สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา

A COMPUTER PROGRAM ON THE INTERNET FOR CONTRACTOR SELECTION

โดย

นางสาวสุธินี เอมมณีรัตน์

นายสุวัธชัย เด่นฟ้านภาพล

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 62812
วัน,เดือน,ปี 22 ส.ค. 2549

b 11621016
.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A COMPUTER PROGRAM ON THE INTERNET FOR CONTRACTOR SELECTION

MISS SUTINEE AMMANEERAT

MR. SUWATCHAI DENFANAPAPOL

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF CIVIL ENGINEERING

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองโครงงานพิเศษ

หัวข้อโครงงานพิเศษ	**โปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา**			
	A COMPUTER PROGRAM ON THE INTERNET FOR CONTRACTOR SELECTION			
นักศึกษา	นางสาวสุธินี	เอมมณีรัตน์	รหัสประจำตัว	45010850
	นายสุวัธชัย	เด่นฟ้านภาพล	รหัสประจำตัว	45010890
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต		สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา			
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง			

คณะกรรมการสอบโครงงานพิเศษ		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.แดง	เหรียญสุวรรณ	
อ.วิบูลย์	วุฒิญาณ	
อ.สมชาย	สำลีรางค์กูล	
ผศ.ดร.จักรพงษ์	พงษ์เพ็ง	

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว

(ผศ.สุพจน์ ศรีนิล)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงานพิเศษ	**โปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา** A COMPUTER PROGRAM ON THE INTERNET FOR CONTRACTOR SELECTION
นักศึกษา	**นางสาวสุธินี เอมมณีรัตน์** **นายสุวัธชัย เด่นฟ้านภาพล**
อาจารย์ที่ปรึกษา	**ผศ.ดร.จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง**
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2548

บทคัดย่อ

ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการคัดเลือกผู้รับเหมา ผู้ปฏิบัติงานยังขาดแคลนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาที่สามารถทำงานบนอินเทอร์เน็ตได้ ดังนั้นเพื่อช่วยผู้ปฏิบัติทำการคัดเลือกผู้รับเหมา (ผ่านการประเมินทั้งความสามารถและใบเสนอราคาของผู้รับเหมา) งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา ที่มีความสามารถดังกล่าวขึ้น โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถในการ (1) รวมตัวนำเข้าทางจิตใจของผู้ตัดสินหลายคน (2) คำนึงถึงความเสี่ยงที่เกิดจากความไม่แน่นอน (3) ยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวนำเข้าทางจิตใจผ่านปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และ (4) ปฏิบัติงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมานี้ได้ใช้แบบจำลอง TenSeM และภาษา VB.NET เป็นพื้นฐานในการพัฒนา หลังจากนั้นโปรแกรมนี้ได้ถูกทดสอบกับผู้ปฏิบัติหน้าที่ในการคัดเลือกผู้รับเหมาจริง ดังต่อไปนี้ ความเป็นมิตรกับผู้ใช้งาน ความแม่นยำ ความไว และความถูกต้อง ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า โปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่มีเหตุผลและสามารถทำงานได้ดีในระดับหนึ่ง ประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัยนี้ ทำให้ผู้ปฏิบัติการคัดเลือกผู้รับเหมาที่สามารถเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมานี้ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายโดยเข้าไปที่ www.conselsys.com และในทางกลับกันผู้รับเหมาที่สามารถเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก็สามารถทดสอบความสามารถของตนเองได้ตลอดเวลา เพื่อพัฒนาความสามารถของตนเอง ก่อนเข้าร่วมกระบวนการคัดเลือกจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	:	A COMPUTER PROGRAM ON THE INTERNET FOR CONTRACTOR SELECTION
Name	:	MISS SUTINEE AMMANEERAT
		MR. SUWATCHAI DENFANAPAPOL
Field	:	CIVIL ENGINEERING
Department	:	CIVIL ENGINEERING
Faculty	:	ENGINEERING
Advisor	:	ASST.PROF. JAKRAPONG PONGPENG

ABSTRACT

In practice of selecting a contractor, they appear a lack of a computer program for contractor selection, which is able to work on the internet. Hence to help practitioners select a contractor (through evaluating both contractor ability and bid price), the research aim was to develop such a program. This program is capable of (1) incorporating/subjective input of multiple decision – maker, (2) considering risk stemming from uncertainly, (3) being flexible to changes of subjective input via computer interaction and (4) operating on the internet. TenSeM and VB.NET was used as a basis for the development. After that, this program was tested with contractor – selection practitioners for user friendliness, reliability, sensitivity analysis and validation. The tests have shown that this program is rational and workable at a certain level. Thus, the program could be useful to contractor – selection practitioners who can use the internet without charge by going to www.conselsys.com . In turn, contractors can also evaluate their own ability at any time in order to improve ability before participating in contractor – selection process.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ไม่มีคำใดที่สามารถบ่งบอกถึงความกรุณา และความอนุเคราะห์ของผศ.ดร.จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานพิเศษนี้ได้ ตลอดระยะเวลาที่ท่านได้ให้คำชี้แนะ คำปรึกษาและการสั่งสอนในเรื่องต่างๆ ทั้งในเรื่องการทำงานวิจัยและตลอดจนการดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งผู้ประพันธ์ได้ซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จนไม่สามารถหาคำใดที่จะกล่าวขอบพระคุณท่านได้

ถือเป็นเกียรติอันสูงส่งแก่ผู้ประพันธ์ที่ได้รับจากผศ.ดร.แลง เหรียญสุวรรณ อาจารย์วิบูลย์ วุฒิญาณ และอาจารย์สมชาย สำลีรางค์กูล ในฐานะกรรมการสอบโครงงานพิเศษ ด้วยคำแนะนำและข้อชี้แนะต่างๆ ของท่านเหล่านี้ การทำงานวิจัยในครั้งนี้ จึงสามารถดำเนินไปจนเสร็จสมบูรณ์ได้ ทั้งนี้ผู้ประพันธ์ได้เรียนรู้สิ่งต่างๆ เกี่ยวกับประสบการณ์ในการทำงานของท่านทั้งสาม ซึ่งให้ความรู้อย่างมากมายนอกเหนือตำราเรียน

ขอบคุณอย่างยิ่งสำหรับสมาชิกครอบครัวที่ให้กำลังใจในยามท้อแท้ กำลังทรัพย์ที่ใช้ในการทำงานวิจัย และความรักที่มีให้เสมอมา ขอบคุณเพื่อนๆ ที่ช่วยเสนอแนะความคิดเห็นในการออกแบบเวปไซท์ และการทำงานวิจัยนี้

ท้ายที่สุดขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ที่ได้ให้ความรู้ต่างๆ ทำให้ได้เจอกับเพื่อนๆ ที่น่ารัก เจอกับคณะอาจารย์ที่มีความรู้ความสามารถสูงในการอบรมสั่งสอน เจอกับบรรยากาศที่สบายน่าเรียน ทำให้ผู้ประพันธ์เดินมาถึงจุดนี้ได้

นางสาวสุธินี เอมมณีรัตน์
นายสุวัธชัย เต่นฟ้านภาพล
ผู้ประพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	ปกใน (ภาษาไทย)	ก
	ปกใน (ภาษาอังกฤษ)	ข
	หน้าอนุมัติ	ค
	บทคัดย่อภาษาไทย	ง
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
	กิตติกรรมประกาศ	ฉ
	สารบัญ	ช
	สารบัญตาราง	ฌ
	สารบัญรูป	ญ
1	**บทนำ**	
	1.1. คล่าวนำ	1
	1.2. ความสำคัญของปัญหา	1
	1.3. วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
	1.4. ขอบเขตของการศึกษา	2
	1.5. วิธีการศึกษา	2
	1.6. ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
	1.7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2	**วรรณกรรมปริทัศน์**	
	2.1. คล่าวนำ	4
	2.2. กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาในประเทศไทย	4
	2.2.1. กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบที่มีการคัดเลือกผู้รับเหมาไว้ก่อน (Selective Tendering)	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	2.2.2. กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบเปิดประมูลทั่วไป (Open Tendering)	8
	2.2.3. กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบเจรจาต่อรอง (Negotiated Tendering)	9
	2.3. ปัจจัยสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา	9
	2.3.1. ปัจจัยสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบที่มีการคัดเลือกผู้รับเหมาไว้ก่อน (Selective Tendering)	10
	2.3.2. ปัจจัยสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบเปิดประมูลทั่วไป (Open Tendering)	11
	2.4. แบบจำลองที่พิจารณาปัจจัยเดียว (Single Criterion Models)	11
	2.4.1. แบบจำลองทางการเงิน (Financial Model)	12
	2.4.2. แบบจำลองการแข่งขัน (Competitive Model)	12
	2.5. แบบจำลองที่พัฒนาหลายปัจจัย (Multiple Criteria Model)	13
	2.5.1. วิธีถ่วงน้ำหนัก (Weighting Model)	13
	2.5.2. ทฤษฎีฟัสซี่เซท (Fuzzy Set Theory)	15
	2.5.3. ฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์แบบพิจารณารวมหลายลักษณะ (Multi-attribute Utility Function)	16
	2.6. รัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government)	18
	2.6.1. ขอบเขตการดำเนินงาน	18
	2.6.2. ประโยชน์ที่ได้รับ	19
	2.7. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการคัดเลือกผู้รับเหมา	19
	2.7.1. องค์ประกอบของการจัดซื้อจัดจ้างทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-Procurement)	20
	2.7.1.1. ระบบอี-แคตาล็อก (e-Catalog)	20
	2.7.1.2. ระบบอี-อาร์เอฟพี (e-RFP: Request for Proposal)	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	2.7.1.3. ระบบอี-ดาต้าเอ็กซ์เชนจ์ (e-DataExchange)	21
	2.7.2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบการจัดซื้อจัดจ้างทาง อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย	21
	2.7.3. แนวทางในการพัฒนาระบบการจัดซื้อจัดจ้างทาง อิเล็กทรอนิกส์ของภาครัฐ	23
	2.7.3.1. ระบบอี-เทนเดอร์ริ่ง (e-Tendering)	23
	2.7.3.2. ระบบอี-เพอเชสซิ่ง (e-Purchasing)	23
	2.7.4. ประโยชน์ที่ได้รับ	25
	2.8. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการคัดเลือกผู้รับเหมา	25
	2.9. สรุป	25
3	**การพัฒนาโปรแกรม**	
	3.1. กล่าวนำ	27
	3.2. การศึกษาและทำความเข้าใจซอฟท์แวร์ต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม	27
	3.2.1. ภาษาคอมพิวเตอร์	27
	3.2.2. ประเภทของภาษาคอมพิวเตอร์	28
	3.2.2.1. กลุ่มภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วไป (Conventional Languages)	28
	3.2.2.2. กลุ่มภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming: OOP)	28
	3.2.3. ดอทเน็ท เฟรมเวิร์ค (.NET Framework)	29
	3.2.4. เป้าหมายของเทคโนโลยีดอทเน็ท	29
	3.2.5. สแททิคเว็บเพจและไดนามิคเว็บเพจ (Static Webpage and Dynamic Webpage)	30
	3.2.6. ASP (Active Server Pages)	30
	3.2.7. ASP.NET	30
	3.2.8. ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา ASP.NET	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	3.2.8.1. ภาษา Visual Basic .NET (VB.NET หรือ VB 7.0)	31
	3.2.8.2. ภาษา C#	31
	3.2.8.3. ภาษา JScript.NET	31
	3.2.9. จุดเด่นของ ASP.NET	32
	3.1. การคัดเลือกซอฟท์แวร์	32
	3.2. ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม	33
	3.4.1. กระบวนการของแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา	35
	3.4.1.1. กระบวนการเลือกปัจจัยสำหรับประเมินความสามารถของผู้รับเหมา	35
	3.4.1.2. กระบวนการสมดุล/วัดปัจจัยสำหรับประเมินความสามารถของผู้รับเหมา	35
	3.4.1.2. กระบวนการสมดุล/วัดใบเสนอราคาและความสามารถของผู้รับเหมา	36
	3.4.2. การพัฒนาโปรแกรม	36
	3.3. กรณีศึกษาการประยุกต์ใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา	44
	3.5.1. การกำหนดสถานการณ์ในการคัดเลือก	44
	3.5.2. การเลือกปัจจัยและน้ำหนักความสำคัญ	46
	3.5.3. การให้ค่าอรรถประโยชน์	48
	3.5.4. การประเมินความสามารถของผู้รับเหมา	49
	3.5.5. การประเมินใบเสนอราคา	50
	3.4. สรุป	53
4	**การทดสอบระบบ**	
	4.1. กล่าวนำ	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	4.2. ความเป็นมิตรกับผู้ใช้งาน (User Friendliness)	55
	4.3. ความเชื่อถือได้ (Reliability)	55
	4.4. ความไว (Sensitivity Analysis)	56
	4.5. ความถูกต้อง (Validity)	59
	4.6. สรุป	60
5	สรุป	
	5.1. สรุป	61
	5.1.1. การคัดเลือกผู้รับเหมา	61
	5.1.1.1. กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาในประเทศไทย	62
	5.1.1.2. ปัจจัยสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา	62
	5.1.1.3. แบบจำลองที่ใช้ในการคัดเลือกผู้รับเหมา	63
	5.1.2. แบบจำลองที่พิจารณาหลายปัจจัย	63
	5.1.3. การทดสอบโปรแกรม	64
	5.2. ข้อเสนอแนะ	64
	5.2.1. สำหรับการทำงานวิจัยต่อไป	64
	5.2.2. สำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้าง	65
	หนังสืออ้างอิง	
	ภาคผนวก ก.	ผก1
	แผนการทำงานในช่วงต่างๆ ของการวิจัย	ผก2
	ภาคผนวก ข.	ผข1
	ข1. ตัวอย่างการทดสอบความเชื่อถือได้ (Reliability)	ผข2
	ข2. ตัวอย่างการทดสอบความไว (Sensitivity Analysis)	ผข6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
2.1.	แสดงความแตกต่างของลำดับชั้น ในการก่อสร้างถนนขององค์กรภาครัฐต่างๆ	5
4.1.	แสดงการเปรียบเทียบผลการคำนวณค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคน จากการคำนวณด้วยมือ และผลคำนวณจากโปรแกรมของโครงการที่ 1	55
4.2.	แสดงการเปรียบเทียบผลการคำนวณค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคน จากการคำนวณด้วยมือ และผลคำนวณจากโปรแกรมของโครงการที่ 2	55
4.3.	แสดง % ของค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่เปลี่ยนแปลงของโครงการ ที่ 1 เมื่อให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยเปลี่ยนไปในช่วง ± 20%	56
4.4.	แสดง % ของค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่เปลี่ยนแปลงของโครงการ ที่ 1 เมื่อให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยเปลี่ยนไปในช่วง ± 20%	57
4.5.	แสดง% ของค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่เปลี่ยนแปลงของโครงการ ที่ 1 เมื่อให้ค่าอรรถประโยชน์เปลี่ยนไปในช่วง ± 20%	58
4.6.	แสดง% ของค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่เปลี่ยนแปลงของโครงการ ที่ 2 เมื่อให้ค่าอรรถประโยชน์เปลี่ยนไปในช่วง ± 20%	58
4.7.	แสดงการเปรียบเทียบผลการคัดเลือกผู้รับเหมาที่เกิดขึ้นจริงกับผลการคัดเลือก ที่ได้จากโปรแกรม ของโครงการที่ 1	59
4.8.	แสดงการเปรียบเทียบผลการคัดเลือกผู้รับเหมาที่เกิดขึ้นจริงกับผลการคัดเลือก ที่ได้จากโปรแกรม ของโครงการที่ 2	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
2.1.	แสดงกระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบที่มีการคัดเลือกผู้รับเหมาไว้ก่อน (Selective Tendering) โดยมีการทำการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาเบื้องต้น	7
2.2.	แสดงกระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบที่มีการคัดเลือกผู้รับเหมาไว้ก่อน (Selective Tendering) โดยมีการทำการลงทะเบียนผู้รับเหมาเบื้องต้น	8
2.3.	แสดงกระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบเปิดประมูลทั่วไป (Open Tendering)	9
2.4.	แสดงการแบ่งกลุ่มระบบ e-Procurement	24
3.1.	แสดงกระบวนการของแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา	34
3.2.	แสดงแผนผังของแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา	37
3.3.	แสดงขั้นตอนวัดค่าอรรถประโยชน์	44
3.4.	แสดงเมนูการกำหนดสถานการณ์ในการคัดเลือก	45
3.5.	แสดงเมนูการระบุผู้ตัดสินใจและระบุผู้รับเหมา	46
3.6.	แสดงเมนูการเลือกปัจจัยและน้ำหนักความสำคัญ	47
3.7.	แสดงเมนูการให้น้ำหนักความสำคัญ	48
3.8.	แสดงเมนูการให้ค่าอรรถประโยชน์	49
3.9.	แสดงผลการประเมินความสามารถของผู้รับเหมา	50
3.10.	แสดงเมนูการป้อนราคาประมูล	51
3.11.	แสดงเมนูการให้น้ำหนักความสำคัญแก่ราคาประมูลและความสามารถของผู้รับเหมา	51
3.12.	แสดงเมนูการให้ค่าอรรถประโยชน์ของราคาประมูล	52
3.13.	แสดงผลการประเมินใบเสนอราคาของผู้รับเหมา	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1. กล่าวนำ

ในปัจจุบัน รัฐบาลมีนโยบายมุ่งเน้นในการพัฒนาการบริหารการจัดการภาครัฐและภาคเอกชน ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549) ให้มีการดำเนินการของประเทศด้วยการเน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยในส่วนของภาครัฐมีการจัดตั้งรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ หรือ e-Government มีเป้าหมายสำคัญคือสร้างความสะดวกสบาย ลดระยะเวลาการทำงานและสร้างความโปร่งใสในการให้บริการแก่ประชาชน และภาคธุรกิจเอกชนด้วยความเสมอภาค จึงมีมาตรการออกมาให้หน่วยงานทุกหน่วยงานของภาครัฐ นำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการปฏิบัติงาน

ส่วนหนึ่งของการพัฒนา e-Government คือการพัฒนาระบบการจัดซื้อจัดจ้างทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-Procurement) และมิติหนึ่งของการสนับสนุน e-Procurement ก็คือ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา ซึ่งการพัฒนานี้จะช่วยให้กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมามีความโปร่งใส ใช้เวลาในการทำงานน้อยลง ได้สิ่งปลูกสร้างที่มีคุณภาพและราคาที่เหมาะสม และสามารถติดตามตรวจสอบกระบวนการในการทำงานได้

1.2. ความสำคัญของปัญหา

ในกระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมา ขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญมาก คือ การประเมินใบเสนอราคาของผู้รับเหมา โดยเจ้าของอาจจะใช้ราคาต่ำสุดหรือการสมดุลระหว่างราคาและความสามารถของผู้รับเหมาเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก โดยผ่านแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา

ที่ผ่านมาในอดีต การคัดเลือกผู้รับเหมาในอุตสาหกรรมการก่อสร้าง นิยมใช้ราคาต่ำสุดหรือความพึงพอใจส่วนบุคคลเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ ซึ่งการใช้เกณฑ์ราคาต่ำสุดหรือความพึงพอใจในการคัดเลือกผู้รับเหมานี้ อาจนำไปสู่ปัญหาต่างๆ ได้ เช่น งานล่าช้า การใช้งบประมาณที่มากเกินไป คุณภาพงานต่ำกว่ามาตรฐาน และความปลอดภัยในการก่อสร้างต่ำ (จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง, 2545, 2547)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาดังกล่าว ทำให้เกิดแรงกระตุ้นกับนักวิจัยกลุ่มหนึ่ง เช่น Hatush and Skitmore (1997), Holt et al. (1994), Liston (1994) และ Pongpeng and Liston (2003) พยายามพัฒนาปัจจัยสำหรับการคัดเลือก (หรือประเมินความสามารถของ) ผู้รับเหมา และนักวิจัยอีกกลุ่ม เช่น Diekmann (1981), Drew and Sketmore (1997), Holt et al. (1993), Russell and Skibniewski (1990) และ Pongpeng and Liston (2003) ได้พยายามพัฒนาแบบจำลองสำหรับการคัดเลือก (หรือประเมินความสามารถของ) ผู้รับเหมาขึ้นมาจำนวนมาก บางแบบจำลองก็อาศัยเพียงปัจจัยเดียวในการคัดเลือกผู้รับเหมา และบางแบบจำลองก็พิจารณาหลายปัจจัยในการคัดเลือกผู้รับเหมา แต่ผลจากการวิจัยของจักรพงษ์ พงษ์เพ็ง (2547) พบว่าแบบจำลองที่พิจารณาเพียงปัจจัยเดียวมีจุดอ่อนมากกว่าแบบจำลองที่พิจารณาหลายปัจจัย ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาในอนาคต ควรจะใช้แบบจำลองที่พิจารณาหลายปัจจัย และในงานวิจัยนี้ยังได้แนะนำแบบจำลองที่สามารถพัฒนาต่อไป คือ TenSeM ซึ่งมีข้อดีที่สำคัญคือ สามารถรวมความพึงพอใจของผู้ตัดสินใจหลายคน รวมความเสี่ยงที่เกิดจากความไม่แน่นอน และความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ โดยผ่านปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ตัดสินใจและเครื่องคอมพิวเตอร์

นอกจากนี้ เพื่อเป็นการสนับสนุนนโยบายของรัฐบาล ในการนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้ในหน่วยงานของภาครัฐดังที่กล่าวไปข้างต้น โปรแกรมสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาที่จะถูกพัฒนาขึ้นในอนาคต ควรที่จะสามารถทำงานบนอินเทอร์เน็ตได้

1.3. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา เพื่อแนะนำผู้รับเหมาที่ควรจะชนะการประกวดราคาให้กับเจ้าของโครงการก่อสร้าง และจัดลำดับผู้รับเหมา

1.4. ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา จากแบบจำลอง TenSeM

1.5. วิธีการศึกษา

1. ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับกระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับแบบจำลองต่างๆ ที่ใช้ในการคัดเลือกผู้รับเหมา
3. ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับระบบสารสนเทศสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา รวมทั้งโปรแกรมต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา
4. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา
5. ทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาที่พัฒนาขึ้น ในประเด็นดังต่อไปนี้

5.1. ความเป็นมิตรกับผู้ใช้งาน (User Friendliness)

5.2. ความเชื่อถือได้ (Reliability)

5.3. ความไว (Sensitivity Analysis)

5.4. ความถูกต้อง (Validity)

1.6. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา

1.7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้รับเหมาสามารถเข้ามาใช้งานอินเทอร์เน็ต เพื่อประเมินความสามารถของตนเองได้ตลอดเวลา
2. ช่วยเพิ่มความโปร่งใสและประสิทธิภาพของกระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมา
3. ส่งเสริมนโยบายของรัฐบาลเกี่ยวกับการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการปฏิบัติงานของหน่วยงานภาครัฐ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

วรรณกรรมปริทัศน์

2.1. กล่าวนำ

ในกระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมา ขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญมาก คือ การประเมินใบเสนอราคาของผู้รับเหมา โดยเจ้าของอาจจะใช้ราคาต่ำสุดหรือการสมดุลระหว่างราคาและความสามารถของผู้รับเหมาเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก โดยผ่านแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา

แต่เนื่องจากนักวิจัยแต่ละคนมีทฤษฎีและความคิดเห็นที่ต่างกัน ทำให้มีการเสนอแบบจำลองที่ใช้ในการคัดเลือกผู้รับเหมาออกมามากมาย โดยแบบจำลองที่เสนอนั้น มีทั้งเป็นแบบจำลองที่พิจารณาเพียงปัจจัยเดียว และพิจารณาหลายปัจจัย

และในปัจจุบันระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐมีปัญหามากมายที่ต้องแก้ไข โดยเฉพาะเรื่องความโปร่งใส เพื่อให้การดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างมีความโปร่งใสมากยิ่งขึ้น ต้องเริ่มตั้งแต่การประกวดราคาไปจนถึงการดูแลควบคุมหลังจากโครงการสิ้นสุด ต้องมีการเสนอโครงการต่างๆ ที่จะทำการประกวดราคาผ่านทางอินเทอร์เน็ต

การมีระบบการคัดเลือกผู้รับเหมาที่สามารถทำงานบนอินเทอร์เน็ต จะช่วยให้การจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐมีความโปร่งใส ใช้เวลาในการทำงานน้อยลง ได้สิ่งปลูกสร้างที่มีคุณภาพและราคาที่เหมาะสม และสามารถติดตามตรวจสอบกระบวนการในการทำงานได้ อีกทั้งยังสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล

2.2. กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาในประเทศไทย

ในวงการอุตสาหกรรมของประเทศไทย กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาของหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนนั้น มีความแตกต่างกัน โดยที่หน่วยงานภาครัฐจะมีการข้อบังคับและการควบคุมที่เข้มงวด แต่ในส่วนของภาคเอกชนนั้นจะมีความยืดหยุ่นสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาของหน่วยงานภาครัฐ ก่อนที่ผู้รับเหมาแต่ละรายจะสามารถเข้าร่วมประมูลงานได้นั้น จะต้องลงทะเบียนกับหน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการนั้นๆ เพื่อที่จะทำการจัดลำดับชั้นของผู้รับเหมาแต่ละราย ซึ่งในแต่ละหน่วยงานก็จะมีมาตรฐานในการแบ่งลำดับชั้นที่แตกต่างกันไป โดยลำดับชั้นแต่ละลำดับชั้น จะมีความสามารถในการเข้าร่วมประมูลงานแตกต่างกัน ในขณะเดียวกันผู้รับเหมาสามารถเลื่อนลำดับชั้นได้ถ้ามีประสบการณ์ในการทำงานมากขึ้น

องค์กรภาครัฐ	ราคางานสูงสุดที่สามารถเข้าร่วมประมูลได้ (ล้านบาท)					
	ชั้นพิเศษ	ชั้น 1	ชั้น 2	ชั้น 3	ชั้น 4	ชั้น 5
กรุงเทพมหานคร	-	ไม่จำกัด	≤60	≤30	≤5	-
กรมเร่งรัดพัฒนาชนบท	-	ไม่จำกัด	≤30	≤15	≤7	-
กรมทางหลวง	-	ไม่จำกัด	≤300	≤150	≤60	-
กรมโยธาธิการ	ไม่จำกัด	≤150	≤60	≤20	≤10	-
กรมชลประทาน	-	≤1000	≤300	≤100	≤50	≤25

ตารางที่2.1. แสดงความแตกต่างของลำดับชั้น ในการก่อสร้างถนนขององค์กรภาครัฐต่างๆ

การประมูลงานของหน่วยงานภาครัฐนั้น จะใช้แนวความคิดการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบแข่งขัน (Competitive Bidding Concepts) โดยใช้ราคาประมูลในการพิจารณา จะมีการกำหนดราคากลางขึ้นมา ถ้าผู้รับเหมารายใดเสนอราคาต่ำที่สุดและต่ำกว่าราคากลาง และต้องเป็นไปตามรายละเอียดทางเทคนิค ก็จะชนะการประมูลในโครงการนั้น

กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาของภาคเอกชน จะมีสิ่งที่ต่างจากของหน่วยงานภาครัฐ คือ ภาคเอกชนจะไม่มีการกำหนดระดับชั้น ซึ่งผู้รับเหมาทุกรายสามารถเข้าร่วมประมูลงานได้โดยไม่มีข้อกำหนด

กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาในประเทศไทย สามารถแบ่งออกกว้างๆ ได้เป็น 3 กระบวนการ คือ (1) กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบที่มีการคัดเลือกผู้รับเหมาไว้ก่อน (Selective Tendering) (2) กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบเปิดประมูลทั่วไป (Open Tendering) (3) กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบเจรจาต่อรอง (Negotiated Tendering) สำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาของหน่วยงานภาครัฐนั้น ขนาดของโครงการจะเป็นตัวชี้ว่าจะใช้กระบวนการใดในการคัดเลือกผู้รับเหมา ตัวอย่างเช่น โครงการของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ถ้ามีราคาสูงกว่า 100 ล้านเหรียญสหรัฐ จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้การคัดเลือกผู้รับเหมาแบบที่มีการคัดเลือกผู้รับเหมาไว้ก่อน (Selective Tendering) ในการคัดเลือกผู้รับเหมา สำหรับภาคเอกชนนั้น จะใช้กระบวนการใดขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของเจ้าของโครงการ

