

## บทที่ 4

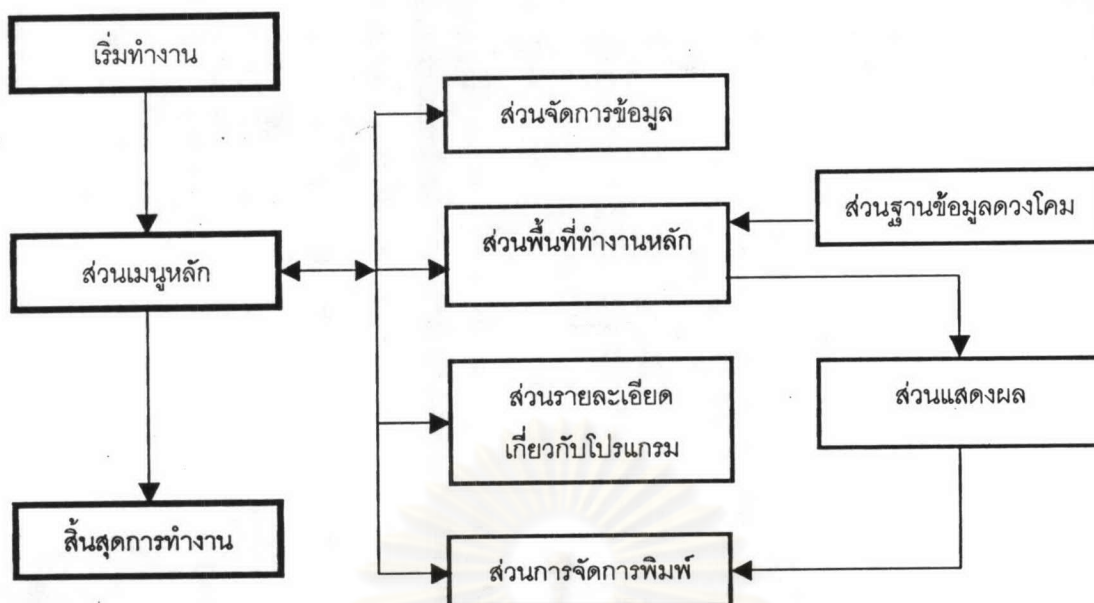
### โปรแกรมและการแสดงผลของโปรแกรม

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยคำนวณการจัดวางตำแหน่งดวงโคมภายในอาคาร พัฒนาระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้ระบบปฏิบัติการWindowsXP ด้วยโปรแกรม Visual Basic6.0 ใช้โปรแกรมMicrosoft Access2000 ในการจัดการกับข้อมูลดวงโคมและตัวเลขต่างๆจากตารางที่ใช้ในการคำนวณ เก็บข้อมูลไว้ในลักษณะของระบบฐานข้อมูล โดยเชื่อมโยงด้วยADOdb Connection การทำงานของโปรแกรมจะมีลักษณะพื้นฐานการทำงานเช่นเดียวกับโปรแกรมบนวินโดวส์ทั่วไป ซึ่งผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีความคุ้นเคยอยู่แล้ว เช่น การป้อนข้อมูล ระบบเมนูบาร์ การแสดงผลของหน้าจอย่อยในระบบกราฟิก หรืออื่นๆที่เป็นคุณสมบัติพื้นฐานของระบบวินโดวส์ นอกเหนือจากการมีลักษณะหน้าจอเหมือนกับโปรแกรมที่ทำงานบนวินโดวส์ทั่วไป จากการที่โปรแกรมทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ที่มีการแสดงผลแบบกราฟิกยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ(GUI, Graphic User Interface) ที่มีการแสดงผลแบบกราฟิก ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณจึงมีลักษณะแบบกราฟิกด้วยเช่นกัน เนื่องจากระบบปฏิบัติการวินโดวส์ได้อำนวยประโยชน์ดังกล่าวอยู่แล้ว

