



วิธีการดำเนินงานวิจัย

บทที่ 3 นี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของวิธีการดำเนินงานวิจัย ซึ่งประกอบด้วยประเด็นหลัก ๆ ได้แก่ การกำหนดปัจจัยและการสร้างแบบสอบถาม การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการคิดค่าใช้จ่ายบวกเพิ่ม การวิเคราะห์พฤติกรรมการประมูลงานก่อสร้างในประเทศไทย และการพัฒนาแบบจำลองสำหรับคิดราคายื่นประมูลโดยใช้แนวคิดของฟังก์ชันอรรถประโยชน์พหุลักษณะ

3.1 การกำหนดปัจจัย และการสร้างแบบสอบถาม

3.1.1 การกำหนดปัจจัย

การกำหนดปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดค่าใช้จ่ายบวกเพิ่มในงานวิจัยนี้เริ่มด้วยการรวบรวมปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดค่าใช้จ่ายบวกเพิ่ม จากงานวิจัยที่ผ่านมาทั้งในประเทศและต่างประเทศ ต่อจากนั้นจึงสัมภาษณ์ผู้รับเหมาในกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดค่าใช้จ่ายบวกเพิ่มในสภาพการทำงานจริง จากการสัมภาษณ์พบว่าปัจจัยที่รวบรวมได้จากงานวิจัยที่ผ่านมาส่วนใหญ่มีความคล้ายคลึงกับปัจจัยที่ได้จากการสัมภาษณ์ ในขณะที่มีเพียงบางส่วนที่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาถึงความสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้รับเหมาไทยจึงคัดเลือกปัจจัยที่ใช้ในแบบสอบถามรวมทั้งหมด 47 ปัจจัย ดังนี้

- ปัจจัยที่ 1 ขนาดของงานก่อสร้าง
- ปัจจัยที่ 2 ความยากของงานก่อสร้าง
- ปัจจัยที่ 3 ระยะเวลาแล้วเสร็จตามสัญญา
- ปัจจัยที่ 4 ชนิดของงานก่อสร้าง
- ปัจจัยที่ 5 ฤดูเริ่มต้นงาน
- ปัจจัยที่ 6 สถานที่ตั้ง และการเข้าถึงได้
- ปัจจัยที่ 7 บริเวณข้างเคียงของสถานที่ก่อสร้าง
- ปัจจัยที่ 8 ปริมาณเงินลงทุนเริ่มต้นที่ต้องใช้
- ปัจจัยที่ 9 กระแสเงินสดของโครงการ

- ปัจจัยที่ 10 ชนิดและจำนวนช่างฝีมือ คนงานที่ต้องใช้
- ปัจจัยที่ 11 ชนิดและจำนวนเครื่องมือ เครื่องจักรที่ต้องใช้
- ปัจจัยที่ 12 ชนิดและจำนวนผู้รับเหมาช่วงที่ต้องใช้
- ปัจจัยที่ 13 ความชัดเจนของแบบและรายการประกอบแบบ
- ปัจจัยที่ 14 ความเชื่อถือได้ของเจ้าของงาน
- ปัจจัยที่ 15 ความสัมพันธ์กับเจ้าของงาน
- ปัจจัยที่ 16 ลักษณะการตรวจรับงานของผู้ตรวจรับงาน
- ปัจจัยที่ 17 ความชัดเจนของสัญญา
- ปัจจัยที่ 18 การรักษาความปลอดภัยสำหรับ โครงการ
- ปัจจัยที่ 19 ความสามารถในการบริหารและจัดการของผู้บริหาร
- ปัจจัยที่ 20 ความสามารถในการทำงานก่อสร้างของบริษัท
- ปัจจัยที่ 21 ปริมาณงาน ในบริษัท
- ปัจจัยที่ 22 สภาพการเงินของบริษัท
- ปัจจัยที่ 23 ความต้องการงาน เพื่อจ้างงานคนงานหลักไว้อย่างต่อเนื่อง
- ปัจจัยที่ 24 ความต้องการผลตอบแทนจากการลงทุน
- ปัจจัยที่ 25 ฝีมือแรงงานและคุณภาพของช่างฝีมือของบริษัท
- ปัจจัยที่ 26 ความพร้อม หรือขาดแคลนเครื่องมือเครื่องจักร
- ปัจจัยที่ 27 ความเชื่อถือได้ของผู้รับเหมาช่วง
- ปัจจัยที่ 28 การมีเครดิตกับร้านค้า (Supplier)
- ปัจจัยที่ 29 ค่าใช้จ่ายสำนักงานใหญ่
- ปัจจัยที่ 30 การที่บริษัทมีกิจการอื่น ๆ เกือบหนุน
- ปัจจัยที่ 31 สภาพเศรษฐกิจ
- ปัจจัยที่ 32 จำนวนผู้เข้าประมูลทั้งหมด
- ปัจจัยที่ 33 ผู้เข้าประมูลซึ่งเป็นผู้แข่งขันสำคัญ
- ปัจจัยที่ 34 ความยากง่ายในการจัดหาช่างฝีมือและคนงาน
- ปัจจัยที่ 35 ความยากง่ายในการจัดหาเครื่องมือเครื่องจักร
- ปัจจัยที่ 36 ความยากง่ายในการจัดหาผู้รับเหมาช่วงที่เหมาะสม
- ปัจจัยที่ 37 ความยากง่ายในการหาแหล่งเงินทุน
- ปัจจัยที่ 38 ความผันแปรของราคาวัสดุ
- ปัจจัยที่ 39 ความผันแปรของค่าแรง
- ปัจจัยที่ 40 อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราและอัตราเงินเฟ้อ
- ปัจจัยที่ 41 ความคลาดเคลื่อนจากการประมาณราคา

