## บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

## 1. สรุปผล

โปรแกรมประมาณราคาก่อสร้างระบบงานไฟฟ้านี้ เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการดำเนินงานการ ประมาณราคาค่าก่อสร้างให้กับผู้ใช้ที่เป็นวิศกรประมาณราคา (Cost Estimate Engineer) และผู้ที่เกี่ยว ข้องกับการก่อสร้าง ทั้งในส่วนของบริษัทรับเหมาก่อสร้าง บริษัทวิศวกรที่ปรึกษา รวมถึงเจ้าของโครงการ

ขั้นตอนในการประมาณราคานั้น เวลาส่วนใหญ่ที่ใช้ คือ การอ่านจำนวนอุปกรณ์จากแบบก่อ สร้างและนำรายการต่างๆ มาพิมพ์ลงในโปรแกรมตารางคำนวณ เช่น MS Excel จัดทำเป็นใบแสดง ปริมาณงาน เพื่อนำไปใช้งานต่อไป เช่น ทำเป็นใบเสนอราคา เพื่อยื่นประมูลงานก่อสร้าง หรือเพื่อเป็น ราคากลางอ้างอิงสำหรับการประกวดราคาของเจ้าของโครงการเป็นต้น

โปรแกรมประมาณราคาจะเข้ามาช่วยในขั้นตอนของการนับจำนวนอุปกรณ์จากแบบก่อสร้างที่ อยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูล AutoCAD ซึ่งเป็นโปรแกรมที่นิยมใช้กันมากในวงการก่อสร้างของประเทศไทย และโปแกรมประมาณราคาก่อสร่างยังช่วยลดขั้นตอนของการพิมพ์วัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง เนื่องจาก โปรแกรมมีฐานข้อมูลวัสดุที่ผู้ใช้สามารถนำมาใช้ได้โดยตรง

ฐานข้อมูลวัสดุของโปรแกรมนั้น ผู้ใช้สามารถ เพิ่ม ลบ และ แก้ไขรายละเอียดต่างๆ ได้ รวมถึง สามารถส่งออกรายการใบแสดงปริมาณงานในรูปแบบ CSV เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำรายละเอียดของ รายการใบแสดงปริมาณงานไปใช้ในกรณีที่รูปแบบของรายการใบแสดงปริมาณแตกต่างไปจากรูปแบบ ที่โปรแกรมสร้างมาให้

การใช้งานของโปรแกรมประมาณราคาระบบงานไฟฟ้านี้ มีรูปแบบการใช้งานแบบที่ผู้ใช้อ่านค่า จากแบบก่อสร้างแล้วเลือกรายการอุปกรณ์ที่ปรากฏในแบบจากฐานข้อมูลของโปรแกรม ผู้ใช้เป็นผู้ใส่ค่า จำนวนที่นับได้ และค่าแรงในการติดตั้งต่อหน่วย โปรแกรมจะทำการคำนวณผลรวมให้โดยอัตโนมัติ

ผู้ใช้สามารถดูรายการสรุปของผลรวมได้จากโปรแกรม โดยโปรแกรมสามารถแสดงเป็นแผน ภูมิสรุปปริมาณงาน แผนภูมิสรุปปริมาณต้นทุน รายการใบแสดงปริมาณงาน เป็นต้น

ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมในการรับค่า (Import) โดยตรงจากแฟ้มข้อมูลแบบ AutoCAD ได้ โดย โปรแกรมจะนับค่าชิ้นงานต่างๆ ในแฟ้มข้อมูล AutoCAD ที่มีการสร้างชิ้นงานในแบบ Block และ ค่า ของ Attribute ของ Block เพื่อลดความผิดพลาดในการประมาณราคาจากการนับด้วยมือ