ดังนั้นจากพื้นฐานของระบบปฏิบัติการที่เป็นตัวกำหนดรูปแบบการทำงานของโปรแกรม การออกแบบโปรแกรมจึงต้องมีการวางแผนทางการออกแบบโปรแกรม ให้สอดคล้องกับระบบปฏิบัติการ ทั้งการป้อนข้อมูล การคำนวณ และการแสดงผลการคำนวณที่ทำงานแบบต่อเนื่องกัน ฉะนั้นแนวทางในการออกแบบจึงมีส่วนสำคัญในการกำหนดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม ซึ่งขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมจะมีการแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. ขั้นตอนการป้อนข้อมูลของโปรแกรม จะมีการแสดงผลของหน้าจอในลักษณะเดียวกับการใช้งานโปรแกรมบนวินโดวส์อื่นๆ ขั้นตอนการใช้งานจะเป็นการป้อนข้อมูลแบบเรียงลำดับตามลำดับการทำงานของโปรแกรม
2. ขั้นตอนการประมวลผลของโปรแกรมจะมีการทำงานสอดคล้องกับแนวทางการออกแบบโปรแกรม คือ มีการแยกการคำนวณออกเป็นสองส่วนหลักตามวิธีการคำนวณ
3. ขั้นตอนการแสดงผลของโปรแกรม จะมีลักษณะเดียวกับแนวทางการออกแบบโปรแกรม ที่อาศัยพื้นฐานการแสดงผลแบบกราฟิกยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ(GUI) บนวินโดวส์

จากขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม ที่สรุปผลมาจากแนวทางการออกแบบโปรแกรมนั้น จะมีรายละเอียด และสามารถอธิบายได้ด้วยแผนภูมิลำดับการทำงาน ได้ดังนี้



แผนภูมิ 4.1 แสดงแผนผังการทำงานของโปรแกรม

## 1. การใช้งานโปรแกรม

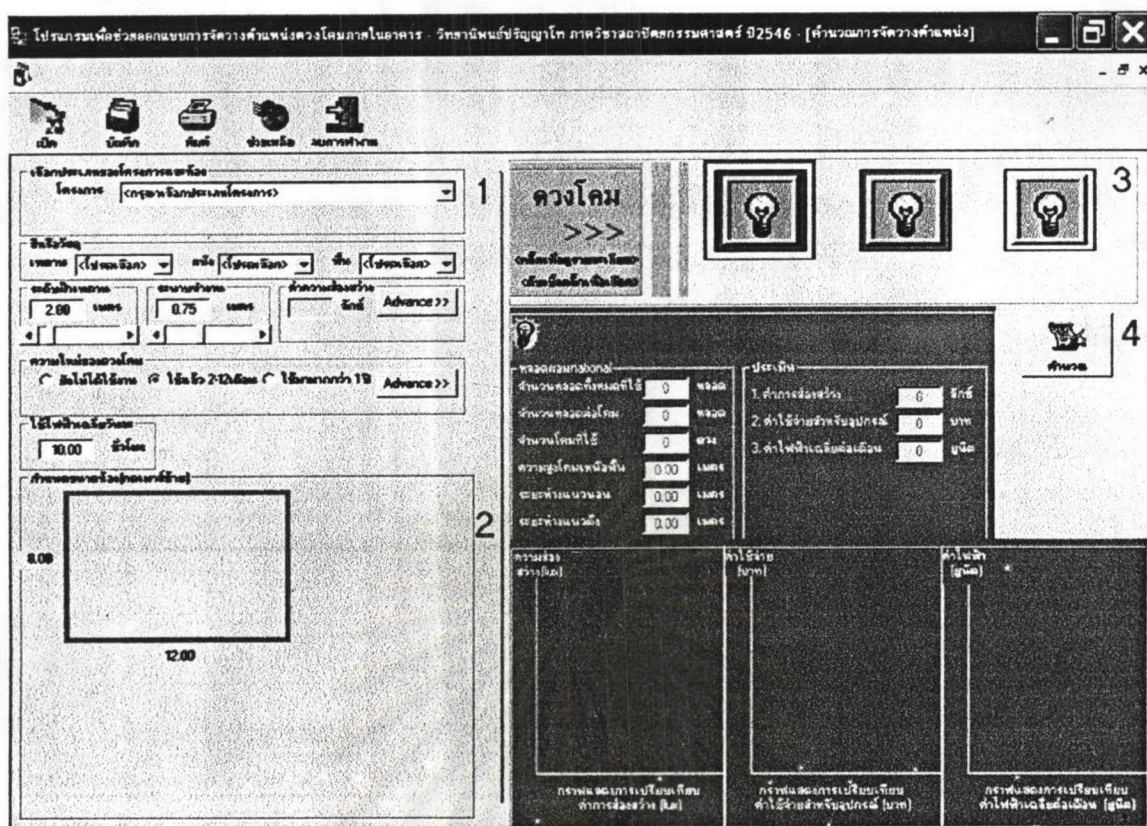
เมื่อมีการเรียกใช้โปรแกรม โปรแกรมจะแสดงหน้าจอที่มีกราฟิกทันที โดยรายละเอียดการใช้งานโปรแกรมจะแยกออกอธิบายเป็นข้อย่อยต่างๆ พร้อมรูปภาพประกอบ เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ดังนี้