- ปัจจัยที่ 42 อัตรากำไรที่เคยได้รับจากโครงการที่คล้ายคลึงกันในอดีต
- ปัจจัยที่ 43 อัตราของค่าปรับเมื่องานล่าช้า
- ปัจจัยที่ 44 การมี Pre-qualification
- ปัจจัยที่ 45 มูลค่าของ Performance bond ที่ต้องขอจากธนาคาร
- ปัจจัยที่ 46 มูลค่าของ Retention และระยะเวลาของ Retention
- ปัจจัยที่ 47 ข้อกำหนดของรัฐและการช่วยเหลือของรัฐ

3.1.2 การสร้างแบบสอบถาม

แบบสอบถามในงานวิจัยนี้ สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการคิดค่าใช้จ่ายบวกเพิ่มของผู้รับเหมา โดยแบบสอบถามที่สร้างขึ้นจะประกอบด้วย 3 ส่วน ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามทั่วไปเกี่ยวกับบริษัทที่มีรายละเอียดดังนี้ ทุนจดทะเบียนของบริษัทที่ตั้งสำนักงานใหญ่ ประเภทงานก่อสร้างที่บริษัทรับดำเนินการ ประเภทของเจ้าของงาน จำนวนวิศวกรของบริษัท จำนวนพนักงานประจำของบริษัท มูลค่าเครื่องมือและเครื่องจักรของบริษัท มูลค่างานสูงสุดที่บริษัทสามารถรับงานได้และรายรับของบริษัท ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทดังกล่าวเหล่านี้จะช่วยให้สามารถแบ่งขนาดของผู้รับเหมาได้อย่างถูกต้อง

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับการประมูลงานของบริษัท ข้อมูลดังกล่าวเหล่านี้จะช่วยให้ทราบพฤติกรรมการประมูลงานของผู้รับเหมาและช่วยให้เข้าใจเหตุผลในการให้ความสำคัญของปัจจัยในส่วนที่ 3 ของแบบสอบถามมากยิ่งขึ้น

ส่วนที่ 3 คือส่วนหลักของแบบสอบถามซึ่งเป็นตารางแสดงความคิดเห็นต่อปัจจัย ว่าแต่ละปัจจัยมีความสำคัญต่อการคิดค่าใช้จ่ายบวกเพิ่ม มากหรือน้อยเพียงใด ปัจจัยที่ใช้ในแบบสอบถามส่วนนี้ได้จากการกำหนดปัจจัยในหัวข้อ 3.1.1 โดยมีระดับความสำคัญ 5 ระดับดังนี้ คือ

- ระดับคะแนน 0 หมายถึง ปัจจัยไม่มีความสำคัญ
- ระดับคะแนน 1 หมายถึง ปัจจัยมีความสำคัญค่อนข้างน้อย
- ระดับคะแนน 2 หมายถึง ปัจจัยมีความสำคัญปานกลาง
- ระดับคะแนน 3 หมายถึง ปัจจัยมีความสำคัญค่อนข้างมาก
- ระดับคะแนน 4 หมายถึง ปัจจัยมีความสำคัญมาก

สำหรับแบบสอบถามส่วนที่ 1 ส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3 ที่ถูกสร้างแสดงไว้ในภาคผนวก ข.