2.2.1. กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมา แบบที่มีการคัดเลือกผู้รับเหมาไว้ก่อน (Selective Tendering)

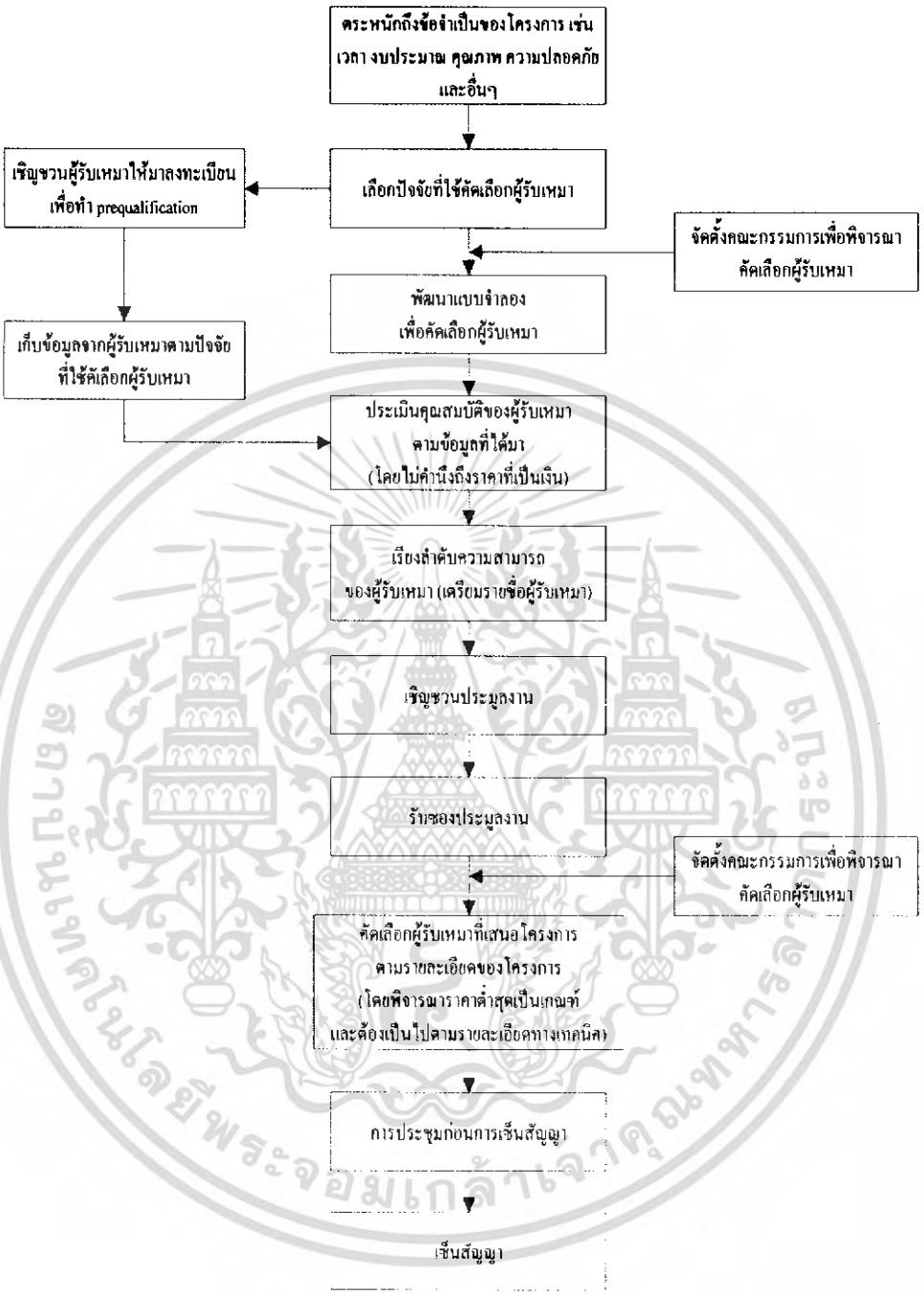
กระบวนการนี้จะมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ รูปแบบแรกมีการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาเบื้องต้น และอีกรูปแบบหนึ่งมีการลงทะเบียนผู้รับเหมาเบื้องต้นโดยทั้ง 2 รูปแบบนั้น จะใช้ 2 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนแรกคือ การประเมินความสามารถของผู้รับเหมา ขั้นตอนที่สองคือ การประเมินใบเสนอราคา

รูปแบบที่มีการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาเบื้องต้นนั้น จะมีการจัดลำดับชั้นของผู้รับเหมา เริ่มแรกทำการเลือกปัจจัยต่างๆ ที่จะใช้ในการพิจารณา เช่น ด้านการเงิน เวลา คุณภาพงาน และความปลอดภัย หลังจากนั้นจะทำการเชิญผู้รับเหมาที่มีอยู่ในบัญชีรายชื่อมาประเมินความสามารถของผู้รับเหมาเบื้องต้นเมื่อผู้รับเหมาที่สนใจได้ส่งเอกสารต่างๆ ในการทำประเมินความสามารถของผู้รับเหมาเบื้องต้นมาแล้ว ผู้ตัดสินใจที่ประกอบไปด้วย เจ้าหน้าที่จากหลายๆ หน่วยงานในโครงการนั้น จะทำการประเมินผู้รับเหมา โดยพิจารณาให้คะแนนในปัจจัยต่างๆ ของผู้รับเหมาแต่ละราย ซึ่งคะแนนจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้รับเหมา และทำการรวมคะแนนในปัจจัยต่างๆ เพื่อพิจารณา ถ้าผู้รับเหมารายใดได้คะแนนไม่ถึงคะแนนที่ผู้ตัดสินใจกำหนดไว้ ผู้รับเหมารายนั้นก็จะไม่ถูกเชิญเข้าประมูลงาน

เมื่อทำการประกาศผลการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาเบื้องต้น มีเพียงผู้รับเหมาที่ผ่านการประเมินเท่านั้นที่สามารถซื้อแบบประกอบการก่อสร้างเพื่อยื่นประมูล ผู้รับเหมารายใดที่เสนอราคาประมูลต่ำที่สุดและต้องเป็นไปตามรายละเอียดทางเทคนิค ก็จะชนะการประมูล

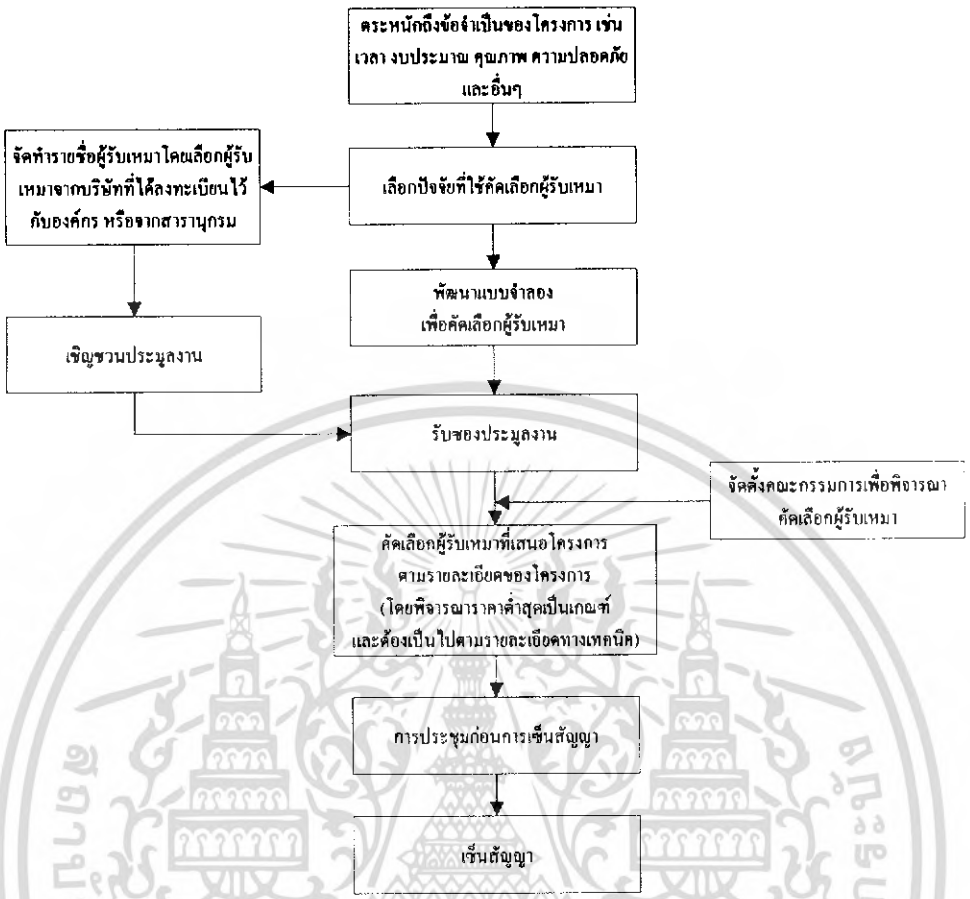
รูปแบบที่มีปการลงทะเบียนผู้รับเหมาเบื้องต้นนั้น มีลักษณะคล้ายๆ กับรูปแบบที่มีการทำการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาเบื้องต้น ยกเว้นบัญชีรายชื่อผู้รับเหมา จะไม่มีการจัดลำดับชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1. แสดงกระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมา แบบที่มีการคัดเลือกผู้รับเหมาไว้ก่อน (Selective Tendering) โดยมีการทำการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

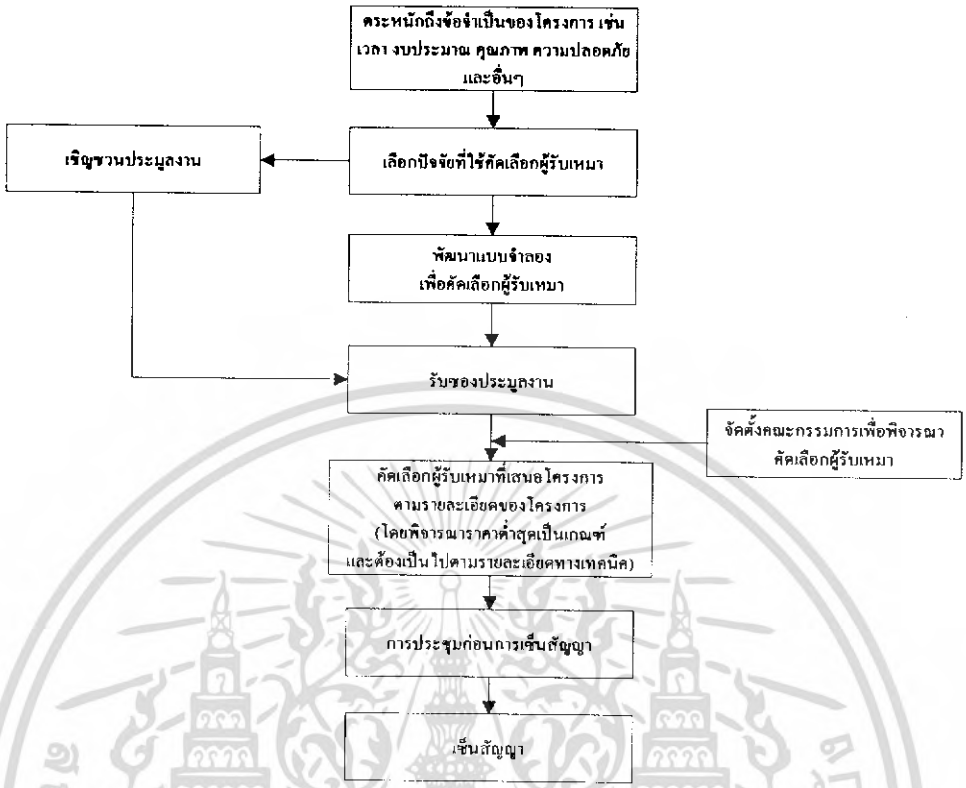


รูปที่ 2.2. แสดงกระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมา แบบที่มีการคัดเลือกผู้รับเหมาไว้ก่อน (Selective Tendering) โดยมีการทำการลงทะเบียนผู้รับเหมาเบื้องต้น

2.2.2. กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมา แบบเปิดประมูลทั่วไป (Open Tendering)

กระบวนการนี้จะมีการเชิญผู้รับเหมาจำนวนมากเข้ามาประมูลงาน โดยใช้หนึ่งขั้นตอน คือ การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาและการประเมินใบเสนอราคากระทำในเวลาเดียวกัน ผู้รับเหมาที่เสนอราคาต่ำที่สุดและต้องเป็นไปตามรายละเอียดทางเทคนิค จะชนะการประมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3. แสดงกระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมา แบบเปิดประมูลทั่วไป (Open Tendering)

2.2.3. กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมา แบบเจรจาต่อรอง (Negotiated Tendering)

กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาโดยวิธีนี้จะใช้ก็ต่อเมื่อ มีผู้รับเหมาที่เข้าร่วมประมูลงานจำนวนน้อย โดยทำการเจรจาต่อรองระหว่างเจ้าของโครงการ ที่ปรึกษาโครงการและผู้รับเหมา ดุลพินิจจากผู้ตัดสินใจมีผลเป็นอย่างมากต่อกระบวนการนี้

2.3. ปัจจัยสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา

ในกระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมา อีกขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญมากคือ การเลือกปัจจัยเพื่อประเมินความสามารถของผู้รับเหมา เมื่อเลือกปัจจัยได้แล้ว ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนี้จะถูกพัฒนาขึ้นเพื่อสร้างตัวชี้วัดความสามารถของผู้รับเหมา ตัวชี้วัดดังกล่าวจะช่วยเพิ่มความโปร่งใสในกระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในประเทศไทย ทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนนั้นยังไม่มีมาตรฐานที่จะใช้ในการเลือกปัจจัยสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา ทำให้การเลือกปัจจัยในการพิจารณานั้นมีความหลากหลาย โดยที่จะขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของโครงการนั้น ผลเสียที่ตามมาคือการใช้ทรัพยากรที่ซ้ำซ้อนกันของหน่วยงานทั้งสองภาค

2.3.1. ปัจจัยสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา แบบที่มีการคัดเลือกผู้รับเหมาไว้ก่อน (Selective Tendering)

ในทางปฏิบัติ การเลือกปัจจัยและการให้ค่าน้ำหนักของปัจจัย จะมีรูปแบบที่หลากหลาย เนื่องจากเช่นดังลักษณะต่อไปนี้

- เจ้าของโครงการแต่ละราย มีความคิดที่แตกต่างกัน
- โครงการแต่ละโครงการ มีรูปแบบและขนาดที่แตกต่างกัน
- ผู้ตัดสินใจแต่ละคน มีตำแหน่งหน้าที่ และทัศนคติต่อความเสี่ยงที่แตกต่างกัน

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (EGAT) จะมีการใช้ปัจจัยในการประเมินความสามารถของผู้รับเหมา 4 ปัจจัยด้วยกัน ได้แก่ "ความเข้มแข็งทางการเงิน" "ทรัพย์สินที่ใช้ค้ำประกันกับธนาคาร" "ประสบการณ์ในการทำงาน" และ "ทรัพยากรบุคคลและเครื่องจักร" โดยมีผู้ตัดสินใจที่แต่งตั้งโดยผู้อำนวยการ เป็นผู้ให้คะแนนของแต่ละปัจจัย เมื่อรวมคะแนนออกมาแล้ว ผู้รับเหมารายใดที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสม จะถูกเชิญให้เข้าร่วมการประมูล ผู้รับเหมาที่เสนอราคาต่ำที่สุดและต้องเป็นไปตามรายละเอียดทางเทคนิค จะชนะการประมูล

ในส่วนของกรมชลประทาน จะมีการแบ่งเป็นโครงการระดับนานาชาติ และโครงการในประเทศ ซึ่งปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาก็จะแตกต่างกันออกไป สำหรับโครงการระดับนานาชาติ ใช้ปัจจัยในการพิจารณาดังต่อไปนี้

- สภาพการเงินของผู้รับเหมา ทรัพย์สินต่างๆ และอัตราส่วนทางการเงิน
- ประสบการณ์ของบุคลากรในการทำงาน
- คุณภาพและประสบการณ์ของผู้จัดการโครงการ
- ประสบการณ์ในการสร้างคลองส่งน้ำ ถนน สะพาน และการก่อสร้างอื่นๆ
- งานที่มีอยู่ในมือผู้รับเหมาในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **เครื่องจักรและอุปกรณ์การก่อสร้าง**
- **ผู้รับเหมารายย่อยที่มีประสบการณ์ในงานอุโมงค์**

โครงการภายในประเทศนั้น ใช้ปัจจัยในการพิจารณาดังต่อไปนี้

- **สถานการณ์การเงินในปัจจุบัน ความเข้มแข็งทางการเงิน**
- ประสบการณ์ทำงานติดต่อกันไม่น้อยกว่า 5 ปี
- เครื่องจักรและอุปกรณ์การก่อสร้าง
- วิศวกรควบคุมงาน (จำนวนของวุฒิ สามัญ และภาคีวิศวกรรมโยธา)
- ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคมีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 5 ปี ระหว่าง 5 ถึง 10 ปี และ 10 ปีขึ้นไป

กรมชลประทานจะมีตารางสำหรับให้ค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย เมื่อรวมคะแนนทั้งหมดเรียบร้อยแล้ว ผู้รับเหมารายใดที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสม จะถูกเชิญให้เข้าร่วมการประมูล ผู้รับเหมาที่เสนอราคาต่ำที่สุดและต้องเป็นไปตามรายละเอียดทางเทคนิค จะชนะการประมูล

2.3.2. ปัจจัยสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา แบบเปิดประมูลทั่วไป (Open Tendering)

ปัจจัยที่ใช้สำหรับกระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบเปิดประมูลทั่วไป (Open Tendering) จะคล้ายคลึงกับกระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบที่มีการคัดเลือกผู้รับเหมาไว้ก่อน (Selective Tendering) แต่ว่าปัจจัยทั้งหมด (ทั้งราคาประมูลและความสามารถของผู้รับเหมา) จะเป็นการประเมินแบบขั้นตอนเดียว (one-step)

2.4. แบบจำลองที่พิจารณาปัจจัยเดียว (Single Criterion Models)

แนวความคิดในการคัดเลือกผู้รับเหมา บนพื้นฐานของการพิจารณาราคาต่ำสุดเพียงปัจจัยเดียว ได้ฝังรากลึกในสังคมเป็นเวลามาช้านาน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงแนวความคิดของการประมูลงานแบบแข่งขัน (Competitive Biding Concept) ตัวอย่างของประเทศที่ใช้แนวคิดนี้ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา (Herbman and Ellis, 1992) อังกฤษ (Holt, Olomolaiye and Harris, 1994) แต่ในบางประเทศเห็นว่าการพิจารณาเลือกราคาที่ต่ำที่สุดเป็นปัจจัยเดียวในการคัดเลือก อาจจะไม่ได้ทำให้ราคาสุดท้ายของโครงการต่ำที่สุด เพราะอาจมีราคาบวกเพิ่มเติมให้กับโครงการเนื่องมาจาก ปัญหาของงานคุณภาพต่ำที่ต้องซ่อมแซม ราคางานที่ต่ำมากเกินกว่าความเป็นจริง ฯลฯ ดังนั้นการเสนอแนวความคิดอื่นที่ไม่ได้ใช้ราคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่ำสุดเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก เช่น ในประเทศฝรั่งเศสและโปรตุเกสเชื่อว่า ผู้รับเหมาที่ดีที่สุดคือผู้รับเหมาที่เสนอราคาใกล้เคียงกับราคาเฉลี่ยในการประมูลครั้งนั้น (Herbman and Ellis, 1992) ต่อมาแนวความคิดเกี่ยวกับการใช้ราคาประมูลหรือเงินเป็นปัจจัยเดียวในการคัดเลือกผู้รับเหมาได้ถูกพัฒนาขึ้นเป็นแบบจำลอง ตัวอย่างเช่น

2.4.1. แบบจำลองทางการเงิน (Financial Model)

แนวความคิดหลักของแบบจำลองนี้คือ ความสามารถของผู้รับเหมาในการทำโครงการขึ้นอยู่กับขนาดของโครงการ โดยตัวบ่งชี้ความสามารถนี้มีค่าเท่ากับ ผลต่างระหว่างความสามารถทางการเงินสูงสุดของผู้รับเหมา และปริมาณงานที่ผู้รับเหมามีอยู่ในมือแต่ยังทำไม่แล้วเสร็จ ตราบใดที่ราคาของโครงการที่ผู้รับเหมากำลังประมูลอยู่ต่ำกว่าผลต่างนี้ จะถือว่าผู้รับเหมามีความสามารถเพียงพอที่จะทำโครงการ (Russell, 1992) ตามสมการ ดังนี้

Max (ความสามารถทางการเงิน) = (มูลค่าทรัพย์สินสุทธิ – มูลค่าหนี้สินสุทธิ) x C x S

เมื่อ C คือ ค่าคงที่

และ S คือ ค่าสัมประสิทธิ์ทางจิตใจ ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.0 ถึง 0.1 (การให้ค่า S ขึ้นกับความพึงพอใจของผู้ตัดสินใจ)

จุดอ่อนที่สำคัญของแนวความคิดนี้คือ การพิจารณาเพียงแค่ปัจจัยทางด้านการเงินเพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจจะไม่ได้บ่งชี้ถึงความสามารถที่แท้จริงของผู้รับเหมา นอกจากนี้ยังยากที่จะกำหนดและอาจจะยากที่จะยอมรับค่าสัมประสิทธิ์ทางจิตใจ (S)

2.4.2. แบบจำลองการแข่งขัน (Competitive Model)

Drew and Skitmore (1997) ได้พัฒนาแบบจำลองนี้ขึ้นเพื่อใช่ในการทำ Prequalification โดยสร้างตัวบ่งชี้การแข่งขัน (Competitive Index) ขึ้นมาจากค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาประมูลทั้งหมดในครั้งนั้น ตัวบ่งชี้นี้จะแสดงให้เห็นถึงศักยภาพการแข่งขันของผู้รับเหมา ซึ่งวัดได้ทั้งหมด 4 กลุ่ม ดังนี้ "มีเหตุผล" "ไม่จริงจัง" "อันตราย" และ "ฆ่าตัวตาย" การตัดสินใจจัดผู้รับเหมาอยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งขึ้นกับ ทัศนคติของเจ้าของงานต่อความเสี่ยง อย่างไรก็ตามราคาประมูลยังเป็นปัจจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดียวที่ใช้พิจารณาในการกำหนดความสามารถของผู้รับเหมา เช่นเดียวกับแบบจำลองทางการเงินซึ่งอาจไม่เพียงพอที่จะบ่งชี้ความสามารถของผู้รับเหมา

2.5. แบบจำลองที่พิจารณาหลายปัจจัย (Multiple Criteria Model)

จากแบบจำลองที่กล่าวไปแล้วจะเห็นได้ว่า การพิจารณาเพียงปัจจัยเดียวอาจจะไม่เพียงพอในการบ่งชี้ถึงความสามารถของผู้รับเหมา หรือการคัดเลือกผู้รับเหมาที่ดีที่สุด จึงทำให้เกิดแนวความคิดของการพิจารณาหลายปัจจัยขึ้น และเริ่มพัฒนาแบบจำลองที่มีหลายปัจจัยสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาขึ้น ความแตกต่างที่สำคัญของแบบจำลองที่พิจารณาหลายปัจจัย กับแบบจำลองที่พิจารณาปัจจัยเดียวคือ แบบจำลองประเภทแรกต้องการตัวนำเข้าทางจิตใจ (Subjective Inputs) จากผู้ตัดสินใจค่อนข้างมาก ในขณะที่แบบจำลองประเภทหลังต้องการน้อยกว่า รูปแบบต่างๆ ของตัวนำเข้าทางจิตใจ เช่น เซทของจุดมุ่งหมาย น้ำหนักความสำคัญ ค่าอรรถประโยชน์ (Utility) คะแนน (Score) ของแต่ละปัจจัย นอกจากนี้แบบจำลองที่พิจารณาหลายปัจจัยสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาส่วนใหญ่มักจะสร้างตัววัดใหม่ขึ้นมาจากปัจจัยทั้งหมดที่พิจารณา แล้วใช้ตัววัดตัวใหม่นี้เพื่อคัดเลือกผู้รับเหมา ตัวอย่างของแบบจำลองนี้ เช่น

2.5.1. วิธีถ่วงน้ำหนัก (Weighting Model)

วิธีนี้จะสร้างตัววัดตัวใหม่ขึ้นมาโดยรวมปัจจัยทั้งหมดเข้าด้วยกัน และในแต่ละปัจจัยมักจะให้น้ำหนักความสำคัญแตกต่างกัน ตัวอย่างของแบบจำลองที่ใช้แนวคิดของวิธีถ่วงน้ำหนัก เช่น Russel and Skibniewski (1990) เสนอแบบจำลองชื่อ Qualifer-1 เพื่อใช้ในการทำ Prequalification ในแบบจำลองนี้น้ำหนักความสำคัญของปัญหาหาได้จากการวิเคราะห์การถดถอย และปัจจัยจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ระดับ (ระดับต่ำและระดับสูง) หลังจากนั้นแบบจำลองจะรวมค่าคะแนนของทุกปัจจัยพร้อมกับน้ำหนักความสำคัญเข้าด้วยกันเป็นค่าคะแนนรวมทั้งหมดสำหรับผู้รับเหมาแต่ละราย โดยมีขั้นตอนดังนี้

- ทำการวัดปัจจัยระดับต่ำที่สุด โดยที่ใช้เสกลที่ไม่มีหน่วยระหว่าง 0 – 4
- กำหนดน้ำหนักความสำคัญให้แก่ปัจจัยที่อยู่ระดับต่ำ โดยน้ำหนักความสำคัญนี้ แบบจำลองจะคำนวณให้กับผู้ใช้โดยสมการเส้นตรง แต่ว่าค่าน้ำหนักความสำคัญนี้ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามดุลพินิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คูณค่าคะแนน และน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยในระดับต่ำเข้าด้วยกัน และรวมคะแนนของปัจจัยในกลุ่มเดียวกันทุกปัจจัยเข้าด้วยกัน ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นค่าคะแนนที่ถ่วงน้ำหนักของปัจจัยในระดับสูง
- คูณค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัยในระดับสูง (ได้จากขั้นตอนก่อนหน้า) และน้ำหนักความสำคัญที่ตรงกันเข้าด้วยกัน และรวมคะแนนของปัจจัยทุกปัจจัยเข้าด้วยกัน ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นคะแนนรวมของผู้รับเหมารายหนึ่ง
- ทำขั้นตอนก่อนหน้านี้ทั้งหมดซ้ำกับผู้รับเหมาทุกราย ผลลัพธ์ที่ได้ก็จะเป็นคะแนนรวมทั้งหมดของผู้รับเหมาทุกราย ซึ่งคะแนนนี้สามารถนำไปจัดลำดับความสามารถของผู้รับเหมาได้ (คะแนนยิ่งมากลำดับยิ่งสูง)

จุดแข็งของแบบจำลองนี้คือ การเสนอขั้นตอนการหาค่าน้ำหนักความสำคัญอย่างมีระบบ แต่การสมมติว่าสมการที่ใช้ในการหาค่าน้ำหนักความสำคัญเป็นเส้นตรง (ตามความเป็นจริงอาจจะไม่เป็นเส้นตรง) คือจุดอ่อนหลักของแบบจำลองนี้

Hebsman and Ellis (1992) เสนอแนวความคิดในการจัดเก็บปัจจัยหลายตัว ("ราคาประมูล" "เวลา" "คุณภาพ" และ "ความปลอดภัย") โดยเปลี่ยนค่าของปัจจัยทุกตัวไปเป็นมูลค่าทางการเงินผ่านการชั่งน้ำหนัก (Trading Off) ระหว่างปัจจัยทุกตัว โดยอาศัยการกำหนดอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าของปัจจัยเป็นมูลค่าเงิน ดังนี้

- กำหนดอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าของปัจจัยไปเป็นมูลค่าเงิน เช่น ปัจจัย "เวลา" จะถูกเปลี่ยนไปเป็นมูลค่าเงินโดยกำหนดอัตราการเปลี่ยนค่าเท่ากับ 20,000 บาท/วัน
- นำอัตราการเปลี่ยนค่าของปัจจัยทุกปัจจัยคูณกับปริมาณของปัจจัยนั้นๆ ผลรวมของผลคูณทุกๆ ปัจจัยจะชี้ให้เห็นว่า ผู้รับเหมารายใดคือผู้รับเหมาที่ดีที่สุด (ผู้รับเหมาที่มีราคารวมของทุกปัจจัยต่ำที่สุด)