1. เมื่อเข้าสู่โปรแกรม โปรแกรมจะแสดงหน้าจอใช้งานทันที ซึ่งมีรายละเอียดของหน้าจอของโปรแกรมในลักษณะเดียวกับโปรแกรมที่ใช้งานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์(Windows)ทั่วไป

โดยส่วนประกอบของกราฟิกของหน้าจอหลักของโปรแกรม จะประกอบไปด้วย

- Windows State Dialog ส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของหน้าจอ ในการย่อ ขยายหรือปิดโปรแกรม
- Toolbar แสดงคำสั่งการเรียกใช้งานฟังก์ชันย่อยทันที ประกอบด้วยฟังก์ชันเปิด บันทึก พิมพ์ ช่วยเหลือ และจบการทำงาน โดยToolbarจะอยู่ส่วนบนสุดของหน้าจอ ซึ่งมีลักษณะเป็นปุ่ม มีภาพกราฟิกขนาดเล็กประกอบ
- Display Area เป็นพื้นที่การป้อนข้อมูล หรือแสดงผลโปรแกรม

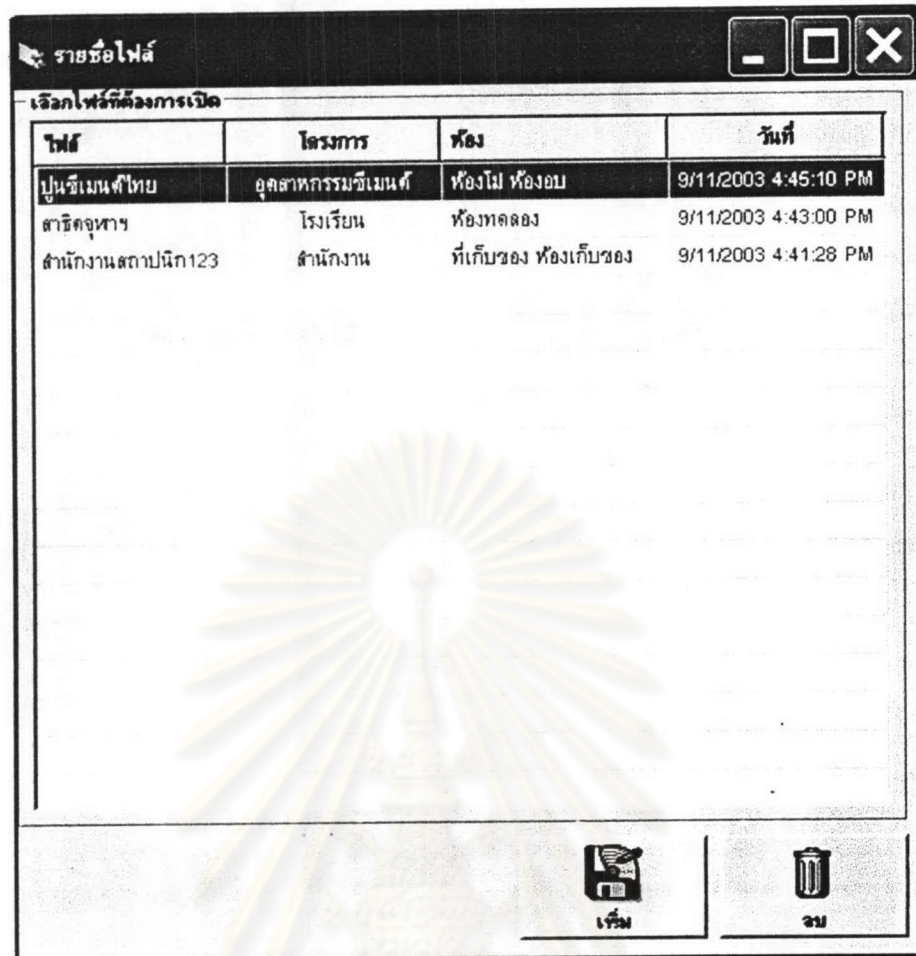




รูป 4.1 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม

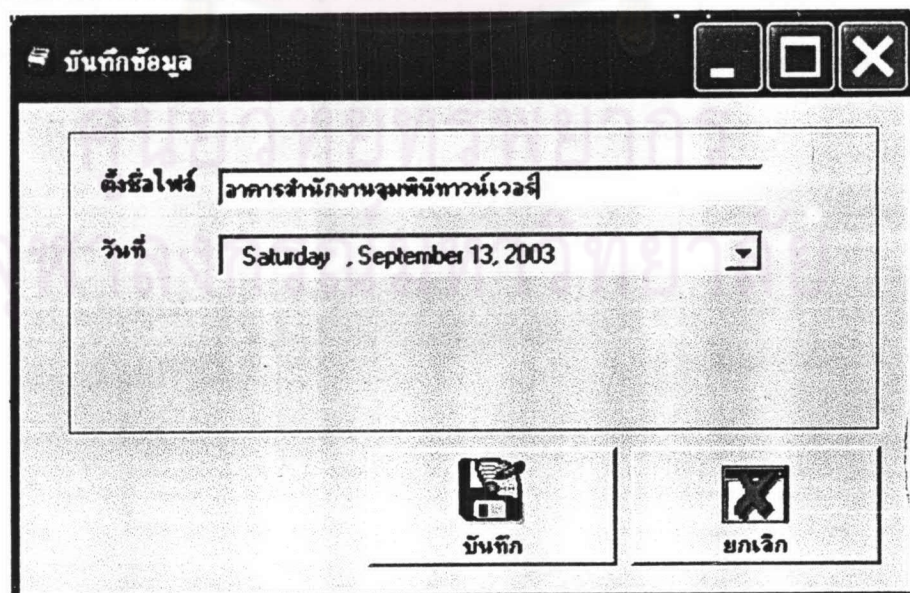