เมื่อโปรแกรมนับค่าชิ้นงานในแฟ้มข้อมูลแบบ AutoCAD แล้ว ผู้ใช้สามารถเลือกชิ้นงานต่างๆ ที่นับได้ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลของโปรแกรมว่าเป็นอุปกรณ์อะไร โดยโปรแกรมจะเพิ่ม ค่าที่นับได้เข้าไปในรายการที่ประมาณราคาโดยอัตโนมัติ

ผู้ใช้สามารถใช้งานโปรแกรม คือ ใช้การนับค่าด้วยมือแล้วใส่ค่าจำนวนเข้าไปเอง หรือให้ โปรแกรมนับค่าจากแฟ้มข้อมูลแบบ AutoCAD ได้ทั้ง 2 แบบในการประมาณราคาโครงการหนึ่งๆ รายการสรุปใบแสดงปริมาณงานที่โปรแกรมสร้างมาให้ มีอยู่ 2 รูปแบบคือ รูปแบบที่ใช้ในการ ยื่นซองประกวดราคาโดยทำการรวมค่ากำไรและภาษีมูลค่าเพิ่มให้แล้ว และอีกรูปแบบหนึ่งก็คือ เป็นต้นทุนจริงๆ ของโปรแกรม เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับลดราคาลงได้ ในกรณีที่มีการต่อรองราคาจาก เจ้าของโครงการ หรือผู้เกี่ยวข้องที่มีอำนาจในการอนุมัติอื่นๆ

ฐานข้อมูลของโปรแกรมนั้น ใช้การจัดหมวดหมู่โดยแบ่งแยกออกเป็น หมวด (Category) เช่น หมวดหม้อแปลงไฟฟ้า และในแต่ละหมวด แบ่งย่อยออกเป็นประเภท (Type) เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า แบบแห้ง (Dry Type Transformer) และในแต่ละประเภทก็แบ่งย่อยออกเป็นคุณสมบัติเฉพาะ (Specification) ของแต่ละอุปกรณ์นั้นๆ เช่น หม้อแปลงไฟฟ้าแบบแห้ง 3 เฟส พิกัด 150 KVA เป็นต้น

ผู้ใช้สามารถเพิ่ม ลบ แก้ รายการหมวด, ชนิด และคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละอุปกรณ์ได้เพื่อ ปรับแต่งให้เหมาะสมกับความต้องการใช้งานของแต่ละโครงการที่ประมาณราคา

# 2. สรุปผลจากมุมมองของผู้พัฒนา (Lesson Learned)

จากการพัฒนาโปรแกรมประมาณราคาก่อสร้างระบบงานไฟฟ้านี้ ผู้พัฒนาได้ทำการศึกษา เกี่ยวกับวิศวกรรรมการก่อสร้างในส่วนของการประมาณราคาก่อสร้างระบบงานไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการก่อสร้าง เช่น ค่าใช้จ่ายในการเตรียมงาน (Indirect Cost) ต้นทุนในการติดตั้งที่ เป็นค่าของและค่าแรง (Direct Cost) โดยการศึกษาส่วนหนึ่งมาจากประสบการณ์โดยตรงของผู้พัฒนา เอง และทั้งจากการศึกษาจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับการประมาณราคาก่อสร้างโดยตรง

ผู้พัฒนาได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศโดยการใช้หลักการ SDLC (System Development life Cycle) เพื่อนำหลักการ SDLC มาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประมาณราคา ก่อสร้างเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการทำงานในองค์กร เพื่อลดเวลาและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

ผู้พัฒนาได้ศึกษากระบวนการทำงานจริงของการประมาณโครงการ โดยการสอบถามและ ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ทำให้ได้เข้าใจถึงทิศทางการไหลของข้อมูลอย่างเป็นระบบ ผู้พัฒนาหวังเป็น อย่างยิ่งว่าโปรแกรมประมาณราคาก่อสร้างนี้ สามารถเป็นเครื่องมือให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการประมาณ ราคา ใช้ในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการ ศึกษา ที่ต้องการให้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาเป็นเครื่องมือช่วยในการทำงานในชิวิตประจำวัน ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