3.2 การรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

3.2.1 การรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของปัจจัย

การรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดค่าใช้จ่ายบวกเพิ่มและข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการประมูลงานของผู้รับเหมา โดยได้ส่งแบบสอบถามให้ผู้รับเหมาในประเทศไทยรวมทั้งสิ้น 100 ชุด ได้รับกลับคืนจำนวน 72 ชุด ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมดจะถูกนำมาวิเคราะห์ต่อไปในหัวข้อ 3.3.1

3.2.2 การรวบรวมข้อมูลผลการประมูลงานก่อสร้างในประเทศไทย

การรวบรวมข้อมูลผลการประมูลงานก่อสร้างในประเทศไทย โดยข้อมูลถูกรวบรวมมาจากนิตยสาร “ข่าวช่าง” ตั้งแต่ พ.ศ. 2540 ถึง พ.ศ. 2545 รวมทั้งสิ้น 3,405 โครงการ ซึ่งข้อมูลที่เก็บมานั้นจะประกอบด้วย ลักษณะของงานที่ประมูล วันที่ทำการประมูล ราคาของงานที่ประมูล จำนวนผู้เข้าร่วมประมูลทั้งหมด ราคาประมูลต่ำสุดและราคาประมูลรองจากอันดับต่ำสุด ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมดจะถูกนำมาวิเคราะห์ต่อไปในหัวข้อ 3.3.2

3.2.3 การรวบรวมข้อมูลการประมูลงานของผู้รับเหมาเพื่อใช้พัฒนาแบบจำลอง

ข้อมูลส่วนนี้จะใช้สำหรับการพัฒนาแบบจำลองสำหรับคิดราคาขึ้นประมูลโดยใช้แนวคิดของฟังก์ชันอรรถประโยชน์ โดยจะเก็บข้อมูลการประมูลงานจากผู้รับเหมาขนาดกลาง 1 ราย จำนวน 10 โครงการ ทั้งหมดเป็นงานชลประทาน เพื่อใช้เป็นเพียงตัวอย่างการพัฒนาแบบจำลอง ซึ่งข้อมูลในแต่ละโครงการจะประกอบด้วย จำนวนคนเข้าประมูล ราคาขึ้นประมูล ราคากลาง และค่าของปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อการคิดค่าใช้จ่ายบวกเพิ่ม ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมดจะถูกนำมาวิเคราะห์ต่อไปในหัวข้อ 3.3.3

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย

3.3.1 การวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการคิดค่าใช้จ่ายบวกเพิ่ม

โดยจะวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามในส่วนที่ 3 ดังที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 3.2.1 จะตัดทอนปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดค่าใช้จ่ายบวกเพิ่มในระดับความสำคัญต่ำออก และคัดเลือกปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดค่าใช้จ่ายบวกเพิ่มในระดับความสำคัญสูงไว้เป็นปัจจัยสำคัญ ซึ่งพิจารณาได้จากความคิดเห็นของผู้รับเหมากลุ่มตัวอย่างที่ได้ตอบแบบสอบถามกลับมา แต่เนื่องจากผู้รับเหมาในแต่ละขนาดจะมีขีดความสามารถและความพร้อมในการรับงานไม่เท่ากัน ซึ่งจะทำให้ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการคิดค่าใช้จ่ายบวกเพิ่มสำหรับผู้รับเหมาในแต่ละกลุ่มนั้นแตกต่างกันไปด้วย ดังนั้นผู้รับเหมากลุ่มตัวอย่างจึงถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามขนาดของผู้รับเหมาคือ ผู้รับเหมาขนาดเล็ก ผู้รับเหมาขนาดกลาง และผู้รับเหมาขนาดใหญ่ โดยเมื่อพิจารณาคัดเลือกปัจจัยสำคัญเสร็จเรียบร้อยแล้วจะได้ปัจจัยสำคัญแยกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ปัจจัยสำคัญสำหรับผู้รับเหมาขนาดเล็ก ปัจจัยสำคัญสำหรับผู้รับเหมาขนาดกลาง และปัจจัยสำคัญสำหรับผู้รับเหมาขนาดใหญ่ จากนั้นสัมภาษณ์เพื่อขอความคิดเห็นจากผู้รับเหมาที่มีประสบการณ์ในการประมูลงานเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1.1 การคัดเลือกปัจจัยสำคัญ

