรูปที่ 3.2)

3.1.3 ประชุมแต่งตั้งคณะกรรมการโครงการวิจัย

3.1.4 วิเคราะห์การพัฒนาการประเมินราคาการก่อสร้าง

3.1.5 สร้างเครื่องมือที่ใช้งานวิจัย

3.1.6 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

3.1.7 จัดอบรม หาประสิทธิภาพการพัฒนา จากการเรียนรู้

3.1.8 หาความพึงพอใจ ผู้เข้าอบรม การพัฒนาการประเมินราคาการก่อสร้าง

3.1.9 สรุปผลการวิจัย

3.1.10 เผยแพร่



รูปที่ 3.1 ทีมงานวิจัย ศึกษาปัญหา และรวบรวมข้อมูล การพัฒนาการประเมินราคาการก่อสร้าง ในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในจังหวัดเพชรบูรณ์



รูปที่ 3.2 ผู้วิจัยดำเนินการติดต่อบุคลากร ฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจังหวัดเพชรบูรณ์

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

บุคลากร ฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานวิจัย ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็นสิ่งสำคัญ โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีศักยภาพ สามารถตอบวัตถุประสงค์ในแบบสอบถาม ที่จะทำให้ข้อมูลเป็นความจริงมากที่สุด เพื่อให้งานวิจัยมีประสิทธิภาพ

การทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงใช้กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา เป็นบุคลากร ฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท 1) แบบสอบถาม ตามวัตถุประสงค์งานวิจัย 2) แบบประเมินหาประสิทธิภาพหลักสูตรและประสิทธิผลการเรียนรู้ ในการพัฒนาการประเมินราคาการก่อสร้าง 3) แบบประเมินความพึงพอใจ ในการจัดอบรมให้ความรู้ ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขึ้น เพื่อให้งานวิจัยมีประสิทธิภาพ

แบบสอบถาม และแบบประเมินความพึงพอใจ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

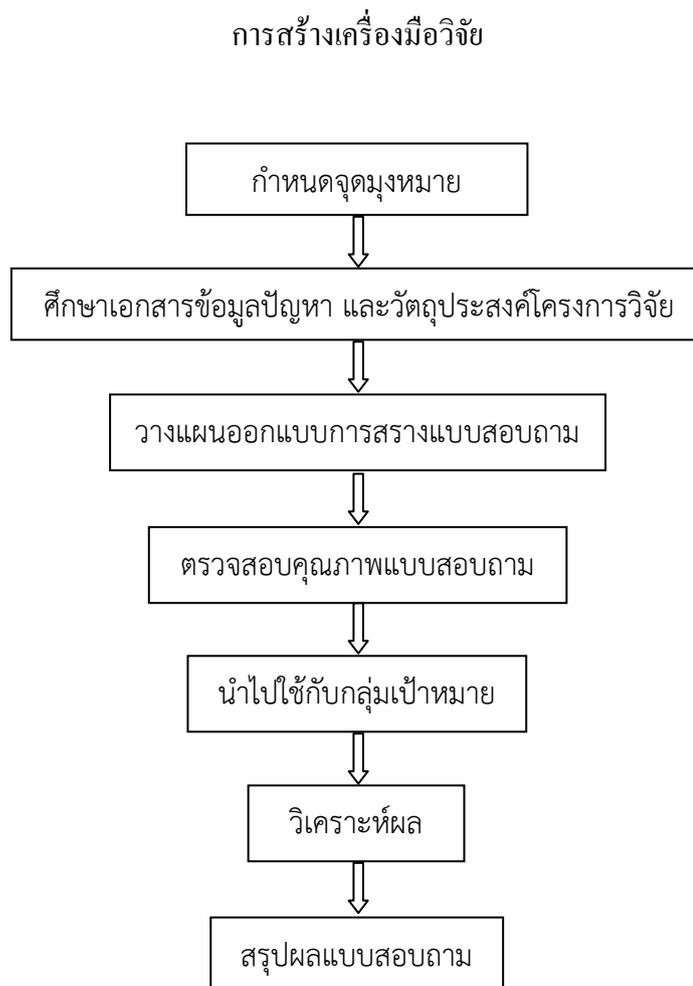
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ แบบสอบถาม และแบบประเมิน มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) เพศ อายุ และการศึกษา

ตอนที่ 2 เป็นข้อมูล ประเด็น/ความคิดเห็น ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) เป็นแบบสอบถาม แบบประเมิน แบบปลายปิด (Closed-ended Form) แบบสอบถาม และแบบประเมินความพึงพอใจนี้ ประกอบด้วยข้อคำถามและตัวเลือก 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ ซึ่งจัดอันดับ

ความสำคัญ (Rank Order) ทั้ง 2 แบบนี้ ต้องการให้ผู้ตอบข้อที่เห็นว่าสำคัญ โดยเรียงอันดับตามความสำคัญจากมากไปหาน้อย ตามความรู้สึกของผู้ตอบ แต่ละด้าน ๆ ไป

ตอนที่ 3 ปัญหา และข้อเสนอแนะ แบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open-ended Form) แบบสอบถาม และแบบประเมินนี้ ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้ ผู้ตอบสามารถเขียนตอบหรือแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ด้วยคำพูดของตนเอง คล้ายกับข้อสอบแบบอัตนัย