การพัฒนาโปรแกรมประมาณราคาก่อสร้างระบบงานไฟฟ้านั้นใช้โปรแกรม Sybase Power Builder เป็นโปรแกรมสำหรับการพัฒนาบนระบบปฏิบัติการ Ms-Windows และเป็นโปรแกรมประยุกต์ ที่มีการทำงานติดต่อกับระบบฐานข้อมูล

การใช้งานโปรแกรม Sybase Power Builder เป็นการทำงานในลักษณะ Graphic Mode มี การเขียนคำสั่งน้อย ใช้งานง่าย สะดวก โปรแกรมมีการสร้าง Code ให้โดยอัตโนมัติและผู้ใช้สามารถ เขียน Code เองได้ตามความต้องการ โปรแกรม Power Builder ใช้ภาษา Power Script ในการเขียนโปรแกรม มีลักษณะเป็นโปรแกรม เชิงวัตถุ จัดว่าเป็นภาษาในยุคที่ 4 เป็นการเขียนโปรแกรมลักษณะ Event / Driving Programming ตาม เหตุการณ์ของวัตถุเลียนแบบธรรมชาติ มีการสืบทอด (Inherit), Construct, Override และคุณสมบัติอื่นๆ ตามหลักการของโปรแกรมเชิงวัตถุ เพื่อช่วยในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น อีกทั้ง Power Builder ยังสนับสนุนสถาปัตยกรรมแบบ Client / Server ด้วย

การพัฒนาโปรแกรมประมาณราคาก่อสร้างระบบงานไฟฟ้าให้มีสามารถนำเข้า (Import) ข้อมูล จากแฟ้มข้อมูล AutoCAD ได้โดยตรงนั้น ช่วยในการลดเวลาและความผิดพลาดจากการประมาณราคา ด้วยมือ เป็นการนับชิ้นงานของโปรแกรม AutoCAD ที่มีการสร้างชิ้นงานแบบ Block และค่า Attribute ของ Block สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม AutoCAD ได้ง่าย และผู้พัฒนา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะมีการใช้งานโปรแกรม AutoCAD โดยการสร้างชิ้นงานตามมาตรฐานที่มีการสร้าง ชิ้นงานเป็น Block และ Attribute ของทุกโครงการก่อสร้างในประเทศไทย เพื่อยกระดับความสามารถของ บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง, การออกแบบและประมาณราคาให้มีการทำงานที่เป็นมาตรฐานเดียว กันทุกโครงการ อีกทั้งโปรแกรม AutoCAD เป็นโปรแกรมที่นิยมใช้กันมากในการก่อสร้างโครงการต่างๆ

การนำเข้าข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล AutoCAD นั้นใช้หลักการ OLE (object linking and embedding) ในการรับส่งข้อมูลกันระหว่างโปรแกรมประยุกต์ต่างชนิดกัน โดยข้อมูลในโปรแกรม ปลายทางที่รับมาจากข้อมูลในโปรแกรมต้นทางนั้น จะเปลี่ยนแปลงแบบอัตโนมัติตามข้อมูลในโปรแกรมต้นทางเพียงครั้งเดียวก็พอ ไม่จำเป็นต้องแก้ไขที่ปลายทางด้วย ซึ่งจะช่วยลดเวลาและความผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้