2. การใช้งานโปรแกรม สามารถเลือกได้ว่า จะใช้งานใหม่ หรือจะเรียกใช้ไฟล์เดิมของโปรแกรมจากหัวข้อ "เปิด ค" บน Toolbar จะปรากฏหน้าจอย่อยในการเปิดไฟล์ ถ้าต้องการลบไฟล์ ให้เลือกไฟล์ที่ต้องการลบและกดปุ่ม "ลบ"

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูป 4.2 แสดงการเรียกใช้งานไฟล์เดิมของโปรแกรม

3. การบันทึกข้อมูล และการออกจากโปรแกรม โดยการเลือกหัวข้อ"บันทึก" บนToolbar จะปรากฏหน้าจอย่อยสำหรับตั้งชื่อไฟล์สำหรับบันทึกข้อมูล ส่วนการออกจากโปรแกรม ให้เลือกหัวข้อ"จบการทำงาน" จะเป็นการออกจากโปรแกรม



รูป 4.3 แสดงการบันทึกและจบการทำงาน



4. หากผู้ใช้โปรแกรม มีความสับสนในการใช้งานโปรแกรม สามารถดูคำอธิบายเพิ่มเติมได้จากส่วนให้ความช่วยเหลือของโปรแกรม โดยการเลือกหัวข้อ"ช่วยเหลือ" และหากต้องการพิมพ์ข้อมูลออกเครื่องพิมพ์ ให้เลือกหัวข้อ"พิมพ์"