แม้ว่าแนวความคิดนี้สามารถเข้าใจได้ง่ายและมีความยืดหยุ่นกับสถานการณ์ แต่ว่าความเชื่อถือได้ในการวัดค่าปัจจัยและกำหนดอัตราการเปลี่ยนค่ามีค่าค่อนข้างน้อย เพราะอาศัยเพียงประสบการณ์และดุลพินิจของเจ้าของเท่านั้น

ในปัญหาเกี่ยวกับการตัดสินใจว่าจะประมูลงานใดงานหนึ่งหรือไม่ Ahmad ได้พยายามสร้างหน่วยวัดของปัจจัยหลายตัว ("มูลค่าของโครงการ" "ตำแหน่งและจุดมุ่งหมาย" "ข้อจำกัดของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรัพยากร" และ "สภาพตลาดของงานก่อสร้าง") ให้มีเพียงมิติ (สเกล) เดียว แล้วแบ่งปัจจัยออกเป็นสองระดับชั้น น้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยสามารถหาได้โดย การเปรียบเทียบคู่ (Pairwise Comparison) ผ่านคำถามเกี่ยวกับดุลพินิจดังนี้ "เมื่อเปรียบเทียบกันปัจจัยที่หนึ่งและปัจจัยที่สองมีความสำคัญมากน้อยเพียงใด" (การเปรียบเทียบคู่และคำถามลักษณะนี้จะกระทำไปทุกๆ คู่ของปัจจัย) ผู้ตอบจะให้ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยเมื่อเปรียบเทียบกัน และคำถามลักษณะนี้ถูกกระทำไปจนครบทุกคู่ปัจจัย นอกจากนี้ Ahmad (1990) ยังใช้ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่ได้เปรียบเทียบกับ ค่าชี้เป็นชี้ตาย (Killed Value) โดยถ้าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยตัวหนึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าชี้เป็นชี้ตาย (แสดงว่าปัจจัยนั้นไม่สำคัญ) ปัจจัยนั้นไม่ควรนำมาพิจารณาในการตัดสินใจครั้งนี้ ขั้นตอนของแบบจำลองของ Ahmad มีดังนี้

- หลังจากที่กำหนดระดับชั้นของปัจจัยสำหรับการพิจารณาเรียบร้อยแล้ว จึงทำให้ค่าคะแนนของแต่ละปัจจัยอยู่ในระดับต่ำ แล้วจึงกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย (โดยการเปรียบเทียบคู่)
- สำหรับโครงการหนึ่ง คูณค่าคะแนนและน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยเข้าด้วยกัน แล้วรวมผลคูณที่ได้ทั้งหมดเข้าด้วยกัน ทำให้ได้คะแนนรวมทั้งหมดของโครงการนั้น
- แทนค่าคะแนนของแต่ละปัจจัยด้วยค่าคะแนนน้อยที่สุดที่น่าพอใจ (Anchor Value) แล้วทำขั้นตอนก่อนหน้านี้ซ้ำ จะได้ค่าคะแนนน้อยที่สุดรวมทั้งหมดที่น่าพอใจ
- เปรียบเทียบค่าคะแนนรวมทั้งหมดของโครงการกับ ค่าคะแนนน้อยที่สุดรวมทั้งหมดที่น่าพอใจ ถ้าค่าแรกมากกว่าค่าหลัง แสดงว่าโครงการนี้น่าชื่นประมูล และผลต่างยิ่งมากยิ่งน่าประมูล

ข้อดีของแบบจำลองนี้คือ ความยืดหยุ่นในการเพิ่มเติมปัจจัย หรือตัดปัจจัยออกให้เหมาะสมตามสถานการณ์ แต่ยังคงมีความยากในการชั่งน้ำหนักเพื่อกำหนดน้ำหนักความสำคัญให้กับปัจจัย

2.5.2. ทฤษฎีฟัสซี่เซท (Fuzzy Set Theory)

Nguyen (1985) ประยุกต์ใช้ทฤษฎีฟัสซี่เซท เพื่อช่วยให้การวัดปัจจัยหลายปัจจัย ("ราคาประมูล" "ประสบการณ์" และ "ผลงาน") รวมกันเป็นเพียงมิติ (สเกล) เดียว โดยฟัสซี่เซทจะกำหนดให้ผู้รับเหมาแต่ละรายมีระดับความเป็นสมาชิก สำหรับแต่ละปัจจัย ระหว่าง 0 ถึง 1 ซึ่งเรียกว่าคะแนน ตัวอย่างเช่น ผู้รับเหมารายหนึ่งมีระดับความเป็นสมาชิกเท่ากับ 0.9 สำหรับปัจจัย "ประสบการณ์" แต่ผู้รับเหมาอีกรายมีระดับความเป็นสมาชิกเท่ากับ 0.7 สำหรับปัจจัยเดียวกัน ในส่วนของน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยได้มาจากดุลยพินิจของผู้ตัดสินใจ โดยขั้นตอนของแบบจำลองเป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สำหรับผู้รับเหมารายหนึ่ง คะแนนของปัจจัยจะถูกให้ค่าโดยผู้ตัดสินใจ ซึ่งอาศัยระดับความเป็นสมาชิกเท่ากับ (ค่าระหว่าง 0 – 1) จากทฤษฎีฟัสซี่เซท การให้ค่าคะแนนนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ตัดสินใจเอง
- คูณค่าคะแนนของปัจจัยที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้ากับน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยนั้นๆ
- เปรียบเทียบคะแนนที่ได้ของแต่ละปัจจัย เพื่อเลือกคะแนนที่น้อยที่สุดของผู้รับเหมาทุกราย
- ใช้เกณฑ์ Maximin เพื่อคัดเลือกผู้รับเหมาที่ดีที่สุด กล่าวคือ เลือกผู้รับเหมาที่ดีที่สุดโดยใช้คะแนนที่มากที่สุดจากคะแนนที่น้อยที่สุด (จากขั้นตอนก่อนหน้า)

เช่นเดียวกับแบบจำลองของ Herbsman and Ellis (1992) ความง่ายและความยืดหยุ่นคือจุดแข็งของแบบจำลองนี้ แต่ว่าการที่ต้องอาศัยดุลยพินิจจากผู้ตัดสินใจ ในการให้ค่าคะแนนและน้ำหนักความสำคัญสำหรับแต่ละปัจจัยเป็นข้อจำกัดที่สำคัญ นอกจากนี้คำถามที่เกี่ยวกับการเลือกใช้เกณฑ์ Maximin ยังคงยากที่จะตอบ

2.5.3. ฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์แบบพิจารณารวมหลายลักษณะ (Multi-attribute Utility Function)

วิธีนี้เป็นรูปแบบเฉพาะแบบหนึ่งของฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์ที่รวมหลายลักษณะ (อาจเรียกว่าปัจจัย) ของผู้รับเหมาเข้าด้วยกัน เพื่อวิเคราะห์หาผู้รับเหมาที่ดีที่สุด ลักษณะเด่นที่สำคัญของวิธีนี้ก็คือ สามารถรวมความเสี่ยงเข้าไปในการวิเคราะห์ได้ ตัวอย่างของนักวิจัยที่พัฒนาแบบจำลองโดยอาศัยฟังก์ชั่นนี้ได้แก่

Diekman (1981) ได้แนะนำรูปแบบพิเศษของฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์แบบพิจารณารวมหลายลักษณะชื่อว่า แบบจำลองรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Additive Model) ซึ่งคล้ายกับวิธีแบบถ่วงน้ำหนักที่กล่าวไปแล้ว แต่ว่าการให้ค่าของปัจจัยจะอาศัยฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์ (Utility Function) เพื่อรวมทัศนคติของผู้ตัดสินใจต่อความเสี่ยงเข้าไว้ในการวิเคราะห์ และปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา ("ราคาประมูล" "ความมั่นคงของบริษัท" "คุณภาพของผลงาน" และ "ความสามารถในการบริหาร") จะถูกแบ่งออกเป็นสองระดับเช่นเดียวกัน

ในทำนองเดียวกัน Hatush and Skitmore (1997) ได้แนะนำแบบจำลองรวมแบบถ่วงน้ำหนัก แต่ปัจจัยที่ใช้พิจารณาแตกต่างกัน ("ความมีเหตุผลทางการเงิน" "ความสามารถทางเทคนิค" "ความสามารถในการบริหาร" "สุขภาพและความปลอดภัย" และ "ชื่อเสียง") ความยากในการหาฟังก์ชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

อรรถประโยชน์ เป็นข้อจำกัดของแบบจำลองประเภทนี้ แต่ข้อได้เปรียบก็คือ การวิเคราะห์เพื่อเลือกผู้รับเหมาที่ดีที่สุด ได้พิจารณาความเสี่ยงด้วย

Pongpeng and Liston (2003) ได้เสนอแบบจำลองเพื่อคัดเลือกผู้รับเหมาชื่อ TenSeM โดยสามารถรวมความเสี่ยงและความพึงพอใจของผู้ตัดสินใจหลายๆ คน (แบบจำลองที่กล่าวมาแล้วสมมติว่ามีผู้ตัดสินใจเพียงคนเดียว) เข้าไปในการวิเคราะห์โดยผ่านปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ กรอบทฤษฎีพื้นฐานของแบบจำลองนี้คือ ฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์ และฟังก์ชั่นสำหรับกลุ่มคน (A Social Welfare Function) ขั้นตอนสำคัญของแบบจำลองมีดังต่อไปนี้

- การเลือกปัจจัยสำหรับประเมินความสามารถของผู้รับเหมา : ปัจจัยพร้อมน้ำหนักความสำคัญ ถูกแนะนำให้กับผู้ตัดสินใจ แต่ว่าผู้ตัดสินใจสามารถเปลี่ยนแปลงปัจจัยและน้ำหนักความสำคัญได้ตามความต้องการ
- การสมดุลหรือการวัดปัจจัยสำหรับประเมินความสามารถของผู้รับเหมา : สำหรับผู้รับเหมาทุกราย ค่าอรรถประโยชน์จะถูกวัด (สเกล 1 – 10) และคูณกับน้ำหนักความสำคัญโดยผู้ตัดสินใจคนหนึ่ง ในส่วนของผู้ตัดสินใจคนอื่นก็เช่นเดียวกัน เมื่อครบทุกคนแล้ว ผลคูณทั้งหมดจะถูกรวมเข้าด้วยกันเป็นค่าอรรถประโยชน์รวมของผู้ตัดสินใจทุกคน เพื่อประเมินความสามารถของผู้รับเหมา
- การสมดุลหรือการวัดใบเสนอราคาและความสามารถของผู้รับเหมา : ราคาประมูลของผู้รับเหมาทุกรายจะถูกเปลี่ยนไปเป็นค่าอรรถประโยชน์ (สเกล 1 – 10) หลังจากนั้นน้ำหนักความสำคัญของราคาประมูล และความสามารถของผู้รับเหมา จะถูกกำหนดโดยผู้ตัดสินใจคนหนึ่ง แล้วจึงคูณค่าอรรถประโยชน์ที่ได้ กับน้ำหนักความสำคัญเข้าด้วยกัน ผู้ตัดสินใจคนอื่นก็ทำทำนองเดียวกัน ผลรวมของผลคูณที่ได้จากผู้ตัดสินใจทุกคนคือ ค่าอรรถประโยชน์รวมของผู้ตัดสินใจทุกคนเพื่อคัดเลือกผู้รับเหมาที่ดีที่สุด หรือเพื่อจัดลำดับผู้รับเหมา

จุดเด่นของแบบจำลองนี้คือ สามารถรวมความเสี่ยงและความพึงพอใจของผู้ตัดสินใจหลายคนเข้าไปในการตัดสินใจได้ และการหาค่าอรรถประโยชน์ของปัจจัยได้ถูกปรับปรุงให้ง่ายเหมาะกับผู้ปฏิบัติ นอกจากแบบจำลองที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังมีแบบจำลองที่พิจารณาหลายปัจจัยสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา ที่พัฒนาโดยอาศัยระบบผู้ชำนาญ (Expert System) และระบบโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks) เช่นผลงานของ Russell et al. (1990) Taha et al. (1995) Khosrowshahi (1999) และ Lam et al. (2001) ซึ่งแบบจำลองเหล่านี้ สามารถสะสมองค์ความรู้เพิ่มเติมขึ้นได้ตามเวลา แต่ว่าแบบจำลองเหล่านี้ ยังคงสมมติว่ามีผู้ตัดสินใจเพียงคนเดียวในการคัดเลือกผู้รับเหมา

62812

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6. รัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government)

ในปี พ.ศ. 2543 กลุ่มอาเซียนได้ริเริ่ม e-ASEAN Initiative ซึ่งเป็นข้อตกลงของประเทศในกลุ่มอาเซียนที่จะเสริมสร้างศักยภาพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในเวทีเศรษฐกิจโลก ซึ่งในการประชุมคณะกรรมการรัฐมนตรีว่าด้วยนโยบายเศรษฐกิจเมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2543 ได้มีการพิจารณาท่าทีของไทยต่อ e-ASEAN Initiative โดยให้ความเห็นว่าในลำดับแรกไทยควรจะให้ความสำคัญต่อการพัฒนา e-Thailand ก่อน เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมของประเทศไทยและลดปัญหาอุปสรรคการพัฒนาโครงสร้างสารสรเทศ

คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ได้แต่งตั้งคณะอนุกรรมการเฉพาะกิจเพื่อพัฒนา e-Thailand ซึ่งมีรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเป็นประธาน คณะอนุกรรมการฯ ได้แต่งตั้งคณะทำงานด้านการสร้างรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government: e-Government) เพื่อผลักดันและสนับสนุนให้หน่วยงานของรัฐให้บริการต่างๆ ทางอิเล็กทรอนิกส์อย่างทั่วถึง และเท่าเทียม

2.6.1. ขอบเขตการดำเนินงาน

การสร้างรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ตามเป้าหมายของโครงการอย่างเป็นรูปธรรม ในระยะ 2 ปีแรก จะดำเนินการในรูปโครงการตัวอย่างนำ โดยการนำเสนอ การร่วมผลักดัน และการร่วมดำเนินงานโครงการตัวอย่างนำ ในขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสร้างความโปร่งใสในการบริการแก่ประชาชนและภาคธุรกิจโดยถ้วนหน้า และด้วยความเสมอภาค ในขอบเขตดังต่อไปนี้

- การให้บริการข้อมูลแบบ online ของภาครัฐ ที่ประชาชนและภาคธุรกิจต้องการและสามารถนำข้อมูลที่มีอยู่ของภาครัฐมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่
- การอำนวยความสะดวกให้แก่ประชาชนสำหรับการบริการด้านต่างๆ ของหน่วยงานรัฐ ได้แก่ การเสียภาษี ค่าธรรมเนียม การจดทะเบียน และการยื่นคำร้อง เป็นต้น โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์
- การก่อตั้ง Payment Gateway ของภาครัฐ ซึ่งจะเป็นการสนับสนุนกิจกรรมพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งร่วมดำเนินการระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน โดยมีโครงการก่อตั้ง Payment Gateway ในการโอนเงินระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน
- กำหนดกรอบ แนวทาง และมาตรฐานสำหรับกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างทั้งในแนวตั้ง ซึ่งเป็นกระบวนการภายในระบบการจัดซื้อจัดจ้างโดยตรง และแนวราบ ซึ่งต้องการกระบวนการที่มีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คล่องตัวและสอดคล้องกันของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดซื้อจัดจ้าง เพื่อส่งเสริมและร่วมผลักดันให้เกิดระบบการจัดซื้อจัดจ้างบนอินเทอร์เน็ต (e-Procurement)

2.6.2. ประโยชน์ที่ได้รับ

- สร้างโอกาสให้ประชาชนได้เลือกใช้บริการที่หลากหลายผ่านอินเทอร์เน็ต
- ประชาชนได้รับบริการจากรัฐได้ดีขึ้น
- รัฐให้ข้อมูลกับประชาชนได้มากขึ้น
- ลดช่องว่างและความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงข้อมูลและบริการของรัฐ
- ลดความยุ่งยากของกฎเกณฑ์ เพิ่มความโปร่งใสในการทำงาน

2.7. ระบบการจัดซื้อจัดจ้างทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-Procurement)

เดิมการจัดซื้อจัดจ้างตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี เจ้าหน้าที่พัสดุจะต้องทำรายงานขอซื้อหรือขอจ้างไปยังหัวหน้าส่วนราชการ หลังจากนั้นจะดำเนินการจัดซื้อจัดหาตามวิธีการ 5 แบบ แล้วจึงขออนุมัติหัวหน้าส่วนราชการ ปลัดกระทรวงและรัฐมนตรี จึงจะทำสัญญาจัดซื้อจัดจ้างได้ หลังจากนั้นจะมีการตรวจรับและเบิกจ่ายเงินงบประมาณ ซึ่งมีเสียงสะท้อนจากผู้ปฏิบัติว่า มีขั้นตอนยุ่งยาก มีปัญหาในทางปฏิบัติ อีกทั้งหากในขั้นตอนใดมีปัญหาในทางปฏิบัติ จะต้องขอหารือไปที่สำนักนายกรัฐมนตรีทุกขั้นตอน นำไปสู่ความล่าช้า

ดังนั้นรัฐบาลมีนโยบายให้การจัดซื้อจัดจ้างมีความโปร่งใส ได้พัสดุครุภัณฑ์คุณภาพดี ราคาถูกและรวดเร็ว จึงได้มีแนวคิดเรื่อง "e-Procurement" โดยปฏิรูประบบการบริหารงานพัสดุ โดยมีแผนการดำเนินงานแบ่งเป็น 4 ระยะ คือ (1) การเตรียมความพร้อมด้านข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน (2) พัฒนาระบบข้อมูลของแต่ละหน่วยงานเพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดซื้อจัดจ้างออนไลน์ (3) พัฒนาระบบจัดซื้อจัดจ้างออนไลน์ และ (4) เชื่อมโยงกับระบบบริหารสินทรัพย์

ระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-Procurement) เป็นระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการให้บริการที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ เช่น การตกลงราคา การสอบราคา การประกวดราคาและการจัดซื้อรวมแบบออนไลน์ รวมถึงการลงทะเบียนบริษัทผู้ค้า การทำ e-Catalog และการทำงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ในกระบวนการจัดซื้อที่เป็น Web Based Application เพื่อทำให้ระบบการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น กล่าวคือ ใช้ระยะเวลาจัดหาพัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้อยลง และได้พัสดุที่มีคุณภาพในราคาที่เหมาะสม รวมทั้งเพิ่มความโปร่งใส ของกระบวนการจัดหา และสามารถติดตามตรวจสอบกระบวนการทำงานได้

2.7.1. องค์ประกอบของการจัดซื้อจัดจ้างทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-Procurement)

อี-โพรเดียวเมนท์ เป็นระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ เช่น การตกลงราคา การสอบราคา การประกวดราคา การจัดซื้อรวมผ่านทางออนไลน์ การจัดทำอี-แคตาล็อกสินค้า การลงทะเบียนบริษัทคู่ค้า รวมถึงกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์แก่หน่วยงานที่นำระบบดังกล่าวมาใช้

ในการจัดทำระบบอี-โพรเดียวเมนท์มีองค์ประกอบหลัก คือ

2.7.1.1. ระบบอี-แคตาล็อก (e-Catalog)

เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลสินค้าและบริการ รายละเอียดของสินค้าและบริการต่างๆ ที่เปิดให้ผู้ค้าที่ผ่านการคัดเลือกแล้วเข้ามาทำการแจ้ง หรือปรับปรุงรายการสินค้าและบริการของตนเองได้ ในขณะที่หน่วยงานภาครัฐก็สามารถเข้าสู่ระบบเพื่อค้นหาข้อมูลสินค้าและบริการ และทำการการพิจารณาสั่งซื้อสินค้าและบริการผ่านระบบอี-แคตาล็อกได้ตลอดเวลา โดยระบบสามารถทำงานได้ดังนี้

- การลงทะเบียนผู้ค้า/ผู้รับจ้าง
- การจัดการแคตาล็อกของผู้ค้า/ผู้รับจ้าง จะดำเนินการผ่านระบบมาตรฐานกลาง โดยสามารถเข้าสู่ระบบการจัดซื้อจัดจ้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของภาครัฐ เพื่อปรับปรุงรายการสินค้า/บริการของตนเองได้ โดยรายละเอียดสินค้าที่อยู่ในแคตาล็อกประกอบด้วย คุณสมบัติของสินค้า/บริการ และราคาของสินค้า/บริการ
- ส่วนราชการสามารถเข้าสู่ระบบ เพื่อค้นหาข้อมูลและพิจารณาการสั่งซื้อจากสินค้า/บริการจาก e-Catalog ได้ตลอดเวลา

2.7.1.2. ระบบอี-อาร์เอฟพี (e-RFP: Request for Proposal)

เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าอี-อาร์เอฟคิว (e-RFQ: Request for Quotation) เป็นระบบที่อำนวยความสะดวกในขั้นตอนการจัดซื้อจัดจ้างผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยวิธีการสอบราคาหรือตกลงราคา ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยงานราชการสามารถเข้ามายังระบบเพื่อค้นหาหรือตรวจสอบข้อมูลผู้ขาย หรือข้อมูลสินค้าและบริการที่มีลักษณะเฉพาะ จากผู้ขายที่ลงทะเบียนไว้ เพื่อทำการคัดเลือกขั้นต้นจากระบบอี-แคตาล็อกได้ โดยระบบดังกล่าว สามารถทำงานได้ดังนี้

- **ค้นหาข้อมูลผู้ขาย/ผู้รับจ้าง และข้อมูลคุณลักษณะเฉพาะของสินค้า/บริการ ของผู้ค้า/ผู้รับจ้างที่มาลงทะเบียนไว้ เพื่อทำการคัดเลือกขั้นต้นจากระบบ e-Catalog**
- **แจ้งผู้ค้า/ผู้รับจ้างที่ได้รับการคัดเลือก ในขั้นต้นโดยเป็นการแจ้งผ่านระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์** (Electronic Mail: E-MAIL)
- **การยื่นข้อเสนอ** (Quotation/Proposal) **ของผู้ค้า/ผู้รับจ้าง**
- **การตกลงในเรื่องราคาและ** Specification **ระหว่างผู้ซื้อและผู้ค้า/ผู้รับจ้าง**
- **การคัดเลือกผู้ค้า/ผู้รับจ้างเพื่อรับงานซื้อ/จ้างจากหน่วยงานภาครัฐ การจัดทำใบขอซื้อ/ขอจ้างรวมทั้งขั้นตอนการอนุมัติต่างๆ**

2.7.1.3. ระบบอี-ดาต้าเอ็กซ์เชนจ์ (e-DataExchange)

เป็นระบบการเชื่อมโยงข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับผู้ค้า ได้แก่

- **การตรวจสอบความเป็นนิติบุคคล โดยร่วมมือกับกรมทะเบียนการค้าและกรมสรรพกร เพื่อให้เจ้าหน้าที่พัสดุของหน่วยงานที่จะจัดหาพัสดุ ตรวจสอบข้อมูลความเป็นนิติบุคคลและสถานะภาพการเสียภาษี**
- **การส่งข้อมูลในการตรวจสอบจำนวนเงินงบประมาณ ที่ได้รับการจัดสรรจากสำนักงบประมาณ แผนการใช้จ่ายเงิน** (Cash Management) **และการสั่งจ่ายเงิน** (Direct Payment) **ของกรมบัญชีกลาง**
- **การส่งข้อมูลตรวจสอบการเสียภาษีของผู้ค้าและผู้รับจ้าง โดยส่งข้อมูลสัญญาให้กรมสรรพากรและสำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน**
- **การประกาศเชิญชวนผู้ค้าผ่าน Website หน่วยงานกลางที่เกี่ยวข้องได้แก่ กรมบัญชีกลาง กรมประชาสัมพันธ์และองค์การสื่อสารมวลชนแห่งประเทศไทย**

2.7.2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบการจัดซื้อจัดจ้างทางอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย

การพัฒนาระบบอี-โพรเคียวเมนท์ของการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐในประเทศไทย ควรเป็นไปเพื่อเสริมการปฏิรูประบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐโดยรวม ซึ่งดร.ปรัชญา เวสารัชช์ เสนอว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ ในการปฏิรูประบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐในประเทศไทย ควรประกอบด้วยเป้าหมายดังต่อไปนี้

- ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) จากการจัดซื้อสินค้าหรือบริการได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้
- ความพร้อมรับผิด (Accountability) และการสร้างระบบธรรมาภิบาล (Good Governance) โดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบระบบจัดซื้อจัดจ้าง ของภาครัฐควรต้องมีความพร้อมรับผิดต่อการตัดสินใจของตน
- ความโปร่งใส (Transparency) โดยกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง ต้องเป็นกระบวนการที่เปิดเผยต่อสาธารณะ
- ความคุ้มค่า (Value for Money) เพื่อลดปัญหาการที่หน่วยงานรัฐมักซื้อสินค้า หรือบริการในราคาที่แพงกว่าของภาคเอกชน ซึ่งมีสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างที่มีความยุ่งยาก

จากวัตถุประสงค์ดังกล่าว การพัฒนาระบบอี-โพรเคียวเมนท์ในประเทศไทยควรมีความมุ่งหมาย ดังต่อไปนี้

- ลดการรั่วไหลในระบบการจัดซื้อจัดจ้าง ซึ่งจะนำไปสู่การลดค่าใช้จ่ายของภาครัฐ และส่งเสริมความโปร่งใสและธรรมาภิบาลในการบริหารราชการแผ่นดิน
- ช่วยภาครัฐในการพัฒนาระบบการจัดซื้อจัดจ้างที่มุ่งไปสู่ระบบที่มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น โดยการลดทรัพยากรที่ต้องใช้ไปกับการจัดซื้อจัดจ้าง เช่น เวลาของเจ้าหน้าที่ซึ่งหมดไปกับงานเอกสาร ไปสู่การพัฒนาทักษะชั้นสูงในการจัดซื้อจัดจ้าง และบริหารทรัพย์สิน
- เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง และการซื้อสินค้าหรือบริการที่มีความคุ้มค่า

นอกจากนี้ การพัฒนาระบบอี-โพรเคียวเมนท์ ยังควรจะทำให้เกิดประโยชน์อื่นๆ เพิ่มเติมอีกเช่น ช่วยให้ธุรกิจในประเทศโดยเฉพาะธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็ก (SMEs) มีโอกาสเรียนรู้และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการพัฒนาประสิทธิภาพการประกอบการ และมีความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกได้มากขึ้น จากการเข้าร่วมเป็นผู้ค้าในการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐในประเทศก่อน และใช้ประสบการณ์ดังกล่าวในการเข้าสู่ตลาดอื่นๆ ที่มีการจัดซื้อจัดจ้างทางอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็กสามารถเข้าร่วมในกระบวนการดังกล่าวได้อย่างเต็มที่ รัฐควรจะต้องมีมาตรการพิเศษในการให้ข้อมูลเพื่อสร้างความตื่นตัวและพัฒนาทักษะของผู้ประกอบการเหล่านี้ ช่วยให้หน่วยงานภาครัฐมีโอกาสเรียนรู้ และนำเอาเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารสนเทศมาใช้ในการให้บริการประชาชนในรูปแบบ "รัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์" (e-Government) ในลักษณะอื่นๆ มากขึ้น

2.7.3. แนวทางในการพัฒนาระบบการจัดซื้อจัดจ้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของภาครัฐ

ระบบอี-โพรเคียวเมนท์ในการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 2 กลุ่มตามระดับความซับซ้อน (Complexity) และต้นทุน (Cost) ในการจัดซื้อจัดจ้างดังนี้

2.7.3.1. ระบบอี-เทนเดอริ่ง (e-Tendering)

เป็นระบบการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าหรือบริการที่มีมูลค่าสูง และมีกระบวนการดำเนินการที่ซับซ้อน จะเข้าข่ายการจัดซื้อจัดจ้างโดยอาศัยวิธีการประกวดราคาตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

2.7.2.3. ระบบอี-เพอแชสซิ่ง (e-Purchasing)