การสร้างเครื่องมือวิจัย



3.3.1 การสร้างหลักสูตร การพัฒนาการประมาณราคางานก่อสร้าง เรื่อง การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง อบรมการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาการประมาณราคางานก่อสร้าง ผู้ชุมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้ชุมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์แบบสอบถาม (Analysis) ขั้นวิเคราะห์เนื้อหาวิชา สามารถแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ 1) สร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart) 2) สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) 3) สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ (Design) เป็นขั้นตอนการออกแบบหน่วยการเรียนรู้วางแผนการอบรม ตามลำดับการเรียนรู้ สำหรับหลักสูตรการพัฒนาการประมาณราคางานก่อสร้าง เรื่อง การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง อบรมการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ พัฒนาการประมาณราคางานก่อสร้าง ผู้ชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัด

3.3.2 ออกแบบหน่วยการเรียนรู้ ออกแบบโครงสร้างองค์ความรู้เนื้อหา (Knowledge Structure Design) การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ (Module) เป็นการนำแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา ที่ได้วิเคราะห์มาแล้วแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ จะพิจารณาที่ใช้สอนแต่ละครั้ง ในหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ใช้การประมาณราคาก่อสร้าง

หน่วยที่ 2 การประมาณราคาวัสดุก่อสร้างและค่าแรง ต่อหน่วยทางราชการ

หน่วยที่ 3 ปฏิบัติการ การประมาณราคา/การกำหนดราคาก่อสร้างกลางของราชการ
ของกรมบัญชีกลาง

3.3.3 การหาประสิทธิภาพหลักสูตรและประสิทธิผลการเรียนรู้ การพัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง ของบุคลากรองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าการทดสอบก่อนเรียนรู้ (E_{pre}) ระหว่างเรียนรู้ (E_1) หลังเรียน (E_2 และ E_{post}) ซึ่งเกณฑ์ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ (E_1/E_2) ที่ตั้งไว้ต้องมีค่า 80/80 และเกณฑ์ประสิทธิผลทางการเรียน ($E_{post}-E_{pre}$) มีค่ามากกว่า 60

แบบทดสอบระหว่างเรียนรู้ (E_1) เป็นแบบทดสอบ ที่ใช้วัดภูมิความรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน ทำให้รู้จุดเด่น จุดด้อย จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนรู้ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ โดยใช้วิธีให้สอบทุกคน จำนวน 30 คน ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้

แบบทดสอบหลังเรียน (E_{pre}) หรือ (E_2) เป็นแบบทดสอบ ที่ใช้วัดความรู้ทางการเรียนรู้ หลังจากที่ได้เรียนรู้ ได้เรียนชุดการเรียนรู้จากการจัดอบรม ในทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว โดยข้อสอบมีจำนวนเท่ากับแบบทดสอบก่อนเรียน ทั้งนี้จะต้องใช้วิธีข้อสอบทุกคน จำนวน 30 คน และตามจำนวนที่ระบุตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ คือ 30 ข้อ

3.4 วิธีการเก็บข้อมูล

3.4.1 ข้อมูลเอกสารเป็นข้อมูลที่ศึกษารวบรวมที่เกี่ยวกับการพัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง ออกสำรวจบุคลากร ฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ ขึ้นพื้นฐานและความต้องการ การพัฒนาตนเองในการพัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง เพื่อนำข้อมูลวิเคราะห์สร้างหลักสูตร ในการพัฒนาเสริมทักษะการพัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง โดยให้ชุมชนท้องถิ่นมีส่วนร่วมที่ก่อให้เกิดความสำเร็จกับโครงการวิจัย

3.4.2 ข้อมูลภาคสนาม เป็นการเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์ แบบสอบถาม บุคลากร ฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ (ดังรูปที่ 3.3, 3.4) และผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย



รูปที่ 3.3 สํารวจเก็บข้อมูล บุคลากร ฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์



รูปที่ 3.4 ผู้วิจัยเก็บข้อมูล สัมภาษณ์ ตอบแบบสอบถาม บุคลากร ฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วน
จังหวัดเพชรบูรณ์

3.4.3 ข้อมูลเชิงปฏิบัติการหาประสิทธิภาพการเรียนรู้ จากหลักสูตร โดยการทดสอบ (Pre-test) และ (Post-Test) แบบสอบถามความพึงพอใจ ของผู้เข้ารับการพัฒนาตนเอง ในการประมาณราคาก่อสร้าง เก็บข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ต่อไป

3.5 สถานที่ทำการศึกษา/เก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลและจัดอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ บุคลากร ฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ (Data Analysis and Statistic)

3.6.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่คือ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ฝ่ายกองช่าง และบุคคลที่สนใจในจังหวัด เพชรบูรณ์

3.6.2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรม คือข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบสอบถามในการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ ด้านความพึงพอใจต่อโครงการ โดยนำข้อมูลนี้มาประกอบในการสร้างเครื่องมือวิจัยต่อไป

3.6.3 สถิติที่ใช้ในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาประสิทธิภาพการเรียนรู้และประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม หากความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบโดยพิจารณาเป็นรายข้อ การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) ใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตรดังสมการดังนี้ ตามลำดับ

ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC)

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

เมื่อ

IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

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

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

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } \bar{x} &= \text{ค่าเฉลี่ย} \\ \sum x &= \text{ผลรวมของคะแนน} \\ \sum x^2 &= \text{ผลรวมทั้งหมดคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง} \\ (\sum x)^2 &= \text{ผลรวมทั้งหมดคะแนนยกกำลังสอง} \\ N &= \text{จำนวนผู้ให้ข้อมูลของผู้เข้าอบรม} \\ n &= \text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด} \end{aligned}$$

ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ที่ได้จะแปลผล แบบสอบถาม และการประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ ข้อมูลกำหนดเกณฑ์ตามแนวของเบสท์ (Best, 1981 : 174) ดังนี้