รูป 4.4 แสดงปุ่มต่างๆบน Toolbar

## 2. การป้อนข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ

การป้อนข้อมูลของโปรแกรมจะมีการแบ่งส่วนการป้อนข้อมูลออกเป็นส่วนต่างๆตามลักษณะของข้อมูลในการคำนวณ เช่น ข้อมูลประเภทอาคาร ข้อมูลลักษณะของห้อง ข้อมูลลักษณะของดวงโคมหรือข้อมูลจำนวนการใช้ไฟฟ้า การป้อนข้อมูลของโปรแกรมสามารถที่จะแยกการป้อนข้อมูลออกตามลักษณะของข้อมูลดังนี้

### 1. การป้อนข้อมูลประเภทโครงการและห้อง

การป้อนข้อมูลประเภทโครงการโดยการเลือกข้อมูลย่อยที่คอมพิวเตอร์"โครงการ" จะปรากฏตัวเลือกย่อยให้เลือก เมื่อเลือกประเภทโครงการแล้วจะปรากฏหัวข้อย่อยของห้องประเภทต่างๆ ซึ่งแบ่งประเภทของห้องตามประเภทโครงการ การป้อนข้อมูลประเภทของห้องโดยการเลือกข้อมูลย่อยที่คอมพิวเตอร์"ห้อง" จะปรากฏตัวเลือกย่อยให้เลือก โครงการประเภทต่างๆจะประกอบด้วยห้องต่างๆ ดังต่อไปนี้

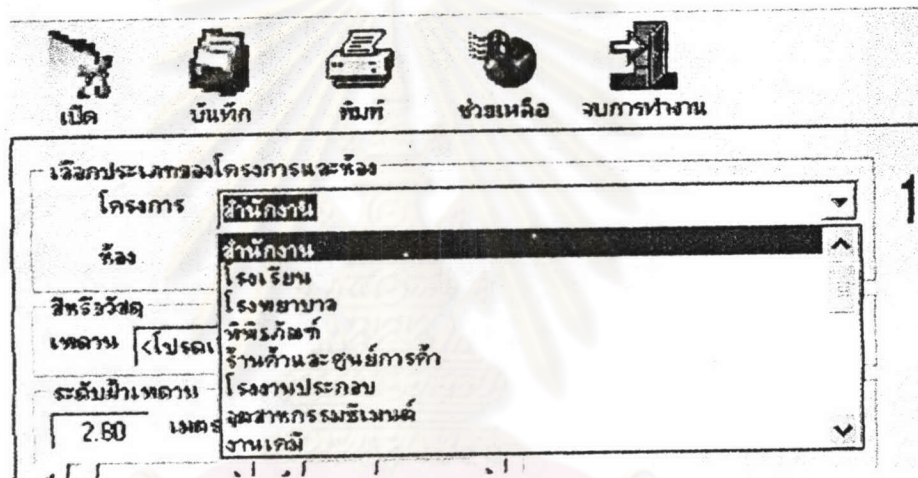
- สำนักงาน ประกอบด้วยห้องเก็บของ สำนักงานเขียนแบบ พื้นที่สำนักงานเปิด สำนักงานกันคอก ห้องผู้บริหาร ห้องประชุม
- โรงเรียน ประกอบด้วยห้องสมุด อาคารอเนกประสงค์ ห้องประชุมใหญ่ โต๊ะอ่านหนังสือ หิ้งหนังสือ โรงปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการ ห้องศิลปะ ห้องบรรยาย หน้ากระดาน ห้องทดลอง เคานเตอร์ ห้องเขียนแบบ
- โรงพยาบาล ประกอบด้วยห้องตรวจคนไข้ ห้องพักคนไข้ ห้องจ่ายยา บริเวณฉุกเฉินด้านนอก อาคาร ห้องผ่าตัด เตียงผ่าตัด
- พิพิธภัณฑ์ ประกอบด้วย
  - 1) งานจัดแสดงผ้า เลื้อย ภาพสีน้ำ แสตมป์ กระดาษ ภาพพิมพ์ ภาพเขียน
  - 2) งานจัดแสดงโลหะ หิน เซรามิค เพชรพลอย
  - 3) งานจัดแสดงภาพสีน้ำมัน เซา กระดุก ไม้
- ร้านค้าและศูนย์การค้า ประกอบด้วยร้านขายเครื่องครัว ซูเปอร์มาร์เก็ต ร้านขายเครื่องสำอาง ร้านขายพรม ร้านขายยา บ้านใต้ บ้านใต้เลื่อน ร้านขายของเล่น ซูว์รูมรถยนต์ ร้านขายเครื่องกีฬา ร้านขายเครื่องหนัง ร้านขายปลา ร้านขายเฟอร์นิเจอร์ ร้านขายผ้า ศูนย์การค้าขนาดใหญ่ พื้นที่ทางเดิน ร้านขายขนม ร้านค้าในสถานที่อื่นๆ ร้านขายผลไม้ ร้านขายอาหารกระป๋อง ร้านขายเครื่องเขียน ร้านค้าซูเปอร์มาร์เก็ต ร้านขายเครื่องตกแต่งบ้าน ร้านขายเนื้อ ที่