สามารถแบ่งย่อยต่อไปอีกได้เป็น 2 ระบบย่อย ดังนี้

1. e-Shopping เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าหรือบริการที่มีมูลค่าไม่สูง และมีความซับซ้อนไม่มาก เช่น ครุภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งมีการจัดซื้อในปริมาณไม่มาก การจัดซื้อในระบบนี้สามารถทำได้โดยผ่านระบบ e-Catalog เนื่องจากมูลค่าของการซื้อขายแต่ละครั้งไม่สูงมาก การลงทุนเพื่อจัดทำระบบ e-shopping จะมีความคุ้มทุนก็ต่อเมื่อมีความถี่ในการซื้อสินค้าบ่อยครั้ง ซึ่งหมายความว่าหน่วยงานรัฐที่เข้าร่วมโครงการต้องเป็นหน่วยงานขนาดใหญ่ หรือมีหน่วยงานรัฐจำนวนมากเข้าร่วม

2. e-Auction เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างสินค้า หรือบริการที่มีมูลค่าสูงหรือปริมาณมาก แต่มีความซับซ้อนของสินค้าไม่มาก เช่น สินค้าที่มีลักษณะคล้ายโภคภัณฑ์ (Commodity-like Product) ต่างๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือบริการทำความสะอาด เป็นต้น ในการจัดซื้อจัดจ้างดังกล่าว คุณภาพของสินค้าหรือบริการของผู้ค้าแต่ละรายมักไม่มีความแตกต่างมากนัก การตัดสินใจเลือกจัดซื้อหรือจัดจ้างจากผู้ค้า จึงสามารถทำได้โดยพิจารณาจากข้อเสนอทางราคาเป็นหลัก ระบบ e-Auction แบ่งเป็น 2 ส่วนได้แก่

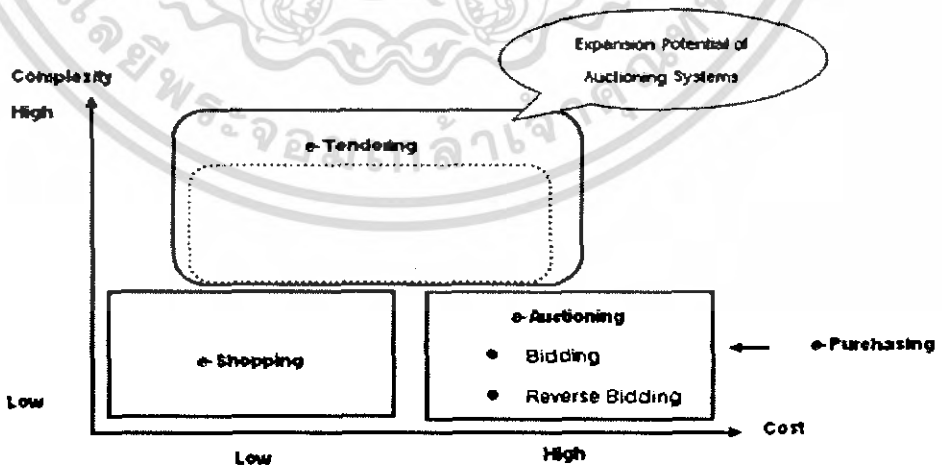
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 1 Reverse Auction เป็นระบบที่อำนวยความสะดวกในด้านการประมูลซื้อให้ได้ในราคาต่ำสุด ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ขายหลายรายแข่งกันเสนอสินค้าหรือบริการแก่ผู้ซื้อโดยการประมูลจะมี 2 แบบ คือ

- English Reverse Auction เป็นการประมูลที่ผู้ซื้อจะทราบสถานะของการประมูลว่าผู้เสนอราคาแต่ละรายเสนอราคาเท่าไร และผู้ที่เสนอราคาต่ำสุดเสนอราคาเท่าไร แต่ผู้เข้าประมูลจะทราบเฉพาะราคาที่เสนอต่ำสุดโดยไม่ทราบว่าใครเป็นผู้เสนอราคา
- Sealed Bid เป็นการประมูลที่ผู้ซื้อจะไม่ทราบสถานะของการประมูลและราคาต่ำสุดของผู้ยื่นประมูล การยื่นข้อเสนอราคาแบบ Sealed Bid แบ่งเป็น 2 แบบ คือ แบบยื่นข้อเสนอได้เพียงครั้งเดียว และยื่นข้อเสนอได้หลายครั้งภายใน ระยะเวลาที่กำหนด

ส่วนราชการควรจัดประมูลซื้อแบบ English Reverse Auction เนื่องจากในการประมูลแบบอื่นๆ จะมีรายละเอียดในการดำเนินงานที่แตกต่างกัน โดยกรมบัญชีกลางจะได้พิจารณากำหนดแนวทางปฏิบัติสำหรับการประมูลแบบอื่นในโอกาสต่อไป

ส่วนที่ 2 Forward Auction เป็นระบบที่อำนวยความสะดวกในด้านการประมูลขาย ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้กับการจำหน่ายพัสดุที่หมดความจำเป็นของหน่วยงานภาครัฐ โดยวิธีขายทอดตลาดซึ่งเป็นการประมูลขายแบบผู้ชนะคือผู้ที่เสนอราคาสูงสุด โดยให้ผู้ซื้อที่ชนะการประมูลจ่ายค่าบริการให้แก่ผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ในอัตราเดียวกันกับการประมูลแบบ English Reverse Auction



รูปที่ 2.4. แสดงการแบ่งกลุ่มระบบ e-Procurement

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.4. ประโยชน์ที่ได้รับ

- เกิดความโปร่งใสในการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างในหน่วยงานรัฐ ซึ่งเดิมเป็นรูปแบบการยื่นซองการประมูลแบบเปิดผนึก ทำให้เกิดช่องว่างในการจัดซื้อจัดจ้าง และมีการเลือกปฏิบัติโดยมีผลประโยชน์ส่วนตัวแอบแฝง
- ทำให้หน่วยงานภาครัฐประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อจัดจ้างปีละจำนวนมาก จากการเสนอขายสินค้าราคาเหมาะสมกับคุณภาพที่แท้จริง เพราะผู้เสนอขายมีการแข่งขันกันอย่างเสมอภาคและเป็นธรรม
- เพิ่มประสิทธิภาพและลดกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างให้มีความรวดเร็วคล่องตัว โดยลดขั้นตอนเหลือเพียง 12 ขั้นตอน จากเดิมที่ต้องใช้กว่า 16 ขั้นตอนกว่าจะถึงผู้บริหารอนุมัติ
- ผู้ประกอบการรายใหม่ หรือธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็ก (SMEs) มีโอกาสเข้ามาเสนอราคาได้โดยไม่จำกัดจำนวนครั้งในการเสนอราคา ซึ่งเปิดกว้างกว่าการประกวดราคาแบบเดิมที่เรียกเฉพาะผู้ที่เสนอราคารายเดิมเท่านั้น

2.8. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการคัดเลือกผู้รับเหมา

ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างของไทย โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาที่มีในปัจจุบัน ยังไม่สามารถทำงานบนอินเทอร์เน็ตได้ ทำให้มีขีดจำกัดในการใช้งาน และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549) ให้มีการดำเนินการของประเทศด้วยการเน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ดังนั้นเพื่อเป็นการส่งเสริมนโยบายของรัฐบาล และพัฒนาอุตสาหกรรมการก่อสร้างของประเทศไทยให้ก้าวหน้า การมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา (ประเมินทั้งความสามารถของผู้รับเหมาและใบเสนอราคา) ที่สามารถทำงานบนอินเทอร์เน็ตไว้ใช้งาน ซึ่งจะช่วยผู้ปฏิบัติวิเคราะห์ขอมูลต่างๆ ของผู้รับเหมาได้แม่นยำ และลดเวลาในการคัดเลือกผู้รับเหมา จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง

2.9. สรุป

จากการศึกษาข้อมูลแบบจำลองต่างๆ ที่มีอยู่ ทำให้พบว่า แบบจำลองที่พิจารณาเพียงปัจจัยเดียวนั้น ไม่สามารถบ่งชี้ความสามารถของผู้รับเหมาที่แท้จริงได้ ดังนั้นการพิจารณาหลายปัจจัยจึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นทางเลือกที่ดีกว่า และพบว่าแบบจำลองส่วนใหญ่นั้น จะใช้ผู้ตัดสินใจเพียงแค่คนเดียว ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว อาจมีผู้ที่ตัดสินใจมากกว่าหนึ่งคนในการคัดเลือกครั้งนั้นๆ แต่แบบจำลอง TenSeM (Pongpeng and Liston, 2003) นั้นสามารถรวมความเสี่ยงและความพึงพอใจของผู้ตัดสินใจหลายๆ คน และรวมความเสี่ยงเข้าไปในการคัดเลือกผู้รับเหมาได้ ดังนั้นการดำเนินการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาครั้งนี้ จึงนำแนวความคิดของแบบจำลอง TenSeM มาใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนา

และเพื่อเป็นการสนับสนุนนโยบายของรัฐบาล ในการนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้ในหน่วยงานของภาครัฐดังที่กล่าวไปข้างต้น และสามารถที่จะใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาได้ทุกที่ทุกเวลา โปรแกรมสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาที่จะถูกพัฒนาขึ้นในอนาคตควรที่จะสามารถทำงานบนอินเทอร์เน็ตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การพัฒนาโปรแกรม

3.1. กล่าวนำ

จากการที่ได้ทราบถึงความจำเป็นของประเทศไทยที่จะต้องมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมานั้น ต้องมีการเลือกใช้ภาษาคอมพิวเตอร์และเครื่องมือที่เหมาะสมในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา

3.2. การศึกษาและทำความเข้าใจซอฟท์แวร์ต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

การคัดเลือกซอฟท์แวร์เพื่อทำการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมานั้น ก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจในระบบสารสนเทศต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรม เพื่อเป็นพื้นฐานในการเริ่มพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

3.2.1. ภาษาคอมพิวเตอร์

โปรแกรมหรือซอฟท์แวร์ที่จะสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานนั้น จะพัฒนาด้วยภาษาที่เรียกว่า ภาษาคอมพิวเตอร์ ผู้พัฒนาโปรแกรม (Programmer) จะต้องเลือกภาษาคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับงาน และยังต้องเข้าใจถึงกฎเกณฑ์และไวยากรณ์ของคำสั่งและวิธีการพัฒนาโปรแกรม

ในปัจจุบันภาษาคอมพิวเตอร์มีอยู่มากมายหลายภาษาและหลายรูปแบบให้เลือกใช้ ซึ่งแต่ละภาษาจะมีลักษณะและไวยากรณ์ในการพัฒนาโปรแกรมที่แตกต่างกัน และภาษาคอมพิวเตอร์แต่ละภาษาก็มีความเหมาะสมกับงานในด้านต่างๆ แตกต่างกันไป

ภาษาคอมพิวเตอร์ในยุคแรกๆ จะมีความยุ่งยากในการพัฒนาเป็นอย่างมาก ต่อมาในระยะหลังๆ มีการพัฒนาภาษาคอมพิวเตอร์ให้ง่ายขึ้น แต่ปัญหาที่ผู้พัฒนาโปรแกรมต้องพบกลับเป็นว่าเมื่อเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เปลี่ยนไปเร็วเท่าใด ความต้องการของผู้ใช้ยิ่งสูงมากขึ้น แม้ว่าการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมจะพยายามกระทำภายใต้เงื่อนไขความเป็นมิตรกับผู้ใช้ และมีกราฟฟิกส์แสดงให้ผู้ใช้งาน แต่ว่าลักษณะโปรแกรมแบบนี้ไม่ใช่เรื่องที่จะสามารถพัฒนาได้ง่าย

3.2.2. ประเภทของภาษาคอมพิวเตอร์

ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมมี 2 กลุ่มใหญ่ คือ

3.2.2.1. กลุ่มภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วไป (Conventional Languages)

คือภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาโปรแกรมตั้งแต่ยุคต้นของคอมพิวเตอร์ และมีวิวัฒนาการของภาษาเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ

- ภาษาระดับต่ำ (Low-Level Language) เป็นภาษาที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคแรกๆ ซึ่งเข้าใจและพร้อมที่จะทำตามคำสั่งทันที ตัวอย่างภาษาระดับต่ำ ได้แก่ ภาษาแอสเซมบลี (Assembly)
- ภาษาระดับสูง (High-Level Language) เป็นภาษาที่พัฒนาให้ง่ายขึ้นแก่ผู้พัฒนาโปรแกรม คือ ผู้พัฒนาโปรแกรมไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง และการจัดการของระบบฮาร์ดแวร์ ตัวอย่างภาษาระดับสูง ได้แก่ ภาษาเบสิก (Basic) ภาษาปาสคาล (Pascal) เป็นต้น

3.2.2.2. กลุ่มภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming: OOP)

การพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ เป็นทางเลือกใหม่ที่จะช่วยขจัดความยุ่งยากต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในการพัฒนาโปรแกรมแบบเดิม โดยจะมองว่าการทำงานต่างๆ เกิดขึ้นจากวัตถุหรือสิ่งของเช่นเดียวกับในโลกแห่งความจริง

ในการพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ วัตถุหรือสิ่งของจะถูกเรียกว่าออบเจคท์ (Object) โดยออบเจคท์แต่ละตัวจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกัน เพื่อให้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งลุล่วงไปได้ ตัวอย่างเช่น เมื่อเราจะซื้อน้ำอัดลมจากตู้ขายน้ำอัดโนมัติ เราต้องหยอดเหรียญและเลือกชนิดของน้ำอัดลม เพื่อให้เครื่องขายน้ำปล่อยกระป๋องน้ำอัดลมที่เราเลือกออกมา ในเหตุการณ์นี้มีออบเจคท์ 2 ตัว คือ คนและเครื่องขายน้ำ โดยที่ออบเจคท์ทั้งสองมีความเกี่ยวข้องกันคือ คนจะต้องให้ข้อมูลกับเครื่องขายน้ำเป็นเงินและตัวเลือกน้ำอัดลม ส่วนเครื่องขายน้ำก็จะส่งผลลัพธ์จากการนำข้อมูลที่ได้รับ ไปประมวลผลเป็นกระป๋องน้ำอัดลมและเงินทอน (ถ้ามี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในมุมมองของคนซื้อน้ำอัดลม เราไม่จำเป็นต้องทราบว่าเครื่องขายน้ำมีกลไกการทำงานอย่างไร เราจำเป็นต้องทราบเพียงว่าทำอย่างไรถึงจะซื้อน้ำอัดลมได้เท่านั้น เช่นเดียวกับการใช้งานออบเจคท์ต่างๆ ในการพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ ที่เพียงแค่เราทราบวิธีสั่งให้ออบเจคท์ทำงานตามที่ต้องการ ก็สามารถพัฒนาโปรแกรมได้เร็วและง่ายขึ้น ตัวอย่างภาษาเชิงวัตถุ ได้แก่ ภาษาซีพลัสพลัส (C++) ภาษาเดลพาย (Delphi) เป็นต้น

3.2.3. ดอทเน็ท เฟรมเวิร์ค (.NET Framework)

ปัจจุบันการใช้งานคอมพิวเตอร์ของแต่ละองค์กร หรือแม้แต่ระหว่างหน่วยงานในองค์กรเดียวกันนั้นมีความหลากหลายมาก แตกต่างกันทั้งอุปกรณ์ ระบบปฏิบัติงานและโปรแกรมที่ใช้งาน ในขณะที่ความต้องการและความจำเป็นที่จะต้องแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน หรือทำธุรกิจร่วมกันมีเพิ่มขึ้น ความแตกต่างทางด้านโครงสร้างพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ที่แต่ละองค์กรใช้ จึงกลายเป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้ความร่วมมือกันทางด้านข้อมูลเป็นไปด้วยความยากลำบาก และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง

บริษัทไมโครซอฟท์ได้เล็งเห็นว่า ในอนาคตการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันจะมีมากขึ้น โดยมีปัจจัยสนับสนุนจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นับวันจะมีความเร็วในการเชื่อมต่อเพิ่มขึ้น ซึ่งสวนทางกับค่าใช้จ่ายที่ต่ำลง บริษัทไมโครซอฟท์จึงได้เริ่มโครงการ NGWS (Next Generation Windows Services หรือ Next Generation Web Services) ซึ่ง .NET Framework ในปัจจุบันก็คือชื่อใหม่ของโครงการ NGWS ในอดีตนั้นเอง

3.2.4. เป้าหมายของเทคโนโลยีดอทเน็ท

ดอทเน็ท (.NET) เป็นเทคโนโลยีที่ต้องการพัฒนาสิ่งต่างๆ ขึ้นมาเพื่อทำให้แอพพลิเคชั่น (Application) หรือโปรแกรมต่างๆ สามารถเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้โดยไม่ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ ระบบปฏิบัติการหรือโปรแกรมที่ใช้งาน ไม่ว่าข้อมูลนั้นจะเป็นเพียงข้อมูลธรรมดาหรือเป็นบริการต่างๆ

เทคโนโลยีนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาบนโครงสร้างพื้นฐานของอินเทอร์เน็ต นั่นหมายความว่าถ้าเราสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ เราก็จะสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกับใครก็ตามที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วยเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแง่ของการพัฒนาซอฟท์แวร์ เทคโนโลยีดอทเน็ททำให้นักพัฒนาโปรแกรมสามารถเลือกภาษาใดๆ มาใช้งานก็ได้ โดยมีข้อแม้ว่าภาษานั้นต้องเข้ากันได้กับเทคโนโลยีดอทเน็ท ซึ่งภาษาที่มาพร้อมกับเทคโนโลยีดอทเน็ท คือ Visual Basic .NET, Visual C++, C#, JScript.NET และ J# ส่วนภาษาอื่นๆ นั้น ได้มีการพัฒนากันเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ

3.2.5. สแททิคเว็บเพจและไดนามิคเว็บเพจ (Static Webpage and Dynamic Webpage)

ในยุคของการพัฒนาเว็บเพจ ตัวเพจที่สร้างขึ้นจะอยู่ในรูปของสแททิคเว็บเพจ ซึ่งมีรูปแบบในการตอบสนองต่อการกระทำของผู้ใช้ในรูปแบบที่จำกัด เนื่องจากการกระทำต่างๆ จะถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าเท่านั้น ดังนั้นรูปแบบของเพจประเภทนี้จึงมีลักษณะเดิมอยู่เสมอ ไม่ว่าผู้ที่เข้ามาเรียกใช้นั้นจะเป็นใคร หรือเวลาใด หรือเข้ามาดูจากที่ใดก็ตาม

ส่วนไดนามิคเว็บเพจ เป็นเว็บเพจที่มีโครงสร้างโดยทั่วไปเช่นเดียวกับสแททิคเว็บเพจ แต่ต่างกันที่ไดนามิคเว็บเพจจะมีชุดคำสั่งที่เรียกว่า โปรแกรมสคริปท์ ซึ่งสามารถตอบสนองต่อการกระทำต่างๆ ที่เกิดขึ้นของผู้ใช้ สามารถควบคุมหรือกำหนดการทำงานในรูปแบบต่างๆ ตามการกระทำต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากผู้ใช้ เช่น สั่งให้มีการคำนวณหลังจากคลิกปุ่ม การนำข้อมูลในระบบฐานข้อมูลมาแสดงผล เป็นต้น

3.2.6. ASP (Active Server Pages)

ASP เป็นเทคโนโลยีที่ทางบริษัทไมโครซอฟท์คิดค้นขึ้น เพื่อทำให้เว็บเพจสามารถทำงานในรูปแบบไดนามิคเทคโนโลยี ASP ได้ประกาศตัวครั้งแรกในเดือนกรกฎาคม ค.ศ.1996 และได้มีการพัฒนาเรื่อยมา จนกระทั่งกลายเป็น ASP.NET

3.2.7. ASP.NET

ASP.NET เป็นเทคโนโลยีสืบเนื่องมาจากเทคโนโลยี ASP ดังนั้นแนวคิดและองค์ประกอบโดยทั่วไปยังมีลักษณะเช่นเดียวกับ ASP เว้นเพียงแต่ว่า ASP.NET ได้นำเอาเทคโนโลยี .NET Framework เข้ามาใช้เว็บเพจที่พัฒนาขึ้นด้วย ASP.NET จะถูกจัดเก็บอยู่ในไฟล์ .aspx แต่ยังมีขั้นตอนในการทำงานเมื่อถูกเรียกใช้งานเช่นเดียวกับเว็บเพจที่พัฒนาขึ้นด้วย ASP เพียงแต่ใน ASP.NET ได้มีการทำให้เว็บเพจมีการทำงานแบ่งออกเป็นสถานะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้แล้ว ASP.NET ยังสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกมากมาย ทำให้การพัฒนาโปรแกรมทำได้ง่ายขึ้น สะดวกรวดเร็ว และยังช่วยลดข้อผิดพลาดลงได้มาก

3.2.8. ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา ASP.NET

ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา ASP.NET นั้น นับว่าได้เป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญที่สุดจุดหนึ่งของ ASP.NET จากเดิมที่เคยใช้ VBScript นั้นได้ถูกแทนที่ด้วยภาษาหลักๆ เช่น VB.NET, C#, และ JScript.NET ทั้งนี้เพื่อให้สามารถดึงความสามารถจากภาษาเหล่านี้มาใช้ได้อย่างเต็มที่ ต้องทำความเข้าใจลักษณะของแต่ละภาษาเสียก่อน

3.2.8.1. ภาษา Visual Basic .NET (VB.NET หรือ VB 7.0)

Visual Basic .NET ได้รับการพัฒนาจากเวอร์ชั่นเดิมคือ Visual Basic 6.0 โดยที่ภาษา Visual Basic นั้นถือได้ว่าเป็นภาษาที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก เนื่องจากความเรียบง่าย ใช้งานสะดวก และยังสามารถนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ได้อีกมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวอร์ชั่น VB.NET นี้ ได้มีการเติมสิ่งที่ขาดหายไปในเวอร์ชั่นก่อนๆ นั่นก็คือรูปแบบของภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming: OOP) อย่างสมบูรณ์แบบ อย่างไรก็ตาม VB.NET ก็ยังคงเอกลักษณ์โครงสร้างทางภาษาเอาไว้เหมือนเดิมเกือบทั้งหมด โดยมีองค์ประกอบบางส่วนถูกปรับปรุงแก้ไขไปบ้าง

3.2.8.2. ภาษา C#

C# เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใหม่ที่บริษัทไมโครซอฟท์ได้พัฒนามาจากภาษา C++ โดยลดความยุ่งยากและความสลับซับซ้อนทางโครงสร้างของภาษาลง แต่มีประสิทธิภาพการทำงานเทียบเท่าหรือเหนือกว่าภาษา C++ นอกจากนี้ยังสามารถใช้งานได้ง่ายเหมือนกับภาษายอดนิยมอย่างภาษา Visual Basic หรือจะนำมาขยายขีดความสามารถของภาษา Visual Basic ให้สามารถพัฒนาในระดับสูงได้ดียิ่งขึ้น

3.2.8.3. ภาษา JScript.NET

JScript.NET เป็นภาษาที่พัฒนามาจาก JavaScript โดยโครงสร้างส่วนใหญ่ยังคงเหมือนกับ JavaScript โดยที่ JScript.NET นั้นสามารถทำได้เพียงแค่ควบคุม Web Application เท่านั้น ไม่สามารถนำไปพัฒนาโปรแกรมทั่วๆ ไปได้เหมือนกับภาษา Visual Basic และภาษา C#

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.9. จุดเด่นของ ASP.NET

- ใช้ภาษาใดๆ ในการเขียนสคริปท์ก็ได้ จากเดิมที่เราสามารถใช้ได้เฉพาะภาษาที่เป็นสคริปท์ของ VBScript และ JScript แต่ใน ASP.NET เราสามารถที่จะใช้ภาษาที่มีรูปแบบของภาษาเต็มรูปแบบ ซึ่งในเบื้องต้นมี 3 ภาษาได้แก่ VB.NET, C# และ JScript.NET ที่ออกมาเป็นมาตรฐาน แต่ในอนาคตบริษัทไมโครซอฟท์มีแผนที่จะเพิ่มตัวแปลภาษาให้ครบทุกภาษา
- มีความยืดหยุ่นในการพัฒนาโปรแกรมมากขึ้น โดยที่เราสามารถใช้ภาษาในการพัฒนา ASP.NET ได้มากกว่า 1 ภาษาภายในไฟล์เดียวกัน ทำให้สามารถเลือกรูปแบบของภาษาที่ง่ายที่สุดต่อการพัฒนาในแต่ละส่วนได้
- มีไลบรารีให้เลือกใช้ได้มากขึ้น ใน ASP เวอร์ชั่นก่อนๆ นั้นแอพพลิเคชั่นบางอย่างสร้างได้ไม่สะดวก ต้องอาศัยคอมโพเนนท์ต่างๆ มากมาย แต่ใน ASP.NET นั้นได้เพิ่มไลบรารีในส่วนเหล่านี้ให้กลายเป็นพื้นฐานของการใช้งาน
- มีคอนโทรลทำให้การใช้งานในบางสิ่งง่ายขึ้น เป็นส่วนพิเศษที่เพิ่มเติมมาจาก ASP รุ่นก่อนๆ ที่ไม่มี ซึ่งคอนโทรลนี้จะช่วยให้เราสามารถสร้างเว็บไซท์ได้อย่างง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงไม่ต้องกังวลว่าเบราเซอร์จะรองรับกับภาษาที่เราพัฒนาหรือไม่
- สามารถเรียกขอข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้ ใน ASP เวอร์ชั่นก่อนๆ เครื่องเซิร์ฟเวอร์สามารถเรียกขอข้อมูลได้จากเครื่องผู้ใช้เท่านั้นแต่ใน ASP.NET เครื่องเซิร์ฟเวอร์สามารถเรียกขอข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ด้วยกันได้
- ง่ายต่อการหาจุดผิดพลาดในการพัฒนาโปรแกรม หากเป็น ASP รุ่นก่อนถ้าเกิดความผิดพลาด (error) เครื่องจะแจ้งแค่ว่าเป็นความผิดพลาดชนิดใดบรรทัดไหน แต่ใน ASP.NET นี้เครื่องจะแสดงรายละเอียดที่มากขึ้น พร้อมแนวทางแก้ไข
- มีการตรวจสอบเหตุการณ์ต่างๆ ภายในเว็บเพจ ตั้งแต่โหลดหน้าเว็บเพจไปจนถึงปิดหน้าเว็บเพจลง ทำให้เราสามารถพัฒนาโปรแกรมกำหนดเหตุการณ์ต่างๆ ได้ง่ายขึ้น

3.3. การคัดเลือกซอฟท์แวร์

เมื่อได้ศึกษาและทำความเข้าใจซอฟท์แวร์ต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาในครั้งนี้ ได้เลือกใช้เทคโนโลยี ASP.NET ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีความสามารถในการสร้าง Web Application ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในขณะนี้ และเทคโนโลยี ASP.NET นั้น ยังมีระบบ .NET Framework ของบริษัทไมโครซอฟท์รับรองอีกด้วย ซึ่งระบบ .NET Framework ได้รับการคาดหมายในอนาคตว่า จะเป็นระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ครอบคลุมการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลของอุปกรณ์อิเลคทรอนิกส์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ หรืออื่นๆ อีกมากมาย

ในการพัฒนา ASP.NET นั้น มีภาษาให้เลือกใช้มากมาย ไม่ว่าจะเป็นภาษา Visual Basic .NET ที่โด่งดังและได้รับความนิยมที่สุดในโลก ภาษา C# ที่ได้รับการพัฒนามาจากภาษา C++ ที่คนทั่วไปยกย่องว่า เป็นภาษาที่มีความสมบูรณ์แบบตัวหนึ่ง ภาษา JScript.NET ที่นิยมใช้ในการสร้างความสวยงามของเว็บเพจ เพื่อดึงดูดความสนใจของคนที่เข้ามาเยี่ยมชม