เกณฑ์การประเมิน การสรุปผลตัวกลางเลขคณิตจะอยู่ในรูปทศนิยม มีเกณฑ์การแปลผล ค่าเฉลี่ยแบ่งเป็น 5 ระดับ ในการวิเคราะห์แบบสอบถาม และประเมินความพึงพอใจ ดังนี้

5	คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00	=	ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
4	คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.49	=	ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก
3	คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49	=	ความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง
2	คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49	=	ความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย
1	คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49	=	ความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

การวิเคราะห์หาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรม

หลังจากผู้เข้ารับการอบรมทำแบบทดสอบก่อนเข้ารับการอบรม (Pre-Test) จากนั้นเข้าทำการอบรมแต่ละหน่วย และทำแบบทดสอบระหว่างอบรม (E_1) เมื่ออบรมครบทุกหน่วยแล้ว จึงทำแบบทดสอบหลังอบรม E_2 (Post-Test) ใช้สถิติในการวิเคราะห์หาประสิทธิผลของการเรียนรู้ดังนี้

$$\text{ประสิทธิผล} = E_{post} - E_{pre}$$

E_{pre} = ประสิทธิผลทางการเรียนรู้ก่อนการอบรม คิดจากร้อยละของคะแนน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนรู้

E_{post} = ประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของเข้าอบรมหลังอบรมครบทุกหน่วย คิดจากร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังอบรมครบทุกหน่วยการเรียนรู้ หรือทดสอบหลังอบรมเท่ากับ E_2

$$E_{post} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N \cdot B} \times 100$$

$$E_{pre} = \frac{\sum_{k=1}^N X_k}{N \cdot C} \times 100$$

- x_i = คะแนนสอบหลังเรียนรู้ของผู้เข้าอบรมคนที่ I
 B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังอบรม หรือ post-test
 x = คะแนนสอบก่อนเรียนรู้ของผู้เข้าอบรมคนที่ k
 C = คะแนนเต็มของแบบทดสอบก่อนเรียนรู้หรือ pre-test
 N = จำนวนผู้เข้าอบรมทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย การพัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง ผู้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัด เพชรบูรณ์ จากการออกสำรวจหาข้อมูลจากพื้นที่เป้าหมาย ทีมผู้วิจัยจึงออกเก็บข้อมูลโดย แบบสอบถาม สัมภาษณ์ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์สร้างหลักสูตร ถ่ายทอดองค์ความรู้ จัดการอบรม เชิงปฏิบัติการให้ความรู้ผู้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ และประเมินประสิทธิภาพ หลักสูตร ความพึงพอใจผู้เข้าร่วมโครงการตามลำดับดังนี้

- 4.1 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม
- 4.2 ผลการวิเคราะห์ตอบแบบสอบถาม สัมภาษณ์
- 4.3 ผลประสิทธิภาพหลักสูตร
- 4.4 ผลการหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรม
- 4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ร่วมโครงการงานวิจัย

4.1 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.1 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบสอบถาม

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1.1	1	1	1	3	1
1.2	1	1	1	3	1
1.3	1	1	1	3	1
2.1	1	1	1	3	1
2.2	1	0	1	3	0.66
2.3	0	1	1	3	0.66
3.1	1	0	1	2	0.66
3.2	1	1	1	3	1
3.3	1	1	1	2	1

จากตาราง แสดงถึงแบบสอบถามนี้ มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เป็นส่วนมาก เนื่องจากมี ค่า IOC = 1 และมีข้อ 3.1 และ 3.3 มีค่า IOC = 0.66 ยังอยู่ที่ยอมรับได้ มีค่าน้อยกว่า 0.5 นับว่าแบบสอบถามทั้งชุด สามารถนำไปใช้ได้

4.2 ผลการวิเคราะห์ตอบแบบสอบถาม สัมภาษณ์

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม การพัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง ข้อมูลขั้นพื้นฐาน
ผู้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์

ด้าน/ประเด็น	Average	S.D.	วิเคราะห์ ผล
1. ด้านความรู้ ความสามารถ การประมาณราคาก่อสร้าง	4.25	0.78	มาก
1.1 ท่านใช้ความรู้ ความสามารถ การประมาณราคาก่อสร้าง ได้อย่างเหมาะสมกับหน้าที่	4.38	0.74	มาก
1.2 ท่านมีความรู้ ความชำนาญ การประมาณราคาก่อสร้าง	4.50	0.76	มากที่สุด
1.3 ท่านสามารถอ่านแบบ และการประมาณราคาก่อสร้าง อย่างถูกต้อง	3.88	0.83	มาก
2. ด้านความต้องการในการพัฒนา การประมาณราคาก่อสร้าง	3.38	0.56	ปานกลาง
2.1 การประมาณราคาก่อสร้าง ด้านราคาวัสดุ	3.63	0.74	มาก
2.2 การประมาณราคาก่อสร้าง ค่าภาษี ค่าดำเนินการ ค่ากำไร (Factor F)	3.75	0.46	มาก
2.3 หน่วยงานท่าน พัฒนาและส่งเสริม การประมาณราคาก ก่อสร้าง อย่างต่อเนื่อง	2.75	0.46	ปานกลาง
3. ด้านปัญหาการการประมาณราคาก่อสร้างในองค์กรของท่าน	2.46	0.60	น้อย
3.1 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณการประมาณราคาก ก่อสร้างเขียนแบบ	3.00	0.76	มาก
3.2 ความเข้าใจ การอ่านแบบก่อสร้าง เพื่อนำไปการประมาณ ราคาก่อสร้าง	2.38	0.52	ปานกลาง
3.3 การนำราคาจากกรมบัญชีกลางมาใช้ในการคำนวณประมาณ ราคาก่อสร้าง	2.00	0.53	น้อย
	3.36	0.65	ปานกลาง

ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม บุคลากรฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น การประมาณ
ราคาก่อสร้าง พบว่าจากประเด็นทั้งหมด 3 ด้าน 9 รายการ โดยภาพรวมของแต่ละด้าน ผู้สอบ
แบบสอบถามอยู่ในระดับมาก ปานกลางและน้อย และตามลำดับ คือ 1. ด้านความรู้ ความสามารถ การ
ประมาณราคาก่อสร้าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78) 2. ด้านความ
ต้องการในการพัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.38 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ

0.56) 3. ด้านปัญหาการการประมาณราคางานก่อสร้างในองค์กรของท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.46 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60) โดยนำผลการวิเคราะห์ ไปออกแบบหลักสูตรในการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ

4.3 ผลประสิทธิภาพหลักสูตร

จากการทดสอบ จากการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรมของหลักสูตร ด้วยข้อสอบการพัฒนาการเรียนรู้ การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาประมาณราคาก่อสร้าง ผู้ชุมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่เป็นบุคลากรฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เข้าพัฒนาตนเอง การประมาณราคาก่อสร้าง จังหวัดเพชรบูรณ์ และบุคคลที่สนใจ จำนวน 30 คน ซึ่งออกแบบหลักสูตรการอบรมไว้ 3 หน่วยการเรียนรู้ หลังเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพของหลักสูตร หรือผลการหาประสิทธิภาพของการเรียนการจัดอบรม การพัฒนาประมาณราคาก่อสร้าง ผู้ชุมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.3 – 4.5

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของผู้เข้าอบรม การเรียนระหว่างกระบวนการของแต่ละหน่วย

หน่วยการเรียนรู้	คะแนนรวมระหว่างการเรียนรู้	S.D.	ประสิทธิภาพของหน่วยเรียน (E_{ii})
1	21.49	2.03	85.60
2	21.39	1.53	85.20
3	21.43	1.38	85.73
E_1		1.65	85.51

ตารางที่ 4.4 ประสิทธิภาพของผู้เข้าอบรม หลังกระบวนการเรียนรู้

รายการ	จำนวนผู้เข้าอบรม	คะแนนเต็มรวม	คะแนนรวม	ประสิทธิภาพของผู้เรียน
คะแนนทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ (E_2)	30	25	643	85.73

จากตารางที่ 4.3 - 4.4 จะเห็นได้ว่า ประสิทธิภาพของผู้เรียนจากการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาประมาณราคาก่อสร้าง ผู้ชุมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ มีประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการ ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2, และ 3 เท่ากับ 85.60, 85.20, และ 85.73 ตามลำดับ และประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 85.51/85.73 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80

4.4 ผลการหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรม

จากการทดสอบใช้หน่วยการเรียนรู้ การจัดอบรม พัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง ผู้ชุมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ กับกลุ่มตัวอย่าง ทดลอง นำผลการทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับผลการทดสอบหลังการเรียน เพื่อหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรม ได้ประสิทธิผลทางการเรียนรู้ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรม

ชนิดของการทดสอบ	คะแนนรวม ($\sum xi$)	ประสิทธิภาพ	S.D.	ประสิทธิผล
แบบทดสอบก่อนเรียน (E_{pre})	285	31.66	1.66	61.45
แบบทดสอบหลังเรียน (E_{post})	838	93.11	0.98	

จากตารางที่ 4.5 จะเห็นได้ว่าประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรม มีค่าเท่ากับ 61.45 แบบทดสอบก่อนเรียน (E_{pre}) มีค่าเท่ากับ 31.66 และแบบทดสอบหลังเรียน (E_{post}) มีค่า 93.11 โดยเกณฑ์ประสิทธิผลทางการเรียนรู้ ($E_{post} - E_{pre}$) กำหนดไว้ที่มากกว่า 60

4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ร่วมโครงการงานวิจัย

ผลการประเมิน ความพึงพอใจของผู้ที่ได้เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการให้ความรู้ จากงานวิจัย วิเคราะห์สถานภาพทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการ แสดงไว้ดังตารางที่ 4.6 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการ แสดงไว้ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.6 สถานภาพทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการ (n=30)

ข้อมูลสถานภาพทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	12	40
ชาย	18	60
รวม	30	100
อายุ		
ต่ำกว่า 20	0	0
21-40	22	73.30
41-60	8	26.70
60 ปีขึ้นไป	0	0
รวม	30	100
วุฒิทางการศึกษา		
ปวช.	0	0
ปวส.	20	66.65
ปริญญาตรี	8	26.70
สูงกว่าปริญญาตรี	2	6.65
รวม	30	100

จากตารางที่ 4.6 พบว่า

- ผู้เข้าร่วมโครงการส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 60 เพศหญิงร้อยละ 40
- ผู้เข้าร่วมโครงการส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง ต่ำกว่า 20 ปี ไม่มีผู้เข้าร่วม อายุระหว่าง 21-40ปี ร้อยละ 73.30 อายุระหว่าง 41-60ปี ร้อยละ 26.70 อายุระหว่าง และอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ไม่มีผู้เข้าร่วม
- ผู้เข้าร่วมโครงการมีวุฒิการศึกษา ระดับปวช. ไม่มีผู้เข้าร่วม ระดับปวส. จำนวนร้อยละ 66.65 ระดับปริญญาตรีจำนวนร้อยละ 26.70 สูงกว่าปริญญาตรีร้อยละ 6.65