การคัดเลือกปัจจัยสำคัญ จะพิจารณาจากระดับคะแนนที่ได้จากแบบสอบถาม ซึ่งจะคัดเลือกปัจจัยที่มีระดับคะแนนสูง ๆ ไว้เป็นปัจจัยสำคัญ โดยการนำค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) มาหารด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อให้ค่าคะแนนทั้งหมดเป็นค่าคะแนนมาตรฐาน (Standard Scores) ซึ่งเรียกค่าคะแนนนี้ว่าดัชนีการตัดสินใจ (Decision Index) ดังสมการ 3.1

$$\text{ดัชนีการตัดสินใจ} = \frac{\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต}}{\text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน}} \dots\dots\dots (3.1)$$

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) เป็นการวัดค่าแนวโน้มการเข้าสู่ส่วนกลางที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย สามารถหาได้จากผลรวมของคะแนนของข้อมูลทั้งหมดหารด้วยจำนวนข้อมูล ดังสมการ 3.2

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} \quad \dots\dots\dots (3.2)$$

โดยที่ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด
 x_i = ข้อมูลตำแหน่งที่ i

และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นการวัดการกระจายที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย สามารถหาได้ดังสมการ 3.3

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2}{N}} \quad \dots\dots\dots (3.3)$$

โดยที่ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 \bar{X} = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด
 x_i = ข้อมูลตำแหน่ง ที่ i

3.3.1.2 การแบ่งขนาดของผู้รับเหมา

การแบ่งขนาดของผู้รับเหมาในประเทศไทยไม่ได้มีหลักเกณฑ์ที่แน่นอน แม้ว่าการประมูลงานราชการจะมีการแบ่งชั้นของผู้รับเหมาเอาไว้ แต่การแบ่งชั้นของผู้รับเหมาที่ไม่สามารถใช้ออกขนาดผู้รับเหมาได้ชัดเจน ตัวอย่างเช่น บริษัทขนาดใหญ่ที่ปกติรับแต่งงานทาง เมื่อเริ่มรับงานอาคารในระยะแรกก็จะเป็นผู้รับเหมาชั้น 4 สำหรับงานอาคารเพราะยังไม่มีผลงานซึ่งเป็นงานอาคาร นอกจากนี้การแบ่งชั้นของผู้รับเหมาที่ไม่เหมือนกันในแต่ละหน่วยงาน ในงานวิจัยนี้จึงแบ่งขนาดของผู้รับเหมาโดยพิจารณาจากทุนจดทะเบียนของบริษัทและจำนวนพนักงานของบริษัท ซึ่งจะ สามารถแสดงถึงขนาดของสำนักงานใหญ่ของบริษัทได้ โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งขนาดของผู้รับเหมา

ขนาดผู้รับเหมา	เงื่อนไข
กลุ่มที่ 1 ผู้รับเหมาขนาดใหญ่	คือ บริษัทที่มีทุนจดทะเบียนไม่น้อยกว่า 100 ล้านบาท และมีจำนวนพนักงานไม่น้อยกว่า 100 คน
กลุ่มที่ 2 ผู้รับเหมาขนาดกลาง	คือ บริษัทที่มีทุนจดทะเบียนไม่น้อยกว่า 50 ล้านบาท และมีจำนวนพนักงานไม่น้อยกว่า 50 คน แต่ไม่เข้าเงื่อนไขที่ 1
กลุ่มที่ 3 ผู้รับเหมาขนาดเล็ก	คือ บริษัทที่มีทุนจดทะเบียนน้อยกว่า 50 ล้านบาท หรือ มีจำนวนพนักงานน้อยกว่า 50 คน

3.3.1.3 การวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่ได้จากการคัดเลือก

การวิเคราะห์ผลการคัดเลือกปัจจัยสำคัญที่ได้จากการคัดเลือกจะทำการสัมภาษณ์ผู้รับเหมาที่มีประสบการณ์ในการประมูลงาน ซึ่งประกอบด้วยผู้รับเหมาขนาดเล็ก 1 ราย ผู้รับเหมาขนาดกลาง 1 ราย วิศวกรผู้มีหน้าที่ประมาณราคา และช่วยคิดราคาขึ้นประมูลในบริษัทรับเหมาก่อสร้างขนาดใหญ่อีก 1 ราย โดยจะขอความคิดเห็นเพื่อให้เข้าใจเหตุผลที่ปัจจัยสำคัญเหล่านี้ได้รับการคัดเลือก ความสำคัญของปัจจัยที่มีต่อการกำหนดค่าใช้จ่ายบวกเพิ่มของผู้รับเหมา และสาเหตุที่บางปัจจัยผู้รับเหมาทั้ง 3 ขนาดให้ความสำคัญแตกต่างกัน