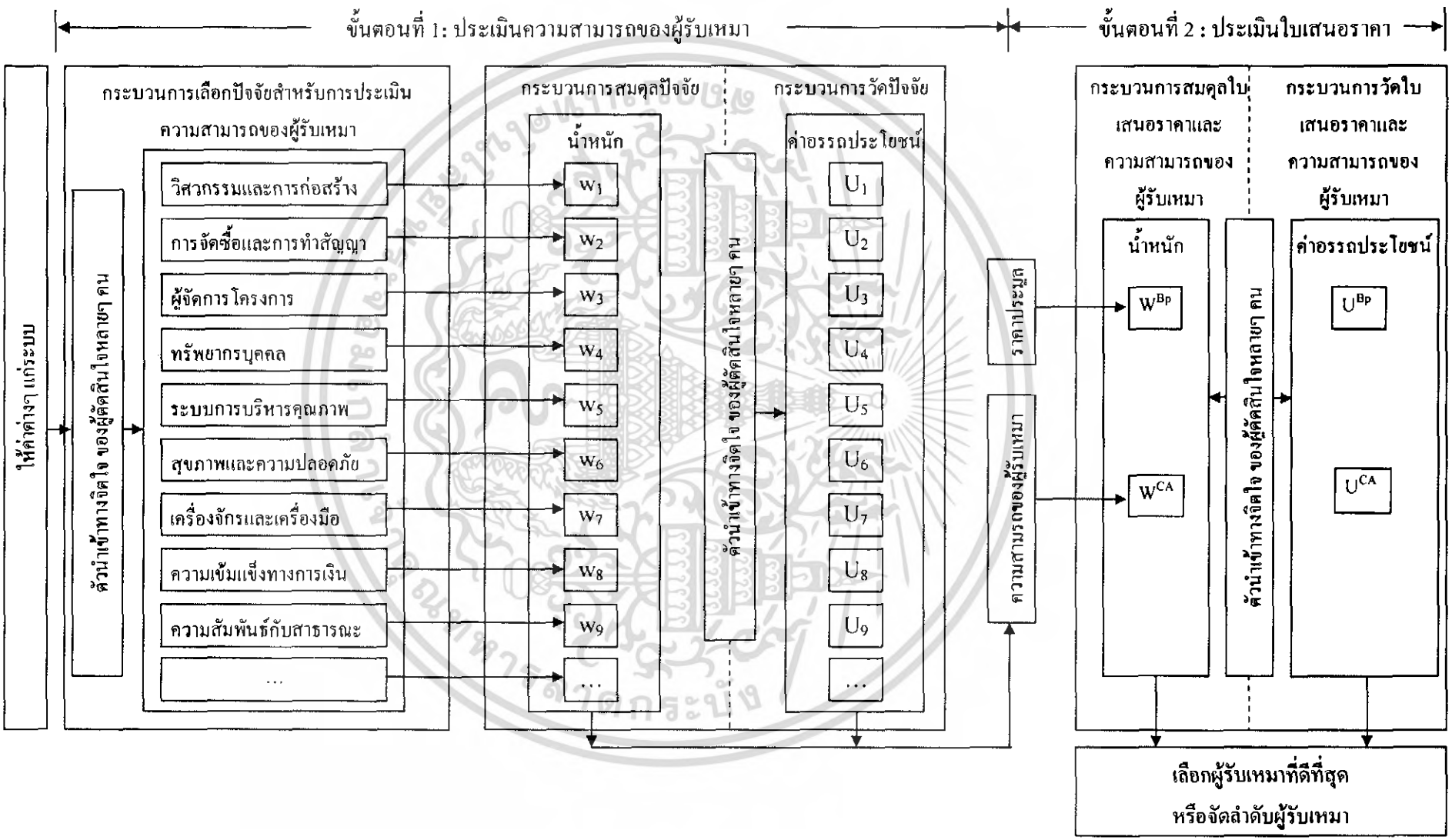
ดังนั้นโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาในครั้งนี้ ได้เลือกใช้ภาษา Visual Basic .NET ในการพัฒนา เนื่องจากเป็นภาษาที่เข้าใจง่าย ใช้งานได้สะดวก สามารถนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ได้ และมีผู้นิยมใช้มากกว่าภาษา C# ที่เข้าใจได้ยาก และยังไม่เป็นที่ยอมรับจากผู้พัฒนาโปรแกรมทั่วโลก

3.4. ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

กระบวนการสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา จะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

- ขั้นตอนที่ 1 : เป็นการประเมินความสามารถของผู้รับเหมา จะแบ่งออกเป็น 2 กระบวนการ คือ กระบวนการเลือกปัจจัยสำหรับการประเมินความสามารถของผู้รับเหมา และกระบวนการสมดุล/วัดปัจจัย
- ขั้นตอนที่ 2 : เป็นการประเมินใบเสนอราคา มีเพียงกระบวนการเดียว คือ กระบวนการสมดุล/วัดใบเสนอราคาและความสามารถของผู้รับเหมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 แสดงกระบวนการของแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4.1. กระบวนการของแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา

กระบวนการของแบบจำลอง ได้แบ่งออกเป็น 3 กระบวนการ ดังต่อไปนี้

3.4.1.1. กระบวนการเลือกปัจจัยสำหรับประเมินความสามารถของผู้รับเหมา

ปัจจัยพร้อมน้ำหนักความสำคัญ จะถูกแนะนำให้กับผู้ตัดสินใจดังนี้

- วิศวกรรมและการก่อสร้าง (57%)
- การจัดซื้อและการทำสัญญา (10%)
- ผู้จัดการโครงการ (6%)
- ทรัพยากรบุคคล (6%)
- ระบบการบริหารคุณภาพ (6%)
- สุขภาพและความปลอดภัย (4%)
- เครื่องจักรและเครื่องมือ (4%)
- ความเข้มแข็งทางการเงิน (4%)
- ความสัมพันธ์กับสาธารณะ (4%)

ปัจจัยและน้ำหนักความสำคัญดังกล่าว ได้มาจากการศึกษาปัจจัยสำหรับการประเมินความสามารถของผู้รับเหมา: การรวมลักษณะทางกายภาพของผู้รับเหมา (จักรพงษ์, 2545) แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ตัดสินใจสามารถเปลี่ยนแปลงปัจจัยและน้ำหนักความสำคัญได้ตามต้องการ

3.4.1.2. กระบวนการสมดุล/วัดปัจจัยสำหรับประเมินความสามารถของผู้รับเหมา

ผู้ตัดสินใจแต่ละคนดำเนินการดังนี้

- ให้หรือเปลี่ยนแปลงน้ำหนักความสำคัญ (w_j) ของแต่ละปัจจัย
- ให้ค่าอรรถประโยชน์ (U_j) ระหว่าง 1 ถึง 10 (1 หมายถึง ค่าอรรถประโยชน์ที่ต่ำมากๆ และ 10 หมายถึง ค่าอรรถประโยชน์ที่สูงมากๆ) สำหรับทุกๆ ปัจจัย และสำหรับผู้รับเหมาทุกราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **คำนวณค่าอรรถประโยชน์รวม (U^{CA}) ซึ่งบ่งชี้ความสามารถของผู้รับเหมา สำหรับผู้ตัดสินใจทุกคน โดยใช้สมการต่อไปนี้**

$$U^{CA} = \sum_{k=1}^{q} W_k \, U_k^{CA}$$

3.4.1.3. กระบวนการสมดุล/วัดใบเสนอราคาและความสามารถของผู้รับเหมา

กระบวนการนี้จะรวมใบเสนอราคา เพื่อตัดสินใจเลือกผู้รับเหมาที่ดีที่สุด โดยผู้ตัดสินใจแต่ละคนดำเนินการดังนี้

- ใส่ราคาประมูลจากใบเสนอราคา
- ให้ค่าน้ำหนักความสำคัญ (W_k^{Bp}) ของใบเสนอราคา
- ให้ค่าน้ำหนักความสำคัญ (W_k^{CA}) ของความสามารถของผู้รับเหมา
- ให้ค่าอรรถประโยชน์ (U_k^{Bp}) ระหว่าง 1 ถึง 10 (1 หมายถึง ค่าอรรถประโยชน์ที่บ่งชี้ถึงราคาประมูลที่สูงมากๆ และ 10 หมายถึง ค่าอรรถประโยชน์ที่บ่งชี้ถึงราคาประมูลที่ต่ำมากๆ) สำหรับผู้รับเหมาทุกราย
- คำนวณค่าอรรถประโยชน์รวมทั้งหมด ($U^{CA\&Bp}$) โดยใช้สมการ

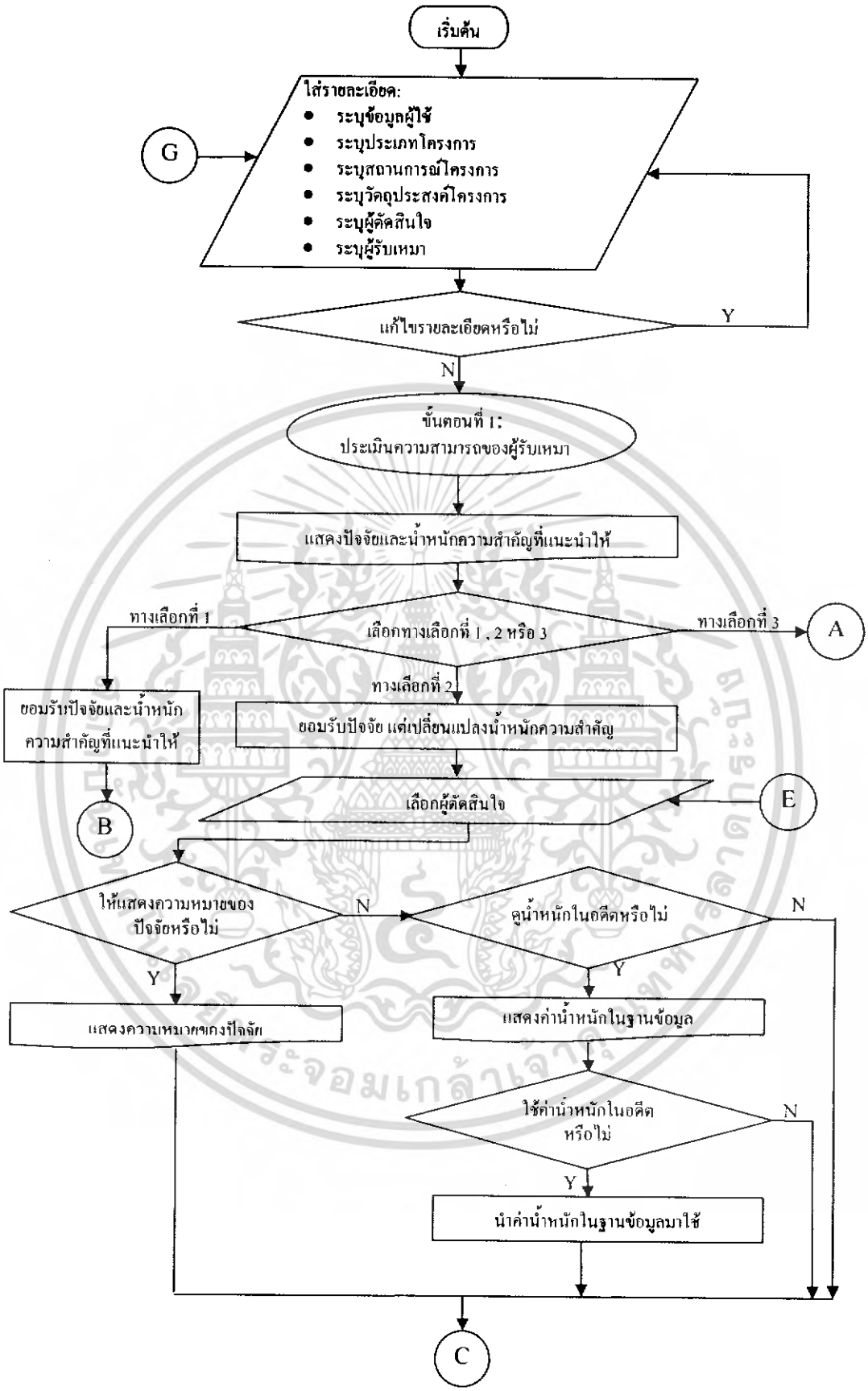
$$U^{CA\&Bp} = \sum_{k=1}^{q} (W_k^{CA} \, U_k^{CA} + W_k^{Bp} \, U_k^{Bp})$$

- เลือกผู้รับเหมาที่ดีที่สุด หรือจัดลำดับผู้รับเหมา

3.4.2. การพัฒนาโปรแกรม

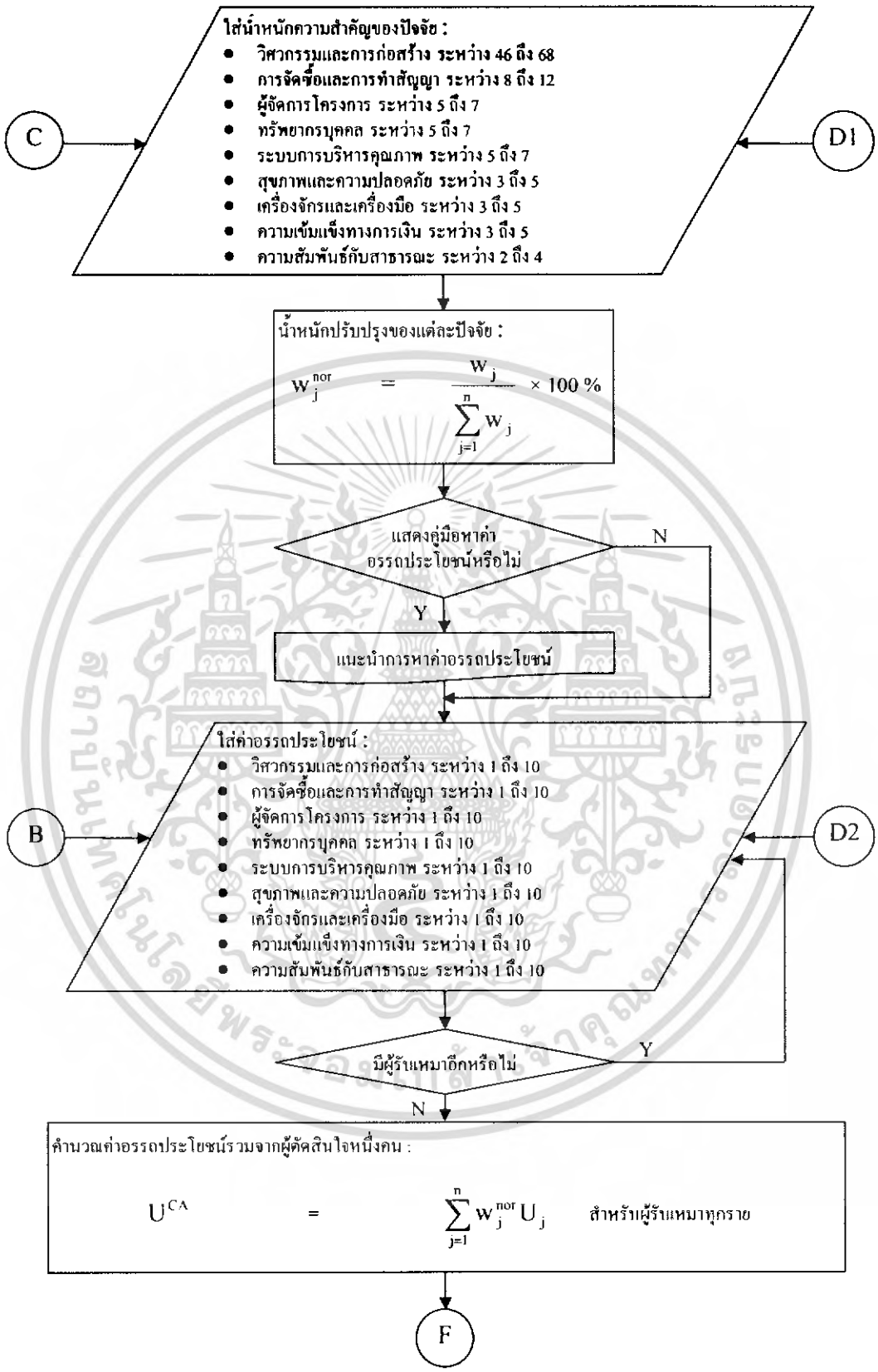
จากกระบวนการของแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา ที่ได้กล่าวข้างต้นแล้ว เพื่อให้ง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาต่อไป จึงต้องสร้างแผนผังของแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาขึ้นมา ดังแสดงในรูปที่ 3.2.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



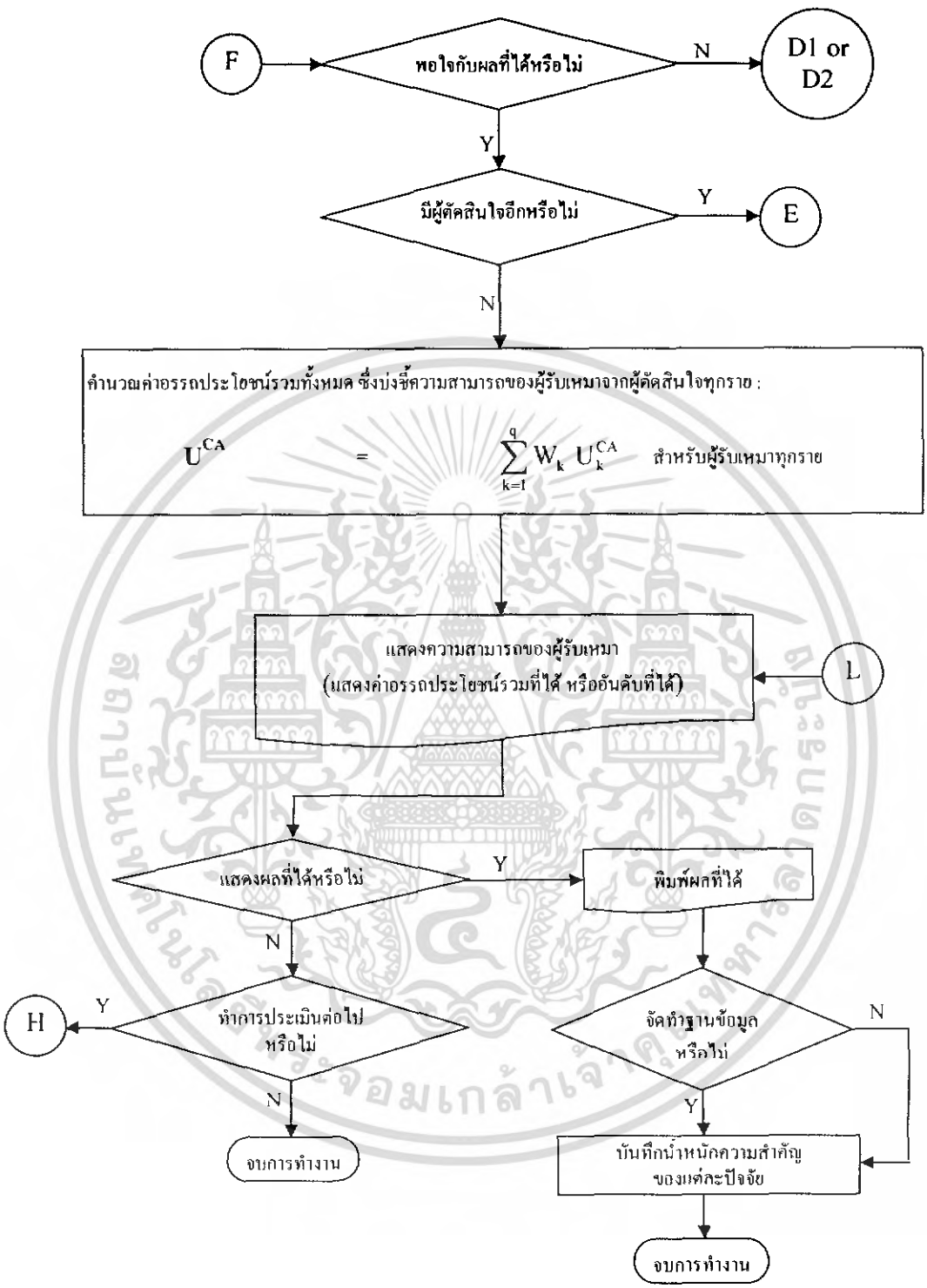
รูปที่ 3.2. แสดงแผนผังของแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



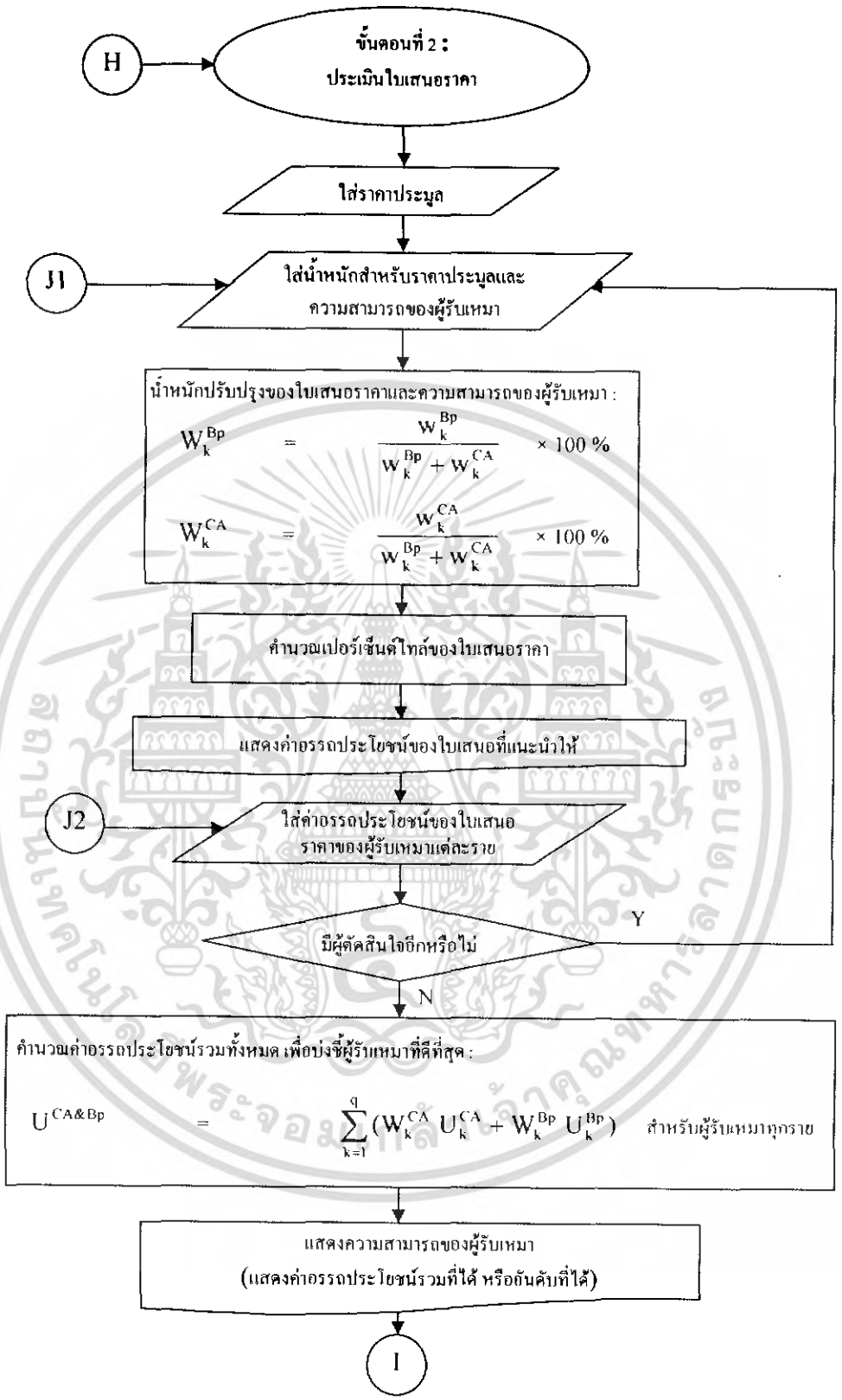
รูปที่ 3.2. แสดงแผนผังของแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



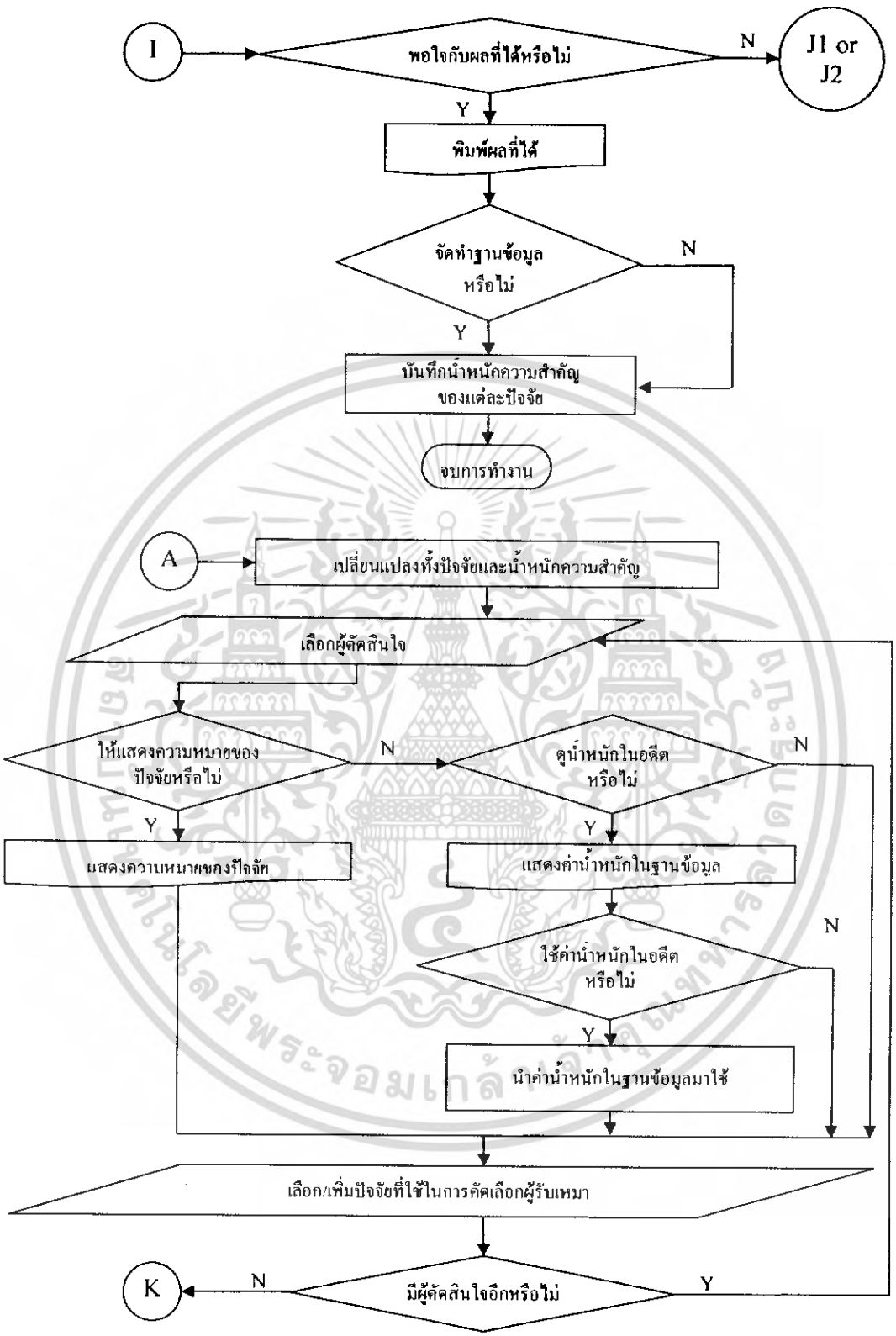
รูปที่ 3.2. แสดงแผนผังของแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา (3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