ตารางที่ 4.7 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการ

ประเด็นความคิดเห็น	Average	S.D.	ผลการประเมิน
1. ด้านการวิทยากร	4.17	0.63	มาก
1.1 การเตรียมตัวและความพร้อมของวิทยากร	4.28	0.53	มาก
1.2 การถ่ายทอดความรู้ของวิทยากร	4.48	0.63	มาก
1.3 สามารถอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจนและตรงประเด็น	4.14	0.74	มาก
1.4 ใช้ภาษาที่เหมาะสมและเข้าใจง่าย	3.62	0.62	มาก
1.5 การเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถามหรือมีส่วนร่วม	4.31	0.60	มาก
2. ด้านสถานที่ / ระยะเวลา / อาหาร	3.47	0.19	มาก
2.1 สถานที่จัดอบรมสะอาดและมีความเหมาะสม	4.10	0.72	มาก
2.2 ความพร้อมของเครื่องเสียงและอุปกรณ์ โสตทัศนูปกรณ์	4.07	0.65	มาก
2.3 ระยะเวลาในการอบรม/สัมมนามีความเหมาะสม	2.00	0.76	น้อย
2.4 อาหารสะอาด มีความเหมาะสม	3.69	0.85	มาก
3. ด้านความรู้ความเข้าใจ และนำไปใช้ประโยชน์	4.39	0.13	ปานกลาง
3.1 ความรู้ที่ได้รับตรงตามวัตถุประสงค์/ความต้องการของผู้เข้าอบรม	4.38	0.62	ปานกลาง
3.2 เนื้อหาที่ได้รับ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวันและการทำงานได้	4.55	0.51	มากที่สุด
3.3 เอกสาร/สื่อ/นวัตกรรมที่ได้รับ สามารถนำไปใช้ ประโยชน์ได้	4.45	0.63	มาก
3.4 ความรู้จากการอบรมสามารถนำไปพัฒนาต่อยอด เป็นองค์ความรู้ใหม่ได้	4.17	0.71	มาก
รวม (เฉลี่ย)	4.01	0.31	มาก

ผลการประเมิน ความพึงพอใจของผู้ที่ได้เข้าการอบรมเชิงปฏิบัติการให้ความรู้ จากงานวิจัยพบว่าจากประเด็นความคิดเห็นทั้งหมด 3 ด้าน 13 รายการโดยภาพรวมของแต่ละด้าน ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คือ ด้านการวิทยากร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63) ด้านสถานที่ / ระยะเวลา / อาหาร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19) ด้านความรู้ความเข้าใจ และนำไปใช้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13)

บทที่ 5

สรุปผลงานวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

เนื่องจากงานวิจัย พัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง ผู้ชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นการปฏิบัติงาน ต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานการเขียนแบบก่อสร้าง และใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วย เข้าใจแบบ อ่านแบบก่อสร้างเป็นอย่างดี จึงจะสามารถประมาณราคาก่อสร้างได้ จากการสำรวจข้อมูลขั้นพื้นฐาน แบบสอบถาม สัมภาษณ์ บุคลากรฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ การประมาณราคาก่อสร้าง ยังขาดความรู้ ความเข้าใจและมีความต้องการ จะพัฒนาตนเอง ให้ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องดังกล่าวมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง

5.1.1 สรุปข้อมูลศึกษาความต้องการ การพัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง บุคลากรฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

5.1.2 สรุปผลประสิทธิภาพหลักสูตรและประสิทธิผลการเรียนรู้

5.1.3 สรุปผลความพึงพอใจผู้เข้าร่วมโครงการ

5.1.1 สรุปข้อมูลศึกษาความต้องการ การพัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง บุคลากรฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ การประมาณราคาก่อสร้าง เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาทักษะการประมาณราคาก่อสร้าง พบว่า จากประเด็นทั้งหมด 3 ด้าน 9 รายการโดยภาพรวมของแต่ละด้าน ผู้สอบแบบสอบถามอยู่ในระดับ มาก ปานกลาง และน้อย ตามลำดับ คือ (1.) ด้านความรู้ความสามารถ การประมาณราคาก่อสร้าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 (2.) ด้านความต้องการในการพัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.38 (3.) ด้านปัญหาในการการประมาณราคาก่อสร้างในองค์กรของท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.46 โดยนำผลการวิเคราะห์ ไปออกแบบหลักสูตรในการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการต่อไป

5.1.2 สรุปผลประสิทธิภาพหลักสูตรและประสิทธิผลการเรียนรู้ จากใช้หลักสูตรการพัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง พัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง ผู้ชุมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่เป็นบุคลากรฝ่ายกองช่าง และบุคคลที่สนใจจำนวน 30 คน จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพของผู้เรียนจากการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ มีประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการ ของหน่วยการเรียนรู้ 1, 2, และ 3 เท่ากับ 85.60, 85.20, และ 85.73 ตามลำดับ และประสิทธิภาพของหลักสูตร (E_1/E_2) เท่ากับ 85.51/85.73 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80

ประสิทธิภาพผล นำผลการทดสอบก่อนเรียนรู้อ (E_{pre}) ได้ 31.66 เปรียบเทียบกับผลการทดสอบหลัง การเรียนรู้อ (E_{post}) ได้ 93.11 ทำให้ได้ประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 61.45 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่ต่ำกว่า 60

5.1.3 สรุปผลความพึงพอใจผู้เข้าร่วมโครงการ ผลการประเมิน ความพึงพอใจของผู้ที่ได้เข้า การอบรมเชิงปฏิบัติการให้ความรู้ จากงานวิจัย พบว่าจากประเด็นความคิดเห็นทั้งหมด 3 ด้าน 13 รายการ โดยภาพรวมของแต่ละด้าน ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คือ ด้านการ วิทยากร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63) ด้านสถานที่ / ระยะเวลา / อาหาร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19) ด้านความรู้ความเข้าใจ และนำไปใช้ ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13)