3.3.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการประมูลงานก่อสร้างในประเทศไทย

3.3.2.1 จำแนกชนิดของงานก่อสร้าง

ในขั้นตอนนี้จะจำแนกชนิดของงานก่อสร้างของข้อมูลที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ห่อออกมาตามลักษณะของงานเป็น 5 กลุ่มดังต่อไปนี้

1. งานอาคาร

งานก่อสร้างในชนิดนี้ประกอบด้วย บ้าน อพาร์ทเมนต์ สวนสาธารณะ โรงเรียน มหาวิทยาลัย โรงงาน โรงพยาบาล สนามกีฬา เป็นต้น

2. งานถนน

งานก่อสร้างในชนิดนี้มีทั้งถนนแอสฟัลต์คอนกรีตและผิวแอสฟัลต์ ถนนแบบชั่วคราว ฯลฯ รวมทั้งการบูรณะปรับปรุงต่าง ๆ

3. งานสะพาน

งานก่อสร้างชนิดนี้ เป็นงานสะพานข้ามแม่น้ำ คลองและลำห้วย โดยมีลักษณะโครงสร้างส่วนใหญ่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่

4. งานชลประทาน

งานก่อสร้างชนิดนี้ ประกอบด้วยฝายน้ำล้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เขื่อน และคลองเพื่อการชลประทาน

5. งานวางท่อและวางระบบเครือข่ายสายโทรศัพท์

งานก่อสร้างชนิดนี้ ประกอบด้วยการวางท่อประปา วางระบบเครือข่ายสายโทรศัพท์ และวางสายไฟฟ้า

3.3.2.2 การคำนวณอัตราส่วน R_L , R_S และเปอร์เซ็นต์ $P_{SR/F}$

การคำนวณค่าอัตราส่วนราคาประมูลต่ำสุดต่อราคากลาง (R_L) ของข้อมูลประมูลงาน แสดงดังสมการ 3.4

$$R_L = \frac{L}{F} \dots\dots\dots (3.4)$$

- โดยที่ R_L = อัตราส่วนราคาต่ำสุดต่อราคากลาง
- L = ราคาต่ำสุดในการประมูลงาน
- F = ราคากลางในการประมูลงาน

การคำนวณค่าอัตราส่วนราคาประมูลรองจากอันดับต่ำสุดต่อราคากลาง (R_S) ของข้อมูลประมูลงาน แสดงดังสมการ 3.5

$$R_S = \frac{S}{F} \quad \dots\dots\dots (3.5)$$

โดยที่ R_S = อัตราส่วนราคาประมูลรองจากอันดับต่ำสุดต่อราคากลาง
 S = ราคาประมูลรองจากอันดับต่ำสุด

และการคำนวณผลต่างของราคาประมูลต่ำสุด กับราคาประมูลรองจากอันดับต่ำสุด (SPREAD) และเปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสเปรดต่อราคากลางของข้อมูลประมูลงาน แสดงดังสมการ 3.6 และ 3.7 ตามลำดับ

$$SPREAD = S - L \quad \dots\dots\dots (3.6)$$

โดยที่ SPREAD = ผลต่างของราคาประมูลต่ำสุด กับราคาประมูลรองจากอันดับต่ำสุด

$$P_{SR/F} = \frac{SPREAD}{F} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3.7)$$

โดยที่ $P_{SR/F}$ = เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสเปรดต่อราคากลาง

เมื่อจำแนกชนิดของงานก่อสร้างและคำนวณอัตราส่วน R_L , R_S และเปอร์เซ็นต์ $P_{SR/F}$ สำหรับข้อมูลทั้งหมดแล้วจะรวบรวมไว้ในภาคผนวก ค.