จอตรด สวน บริเวณขนถ่ายสินค้า ร้านค้าในอาคารพาณิชย์ ร้านขายดอกไม้

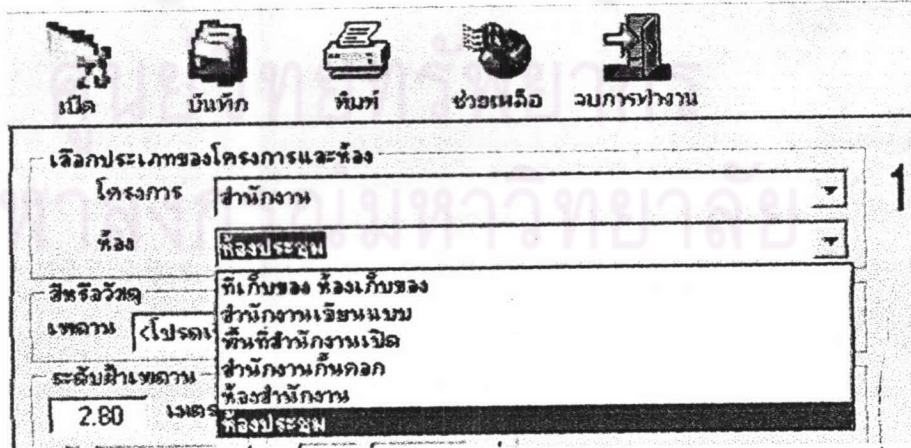
- โรงงานประกอบ ประกอบด้วย
  - 1) งานละเอียด ประกอบอิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องจักรสำนักงาน
  - 2) งานปานกลาง ประกอบเครื่อง ประกอบตัวถังรถ
  - 3) งานละเอียด ประกอบเครื่องมือวัด
  - 4) งานหยาบ ประกอบเครื่องจักรหนัก
- อุตสาหกรรมซีเมนต์ ประกอบด้วยห้องไม้ ห้องอบ
- งานเคมี ประกอบด้วยพื้นที่ทำงานขบวนการอัดโนมิตี ส่วนการผลิตที่ต้องการเข้าไปดูแลบางครั้ง โรงงานผลิตหรือปรุญา ห้องควบคุม ห้องปฏิบัติการ พื้นที่ทำงานตรวจสอบ โรงงานผลิตยางรถ ส่วนการเทียบสี พื้นที่ทั่วไปภายในโรงงาน
- โรงงานเฟอร์นิเจอร์ และร้านทำไม้ ประกอบด้วยโรงเลื่อย พื้นที่ทำงานการประกอบบนโต๊ะทำงาน พื้นที่ใช้เครื่องจักรงานไม้ พื้นที่ทำงานตรวจสอบขั้นสุดท้าย
- โรงงานเสื้อผ้า ประกอบด้วยพื้นที่ทำงานเย็บ พื้นที่ทำงานตรวจสอบ พื้นที่ทำงานรีด
- อุตสาหกรรมไฟฟ้า ประกอบด้วยโรงงานผลิตเคเบิล พื้นที่ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และ ชิ้นส่วนที่ละเอียดมาก พื้นที่ประกอบเครื่องรับโทรทัศน์และวิทยุ พื้นที่ประกอบเครื่องรับโทรศัพท์ พื้นที่ประกอบกาพัน
- อุตสาหกรรมอาหาร ประกอบด้วยพื้นที่ทำงานทั่วไป พื้นที่ทำงานขบวนการอัดโนมิตี พื้นที่ทำงานตกแต่งด้วยมือและการตรวจสอบ
- โรงงานหล่อ ประกอบด้วยบริเวณหล่อ พื้นที่หล่อหยาบและการทำแกนหยาบ พื้นที่หล่อละเอียด และการตรวจสอบการทำแกน
- อุตสาหกรรมทอผ้า ประกอบด้วยพื้นที่การบิด ส่วนงานปั่นละเอียด ส่วนงานทอ ส่วนงานซักย้อม ส่วนงานปั่น ส่วนงานหมุน ส่วนงานย้อม ส่วนงานห่อม้วน ส่วนงานเขียนแบบ
- งานเครื่องดินเผาและการทำงานในขั้นเรียน ประกอบด้วยห้องเผาเผา ห้องผสม ห้องงานทำแบบ ห้องงานหล่อ ห้องอบ ห้องงานตกแต่งขั้นสุดท้าย ห้องงานเคลือบมัน ห้องงานลงยา ห้องงานตกแต่งสี ห้องงานละเอียด ห้องงานผ่านเลนส์ และห้องงานเครื่องแก้วเจียรนัย
- งานเหล็กและเหล็กกล้า ประกอบด้วยโรงงานผลิตที่ไม่ต้องมีการแทรกการผลิตด้วยมือ บริเวณควบคุมและตรวจสอบ โรงงานผลิตที่ต้องมีการแทรกการผลิตบางครั้ง สถานที่ทำงานถาวรใน บริเวณโรงงานการผลิต
- อุตสาหกรรมหนัง ประกอบด้วยพื้นที่ทำงานทั่วไป พื้นที่ทำงานอัด พื้นที่งานตัด ส่วนงานเย็บและการผลิตรองเท้า ส่วนงานคิด ส่วนเทียบ ส่วนงานควบคุมคุณภาพ
- การทาและพ่นสี ประกอบด้วยการทาสีและการพ่นสีทั่วไป พื้นที่งานตกแต่ง ส่วนงานตกแต่งอย่างละเอียด ส่วนงานตกแต่งอีกรอบและการเทียบสี ส่วนงานจุ่มสีและการพ่นสีอย่างหยาบ
- โรงงานกระดาษ ประกอบด้วยพื้นที่ทำงานทำกระดาษและแผ่นกระดาษแข็ง พื้นที่ขบวนการอัดโนมิตี พื้นที่งานตรวจสอบและการคัดเลือก
- งานพิมพ์และการเข้าเล่ม ประกอบด้วยส่วนงานพิมพ์และผลิตงานสี ส่วนงานแต่งขอบและการ