5.2 อภิปรายผล

ข้อมูลขั้นพื้นฐาน จากการสำรวจข้อมูลตามพื้นที่เป้าหมาย บุคลากรฝ่ายกองช่าง องค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ การประมาณราคาก่อสร้าง วิเคราะห์แบบสอบถาม บุคลากร ฝ่ายกองช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจำนวน 30 คน การประมาณราคาก่อสร้าง พบว่าจากประเด็น ทั้งหมด 3 ด้าน 9 รายการ แบบสอบถามแสดงความคิดเห็น โดยเฉลี่ยทั้งหมดทุกรายการ อยู่ในระดับ ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.36

แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นมากที่สุด คือ ด้านความรู้ ความสามารถ การประมาณราคา ก่อสร้าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78) ด้านนี้แสดงถึง บุคลากรฝ่ายกอง ช่าง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีความรู้ ความเข้าใจขั้นพื้นฐานในการประมาณราคาก่อสร้าง ใน ระดับหนึ่งแล้ว แต่ยังมีความต้องการพัฒนาทักษะในด้านอื่น ๆ อยู่

แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นน้อยที่สุด คือ ด้านปัญหาในการประมาณราคาก่อสร้างใน องค์กรของท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.46 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60) แสดงถึง กลุ่มนี้ยังมี ปัญหา ขาดความรู้ ความเข้าใจ การประมาณราคาก่อสร้าง และ โปรแกรมสำเร็จรูป ช่วยในการ ประมาณราคาก่อสร้าง แต่ยังมีความต้องการพัฒนาตนเองต่อไป

ประสิทธิภาพหลักสูตรและประสิทธิผลการเรียนรู้อ การวิจัยปรากฏว่าหลักสูตร มีประสิทธิภาพ ระหว่างกระบวนการ ของหน่วยการเรียนที่ 1, 2, และ 3 เท่ากับ 85.60, 85.20, และ 85.73 ตามลำดับ และประสิทธิภาพของหลักสูตร (E_1/E_2) เท่ากับ 85.51/85.73 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพหลักสูตรและประสิทธิผลการเรียนรู้อ สอดคล้องกับงานวิจัย จิระนันท์ พรหม คุณ : (2543) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน เรื่อง โครงสร้าง ข้อมูลแบบเป็นเชิงเส้น เพื่อหาประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน มีประสิทธิภาพ 85.85/84.43 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และมีประสิทธิผลทางการเรียน เพิ่มขึ้น 49.18 และงานวิจัย

วิจารณ์ พุกเงิน : (2543) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา เพื่อหาประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีประสิทธิภาพ 85.42/85.03 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และมีประสิทธิผลทางการเรียนเพิ่มขึ้น 55.73

ฉะนั้นแสดงว่า หลักสูตรการพัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการพัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง ผู้ชุมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลการเรียนรู้ สามารถนำไป ใช้พัฒนาการประมาณราคาก่อสร้าง ผู้ชุมชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในจังหวัดต่างๆ เพื่อยกระดับ และเพิ่มศักยภาพขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศต่อไป

จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่ได้เข้าการอบรมเชิงปฏิบัติการให้ความรู้ จากงานวิจัยพบว่า จากประเด็นความคิดเห็นทั้งหมด 3 ด้าน 13 รายการโดยภาพรวมทั้ง 3 ด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.31) โดยในแต่ละด้านมีค่าระดับความพึงพอใจ และควรนำไปพัฒนาปรับปรุงดังนี้

ด้านการวิทยากร ด้านที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคือ การถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรอย่างชัดเจน โดยมีค่าระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.48 (พึงพอใจมาก) รองลงมาคือ การเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถามหรือมีส่วนร่วม โดยมีค่าระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.31 (พึงพอใจมาก) ส่วนด้านที่มีค่าความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ใช้ภาษาที่เหมาะสมและเข้าใจง่าย โดยมีค่าระดับความพึงพอใจเท่ากับ 3.62 (พึงพอใจมาก) ควรมีการพัฒนาการใช้ภาษา อาจมีภาษาอังกฤษหรืออื่น ๆ เป็นศัพท์เฉพาะทาง ให้แปลความหมายเข้าใจมากขึ้น

ด้านสถานที่ / ระยะเวลา / อาหาร ด้านที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคือ สถานที่สะอาดจัดอบรมสะอาดและมีความเหมาะสม โดยมีค่าระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.10 (พึงพอใจมาก) รองลงมาคือ ความพร้อมของเครื่องเสียงและอุปกรณ์ โดยมีค่าระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.07 (พึงพอใจมาก) ส่วนด้านที่มีค่าความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ โดยมีค่าระดับความพึงพอใจเท่ากับ 2.00 (พึงพอใจน้อย) ควรมีการปรับปรุงระยะเวลา ควรเพิ่มจำนวนวันการจัดอบรมเชิงปฏิบัติให้มากขึ้น

ด้านความรู้ความเข้าใจ และนำไปใช้ประโยชน์ ด้านที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคือ เนื้อหาที่ได้รับ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและการทำงานได้ โดยมีค่าระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.55 (พึงพอใจมากที่สุด) รองลงมาเนื้อหาที่ได้รับ เอกสาร/สื่อ/นวัตกรรมที่ได้รับ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยมีค่าระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.45 (พึงพอใจมาก) ส่วนด้านที่มีค่าความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ความรู้จากการอบรมสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้ โดยมี