3.3.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนราคาประมูลต่ำสุดต่อราคากลาง กับ สภาวะเศรษฐกิจ

เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนราคาประมูลต่ำสุดต่อราคากลาง กับสภาวะเศรษฐกิจ จะใช้ผลิตภัณฑ์ในประเทศ (Gross Domestic Product: GDP) และการลงทุน (Gross Fixed Capital Formation) ระหว่างปี พ.ศ. 2540 ถึง พ.ศ. 2545 เป็นตัวกำหนดการเปลี่ยนแปลงสภาวะเศรษฐกิจในแต่ละปี และคำนวณค่าเฉลี่ยอัตราส่วนราคาประมูลต่ำสุดต่อราคากลางโดยจำแนกตามปีที่ประมูลงาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราส่วนราคาประมูลต่ำสุดต่อราคา

กลางในแต่ละปี เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสถานะเศรษฐกิจที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนราคาประมูลต่ำสุดต่อราคากลาง

3.3.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของราคาประมูลต่ำสุดที่ชนะการประมูล กับสถานะเศรษฐกิจ

เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของราคาประมูลต่ำสุดที่ชนะการประมูล กับสถานะเศรษฐกิจ จะจำแนกรูปแบบของราคาประมูลต่ำสุดที่ชนะการประมูล ออกเป็น 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่หนึ่ง ราคาประมูลต่ำสุดต่ำกว่าราคากลาง รูปแบบที่สอง ราคาต่ำสุดสูงกว่าหรือเท่ากับราคากลาง จากนั้นคำนวณหาสัดส่วนของการประมูลงานทั้งสองรูปแบบในแต่ละปี โดยจำแนกตามชนิดงาน และเปรียบเทียบสัดส่วนของการประมูลงานทั้งสองรูปแบบในแต่ละปีเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสถานะเศรษฐกิจที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนทั้งสองรูปแบบนั้น

3.3.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของราคาประมูลต่ำสุดที่ชนะการประมูล กับราคากลางของโครงการ

การวิเคราะห์ในหัวข้อนี้จะคำนวณหาสัดส่วนของการประมูลงานทั้งสองรูปแบบในช่วงของราคากลางที่แตกต่างกัน และเปรียบเทียบสัดส่วนของการประมูลงานทั้งสองรูปแบบ ในแต่ละช่วงของราคากลางเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของราคาประมูลต่ำสุดที่ชนะการประมูล กับราคากลางของโครงการ

3.3.2.6 พฤติกรรมการประมูลงานของผู้รับเหมา และผลกระทบจากวิกฤตเศรษฐกิจ

การวิเคราะห์ในหัวข้อนี้จะคำนวณหาสัดส่วนของการประมูลงานระหว่างปี พ.ศ. 2540 ถึง พ.ศ. 2545 โดยจำแนกตามชนิดงานและแบ่งช่วงของค่าอัตราส่วนราคาต่ำสุดต่อราคากลางออกเป็น 6 ช่วงดังต่อไปนี้

1. อัตราส่วนราคาต่ำสุดต่อราคากลางมีค่าไม่เกิน 0.7 หรือราคาต่ำสุดต่ำกว่าราคากลางมากกว่าหรือเท่ากับ 30 %

2. อัตราส่วนราคาต่ำสุดต่อราคากลางมีค่ามากกว่า 0.7 แต่ไม่เกิน 0.8 หรือราคาต่ำสุดต่ำกว่าราคากลางมากกว่าหรือเท่ากับ 20 % แต่ไม่น้อยกว่า 30 %
3. อัตราส่วนราคาต่ำสุดต่อราคากลางมีค่ามากกว่า 0.8 แต่ไม่เกิน 0.9 หรือราคาต่ำสุดต่ำกว่าราคากลางมากกว่าหรือเท่ากับ 10 % แต่ไม่น้อยกว่า 20 %
4. อัตราส่วนราคาต่ำสุดต่อราคากลางมีค่ามากกว่า 0.9 แต่ไม่เกิน 1.0 หรือราคาต่ำสุดต่ำกว่าราคากลางน้อยกว่า 10 % หรือเท่ากับราคากลาง
5. อัตราส่วนราคาต่ำสุดต่อราคากลางมีค่ามากกว่า 1.0 แต่ไม่เกิน 1.1 หรือราคาต่ำสุดสูงกว่าราคากลางน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 %
6. อัตราส่วนราคาต่ำสุดต่อราคากลางมีค่ามากกว่า 1.1 หรือราคาต่ำสุดสูงกว่าราคากลางมากกว่า 10 %