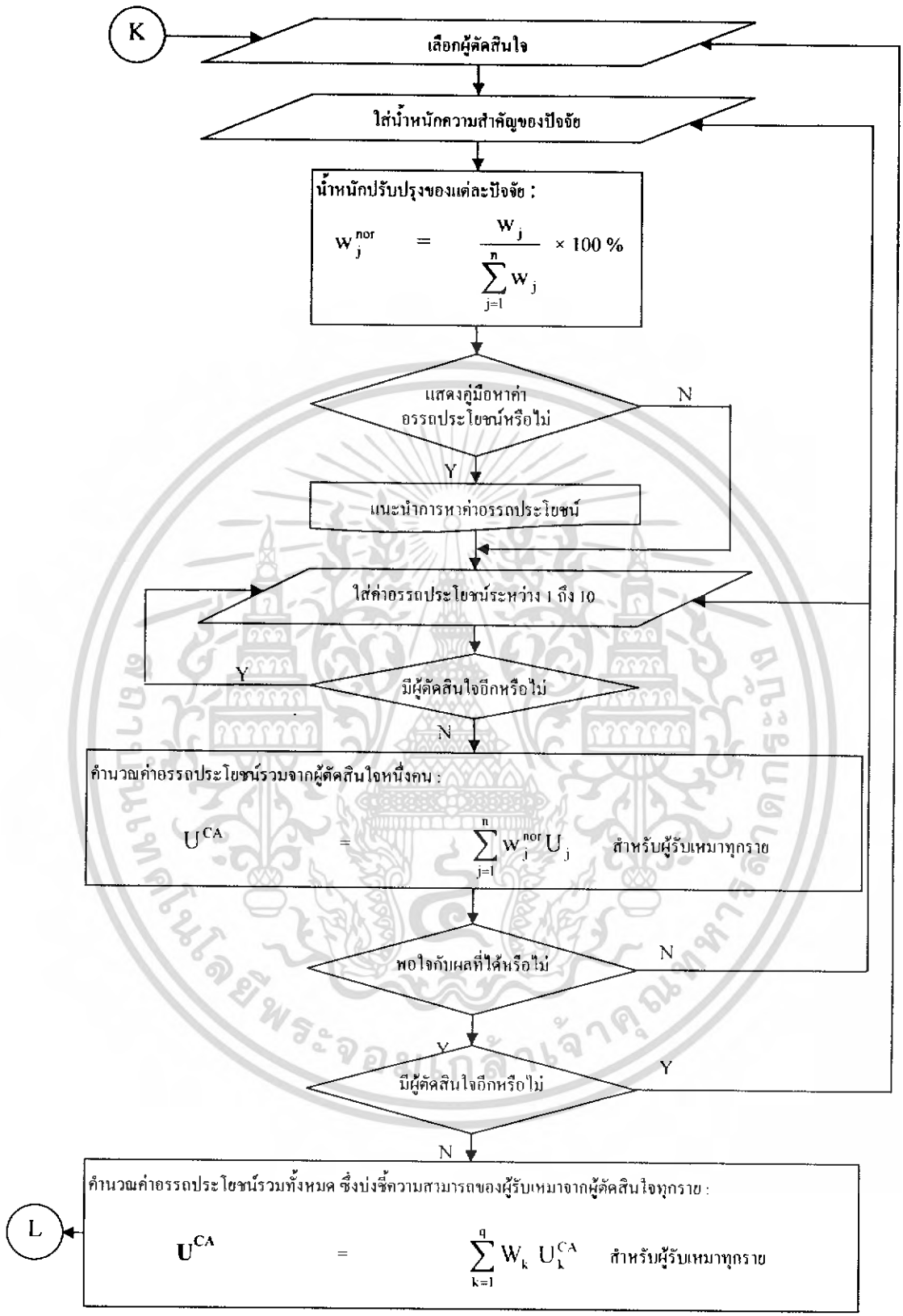
รูปที่ 3.2. แสดงแผนผังของแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา (4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2. แสดงแผนผังของแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา (5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2. แสดงแผนผังของแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา (6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.2. ขั้นแรกผู้ใช้ต้องใส่รายละเอียดต่างๆ ลงไป ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลผู้ใช้ ประเภทโครงการ สถานการณ์โครงการ วัตถุประสงค์โครงการ ผู้ตัดสินใจ และผู้รับเหมา

หลังจากนั้นก็จะเข้าสู่ขั้นตอนที่ 1 (การประเมินความสามารถของผู้รับเหมา) ซึ่งจะมีปัจจัยและน้ำหนักความสำคัญที่แนะนำให้มา 9 ปัจจัย ซึ่งจะมีทางเลือก 3 ทางเลือกให้ผู้ตัดสินใจเลือก

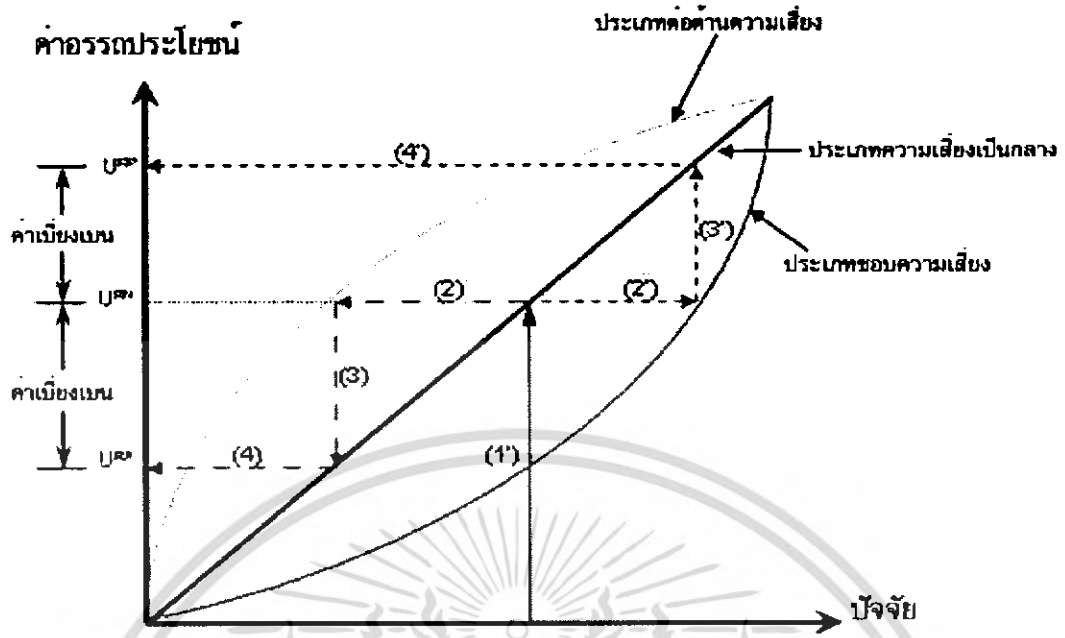
- ทางเลือกที่ 1: ยอมรับปัจจัยและน้ำหนักความสำคัญที่แนะนำให้
- ทางเลือกที่ 2: ยอมรับปัจจัย แต่เปลี่ยนแปลงน้ำหนักความสำคัญ ทางเลือกนี้ผู้ตัดสินใจยอมรับปัจจัยที่แนะนำให้แต่ต้องการจะเปลี่ยนค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย โดยที่แบบจำลองจะเสนอค่าน้ำหนักความสำคัญให้อยู่ในช่วง -20%-+20% ของค่าน้ำหนักความสำคัญที่แนะนำให้ขั้นต้น
- ทางเลือกที่ 3: เปลี่ยนแปลงทั้งปัจจัยและน้ำหนักความสำคัญ แบบจำลองจะยอมให้ผู้ตัดสินใจเลือกปัจจัยและน้ำหนักความสำคัญเองได้ ถ้าปัจจัยที่มีผู้ตัดสินใจอย่างน้อยครึ่งหนึ่งเลือกใช้ ปัจจัยนั้นจะนำมาทำการประเมิน แต่ถ้าปัจจัยที่มีผู้ตัดสินใจไม่ถึงครึ่งหนึ่งเลือกใช้ ปัจจัยดังกล่าวก็จะไม่ได้นำมาใช้

ผู้ตัดสินใจต้องให้ค่าอรรถประโยชน์ของปัจจัยต่างๆ แก่ผู้รับเหมาทุกราย และจะมีคู่มือหาค่าอรรถประโยชน์ที่แนะนำความหมายและการวัดค่าอรรถประโยชน์ หลังจากที่โปรแกรมได้รับ/เปลี่ยนแปลงค่าต่างๆจากผู้ตัดสินใจแล้ว ความสามารถของผู้รับเหมาก็จะถูกประเมิน ผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินนี้จะถูกแสดงให้ผู้ตัดสินใจได้ทราบ ถ้าผู้ตัดสินใจรายใดไม่พอใจกับผลลัพธ์ที่ได้ก็สามารถกลับไปเปลี่ยนค่าน้ำหนักความสำคัญหรือค่าอรรถประโยชน์ได้

ต่อไปจะเข้าสู่ขั้นตอนที่ 2 (การประเมินใบเสนอราคา) ผู้ตัดสินใจต้องใส่ราคาประมูลของผู้รับเหมาแต่ละราย ค่าน้ำหนักความสำคัญและค่าอรรถประโยชน์ โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ของใบเสนอราคา หลังจากนั้นผลลัพธ์ของการไปประเมินจะถูกแสดงแก่ผู้ตัดสินใจ ถ้าผู้ตัดสินใจไม่พอใจกับผลลัพธ์ที่ได้ก็สามารถกลับไปเปลี่ยนค่าน้ำหนักความสำคัญหรือค่าอรรถประโยชน์ได้ เสร็จเรียบร้อยแล้วโปรแกรมจะทำการแสดงผลการคัดเลือกผู้รับเหมาออกมา

และท้ายที่สุด โปรแกรมจะทำการเก็บค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยไว้ เพื่อใช้ในโอกาสต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3. แสดงขั้นตอนวัดค่าอรรถประโยชน์

3.5. กรณีศึกษาการประยุกต์ใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา

การประยุกต์ใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมานี้ จะใช้กรณีศึกษาซึ่งเป็นตัวอย่างการคัดเลือกผู้รับเหมาจริง ซึ่งมีรายละเอียดของโครงการดังนี้ (ชื่อโครงการ ชื่อเจ้าของโครงการ ชื่อผู้ตัดสินใจ และชื่อผู้รับเหมา จะใช้ชื่อสมมติแทน)

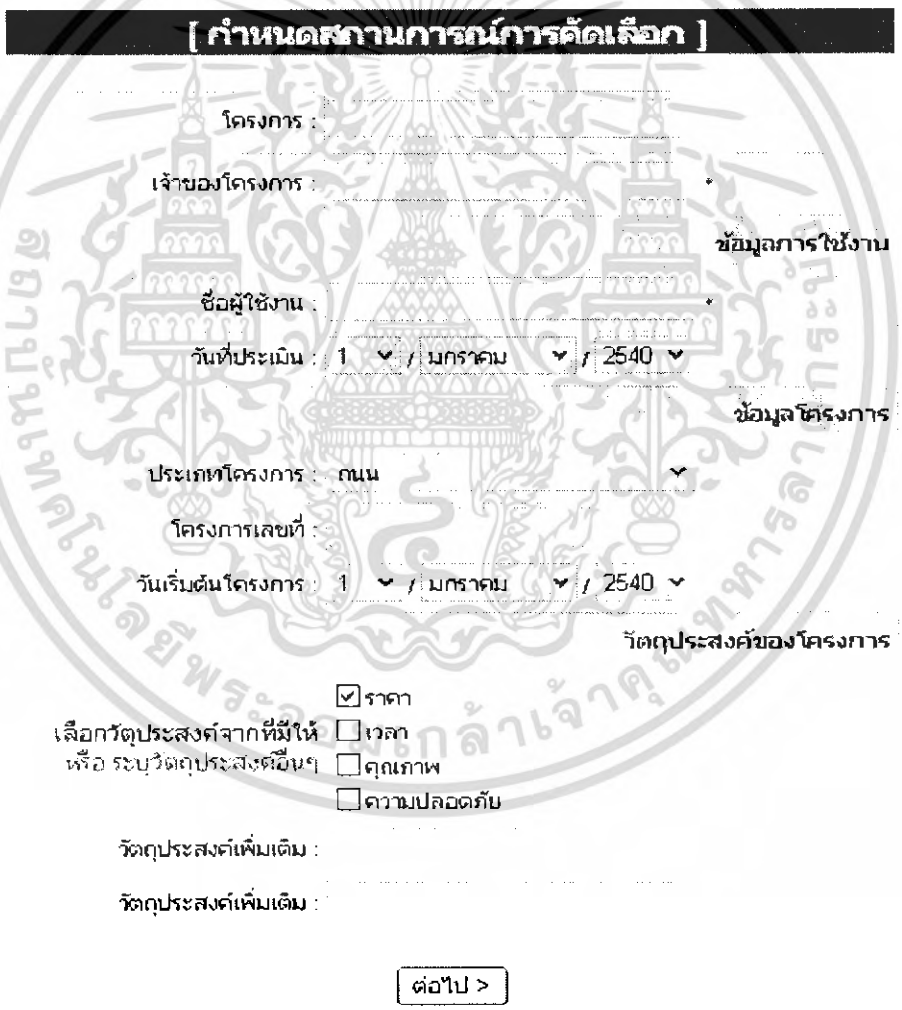
ชื่อโครงการ	การก่อสร้างอาคารโรงงานและสำนักงาน
ระยะเวลาโครงการ	11 เดือน
ลักษณะโครงการ	อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก สูง 5 ชั้น พื้นที่ใช้งานประมาณ 3,500 ตารางเมตร
ผู้มีอำนาจตัดสินใจ	2 คน
ผู้รับเหมาเสนอราคา	3 ราย

3.5.1. การกำหนดสถานการณ์ในการคัดเลือก

ในขั้นตอนนี้ให้ผู้ใช้งานระบุสถานการณ์การคัดเลือกผู้รับเหมา ดังนี้

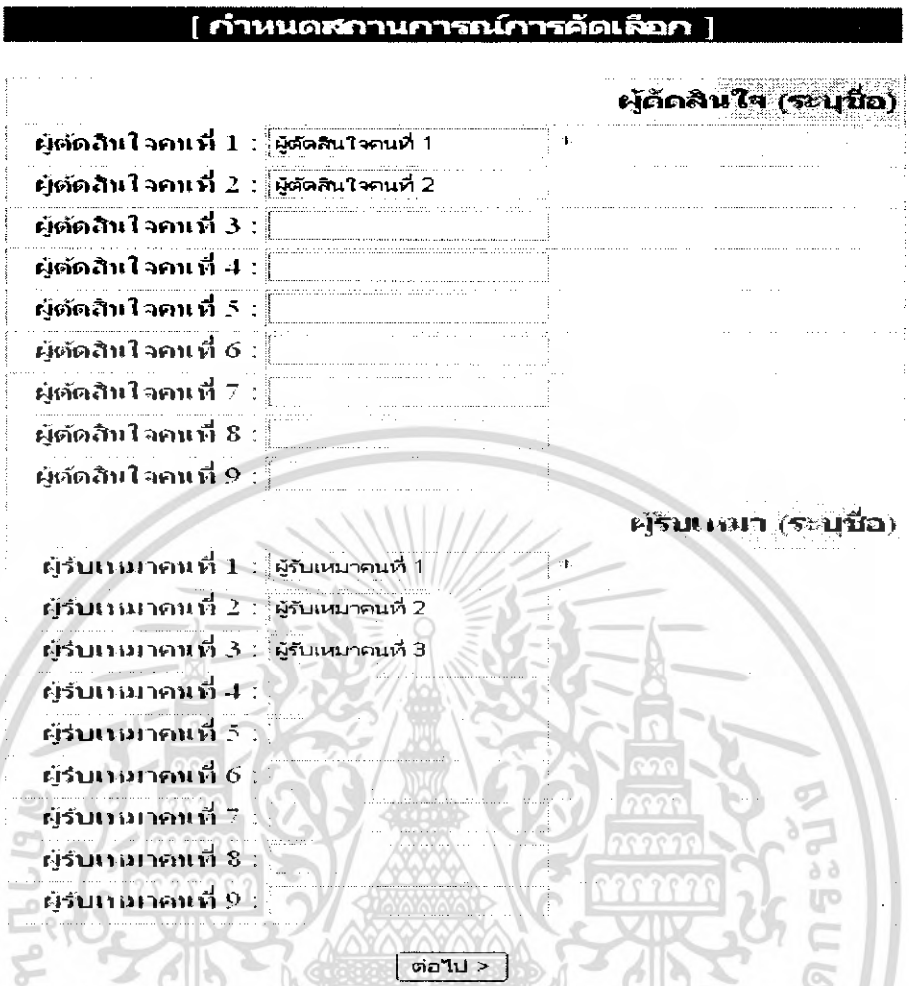
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบุชื่อโครงการ
- ระบุเจ้าของโครงการ
- ระบุชื่อผู้ใช้งาน
- ระบุวันที่ทำการประเมิน
- ระบุประเภทของโครงการ
- ระบุวันเริ่มต้นโครงการ
- ระบุวัตถุประสงค์ของโครงการ
- ระบุผู้ตัดสินใจ
- ระบุผู้รับเหมา



รูปที่ 3.4. แสดงเมนูการกำหนดสถานการณ์ในการคัดเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5. แสดงเมนูการระบุผู้ตัดสินใจและระบุผู้รับเหมา

เมื่อผู้ใช้ระบุรายละเอียดครบแล้ว กด "ต่อไป" เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการเลือกปัจจัยและน้ำหนักความสำคัญ

3.5.2. การเลือกปัจจัยและน้ำหนักความสำคัญ

ในขั้นตอนนี้จะมี 3 ทางเลือกให้ผู้ใช้ ดังนี้

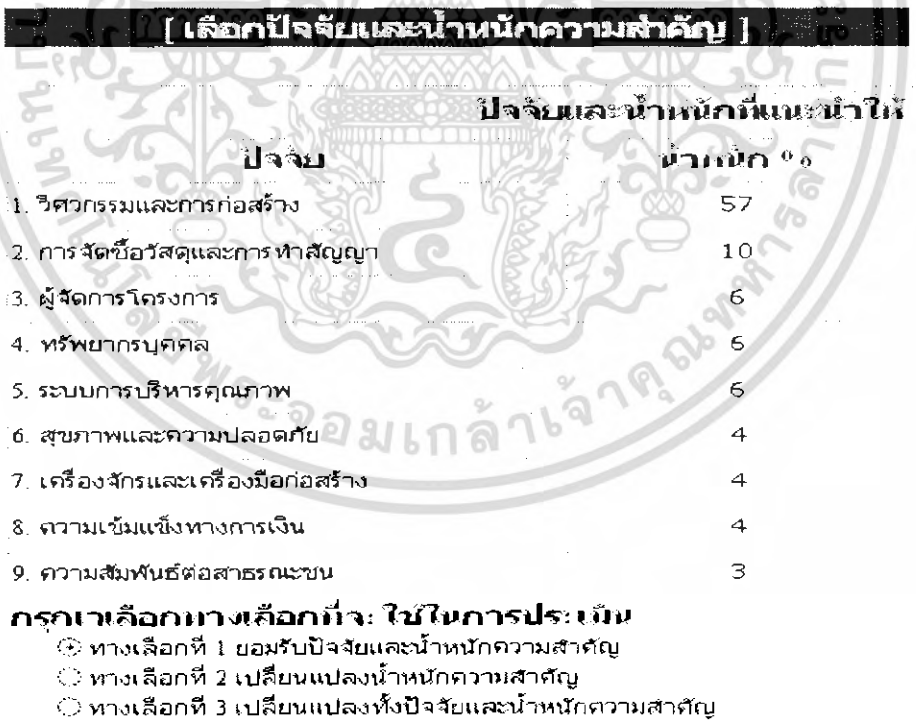
- ทางเลือกที่ 1: ยอมรับปัจจัยและน้ำหนักความสำคัญที่แนะนำให้ หลังจากผู้ใช้เลือกทางนี้แล้วให้กด "ต่อไป"
- ทางเลือกที่ 2: เปลี่ยนแปลงน้ำหนักความสำคัญ ถ้าผู้ใช้เลือกทางเลือกนี้คือผู้ใช้ยอมรับปัจจัยที่แนะนำให้แต่ต้องการเปลี่ยนน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย เมื่อผู้ใช้กด "ต่อไป" จะมีเมนูให้ผู้ใช้ใส่ค่าลงไปดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เลือกผู้ตัดสินใจ
- ใส่น้ำหนักความสำคัญให้กับปัจจัย
- กด "บันทึกค่า" แล้วเลือกผู้ตัดสินใจคนต่อไปเพื่อใส่น้ำหนักความสำคัญ
- เมื่อใส่น้ำหนักความสำคัญของผู้ตัดสินใจครบทุกรายแล้ว กด"ต่อไป"

- ทางเลือกที่ 3: เปลี่ยนแปลงทั้งปัจจัยและน้ำหนักความสำคัญ ทางเลือกนี้ยอมให้ผู้ใช้เลือกปัจจัยและน้ำหนักความของแต่ละปัจจัยเอง ซึ่งมี 2 รูปแบบหลักดังนี้
  - เลือกผู้ตัดสินใจ
  - เลือกปัจจัยที่แนะนำให้ ถ้าผู้ใช้ต้องการเพิ่มปัจจัย ให้กดเลือกหน้าช่องที่จะใส่ปัจจัยลงไป แล้วพิมพ์ปัจจัยที่ต้องการ
  - ใส่น้ำหนักความสำคัญให้กับปัจจัย กด "แสดงการคำนวณ"
  - ถ้าได้น้ำหนักความสำคัญเป็นที่พอใจแล้ว กด"บันทึกค่า" แล้วเลือกผู้ตัดสินใจคนต่อไป
  - เมื่อใส่ปัจจัยและน้ำหนักความสำคัญของผู้ตัดสินใจครบทุกรายแล้ว กด"ต่อไป"

หมายเหตุ ถ้าผู้ใช้มีความสงสัยหรือต้องการรู้ความหมายของแต่ละปัจจัย ให้กดที่ "ความหมายของปัจจัย"



รูปที่ 3.6. แสดงเมนูการเลือกปัจจัยและน้ำหนักความสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[เลือกปัจจัยและน้ำหนักความสำคัญ]

*ผู้ตัดสินใจทุกคนต้องให้ค่าน้ำหนัก

ผู้ตัดสินใจที่ได้ให้ค่าน้ำหนักแล้ว *(กดปุ่มบันทึกค่า)*

เลือกผู้ตัดสินใจ: ผู้ตัดสินใจคนที่ 1

ปัจจัย	น้ำหนัก%	น้ำหนักที่แนะนำ%
1. วิศวกรรมและการก่อสร้าง	54	(46-68)
2. การจัดซื้อวัสดุและการหาสัญญา	10	(8-12)
3. ผู้จัดการโครงการ	6	(5-7)
4. ทรัพยากรบุคคล	6	(5-7)
5. ระบบการบริหารคุณภาพ	6	(5-7)
6. สุขภาพและความปลอดภัย	4	(3-5)
7. เครื่องจักรและเครื่องมือก่อสร้าง	4	(3-5)
8. ความเข้มแข็งทางการเงิน	5	(3-5)
9. ความสัมพันธ์ต่อสาธารณะชน	4	(2-4)

บันทึกค่า | ต่อไป >

รูปที่ 3.7. แสดงเมนูการให้น้ำหนักความสำคัญ

3.5.3. การให้ค่าอรรถประโยชน์

การให้ค่าอรรถประโยชน์กับทุกปัจจัยสำหรับผู้รับเหมาทุกราย โดยที่โปรแกรมจะแสดงที่ส่วนบนของเมนูการให้ค่าอรรถประโยชน์ว่าขณะนี้ผู้ตัดสินใจคนใด ที่กำลังให้ค่าอรรถประโยชน์แก่ผู้รับเหมารายไหนอยู่ เมื่อให้ค่าอรรถประโยชน์แก่ผู้รับเหมารายนั้นเสร็จแล้ว ให้กด "บันทึกค่า"

โปรแกรมจะทำการเปลี่ยนเป็นผู้รับเหมารายต่อมาโดยอัตโนมัติ และเมื่อผู้ตัดสินใจคนหนึ่งได้ให้ค่าอรรถประโยชน์แก่ผู้รับเหมาครบทุกรายแล้ว โปรแกรมจะเลือกผู้ตัดสินใจคนต่อไป (ถ้ามี) ถ้าผู้ตัดสินใจให้ค่าอรรถประโยชน์แก่ผู้รับเหมาครบทุกคนแล้ว ให้กด "ต่อไป"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[ให้ค่าอรรถประโยชน์]

ผู้ตัดสินใจ **ผู้ตัดสินใจคนที่ 1** ให้ค่าอรรถประโยชน์แก่ **ผู้รับเหมาคนที่ 1**

เลือกผู้ตัดสินใจ

เลือกผู้รับเหมาที่ต้องการ

ระดับค่าอรรถประโยชน์: 1 = ต่ำมาก , 10 = สูงมาก

ลำดับที่	ปัจจัย	ค่าอรรถประโยชน์ที่ให้
1	วิศวกรรมและการก่อสร้าง	9
2	การจัดซื้อวัสดุและการทำสัญญา	9
3	ผู้จัดการโครงการ	8
4	ทรัพยากรบุคคล	8
5	ระบบการบริหารคุณภาพ	8
6	สุขภาพและความปลอดภัย	8
7	เครื่องจักรและเครื่องมือก่อสร้าง	8
8	ความเข้มแข็งทางการเงิน	10
9	ความสัมพันธ์ต่อสาธารณะชน	9
10		1
11		1
12		1
13		1

*เมื่อให้ค่าอรรถประโยชน์เรียบร้อย กดปุ่มบันทึกค่า เพื่อบันทึก

บันทึกค่า | ต่อไป >

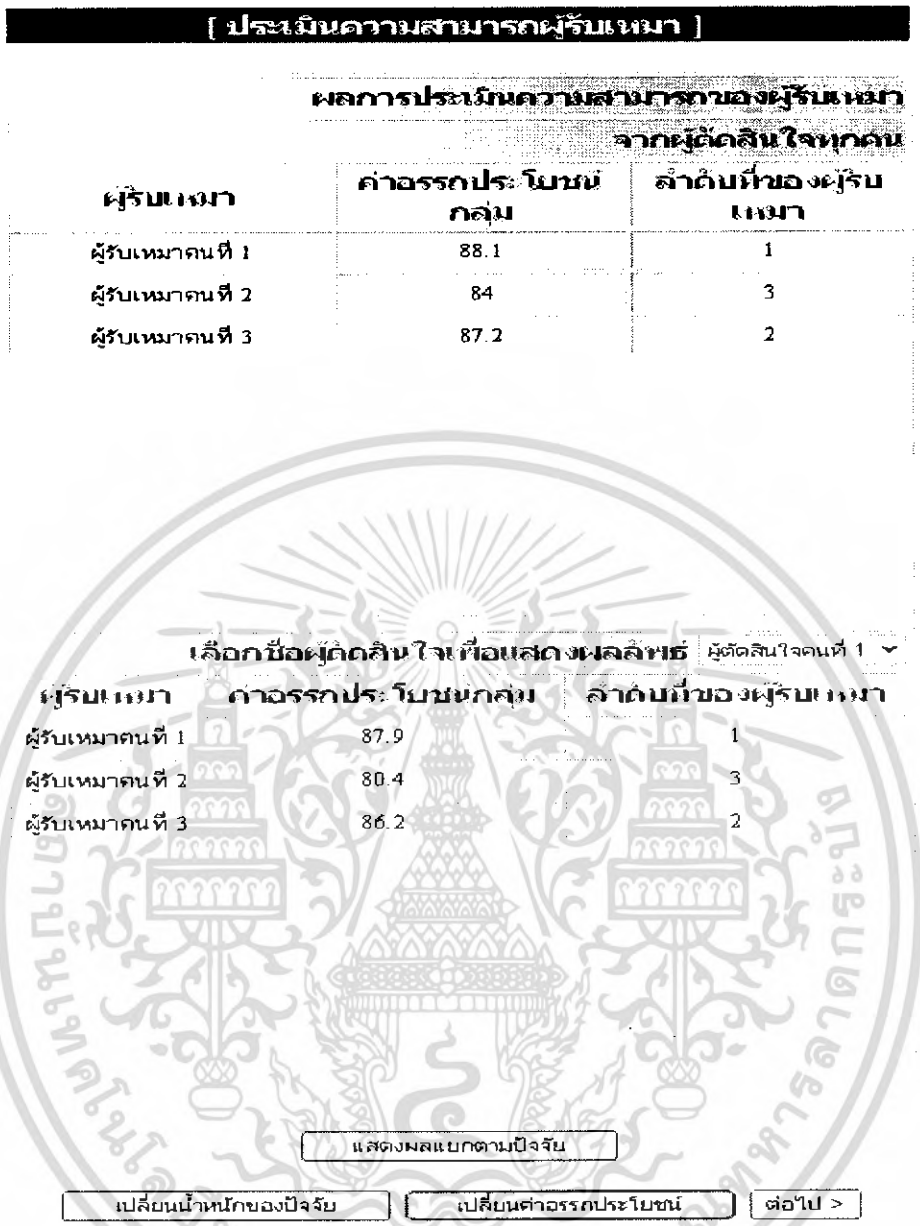
รูปที่ 3.8. แสดงเมนูการให้ค่าอรรถประโยชน์