ค่าระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.17 (พึงพอใจมาก) ควรให้มีการอธิบายการนำความรู้จากการอบรมไปฝึกเพิ่มเติม ให้เกิดทักษะ และเชี่ยวชาญมากขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 บุคลากรฝ่ายกองช่าง ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ต้องพัฒนาตัวเองเสมอ ด้านวิชาการ ด้านงานก่อสร้าง เทคโนโลยีใหม่ ๆ และด้านปฏิสัมพันธ์กับชุมชน ออกพื้นที่ชุมชนจะได้ทราบถึงปัญหา และความต้องการพัฒนาสิ่งปลูกสร้าง พร้อมการประเมินราคาค่าก่อสร้าง อย่างแท้จริง

5.3.2 บุคลากร ที่จะเป็นผู้ประมาณราคาก่อสร้างที่ดี ต้องมีทักษะ ความเชี่ยวชาญ จะต้องฝึกอ่านแบบ ให้มีความหลากหลายทั้งอาคารเล็ก ขนาดใหญ่ ศึกษาติดตามราคาวัสดุก่อสร้างตามท้องตลาดอยู่เสมอ เข้าใจโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ในการช่วยประมาณราคาก่อสร้าง เข้าใจงานก่อสร้างเป็นอย่างดี และติดตามเทคโนโลยีงานก่อสร้างอยู่เสมอ

5.3.3 ให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ มีส่วนร่วมในการพัฒนา การประมาณราคาก่อสร้าง บุคลากรฝ่ายกองช่างมากกว่านี้ ติดตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา เพื่อยกระดับการทำงานขององค์กร โดยให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา เริ่มจากผู้นำของชุมชนมีส่วนร่วมพิจารณาแบบก่อสร้าง ทราบถึงราคาส่งปลูกสร้างนั้นๆ ทำความเข้าใจในชุมชนท้องถิ่นในการพัฒนาไปในทิศทางเดียวกัน และนำแนวทางการพัฒนาไปสู่ชุมชนอื่นๆ ต่อไป

บรรณานุกรม

- ชูชัย สมितिไกร : (2544) การฝึกอบรมบุคลากรในองค์กร (พิมพ์ครั้งที่ 7).กรุงเทพมหานคร :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิสูตร จิระคำเก็ง : (2553) การประมาณก่อสร้าง, สำนักพิมพ์วรรณกวี, จังหวัดปทุมธานี
- กวี หวังนิเวศน์กุล : (2557) การประมาณราคางานวิศวกรรมก่อสร้าง, สำนักพิมพ์ บ.ซีเอ็ดยูเคชั่น
จำกัด, กรุงเทพฯ
- กฤษณ์ อินทรนนท์ : (2558) พื้นฐานช่างก่อสร้าง สำนักพิมพ์คอร์ฟิงก์ชั่น นนทบุรี(พิมพ์ครั้งที่ 1)
- พิเชษฐ เฟื่องจันทร์ : (2556) วิจัย เรื่อง พัฒนาแบบฝึกทักษะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเว็บไซต์
ในระบบอินเทอร์เน็ต ชุด ชีวิตล้ำสมัยกับสังคมยุค ICT
- เสาวรัตน์ บุญวงศ์ : (2556) วิจัย เรื่อง การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และการจัดทำแผนพัฒนาทรัพยากร
มนุษย์เชิงกลยุทธ์ของเทศบาลตำบลบางเหียง อำเภอกวนเนียง จังหวัดสงขลา
- วสันต์ หงส์กลาง : (2552) วิจัย เรื่อง เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาบุคคลขององค์การบริหารส่วน
ตำบลวังนกแอ่น จังหวัดพิษณุโลก และ เพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนางานบุคลากรของ
องค์การบริหาร
- จิระนันท์ พรหมคุณ : (2543) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน เรื่อง
โครงสร้างข้อมูลแบบเป็นเชิงเส้น เพื่อหาประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
- วิภารัตน์ พุกเงิน : (2543) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา

ภาคผนวก

ประมวลภาพการดำเนินการโครงการวิจัย







ตารางที่ ค.1 แสดงรายละเอียดคะแนนทดสอบก่อนเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียนของ
ผู้เข้าอบรม จำนวน 30 คน จำแนกเป็นรายหน่วย

คนที่	คะแนน สอบก่อนเรียน 25 คะแนน	คะแนนสอบระหว่างเรียนแต่ละหน่วยการเรียน				คะแนน สอบหลังเรียน 25 คะแนน
		หน่วยที่ 1 25 คะแนน	หน่วยที่ 2 25 คะแนน	หน่วยที่ 3 25 คะแนน		
1	10	23	22	21		29
2	8	19	20	23		28
3	11	22	19	20		27
4	9	21	23	21		28
5	12	22	22	19		29
6	10	19	21	24		27
7	9	23	22	19		28
8	8	18	24	20		27
9	7	23	19	21		28
10	12	22	22	21		28
11	10	18	21	22		27
12	8	23	22	23		27
13	9	24	18	21		26
14	9	22	23	24		27
15	11	19	22	21		30
16	9	20	22	22		30
17	13	22	19	21		29
18	10	19	22	23		28
19	9	23	22	21		29
20	12	22	23	23		28
21	8	23	24	21		28
22	10	23	22	20		27
23	7	19	20	21		28
24	9	20	22	23		27
25	7	23	20	22		27

ตารางที่ ค.2 แสดงรายละเอียดคะแนนทดสอบก่อนเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียนของ
ผู้เข้าอบรม จำนวน 30 คน จำแนกเป็นรายหน่วย (ต่อ)