จากนั้นจะวิเคราะห์พฤติกรรมการประมูลงานของผู้รับเหมาในประเด็นต่างๆดังต่อไปนี้
 สัดส่วนของการประมูลงานในอัตราส่วนราคาต่ำสุดต่อราคากลางที่แตกต่างกัน อัตราส่วนราคาต่ำสุดต่อราคากลางโดยส่วนใหญ่ที่ชนะการประมูล พฤติกรรมการประมูลงานของผู้รับเหมาในแต่ละชนิดของงาน และผลกระทบจากวิกฤตเศรษฐกิจที่มีต่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการประมูลงานของผู้รับเหมา

3.3.2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนราคาประมูลต่ำสุดต่อราคากลาง กับ ราคากลางของโครงการและจำนวนคนเข้าประมูล

เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนราคาประมูลต่ำสุดต่อราคากลาง กับ ราคากลางของโครงการและจำนวนคนเข้าประมูล จะคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างอัตราส่วนราคาประมูลต่ำสุดต่อราคากลาง กับราคากลางของโครงการและจำนวนคนเข้าประมูล ซึ่งมีสูตรดังสมการที่ 3.8

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 + \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad \dots\dots\dots (3.8)$$

โดยที่	r	=	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
	\bar{x}	=	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุด X
	\bar{y}	=	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุด Y
	x_i	=	ข้อมูลชุด X ตำแหน่งที่ i
	y_i	=	ข้อมูลชุด Y ตำแหน่งที่ i

3.3.2.8 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของสเปรคต่อราคากลาง กับรูปแบบของราคาต่ำสุดที่ชนะการประมูล

การวิเคราะห์ในหัวข้อนี้จะคำนวณค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ของสเปรคต่อราคากลาง สำหรับการประมูลงานที่มีรูปแบบของราคาต่ำสุดที่ชนะการประมูล 2 รูปแบบคือ รูปแบบที่หนึ่ง ราคาประมูลต่ำสุดต่ำกว่าราคากลาง รูปแบบที่สอง ราคาต่ำสุดสูงกว่าหรือเท่ากับราคากลาง และนำค่าเฉลี่ยดังกล่าวของทั้ง 2 รูปแบบมาเปรียบเทียบกัน เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของสเปรคต่อราคากลาง กับรูปแบบของราคาต่ำสุดที่ชนะการประมูล

3.3.2.9 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของสเปรคต่อราคากลาง กับสถานะเศรษฐกิจ

การวิเคราะห์ในหัวข้อนี้จะคำนวณค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ของสเปรคต่อราคากลาง โดยจำแนกตามปีที่ประมูลงาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ของสเปรคต่อราคากลางในแต่ละปี เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ของสเปรคต่อราคากลาง ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสถานะเศรษฐกิจ

3.3.2.10 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของสเปรคต่อราคากลาง กับราคากลางของโครงการ และจำนวนคนเข้าประมูล

เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของสเปรคต่อราคากลาง กับราคากลางของโครงการและจำนวนคนเข้าประมูล จะคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างเปอร์เซ็นต์ของสเปรคต่อราคากลาง กับราคากลางของโครงการและจำนวนคนเข้าประมูล

3.3.2.11 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของสเปคต่อราคากลางกับ อัตราส่วนราคาประมูลต่ำสุดต่อราคากลาง และอัตราส่วนราคาประมูลรองจากอันดับต่ำสุดต่อราคากลาง

เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์ของสเปคต่อราคากลาง กับอัตราส่วนราคาประมูลต่ำสุดต่อราคากลาง และอัตราส่วนราคาประมูลรองจากอันดับต่ำสุดต่อราคากลาง จะคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างเปอร์เซ็นต์ของสเปคต่อราคากลาง กับอัตราส่วนราคาประมูลต่ำสุดต่อราคากลาง และอัตราส่วนราคาประมูลรองจากอันดับต่ำสุดต่อราคากลาง

3.3.2.12 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนราคาประมูลรองจากอันดับต่ำสุดต่อราคากลาง กับอัตราส่วนราคาประมูลต่ำสุดต่อราคากลาง

เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราส่วนราคาประมูลรองจากอันดับต่ำสุดต่อราคากลาง กับอัตราส่วนราคาประมูลต่ำสุดต่อราคากลาง จะคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างอัตราส่วนราคาประมูลรองจากอันดับต่ำสุดต่อราคากลาง กับอัตราส่วนราคาประมูลต่ำสุดต่อราคากลาง

3.3.3 แบบจำลองสำหรับคิดราคายื่นประมูลโดยใช้แนวคิดของฟังก์ชันอรรถประโยชน์พหุลักษณะ