### 3. ข้อเสนอแนะ

- รูปแบบของแฟ้มข้อมูลแบบ AutoCAD ที่นำมาใช้กับโปรแกรม ต้องมีการเขียนโดยใช้การ เขียนแบบมาตรฐานสากล กล่าวคือ ต้องมีการกำหนดวัตถุที่ใช้แทนสัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟ ฟ้า (Legend) ให้อยู่ในรูปแบบของ Block และในแต่ละ Block มีการกำหนด Attribute ให้ กับชิ้นงานด้วย และใช้ได้กับโปรแกรม AutoCAD ที่เป็นรุ่นที่สูงกว่า Release 12 ขึ้นไป เนื่องจากโปรแกรม AutoCAD รุ่นที่ต่ำกว่า Release 12 นั้น ไม่สามารถกำหนดชิ้นงาน แบบ Attribute ให้กับชิ้นงาน Block ได้
- โปรแกรมไม่สามารถอ่านค่าอุปกรณ์จากแฟ้มข้อมูล AutoCAD ผ่านทางโปรแกรมที่ใช้ใน การดูแฟ้มข้อมูล AutoCAD ได้เพียงอย่างเดียวเช่น CAD Viewer ได้ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ ใช้โปรแกรมประมาณราคาก่อสร้างระบบงานไฟฟ้านี้ จำเป็นต้องมีโปแรแกรม AutoCAD Release 12 ขึ้นไปเท่านั้น
- โปรแกรมประมาณราคาก่อสร้างระบบงานไฟฟ้า ไม่สามารถใช้งานกับการก่อสร้างระบบ ไฟฟ้าขนาดใหญ่บางประเภทเช่น โรงกลั่นน้ำมัน โรงไฟฟ้า เนื่องโครงการก่อสร้าง

- ประเภทนั้น มีความซับซ้อนในการก่อสร้างมาก ส่งผลให้การประมาณราคาต้องมีความซับ ซ้อนตามไปด้วย
- โปรแกรมประมาณราคาก่อสร้างระบบงานไฟฟ้า ไม่รวมถึงการประมาณราคาของระบบ ประกอบอาคารอื่นที่เกี่ยวข้อง อาทิ งานระบบ MATV (Master Antenna Television), CCTV (Close Circuit Television), Sound System เป็นต้น
- ฐานข้อมูลของโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการค่าแรงในการติดตั้งนั้น ไม่สามารถใช้เป็นราคา กลางได้ เนื่องจาก ค่าแรงของแต่ละองค์กรไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับฐานเงินเดือนขององค์กร นั้นๆ และค่าแรงขั้นต่ำของแต่ละพื้นที่ของประเทศไทยไม่เท่ากัน ทำให้โปรแกรมประมาณ ราคาระบบงานไฟฟ้านี้ ผู้ใช้สามารถปรับค่าแรงติดตั้งได้เองตามความเหมาะสมได้
- โปรแกรมไม่มีการแบ่งแยกการประมาณราคาและราการสรุปออกตามพื้นที่ของโครงการ ก่อสร้างได้ เช่น แบ่งตามชั้นของอาคารที่ทำการประมาณราคา โปรแกรมจะทำการสรุปผล ของทั้งโครงการที่ประมาณราคาเท่านั้น
- อย่างไรก็ตาม สามารถนำโปรแกรมไปใช้กับงานระบบอื่นๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้นได้ เช่น ระบบ MATV, CCTV โดยการเพิ่มฐานข้อมูลรายการวัสดุที่เกี่ยวข้องลงไปในโปรแกรม อีก ทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบงานก่อสร้างอื่นๆ เช่น งานโยธา เครื่องกล ได้ โดย การเพิ่มฐานข้อมูลวัสดุให้กับโปรแกรม
- ไม่มีการกำหนดสิทธิ์ในการใช้แก้ไขฐานข้อมูลของรายการวัสดุของโปรแกรม ผู้ใช้ทุกคน สามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไขได้ ซึ่งอาจจะทำให้ผู้ใช้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการประมาณราคาเข้ามา แก้ไขรายการในฐานข้อมูลให้ผิดพลาดได้ อย่างไรก็ตาม โปรแกรมประมาณราคานี้ทำงาน บนระบบปฏิบัติการ MS-Windows ซึ่งมีการกำหนดความปลอดภัยได้ในระดับหนึ่ง จาก การเข้ามาใช้เครื่องของผู้ใช้ ซึ่งขึ้นอยู่กับนโยบายของแต่ละองค์กร