คนที่	คะแนน สอบก่อนเรียน	คะแนนสอบระหว่างเรียนแต่ละหน่วยการเรียน				คะแนน สอบหลังเรียน
		หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หมาย	

	30 คะแนน	25 คะแนน	25 คะแนน	25 คะแนน	เหตุ	30 คะแนน
26	8	19	21	21		29
27	11	24	22	19		28
28	8	19	21	21		27
29	12	23	19	22		28
30	9	25	20	23		29
$\sum xi$	285	642	639	643		838
E_{li}		57.07	56.80	57.16		74.49
X_i	9.50	21.49	21.39	21.43		27.93
$S.D$	1.66	2.03	1.53	1.38		0.98

สูตร $E_{li} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{nA_i} \times 100$ $S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$

ตารางที่ ค.3 แสดงการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรการเรียนรู้ในกระบวนการของแต่ละหน่วย

หน่วยการเรียนรู้ (M)	คะแนนรวมระหว่างการเรียน	ประสิทธิภาพ (E_{li})
1	21.49	85.60
2	21.39	85.20
3	21.43	85.73
$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^M E_{li}}{M}$		85.51

ตารางที่ ค.4 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้หลังกระบวนการเรียน

รายการ	จำนวนผู้เรียน (n)	คะแนนเต็มรวม (B)	คะแนนรวม	ประสิทธิภาพ
คะแนนทดสอบหลังทำการ ทดลองครบทุกการทดลอง (E_2)	30	25	643	85.73

จากสูตร $E_2 = \frac{\left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right) \times 100}{B}$ $E_2 = \frac{\left(\frac{643}{30} \right) \times 100}{25} = 85.73$

ตารางที่ ค.5 แสดงประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรม

ผลที่ได้จาก	คะแนนรวม ($\sum x_i$)	ประสิทธิภาพ	<i>S.D</i>	ประสิทธิภาพ
แบบทดสอบ ก่อนเรียน (E_{pre})	285	31.66	1.66	61.45
แบบทดสอบ หลังเรียน (E_{post})	838	93.11	0.98	

$$E_{pre} = \frac{\sum_{k=1}^n X_k}{nC} \times 100 \qquad E_{pre} = \frac{285}{30 \times 30} \times 100 = 31.66$$

$$E_{post} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{nB} \times 100 \qquad E_{post} = \frac{838}{30 \times 30} \times 100 = 93.11$$

$$E_{post} - E_{pre} = 93.11 - 31.66 = 61.45$$

ประวัตินักวิจัย

หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ – นามสกุล นายเดชา ด้วงมาก
Mr. Decha Duangmak
2. เลขที่บัตรประจำตัวประชาชน 3670101362756
3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย สายวิชาการ
4. ตำแหน่งทางวิชาการ ประจำหลักสูตร ทล.บ.
5. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก
วิชาเอกเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 83 หมู่ 11 ต.สะเดียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์
67000 โทรศัพท์ 056 -717100 e-mail : Decha_2513@hotmail.com

6. ประวัติการศึกษา

ระดับ ปวช. สาขาวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
ปีการศึกษาที่จบ 2531
ระดับ ปวส. สาขาวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
ปีการศึกษาที่จบ 2533
ระดับ ป.ตรี วุฒิ คบ. เอกอุตสาหกรรมศิลป์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
ปีการศึกษาที่จบ 2537
ระดับ ป.โท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สาขา ครุศาสตร์วิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ปีการศึกษาที่จบ 2556

7. สาขาวิชาการความชำนาญพิเศษ

การสอน ด้านงานโยธา/ เขียนแบบคอมพิวเตอร์ AUTO CAD/การประมาณ
ราคา/คอนกรีตเทคโนโลยี

8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

พ.ศ. 2555 งานวิจัย เรื่อง งานวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุน “มาตรฐานการเตือนภัยเมื่อเกิดอุทกภัย
น้ำท่วม กรณีศึกษาบริเวณลุ่มแม่น้ำป่าสักตอนกลาง ” ได้รับทุนอุดหนุนการทำวิจัย ประเภท
งบประมาณแผ่นดินของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2555 (ตำแหน่ง
หัวหน้าวิจัย) โดยผ่านการพิจารณาสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล นางสาวสุธีรา เบญจานุกรม
Miss. Sutera Benchanukrom

2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำพิเศษ

3. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก

วิชาเอกเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 83 หมู่ 11 ต.สะเดียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์

67000 โทรศัพท์ 056 -717100 e-mail : sutera_mim@hotmail.com

4. ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2551 ปริญญาตรี วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา)

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปัจจุบัน ปริญญาโท วศ.ม. (วิศวกรรมโยธา สาขาวิศวกรรมโครงสร้าง)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5. สาขาวิชาการความชำนาญพิเศษ

การสอน ด้านงานโยธา/ ออกแบบโครงสร้าง /เขียนแบบ AUTO CAD/

การประมาณราคา/การวิเคราะห์โครงสร้าง

6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

พ.ศ. 2556 งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณงานและประมาณราคา

โครงสร้างบ้านคอนกรีตเสริมเหล็ก ได้รับทุนอุดหนุนการทำวิจัยประเภททั่วไปของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 (ตำแหน่งหัวหน้าวิจัย)

พ.ศ. 2557 งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการประมาณราคาวัสดุก่อสร้างงานอาคาร

ได้รับทุนอุดหนุนการทำวิจัยประเภททั่วไปของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 (ตำแหน่งหัวหน้าวิจัย)