งานวิจัยในส่วนนี้มีจุดประสงค์เพื่อนำเสนอวิธีการสร้างแบบจำลองสำหรับคิดราคายื่นประมูล โดยนำทฤษฎีอรรถประโยชน์พหุลักษณะ (Multi-Attribute Utility Theory) มาใช้ประเมินค่าอรรถประโยชน์ของโครงการ โดยมีแนวคิดที่ว่าค่าใช้จ่ายบวกเพิ่มจะสะท้อนให้เห็นถึงความพึงพอใจที่ผู้รับเหมาจะได้รับจากการทำงาน ผู้รับเหมาจะพึงพอใจมากเมื่อชนะการประมูลด้วยราคาขึ้นประมูลที่มีค่าใช้จ่ายบวกเพิ่มสูง และจะพึงพอใจน้อยลงเมื่อชนะการประมูลด้วยราคาขึ้นประมูลที่มีค่าใช้จ่ายบวกเพิ่มต่ำลง ดังนั้นค่าใช้จ่ายบวกเพิ่มจะมีความสัมพันธ์กับระดับความพึงพอใจหรืออรรถประโยชน์โครงการแบบฟังก์ชันเพิ่ม และจะเลือกใช้ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการคิดค่าใช้จ่ายบวกเพิ่มมาเป็นปัจจัยสำหรับคิดอรรถประโยชน์ของโครงการ

ขั้นตอนในการพัฒนาแบบจำลอง

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัจจัยสำหรับใช้คิดอรรถประโยชน์รวมของโครงการ

ปัจจัยสำหรับใช้คิดอรรถประโยชน์รวมของโครงการจะใช้ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษา ค่าใช้จ่ายบวกเพิ่ม ซึ่งจะได้อาจมาจากการวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญในหัวข้อ 4.1.1

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลแต่ละปัจจัยมาแปลงค่าเป็นคะแนน

หลังจากการกำหนดปัจจัยสำหรับแบบจำลอง ต่อมาจะนำปัจจัยทั้งหมดจากชุดข้อมูลมาแปลงค่าออกมาเป็นคะแนนโดยใช้ดุลพินิจของผู้รับเหมา ระดับของคะแนนจะมีตั้งแต่ 0 ไปจนถึง 100 ซึ่งจะกำหนดไว้ว่าถ้าคะแนนของปัจจัยมีค่าสูง ค่าใช้จ่ายบวกเพิ่ม และค่าอรรถประโยชน์ ก็จะมีค่าสูงตามด้วย

ขั้นตอนที่ 3 เปลี่ยนคะแนนของแต่ละปัจจัยให้เป็นค่าอรรถประโยชน์

ค่าคะแนนของปัจจัยทั้งหมดจะถูกเปลี่ยนเป็นค่าอรรถประโยชน์ โดยในงานวิจัยนี้จะใช้ความสัมพันธ์ระหว่างค่าอรรถประโยชน์ ($U(X_i)$) และค่าคะแนนของปัจจัย (X_i) เป็นแบบเส้นตรง ซึ่งมีสมการ $U(X_i) = 0.01 X_i$ เมื่อค่าคะแนนของปัจจัยถูกเปลี่ยนเป็นค่าอรรถประโยชน์เรียบร้อยแล้ว ก็จะหาค่าอรรถประโยชน์รวมของโครงการแต่ละโครงการได้

ขั้นตอนที่ 4 หาความสัมพันธ์ของค่าอรรถประโยชน์รวมของโครงการ กับอัตราส่วนราคาขึ้นประมุลต่อราคากลาง

ในขั้นตอนต่อมาจะหาความสัมพันธ์ของค่าอรรถประโยชน์รวมของโครงการ กับอัตราส่วนระหว่างราคาขึ้นประมุลต่อราคากลาง โดยในงานวิจัยนี้จะกำหนดให้ผู้รับเหมาตัวอย่างมีพฤติกรรมแบบชอบเสี่ยงระดับปานกลาง (Willenbrock 1973) ดังนั้นความสัมพันธ์ดังกล่าวจะเป็นแบบเส้นตรง ซึ่งสามารถหาสมการของเส้นตรงนั้นได้จากการรวบรวมข้อมูลค่าอรรถประโยชน์รวมของโครงการ กับราคาขึ้นประมุลต่อราคากลางซึ่งใช้ในโครงการต่าง ๆ ที่เข้าร่วมประมุลงานที่ผ่านมา และวิเคราะห์ด้วยสมการถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear regression analysis)