3.5.4. การประเมินความสามารถของผู้รับเหมา

หลังจากที่ผู้ใช้ให้ค่าน้ำหนักความสำคัญ และค่าอรรถประโยชน์สำหรับทุกปัจจัยแล้ว โปรแกรมจะทำการคำนวณความสามารถของผู้รับเหมาจากผู้ตัดสินใจหนึ่งคน และจะคำนวณความสามารถของผู้รับเหมาจากผู้ตัดสินใจทุกคน ผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงตามรูป ซึ่งผู้ใช้จะสามารถเลือกการแสดงผลแยกตามปัจจัย (กด "แสดงผลแยกตามปัจจัย") และถ้าไม่พอใจผลลัพธ์ที่ได้ ก็สามารถกลับไปเปลี่ยนน้ำหนักความสำคัญ (กด "เปลี่ยนน้ำหนักของปัจจัย") หรือค่าอรรถประโยชน์ได้ (กด "เปลี่ยนค่าอรรถประโยชน์)

ถ้าได้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจแล้ว กด "ต่อไป"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

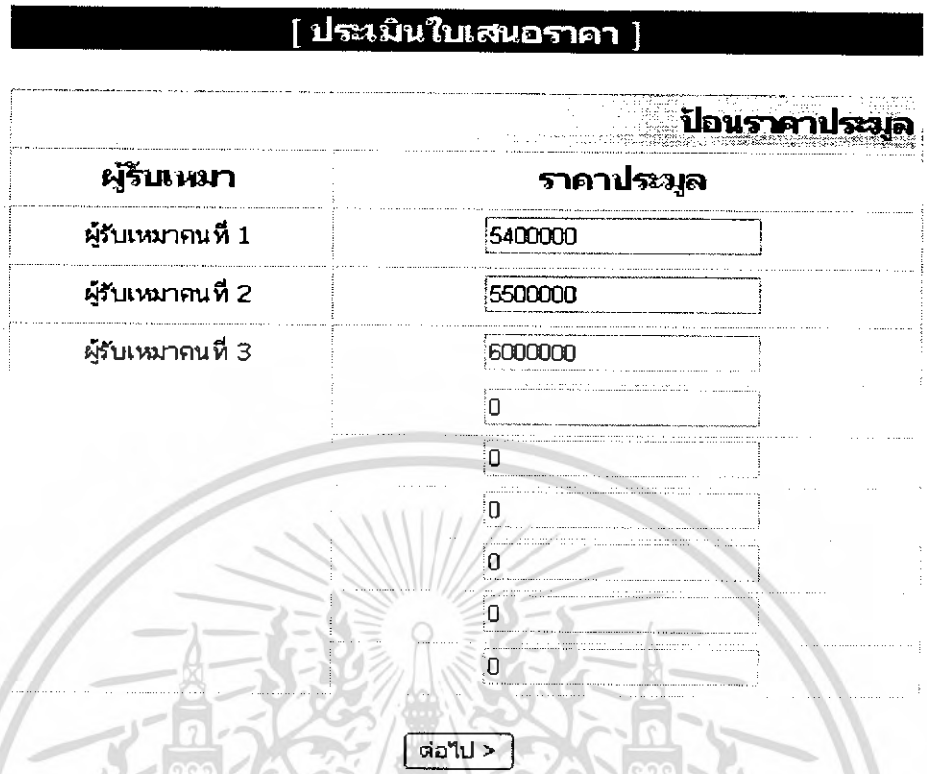


รูปที่ 3.9. แสดงผลการประเมินความสามารถของผู้รับเหมา

3.5.5. การประเมินใบเสนอราคา

ในขั้นตอนนี้ ผู้ใช้ต้องป้อนราคาประมูลที่ผู้รับเหมาทุกรายเสนอ เพื่อทำการประเมินใบเสนอราคาของผู้รับเหมา และผู้ใช้ต้องให้น้ำหนักความสำคัญแก่ราคาประมูลและความสามารถของผู้รับเหมา เมื่อให้น้ำหนักความสำคัญเสร็จแล้วกด "บันทึก" แล้วเลือกผู้ตัดสินใจรายต่อไปจนครบทุกคน แล้วกด "ต่อไป" ดังแสดงในรูปที่ 3.10. และรูปที่ 3.11.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

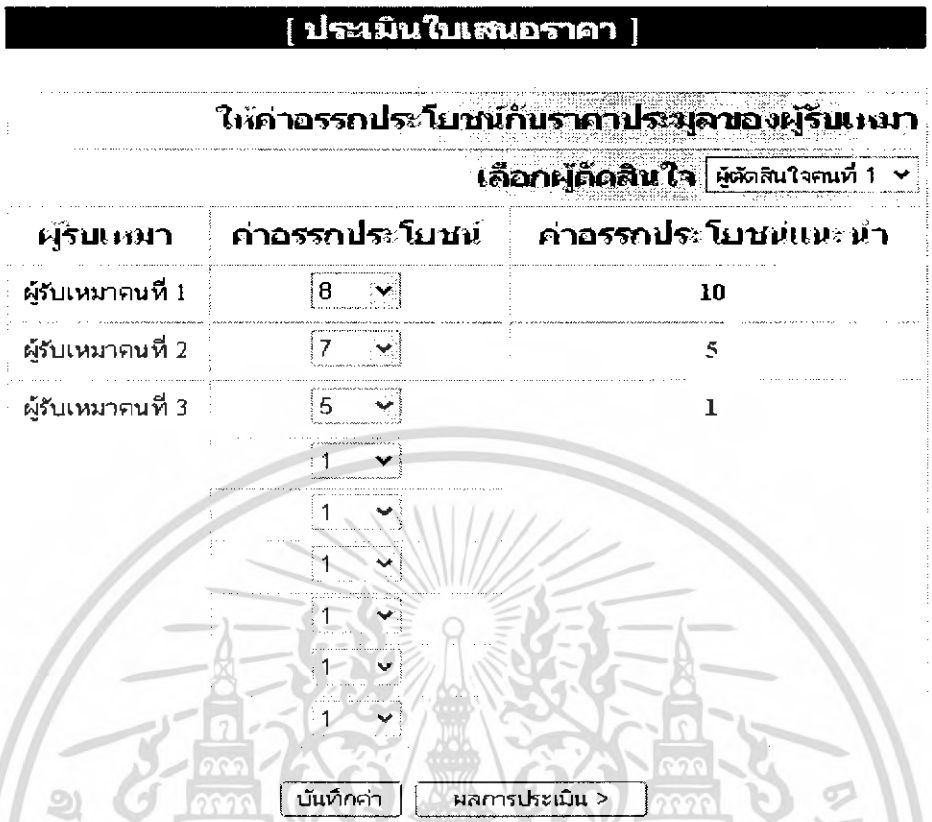


รูปที่ 3.10. แสดงเมนูการป้อนราคาประมูล

รูปที่ 3.11. แสดงเมนูการให้น้ำหนักความสำคัญแก่ราคาประมูลและความสามารถของผู้รับเหมา

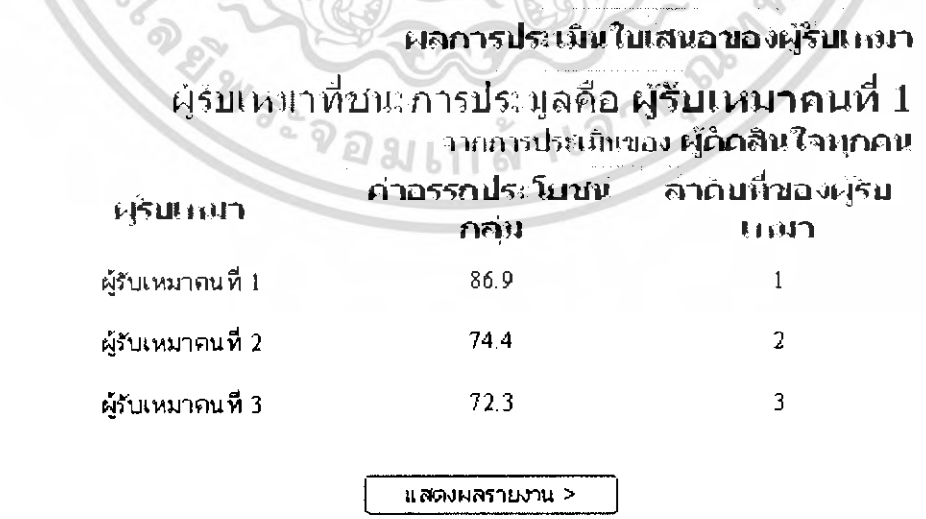
หลังจากนั้น ผู้ใช้ต้องให้ค่าอรรถประโยชน์กับราคาประมูลที่ผู้รับเหมาเสนอทุกราย ดังแสดงในรูปที่ 3.12. เสร็จแล้วกด "ผลการประเมิน"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12. แสดงเมนูการให้ค่าอรรถประโยชน์ของราคาประมูล

แล้วโปรแกรมจะคำนวณค่าอรรถประโยชน์รวมทั้งหมดของผู้รับเหมาทุกราย ผลลัพธ์ที่ได้จะช่วยแนะนำว่า ผู้รับเหมารายใดควรจะถูกคัดเลือกให้ได้งานโครงการนี้ และจัดลำดับผู้รับเหมาตามค่าอรรถประโยชน์รวมทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 3.13.



รูปที่ 3.13. แสดงผลการประเมินใบเสนอราคาของผู้รับเหมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6. สรุป

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาในครั้งนี้ ได้นำเทคโนโลยี ASP.NET เข้ามาใช้ในการพัฒนา ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้พัฒนา Web Application ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเชื่อมโยงกับระบบและอุปกรณ์ทางอิเลคทรอนิกส์ได้เป็นอย่างดี

ทั้งนี้ได้เลือกใช้ภาษา Visual Basic .NET ในการพัฒนาระบบบนเทคโนโลยี ASP.NET ภาษา Visual Basic .NET เป็นภาษาที่สามารถเข้าใจได้ง่าย ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งมีเครื่องช่วยในการพัฒนามากมาย อีกทั้งยังเป็นภาษาที่ได้รับความนิยมสูงสุดในโลกอีกด้วย

การทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา จะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนแรกคือการประเมินความสามารถของผู้รับเหมา และขั้นตอนที่สองคือการประเมินใบเสนอราคา ซึ่ง 2 ขั้นตอนนี้สอดคล้องกับกระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบที่มีการคัดเลือกผู้รับเหมาไว้ก่อน แต่ก็สามารถประยุกต์ใช้กับกระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบเปิดประมูลทั่วไป ที่ไม่มีการคัดเลือกผู้รับเหมาไว้ก่อนได้

การทำงานของทั้ง 2 ขั้นตอน จะประกอบไปด้วยกระบวนการในการพัฒนาเป็นลำดับขั้นตอน 3 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการเลือกปัจจัยสำหรับประเมินความสามารถของผู้รับเหมา กระบวนการสมดุล/วัดปัจจัยสำหรับประเมินความสามารถของผู้รับเหมา และกระบวนการสมดุล/วัดใบเสนอราคาและความสามารถของผู้รับเหมา ดังเช่นแสดงไว้ในรูปที่ 3.1.

เมื่อโปรแกรมได้รับข้อมูลทั้งหมดจากผู้ตัดสินใจแล้ว ก็จะทำการแสดงผลการคัดเลือกผู้รับเหมาออกมา ถ้าผู้ตัดสินใจไม่พอใจกับผลลัพธ์ที่ได้ ก็สามารถกลับไปเปลี่ยนค่าน้ำหนักความสำคัญหรือค่าอรรถประโยชน์ได้ จนกระทั่งได้ผลลัพธ์เป็นที่พอออกมา

ท้ายที่สุดโปรแกรมจะทำการคัดเลือกผู้รับเหมาที่ดีที่สุดและรายละเอียดต่างๆ ออกมา จะเห็นได้ว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมานี้ ช่วยลดความยุ่งยากในการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาและยังสามารถใช้ได้ในทุกสถานการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดสอบโปรแกรม

4.1. กล่าวนำ

เพื่อเป็นการทดสอบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้งานได้จริง ดังนั้นจึงได้มีการทดสอบโปรแกรมขึ้น โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 4 หัวข้อ คือ (1) ความเป็นมิตรกับผู้ใช้งาน (User Friendliness) (2) ความเชื่อถือได้ (Reliability) (3) ความไว (Sensitivity Analysis) และ (4) ความถูกต้อง (Validity) โดยอาศัยผู้ที่ปฏิบัติหน้าที่ในการคัดเลือกผู้รับเหมาจริง และอาศัยตัวอย่างการคัดเลือกผู้รับเหมาจริงจากโครงการก่อสร้างในอดีต 2 โครงการ เพื่อเปรียบเทียบผลการคัดเลือกผู้รับเหมาที่ได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาที่พัฒนาขึ้น (ชื่อโครงการ ชื่อเจ้าของโครงการ ชื่อผู้ตัดสินใจ และชื่อผู้รับเหมา จะใช้ชื่อสมมติแทน) ได้แก่

โครงการที่ 1 การก่อสร้างอาคารโรงงานและสำนักงาน

ราคาโดยประมาณของโครงการ	34,400,000 บาท
ระยะเวลาโครงการ	330 วัน
ลักษณะโครงการ	อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก สูง 5 ชั้น พื้นที่ใช้งานประมาณ 3,500 ตารางเมตร
ผู้มีอำนาจตัดสินใจ	2 คน
ผู้รับเหมาเสนอราคา	3 ราย

โครงการที่ 2 การก่อสร้างโรงเรือนปศุสัตว์

ราคาโดยประมาณของโครงการ	12,400,000 บาท
ระยะเวลาโครงการ	90 วัน
ลักษณะโครงการ	อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาดกว้าง 14.20 เมตร ยาว 120 เมตร จำนวน 5 หลัง
ผู้มีอำนาจตัดสินใจ	2 คน
ผู้รับเหมาเสนอราคา	3 ราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2. ความเป็นมิตรกับผู้ใช้งาน (User Friendliness)

ในการทดสอบความเป็นมิตรกับผู้ใช้งาน ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา ได้เชิญผู้ที่ได้ปฏิบัติหน้าที่ในการคัดเลือกผู้รับเหมาจริง มาทำการทดสอบ ผลปรากฏว่าโปรแกรมสามารถตอบสนองการใช้งานได้ดีในระดับหนึ่ง

4.3. ความเชื่อถือได้ (Reliability)

ในการทดสอบความเชื่อถือได้ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมานี้ ได้ใช้วิธีการทดสอบโดยการเปรียบเทียบผลการคำนวณค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนจากการคำนวณด้วยมือ และผลคำนวณจากโปรแกรม โดยอาศัยตัวอย่างการคัดเลือกผู้รับเหมาจริงจากโครงการก่อสร้างในอดีตการทดสอบ ผลการเปรียบเทียบแสดงดังตารางที่ 4.1. และตารางที่ 4.2.

ผู้รับเหมา	ค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่คำนวณด้วยมือ (เต็ม100)	ค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่คำนวณจากโปรแกรม (เต็ม100)
A	86.9	86.9
B	72.5	72.5
C	70.4	70.4

ตารางที่ 4.1. แสดงการเปรียบเทียบผลการคำนวณค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนจากการคำนวณด้วยมือ และผลคำนวณจากโปรแกรมของโครงการที่ 1

ผู้รับเหมา	ค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่คำนวณด้วยมือ (เต็ม100)	ค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่คำนวณจากโปรแกรม (เต็ม100)
D	82.0	82.0
E	53.4	53.4
F	60.0	60.0

ตารางที่ 4.2. แสดงการเปรียบเทียบผลการคำนวณค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนจากการคำนวณด้วยมือ และผลคำนวณจากโปรแกรมของโครงการที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1. และตารางที่ 4.2. แสดงให้เห็นว่า ผลการคำนวณค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนจากการคำนวณด้วยมือ และผลคำนวณจากโปรแกรมนั้น ได้ค่าออกมาเท่ากัน ดังนั้น ผู้ใช้งานสามารถเชื่อถือผลการคัดเลือกผู้รับเหมาจากโปรแกรมนี้ได้ในระดับหนึ่ง

4.4. ความไว (Sensitivity Analysis)

ในการทดสอบความไว ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา จะทำการทดลองเปลี่ยนค่าน้ำหนักความสำคัญและค่าอรรถประโยชน์ของปัจจัยต่างๆ ไปในช่วง -20% ถึง +20% เพื่อหาความไวของปัจจัยแต่ละปัจจัย และดูว่าผลลัพธ์ที่ได้ออกมาจะมีการเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ดังแสดงในตารางที่ 4.3. ถึงตารางที่ 4.6.

ปัจจัย	% ของค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่เปลี่ยนแปลง เมื่อให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยเปลี่ยนไปในช่วง ± 20%	
	Minimum	Maximum
วิศวกรรมและการก่อสร้าง	-0.2	+0.3
การจัดซื้อวัสดุและทำสัญญา	0.0	+0.1
ผู้จัดการโครงการ	0.0	+0.1
ทรัพยากรบุคคล	0.0	+0.1
ระบบการบริหารคุณภาพ	0.0	+0.1
สุขภาพและความปลอดภัย	-0.2	0.0
เครื่องจักรและเครื่องมือก่อสร้าง	-0.2	0.0
ความเข้มแข็งทางการเงิน	-0.1	+0.1
ความสัมพันธ์ต่อสาธารณะชน	-0.2	0.0
ราคาประมูล	-3.3	+2.0

ตารางที่ 4.3. แสดง % ของค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่เปลี่ยนแปลงของโครงการที่ 1 เมื่อให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยเปลี่ยนไปในช่วง ± 20%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัย	% ของค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่เปลี่ยนแปลง เมื่อให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยเปลี่ยนไปในช่วง ± 20%	
	Minimum	Maximum
วิศวกรรมและการก่อสร้าง	-0.5	+0.3
การจัดซื้อวัสดุและทำสัญญา	-0.3	+0.2
ผู้จัดการโครงการ	-0.2	+0.2
ทรัพยากรบุคคล	-0.2	+0.1
ระบบการบริหารคุณภาพ	-0.2	+0.1
สุขภาพและความปลอดภัย	-0.2	+0.1
เครื่องจักรและเครื่องมือก่อสร้าง	-0.4	+0.1
ความเข้มแข็งทางการเงิน	-0.4	0.0
ความสัมพันธ์ต่อสาธารณะชน	-0.4	+0.2
ราคาประมูล	-0.6	+0.5

ตารางที่ 4.4. แสดง % ของค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่เปลี่ยนแปลงของโครงการที่ 2 เมื่อให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยเปลี่ยนไปในช่วง ± 20%

จากตารางที่ 4.3. และตารางที่ 4.4. แสดงให้เห็นว่า เมื่อทำการทดลองเปลี่ยนน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยไปในช่วง -20% ถึง +20% ปัจจัยที่มีความไวมากที่สุดคือ ราคาประมูล และตามมาด้วยวิศวกรรมและการก่อสร้าง ดังนั้นราคาประมูลจึงเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุด และต้องให้ความสนใจมากที่สุด ถึงแม้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงนี้ไม่ได้ส่งผลให้อันดับของผู้รับเหมาเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัย	% ของค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่เปลี่ยนแปลง เมื่อให้ค่าอรรถประโยชน์เปลี่ยนไปในช่วง ± 20%	
	Minimum	Maximum
วิศวกรรมและการก่อสร้าง	-8.7	+7.3
การจัดซื้อวัสดุและทำสัญญา	-1.6	+1.5
ผู้จัดการโครงการ	-1.0	+1.1
ทรัพยากรบุคคล	-1.0	+1.2
ระบบการบริหารคุณภาพ	-1.0	+1.0
สุขภาพและความปลอดภัย	-0.5	+0.7
เครื่องจักรและเครื่องมือก่อสร้าง	-0.6	+0.7
ความเข้มแข็งทางการเงิน	-0.7	+0.8
ความสัมพันธ์ต่อสาธารณะชน	-0.6	+0.7
ราคาประมูล	-10.4	+7.6

ตารางที่ 4.5. แสดง% ของค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่เปลี่ยนแปลงของโครงการที่ 1 เมื่อให้ค่าอรรถประโยชน์เปลี่ยนไปในช่วง ± 20%

ปัจจัย	% ของค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่เปลี่ยนแปลง เมื่อให้ค่าอรรถประโยชน์เปลี่ยนไปในช่วง ± 20%	
	Minimum	Maximum
วิศวกรรมและการก่อสร้าง	-5.7	+4.6
การจัดซื้อวัสดุและทำสัญญา	-1.0	+0.8
ผู้จัดการโครงการ	-0.7	+0.6
ทรัพยากรบุคคล	-0.7	+0.6
ระบบการบริหารคุณภาพ	-0.7	+0.6
สุขภาพและความปลอดภัย	-0.3	+0.4
เครื่องจักรและเครื่องมือก่อสร้าง	-0.4	+0.2
ความเข้มแข็งทางการเงิน	-0.4	+0.2
ความสัมพันธ์ต่อสาธารณะชน	-0.4	+0.4
ราคาประมูล	-7.3	+7.3

ตารางที่ 4.6. แสดง% ของค่าอรรถประโยชน์สำหรับกลุ่มคนที่เปลี่ยนแปลงของโครงการที่ 2 เมื่อให้ค่าอรรถประโยชน์เปลี่ยนไปในช่วง ± 20%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.5. และตารางที่ 4.6. จะแสดงให้เห็นว่า เมื่อทำการทดลองเปลี่ยนค่าอรรถประโยชน์ไปในช่วง -20% ถึง +20% ปัจจัยที่มีความไวมากที่สุด คือ ราคาประมูล และรองลงมาจะเป็นปัจจัยในด้านวิศวกรรมและการก่อสร้าง และในท้ายที่สุดหลังจากการทดลองเปลี่ยนค่าอรรถประโยชน์ ผลลัพธ์ของการจัดอันดับของผู้รับเหมานั้นไม่ได้เปลี่ยนแปลงเลย ยังคงได้อันดับดังเช่นเดิม

จากการทดลองเปลี่ยนทั้งน้ำหนักความสำคัญและค่าอรรถประโยชน์ ในช่วง -20% ถึง +20% จะเห็นได้ว่าค่าอรรถประโยชน์รวมทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และผลลัพธ์ที่ได้ออกมา (ลำดับของผู้รับเหมา) ยังคงเป็นเหมือนเดิม แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมานี้ มีความมั่นคงในระดับหนึ่ง (ไม่มีความไวมากเกินไป)

4.5. ความถูกต้อง (Validity)

ในการทดสอบความถูกต้อง ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา จะนำผลการคัดเลือกผู้รับเหมาที่เกิดขึ้นจริงในโครงการนั้น มาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม

ผู้รับเหมา	อันดับที่ได้จริง	อันดับที่ได้จากโปรแกรม	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์จากการจัดลำดับจริง กับผลลัพธ์จากโปรแกรม
A	1	1	
B	2	2	1.0
C	3	3	

ตารางที่ 4.7. แสดงการเปรียบเทียบผลการคัดเลือกผู้รับเหมาที่เกิดขึ้นจริง
กับผลการคัดเลือกที่ได้จากโปรแกรม ของโครงการที่ 1

ผู้รับเหมา	อันดับที่ได้จริง	อันดับที่ได้จากโปรแกรม	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์จากการจัดลำดับจริง กับผลลัพธ์จากโปรแกรม
D	1	1	
E	3	3	1.0
F	2	2	

ตารางที่ 4.8. แสดงการเปรียบเทียบผลการคัดเลือกผู้รับเหมาที่เกิดขึ้นจริง
กับผลการคัดเลือกที่ได้จากโปรแกรม ของโครงการที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.7. และตารางที่ 4.8. แสดงให้เห็นว่า อันดับที่ได้จากโปรแกรมนั้นเหมือนกับผลการคัดเลือกผู้รับเหมาที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งผลเปรียบเทียบนี้ช่วยยืนยันความถูกต้องของโปรแกรมได้ในระดับหนึ่ง

4.6. สรุป

ในการปฏิบัติงานจริงในการคัดเลือกผู้รับเหมา ผู้ปฏิบัติยังขาดแคลนโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา ดังนั้นเพื่อช่วยผู้ปฏิบัติทำการคัดเลือกผู้รับเหมา (ประเมินทั้งความสามารถและใบเสนอราคาของผู้รับเหมา) โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาที่พัฒนาขึ้นมาในครั้งนี้ จึงสามารถใช้งานบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งทำให้ผู้ปฏิบัติทำการคัดเลือกผู้รับเหมาที่สามารถเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมานี้ได้อย่างเสรี (โดยเข้าไปที่ www.conselsys.com) และในทางกลับกันผู้รับเหมาที่สามารถเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก็สามารถทดสอบความสามารถของตนเองได้ตลอดเวลา เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาความสามารถของตนเอง ก่อนการเข้าร่วมการคัดเลือกจริง และจากการทดสอบโปรแกรมพบว่า ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาที่พัฒนาขึ้นมาในครั้งนี้ ได้ผลออกมาเหมือนกับผลลัพธ์ของการจัดลำดับผู้รับเหมาจริง ซึ่งช่วยยืนยันความถูกต้องของโปรแกรมได้ในระดับหนึ่ง

ดังนั้นจึงสามารถเชื่อได้ว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาที่พัฒนาขึ้นมาในครั้งนี้ สามารถนำไปใช้งานจริงได้ ทำให้การคัดเลือกผู้รับเหมาใช้เวลาลดลง มีการวิเคราะห์ข้อมูลที่แม่นยำ และช่วยลดค่าใช้จ่ายในการคัดเลือกผู้รับเหมาลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1. สรุป

ในปัจจุบันมีการเสนอปัจจัยและแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา เพื่อให้ได้ผู้รับเหมาที่ดีที่สุดอย่างมากมายมาย แต่ก็ยังมีปัญหาต่างๆ เกิดขึ้นตามมา เช่น งานล่าช้า การใช้งบประมาณที่มากเกินไป คุณภาพงานต่ำกว่ามาตรฐาน และความปลอดภัยในการก่อสร้างต่ำ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การคัดเลือกผู้รับเหมาในครั้งนั้น ไม่ได้ผู้รับเหมาที่ดีที่สุดจริง ทำให้เจ้าของโครงการต่างๆ มองหาแบบจำลองในการคัดเลือกผู้รับเหมา ที่มีความสามารถในการใช้งานได้จริง และได้ผลลัพธ์ออกมาอย่างถูกต้อง

อย่างไรก็ตาม จากการทบทวนวรรณกรรมต่างๆ พบว่า แบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาที่มีอยู่นั้น ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างเต็มที่ คือ (1) ความสามารถในเรื่องของการรวมตัวนำเข้าทางจิตใจของผู้ตัดสินใจหลายๆ คน (2) การคำนึงถึงความเสี่ยงที่เกิดจากความไม่แน่นอน และ (3) การทำงานผ่านการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา (ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)

โปรแกรมสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างเต็มที่ คือ สามารถรวมความพึงพอใจของผู้ตัดสินใจหลายคน สามารถรวมความเสี่ยงเข้าไปในการคัดเลือกผู้รับเหมาได้ และยังมีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ โดยอาศัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้และคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำงานบนอินเทอร์เน็ตได้

5.1.1. การคัดเลือกผู้รับเหมา

เพื่อให้การพัฒนา โปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาเป็นไปอย่างเหมาะสม ก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการคัดเลือกผู้รับเหมา ซึ่งประกอบไปด้วย (1) กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมา (2) ปัจจัยสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา และ (3) แบบจำลองที่ใช้ในการคัดเลือกผู้รับเหมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.1.1. กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาในประเทศไทย

จากการศึกษากระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาในประเทศไทย พบว่าสามารถแบ่งออกกว้างๆ ได้เป็น 3 กระบวนการ คือ (1) กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบที่มีการคัดเลือกผู้รับเหมาไว้ก่อน (Selective Tendering) (2) กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบเปิดประมูลทั่วไป (Open Tendering) (3) กระบวนการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบเจรจาต่อรอง (Negotiated Tendering) โดยกระบวนการแรกจะมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ รูปแบบแรกมีการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาเบื้องต้น และอีกรูปแบบหนึ่งมีการลงทะเบียนผู้รับเหมาเบื้องต้นโดยทั้ง 2 รูปแบบนั้น จะใช้ 2 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนแรกคือ การประเมินความสามารถของผู้รับเหมา ขั้นตอนที่สองคือ การประเมินใบเสนอราคา กระบวนการที่สองจะมีเพียงหนึ่งขั้นตอนคือ การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาและการประเมินใบเสนอราคากระทำในเวลาเดียวกัน ผู้รับเหมาที่เสนอราคาต่ำที่สุดและต้องเป็นไปตามรายละเอียดทางเทคนิค จะชนะการประมูล ส่วนกระบวนการที่สามจะเป็นการเจรจาต่อรองระหว่างเจ้าของโครงการ ที่ปรึกษาโครงการและผู้รับเหมา โดยที่ทั้ง 3 กระบวนการนั้น จะใช้การพิจารณาหลายปัจจัย และหลายผู้ตัดสินใจ (รายละเอียดเพิ่มเติมดูได้ในบทที่ 2)

แต่เมื่อมีการศึกษาจากโครงการที่เกิดขึ้นในอดีตหลายๆ โครงการ การใช้ราคาประมูลที่ต่ำที่สุดในการตัดสินใจ อาจจะทำให้ไม่ได้ผู้รับเหมาที่ดีที่สุด ดังนั้นจึงต้องมีการพิจารณาความสามารถของผู้รับเหมาควบคู่ไปด้วย

5.1.1.2. ปัจจัยสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา

การประเมินความสามารถของผู้รับเหมาเกี่ยวข้องกับหลายปัจจัย ในปัจจุบันมีผู้แนะนำปัจจัยสำหรับการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาเป็นจำนวนมาก และแต่ละองค์กรยังมีความเห็นแตกต่างกันเกี่ยวกับปัจจัยที่ใช้ประเมินความสามารถของผู้รับเหมา ดังนั้นจึงต้องมีปัจจัยร่วมสำหรับทุกองค์กร

สิ่งที่ผู้รับเหมามีอยู่ร่วมกัน คือ หน่วยงานภายในองค์กร ดังนั้น ถ้าพัฒนาปัจจัยร่วมให้สอดคล้องกับหน่วยงานภายในองค์กรของผู้รับเหมา หน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน ก็น่าจะสามารถเลือกปัจจัยสำหรับการประเมินความสามารถของผู้รับเหมาเหมือนกัน ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมพบผลการวิเคราะห์ที่สนับสนุนแนวความคิดนี้ และได้แนะนำปัจจัยร่วมสำหรับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนเพื่อใช้ประเมินความสามารถของผู้รับเหมา ดังนี้ "วิศวกรรมและการก่อสร้าง" "การจัดซื้อและการทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญา" "ผู้จัดการโครงการ" "ทรัพยากรบุคคล" "ระบบการบริหารคุณภาพ" "สุขภาพและความปลอดภัย" "เครื่องจักรและเครื่องมือ" "ความเข้มแข็งทางการเงิน" และ "ความสัมพันธ์กับสาธารณะ" (จักรพงษ์, 2545)

5.1.1.3. แบบจำลองที่ใช้ในการคัดเลือกผู้รับเหมา

แนวความคิดในการคัดเลือกผู้รับเหมาแบบแข่งขัน โดยพิจารณาราคาต่ำสุด หรือพิจารณาราคาประมูลเพียงปัจจัยเดียว ได้ฝังรากลึกในวงการอุตสาหกรรมก่อสร้างมาช้านาน ซึ่งแนวความคิดนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นเป็นแบบจำลองที่พิจารณาปัจจัยเดียว อย่างไรก็ตามยังมีอีกแนวความคิดหนึ่งที่พิจารณาหลายปัจจัย ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาแบบจำลองที่พิจารณาหลายปัจจัยสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่พิจารณาเพียงปัจจัยเดียว มีข้อจำกัดมากกว่าแบบจำลองที่พัฒนาหลายปัจจัย ในประเด็นของการเน้นเพียงราคาประมูลงานเพื่อการตัดสินใจ และการปรับตัวเพื่อให้ยืดหยุ่นต่อการใช้งานในสถานการณ์ต่างๆ ดังนั้น การพัฒนาแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาควรอยู่บนพื้นฐานของการพิจารณาหลายปัจจัย

5.1.2. แบบจำลองที่พิจารณาหลายปัจจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับแบบจำลองต่างๆ พบว่า การพัฒนาแบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาที่พิจารณาหลายปัจจัย ที่มีความสามารถในเรื่องของ (1) การรวมตัวนำเข้าทางจิตใจของผู้ตัดสินใจหลายๆ คน (2) คำนึงถึงความเสี่ยงที่เกิดจากความไม่แน่นอน และ (3) มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวนำเข้าทางจิตใจ ผ่านการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์

นอกจากนี้ยังพบว่า แบบจำลอง TenSeM (Pongpeng and Liston, 2003) นั้นสามารถรวมความเสี่ยงและความพึงพอใจของผู้ตัดสินใจหลายๆ คน และรวมความเสี่ยงเข้าไปในการคัดเลือกผู้รับเหมาได้ ดังนั้นการดำเนินการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาครั้งนี้ จึงได้นำแนวความคิดของแบบจำลอง TenSeM มาใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3. การทดสอบโปรแกรม

เพื่อให้ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา ที่มีประสิทธิภาพและใช้งานได้จริง ดังนั้นจึงได้มีการทดสอบโปรแกรม ซึ่งการทดสอบนี้จะแบ่งออกเป็น 4 หัวข้อ คือ (1) ความเป็นมิตรกับผู้ใช้งาน (User Friendliness) (2) ความเชื่อถือได้ (Reliability) (3) ความไว (Sensitivity Analysis) และ (4) ความถูกต้อง (Validity) โดยอาศัยตัวอย่างการคัดเลือกผู้รับเหมาจริงจากโครงการก่อสร้างในอดีต ในการทดสอบพบว่า ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาที่พัฒนาขึ้น เหมือนกับผลที่ได้จากการคัดเลือกจริง

ดังนั้นการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา ที่ได้พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ไปใช้งานจริง จะช่วยลดเวลาในการคัดเลือกผู้รับเหมา ความผิดพลาดในขั้นตอนการคำนวณ และยังช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่าย แต่ผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้องดียิ่งขึ้น และสามารถใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา

5.2. ข้อเสนอแนะ

5.2.1. สำหรับการทำงานวิจัยต่อไป

- น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่แนะนำให้นั้น เป็นน้ำหนักความสำคัญที่เหมาะสำหรับโครงการประเภทงานอาคาร ในการพัฒนาครั้งต่อไปอาจจำแนกน้ำหนักความสำคัญของโครงการประเภทต่างๆ เมื่อผู้ใช้เลือกโครงการประเภทใด น้ำหนักความสำคัญก็จะเปลี่ยนไปตามสภาวะเงื่อนไขของโครงการประเภทนั้น เช่น ถ้าเลือกโครงการประเภทงานถนน น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยเครื่องมือและเครื่องจักรก็จะมีค่ามาก
- จัดทำ Application Form ในการเก็บข้อมูลของผู้รับเหมา เพื่อช่วยในการให้ค่าอรรถประโยชน์
- ปรับปรุงรูปแบบโปรแกรม ให้แยกเป็นส่วนราชการและเอกชน เพราะส่วนราชการนั้น เน้นที่ราคาประมูลเป็นสำคัญ ส่วนเอกชนนั้นจะให้น้ำหนักความสำคัญที่ความสามารถของผู้รับเหมา (ราคาประมูลต้องสมเหตุสมผลด้วย ถ้าผู้รับเหมาเสนอราคาต่ำมาก ผู้รับเหมารายนั้นอาจไม่มีความสามารถในการทำงานก็เป็นได้)
- ควรมีขีดจำกัดของการให้ค่าอรรถประโยชน์ (ป้องกันการให้ค่าอรรถประโยชน์ที่สูงเกินไปหรือต่ำเกินไป เช่น ให้ค่าอรรถประโยชน์ 10 หมดทุกปัจจัยแก่ผู้รับเหมารายแรก ในขณะที่อีกรายหนึ่งให้ค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อรรถประโยชน์เป็น 1 หมดทุกปัจจัย) และมีการตรวจสอบว่าค่าอรรถประโยชน์ที่ให้นั้น มีความสมเหตุสมผล หรือไม่ขัดแย้งกัน

- อาจมีการตัดผู้รับเหมาออกบางรายก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการประเมินใบเสนอราคา ถ้าผู้รับเหมารายนั้นได้คะแนนความสามารถต่ำมากๆ
- การรายงานผล อาจนำภาษา xml เข้ามาช่วยในการแสดงผล เนื่องจากภาษา xml นั้น สามารถใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการอ่านได้ ซึ่งจะช่วยให้การแสดงค่าทำได้ดียิ่งขึ้น และการพิมพ์ผลลัพธ์ที่ได้จะสะดวกมากขึ้น

5.2.2. สำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้าง

เพื่อช่วยผู้ปฏิบัติทำการคัดเลือกผู้รับเหมา (ใช้เวลาลดลง มีการวิเคราะห์ข้อมูลที่แม่นยำ และช่วยลดค่าใช้จ่ายในการคัดเลือกผู้รับเหมา) และผู้รับเหมาสามารถเข้าไปทดสอบความสามารถของตนเองได้ ก่อนเข้าร่วมการคัดเลือกจริง สามารถเข้าไปใช้งานได้ที่เวปไซท์ www.conselsys.com

ถ้าเวปไซท์ www.conselsys.com นี้ได้รับความนิยมใช้อย่างแพร่หลาย ก็จะเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาเป็นมาตรฐานในการคัดเลือกผู้รับเหมาในวงการอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทย เมื่อทุกหน่วยงานใช้มาตรฐานเดียวกันแล้ว การคัดเลือกผู้รับเหมาก็จะมีความโปร่งใสมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออ้างอิง

- **จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง,** 2545. แบบจำลองสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาที่พิจารณาหลายปัจจัย และหลายผู้ตัดสินใจ. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 8. : CEM-65 – CEM-70.
- **จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง,** 2545. ปัจจัยสำหรับการประเมินความสามารถของผู้รับเหมา: การรวมลักษณะทางกายภาพของผู้รับเหมา. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 8. : CEM-83 – CEM-88.
- จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง, 2547. การสำรวจแนวความคิดและแบบจำลองที่เกี่ยวกับการคัดเลือกผู้รับเหมา : ทิศทางของการพัฒนาแบบจำลอง. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 9. : CEM-12 – CEM-17.
- จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง, 2548. การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมา : กรณีศึกษา. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 10. : CEM-73 – CEM-78.
- จำลอง ครูอุดสาหะ, 2545. ASP.net ฉบับโปรแกรมเมอร์. กรุงเทพฯ : หจก.ไทยเจริญการพิมพ์.
- ทวีศักดิ์ กออนันตกุล, บทสรุปย่อโครงการ โครงการรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Project).
- มณีโชติ สมานไทย, 2546. การเขียนโค้ด ASP.NET ฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัทด่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- รายงานการประชุม Procurement Management Reform ระหว่างทีมงานไทยและออสเตรเลีย, 2544. สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี และ UN Conference Center.
- สำนักพัฒนามาตรฐานระบบพัสดุภาครัฐ กรมบัญชีกลาง. <http://www.gprocurement.go.th>
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. <http://www.nesdb.go.th>
- อุกฤษฎ์ ศรีเสือขาม, 2548. การพัฒนาเศรษฐกิจไทยด้วยการจัดซื้อจัดจ้างทางอิเล็กทรอนิกส์. โครงการปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- Pongpeng J., and Liston J., 2003. TenSeM: a multicriteria and multidecision-makers' model in tender. Construction Management & Economies evaluation. : 21(1) 21 – 30.
- Michael Wood, 2001. E-Procurement, Norfolk County Council.
- Will Hughes, 2003, Volume 21, Issue 1. Construction Management & Economics. Taylor and Francis Journals. <http://ideas.repec.org/a/taf/conmgt/v21y2003i1p21-30.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แผนการทำงานในช่วงต่างๆ ของการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	การทำงาน	ระยะเวลา	ก.ค.				ส.ค.				ก.ย.				ต.ค.				พ.ย.				ธ.ค.				ม.ค.				ก.พ.				มี.ค.			
		(วัน)	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ทบทวนวรรณกรรม แบบจำลองต่างๆ	90																																				
2	ศึกษาการทำงานของโปรแกรม และ source code	7+30																																				
3	ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับ Software ต่างๆ	45																																				
4	เลือก Software ที่จะใช้ในการพัฒนา	21																																				
5	ทบทวนวรรณกรรม โปรแกรมที่เลือกอย่างละเอียด	45																																				
6	ทำการพัฒนาโปรแกรมคัดเลือกผู้รับเหมา	105																																				
7	ทดสอบโปรแกรม	30																																				
8	นำโปรแกรมขึ้นอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้งานจริง	21																																				

ตารางที่ ผ.1. แสดงแผนการทำงานในช่วงต่างๆ ของการวิจัย

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างการทดสอบโปรแกรม

ข1. ตัวอย่างการทดสอบความเชื่อถือได้ (Reliability)

ข2. ตัวอย่างการทดสอบความไว (Sensitivity Analysis)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการทดสอบความเชื่อถือได้ (Reliability)

โครงการ การก่อสร้างโรงเรือนปศุสัตว์

ราคาโดยประมาณของโครงการ 12,400,000 บาท

ระยะเวลาโครงการ 90 วัน

ลักษณะโครงการ อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาดกว้าง 14.20 เมตร ยาว 120 เมตร จำนวน 5 หลัง

ผู้มีอำนาจตัดสินใจ 2 คน

ผู้รับเหมาเสนอราคา 3 ราย

ปัจจัย	น้ำหนักจากผู้ตัดสินใจคนที่ 1 , %	น้ำหนักปรับปรุงผู้ตัดสินใจคนที่ 1 , %	น้ำหนักจากผู้ตัดสินใจคนที่ 2 , %	น้ำหนักปรับปรุงผู้ตัดสินใจคนที่ 2 , %
1.วิศวกรรมและการก่อสร้าง	48	50	50	55
2.การจัดซื้อวัสดุและทำสัญญา	12	13	10	11
3.ผู้จัดการโครงการ	7	7	6	7
4.ทรัพยากรบุคคล	7	7	6	7
5.ระบบการบริหารคุณภาพ	7	7	6	7
6.สุขภาพและความปลอดภัย	3	3	3	3
7.เครื่องจักรและเครื่องมือก่อสร้าง	5	6	3	3
8.ความเข้มแข็งทางการเงิน	3	3	4	4
9.ความสัมพันธ์ต่อสาธารณะชน	4	4	3	3
ผลรวม	96	100	91	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัย	น้ำหนักจากผู้ตัดสินใจคนที่ 1			น้ำหนักจากผู้ตัดสินใจคนที่ 2		
	ผู้รับเหมา 1	ผู้รับเหมา 2	ผู้รับเหมา 3	ผู้รับเหมา 1	ผู้รับเหมา 2	ผู้รับเหมา 3
1. วิศวกรรมและการก่อสร้าง	9	7	7	8	5	6
2. การจัดซื้อวัสดุและทำสัญญา	7	6	7	7	2	4
3. ผู้จัดการโครงการ	9	6	6	10	5	6
4. ทรัพยากรบุคคล	7	6	6	8	7	7
5. ระบบการบริหารคุณภาพ	7	4	5	7	4	5
6. สุขภาพและความปลอดภัย	5	3	3	5	5	5
7. เครื่องจักรและเครื่องมือก่อสร้าง	5	4	5	7	2	7
8. ความเข้มแข็งทางการเงิน	5	4	5	6	4	6
9. ความสัมพันธ์ต่อสาธารณะชน	5	2	4	8	5	5

ปัจจัย	ผู้ตัดสินใจคนที่ 1				ผู้ตัดสินใจคนที่ 2			
	W^{nor}	ค่าอรรถประโยชน์รวม			W^{nor}	ค่าอรรถประโยชน์รวม		
	%	1	2	3	%	1	2	3
1. วิศวกรรมและการก่อสร้าง	50	4.50	3.50	3.50	55	4.40	2.75	3.30
2. การจัดซื้อวัสดุและทำสัญญา	13	0.91	0.78	0.91	11	0.77	0.22	0.44
3. ผู้จัดการโครงการ	7	0.63	0.42	0.42	7	0.70	0.35	0.42
4. ทรัพยากรบุคคล	7	0.49	0.42	0.42	7	0.56	0.49	0.49
5. ระบบการบริหารคุณภาพ	7	0.49	0.28	0.35	7	0.49	0.28	0.35
6. สุขภาพและความปลอดภัย	3	0.15	0.09	0.09	3	0.15	0.15	0.15
7. เครื่องจักรและเครื่องมือก่อสร้าง	6	0.30	0.24	0.30	3	0.21	0.06	0.21
8. ความเข้มแข็งทางการเงิน	3	0.15	0.12	0.15	4	0.24	0.16	0.24
9. ความสัมพันธ์ต่อสาธารณะชน	4	0.20	0.08	0.16	3	0.24	0.15	0.15
$\sum_{j=1}^{n} w_j^{nor} U_j$		7.82	5.93	6.30		7.76	4.61	5.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าอรรถประโยชน์รวมทั้งหมดของผู้รับเหมา 1 = 7.82 + 7.76 = 15.58

ค่าอรรถประโยชน์รวมทั้งหมดของผู้รับเหมา 2 = 5.93 + 4.61 = 10.54

ค่าอรรถประโยชน์รวมทั้งหมดของผู้รับเหมา 3 = 6.30+5.75 = 12.05

ปัจจัย	น้ำหนักจากผู้ตัดสินใจคนที่ 1 , %	น้ำหนักปรับปรุงผู้ตัดสินใจคนที่ 1 , %	น้ำหนักจากผู้ตัดสินใจคนที่ 2 , %	น้ำหนักปรับปรุงผู้ตัดสินใจคนที่ 2 , %
1. ราคาประมูลโครงการ	60	60	50	50
2. ความสามารถของผู้รับเหมา	40	40	50	50

ผู้รับเหมา	ราคาประมูล (บาท)	ค่าอรรถประโยชน์แนะนำ	ค่าอรรถประโยชน์จากผู้ตัดสินใจคนที่ 1	ค่าอรรถประโยชน์จากผู้ตัดสินใจคนที่ 2
1	11,350,000	10	9	8
2	12,212,000	1	5	6
3	12,120,000	6	6	6

ค่าอรรถประโยชน์รวมทั้งหมดของผู้รับเหมา A

$$= \frac{[(60\times 9)+(40\times 7.82)+(50\times 8)+(50\times 7.76)]}{(2\times 100/10)} = 82.0$$

ค่าอรรถประโยชน์รวมทั้งหมดของผู้รับเหมา B

$$= \frac{[(60\times 5)+(40\times 5.93)+(50\times 6)+(50\times 4.61)]}{(2\times 100/10)} = 53.4$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าอรรถประโยชน์รวมทั้งหมดของผู้รับเหมา C

$$= \frac{[(60\times 6)+(40\times 6.30)+(50\times 6)+(50\times 5.75)]}{(2\times 100/10)} = 60.0$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sensitivity Analysis Test

Table 1 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for engineering/construction

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	86.7		86.9			87.0		87.0
V.P.P. Constancy	72.5	72.4		72.5			72.5		72.5
Master Electric	70.4	70.3		70.3			70.5		70.6

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 2 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for procurement/contract

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	86.9		86.9			86.9		87.0
V.P.P. Constancy	72.5	72.5		72.5			72.5		72.5
Master Electric	70.4	70.4		70.4			70.4		70.5

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 3 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for project managers

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	87.0		87.0			86.9		86.9
V.P.P. Constancy	72.5	72.5		72.5			72.5		72.5
Master Electric	70.4	70.5		70.5			70.4		70.4

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 4 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for human resources

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	86.9		86.9			86.9		86.9
V.P.P. Constancy	72.5	72.5		72.5			72.5		72.5
Master Electric	70.4	70.5		70.5			70.4		70.4

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 5 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for quality mangt systems

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	87.0		87.0			86.9		86.9
V.P.P. Constancy	72.5	72.5		72.5			72.5		72.5
Master Electric	70.4	70.5		70.5			70.4		70.4

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 6 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for health and safety

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	86.7		86.9			86.9		86.9
V.P.P. Constancy	72.5	72.5		72.5			72.5		72.5
Master Electric	70.4	70.3		70.4			70.4		70.4

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 7 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for plant/equipment

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	86.7		86.9			86.9		86.9
V.P.P. Constancy	72.5	72.5		72.5			72.5		72.5
Master Electric	70.4	70.3		70.4			70.4		70.4

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 8 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for financial strength

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	86.8		86.8			87.0		87.0
V.P.P. Constancy	72.5	72.5		72.5			72.6		72.6
Master Electric	70.4	70.3		70.4			70.4		70.5

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 9 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for public relations

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	86.7		86.8			86.8		86.8
V.P.P. Constancy	72.5	72.4		72.5			72.5		72.5
Master Electric	70.4	70.4		70.4			70.4		70.4

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 10 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for bid price

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	87.2		86.8			86.7		86.8
V.P.P. Constancy	72.5	73.7		72.5			71.3		71.3
Master Electric	70.4	71.8		70.4			68.5		68.1

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 11 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for contractor ability

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	86.6		86.7			86.9		87.1
V.P.P. Constancy	72.5	70.8		71.2			72.7		73.4
Master Electric	70.4	67.5		68.4			70.3		71.5

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 12 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for engineering/construction

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	80.8		83.9			90.0		92.8
V.P.P. Constancy	72.5	66.4		69.4			75.6		77.8
Master Electric	70.4	64.3		67.4			73.5		75.5

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 13 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for procurement/contract

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	85.8		86.4			87.5		87.9
V.P.P. Constancy	72.5	71.4		71.9			73.0		73.6
Master Electric	70.4	69.3		69.9			71.0		71.4

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 14 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for project managers

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	86.3		86.6			87.3		87.7
V.P.P. Constancy	72.5	71.8		72.2			72.8		73.2
Master Electric	70.4	69.9		70.1			70.8		71.2

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 15 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for human resources

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	86.3		86.6			87.6		87.9
V.P.P. Constancy	72.5	71.8		72.2			73.0		73.3
Master Electric	70.4	69.9		70.1			70.8		71.1

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 16 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for quality mangt systems

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	86.3		86.6			87.1		87.5
V.P.P. Constancy	72.5	71.8		72.2			72.8		73.2
Master Electric	70.4	69.8		70.1			70.8		71.1

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 17 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for health and safety

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	86.5		86.7			87.2		87.4
V.P.P. Constancy	72.5	72.1		72.3			72.7		72.9
Master Electric	70.4	70.0		70.2			70.6		70.9

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 18 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for plant/equipment

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	86.5		86.7			87.2		87.4
V.P.P. Constancy	72.5	72.1		72.3			72.7		72.9
Master Electric	70.4	70.0		70.2			70.6		70.9

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 19 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for financial strength

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	86.4		86.7			87.1		87.5
V.P.P. Constancy	72.5	72.0		72.2			72.7		73.1
Master Electric	70.4	69.9		70.2			70.7		70.9

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 20 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for public relations

Contractor	Initial overall welfare utility	Social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	86.5		86.7			87.1		87.5
V.P.P. Constancy	72.5	72.1		72.3			72.7		73.0
Master Electric	70.4	70.0		70.2			70.6		70.9

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 21 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for bid price

Contractor	initial overall welfare utility	Social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	77.9		82.4			91.4		93.5
V.P.P. Constancy	72.5	68.0		70.5			77.0		77.0
Master Electric	70.4	65.9		70.4			74.9		74.9

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา

Sensitivity Analysis Test

Table 1 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for engineering/construction

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	-0.2		0.0			0.1		0.1
V.P.P. Constancy	72.5	-0.1		0.0			0.0		0.0
Master Electric	70.4	-0.1		-0.1			0.1		0.3

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 2 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for procurement/contract

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	0.0		0.0			0.0		0.1
V.P.P. Constancy	72.5	0.0		0.0			0.0		0.0
Master Electric	70.4	0.0		0.0			0.0		0.1

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 3 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for project managers

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	0.1		0.1			0.0		0.0
V.P.P. Constancy	72.5	0.0		0.0			0.0		0.0
Master Electric	70.4	0.1		0.1			0.0		0.0

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 4 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for human resources

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	0.0		0.0			0.0		0.0
V.P.P. Constancy	72.5	0.0		0.0			0.0		0.0
Master Electric	70.4	0.1		0.1			0.0		0.0

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 5 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for quality mangt systems

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	0.1		0.1			0.0		0.0
V.P.P. Constancy	72.5	0.0		0.0			0.0		0.0
Master Electric	70.4	0.1		0.1			0.0		0.0

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 6 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for health and safety

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	-0.2		0.0			0.0		0.0
V.P.P. Constancy	72.5	0.0		0.0			0.0		0.0
Master Electric	70.4	-0.1		0.0			0.0		0.0

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 7 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for plant/equipment

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	-0.2		0.0			0.0		0.0
V.P.P. Constancy	72.5	0.0		0.0			0.0		0.0
Master Electric	70.4	-0.1		0.0			0.0		0.0

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 8 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for financial strength

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	-0.1		-0.1			0.1		0.1
V.P.P. Constancy	72.5	0.0		0.0			0.1		0.1
Master Electric	70.4	-0.1		0.0			0.0		0.1

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 9 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for public relations

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	-0.2		-0.1			-0.1		-0.1
V.P.P. Constancy	72.5	-0.1		0.0			0.0		0.0
Master Electric	70.4	0.0		0.0			0.0		0.0

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 10 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for bid price

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	0.3		-0.1			-0.2		-0.1
V.P.P. Constancy	72.5	1.7		0.0			-1.7		-1.7
Master Electric	70.4	2.0		0.0			-2.7		-3.3

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 11 Social welfare utility of varying -20% to +20% weight for contractor ability

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after weight varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	-0.3		-0.2			0.0		0.2
V.P.P. Constancy	72.5	-2.3		-1.8			0.3		1.2
Master Electric	70.4	-4.1		-2.8			-0.1		1.6

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 12 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for engineering/construction

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	-7.0		-3.5			3.6		6.8
V.P.P. Constancy	72.5	-8.4		-4.3			4.3		7.3
Master Electric	70.4	-8.7		-4.3			4.4		7.2

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 13 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for procurement/contract

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	-1.3		-0.6			0.7		1.2
V.P.P. Constancy	72.5	-1.5		-0.8			0.7		1.5
Master Electric	70.4	-1.6		-0.7			0.9		1.4

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 14 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for project managers

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	-0.7		-0.3			0.5		0.9
V.P.P. Constancy	72.5	-1.0		-0.4			0.4		1.0
Master Electric	70.4	-0.7		-0.4			0.6		1.1

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 15 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for human resources

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	-0.7		-0.3			0.8		1.2
V.P.P. Constancy	72.5	-1.0		-0.4			0.7		1.1
Master Electric	70.4	-0.7		-0.4			0.6		1.0

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 16 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for quality mangt systems

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	-0.7		-0.3			0.2		0.7
V.P.P. Constancy	72.5	-1.0		-0.4			0.4		1.0
Master Electric	70.4	-0.9		-0.4			0.6		1.0

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 17 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for health and safety

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	-0.5		-0.2			0.3		0.6
V.P.P. Constancy	72.5	-0.6		-0.3			0.3		0.6
Master Electric	70.4	-0.6		-0.3			0.3		0.7

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 18 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for plant/equipment

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	-0.5		-0.2			0.3		0.6
V.P.P. Constancy	72.5	-0.6		-0.3			0.3		0.6
Master Electric	70.4	-0.6		-0.3			0.3		0.7

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 19 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for financial strength

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	-0.6		-0.2			0.2		0.7
V.P.P. Constancy	72.5	-0.7		-0.4			0.3		0.8
Master Electric	70.4	-0.7		-0.3			0.4		0.7

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Table 20 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for public relations

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	-0.5		-0.2			0.2		0.7
V.P.P. Constancy	72.5	-0.6		-0.3			0.3		0.7
Master Electric	70.4	-0.6		-0.3			0.3		0.7

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket

Sensitivity Analysis Test

Table 21 Social welfare utility of varying -20% to +20% utility for bid price

Contractor	Initial overall welfare utility	% change of social welfare utility after utility varied							
		-20%	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%	20%
T-Con Electric	86.9	-10.4		-5.2			5.2		7.6
V.P.P. Constancy	72.5	-6.2		-2.8			6.2		6.2
Master Electric	70.4	-6.4		0.0			6.4		6.4

Note: Percent of social welfare utility changed in the bracket