#### 4. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำโปรแกรมไปพัฒนาต่อ

- เพิ่มรูปแบบของการทำงานเป็นแบบ Client/Server ได้ เนื่องจากระบบฐานข้อมูลที่ใช้งานเป็น SQL Anywhere สามารถรองกับการทำงานได้ทั้งแบบ Stand Alone หรือ Client/Server ได้ โดย การกำหนดให้ฐานข้อมูลราคาวัสดุเป็นฐานข้อมูลกลางที่ใช้ร่วมกัน และติดตั้งอยู่ที่ Server และ Client มีโปรแกรมประมาณราคาพร้อมทั้งฐานข้อมูลของโครงการที่ประมาณราคา
- เพิ่มการทำงานผ่านระบบ Internet โดยพัฒนาเป็นโปรแกรมประยุกต์ทำงานบน Web Browser และมีการใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน เนื่องจาก Power Builder ที่ใช้ในการพัฒนา มี เครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาการเขียนโปรแกรมผ่าน Web Browser ด้วย โดยการใช้ โปรแกรม Sybase Jaguar สำหรับการสร้างโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานผ่าน Web Browser

- เพิ่มรายการ Indirect Cost ให้กับผู้ใช้ โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องพิมพ์เข้าไปในโปรแกรม มี รายการของ Indirect Cost ให้ผู้ใช้เลือกเพื่อนำมาเพิ่มในรายการโดยอัตโนมัติ อีกทั้ง สามารถให้ผู้ใช้พิมพ์เพิ่มเติมได้เอง ในกรณีที่ ไม่มีอยู่ในรายการที่โปรแกรมจัดเตรียมไว้ให้ รายการ Indirect Cost เป็นรายการค่าเตรียมงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง
- สามารถนำโปรแกรมประมาณราคาก่อสร้างระบบงานไฟฟ้าไปใช้ในการประมาณราคา ระบบงานอื่นๆ ได้ โดยการเพิ่มเติมรายการฐานข้อมูลของโปรแกรมให้มีรายการที่เกี่ยวข้อง กับระบบที่ต้องการประมาณราคา อาทิ การเพิ่มฐานข้อมูลของระบบ CCTV เช่น เพิ่มราย การของอุปกรณ์ของกล้อง ตู้ควบคุม เป็นต้น ซึ่งระบบอื่นๆ ก็มีหลักการในการประมาณ ราคาแบบเดียวกันกับระบบงานไฟฟ้า เช่นกัน
- การนำโปรแกรมประมาณราคาก่อสร้างไปใช้ในการประมาณระบบอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับ ระบบงานไฟฟ้า เช่น งานโยธา นั้น จำเป็นต้องใช้สัมประสิทธ์ช่วยในการคำนวณ เช่น การ ประมาณราคาก่อสร้างงานโยธา โดยทั่วไป นิยมแสดงรายการใบแสดงปริมาณงานเป็น หน่วยกิโลกรัม แต่จำนวนที่ถอดได้จากแบบก่อสร้างจะได้ขนาดมิติเป็นความยาว จึงจำ เป็นต้องมีสัมประสิทธิ์ช้วยในการแปลงมิติที่อ่านได้จากแบบก่อสร้างจาก เมตรเป็น กิโลกรัม เป็นต้น สัมประสิทธิ์ช่วยในการคำนวณต้องมีการกำหนดก่อนการคำนวณ
- สามารถนำระบบย่อยที่ใช้ในการนับค่า Block และ Attribute จากแฟ้มข้อมูลแบบ
   AutoCAD ไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานแฟ้มข้อมูล AutoCAD ได้
  เช่น งานทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล ที่มีการหาจำนวนชิ้นส่วน (Part List) จากแบบงาน
  ประกอบ (Assembly Drawing) โดยใช้โปรแกรมนับจำนวนชิ้นงานที่เป็น Block จากแฟ้ม
  ข้อมูล AutoCAD