- พิมพ์ลายฉลุ ส่วนงานแกะสลักลวดลายตัวหนังสือในเนื้อเหล็กหรือทองแดง พื้นที่งานตรวจทานละเอียด พื้นที่งานแต่งละเอียด พื้นที่งานทำแม่พิมพ์ ห้องตรวจทาน ห้องเขียน ห้องเครื่องจักรพิมพ์ พื้นที่ทำงานเข้าเล่มหนังสือ
- ร้านค้าเครื่องจักรและการประกอบ ประกอบด้วยพื้นที่ทำงานละเอียดปานกลางบนโต๊ะและเครื่องจักร พื้นที่ทำงานทั่วไปทำนานๆครั้ง ส่วนงานเชื่อม พื้นที่ทำงานหยาบบนโต๊ะ พื้นที่ทำงานกับเครื่องจักร พื้นที่ทำงานละเอียดบนโต๊ะ ส่วนงานตรวจสอบและการทดสอบ ส่วนงานละเอียดมากและการตรวจสอบชิ้นส่วนเล็กๆ พื้นที่ทำงานกับเครื่องจักรอัตโนมัติงานละเอียด
  - อาคารสำนักงาน ประกอบด้วยโรงภาพยนตร์ คอนเสิร์ต ห้องอเนกประสงค์
  - บ้านพักอาศัย อพาร์ทเมนต์ และโรงแรม ประกอบด้วยห้องนั่งเล่น ถนนทางเข้าหน้าบ้าน บันไดทางเดิน ห้องนอนเด็ก ห้องนอนใหญ่ ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้องน้ำแชก ห้องทำงาน ห้องครัว ห้องรับประทานอาหาร ทางเข้า ห้องน้ำ



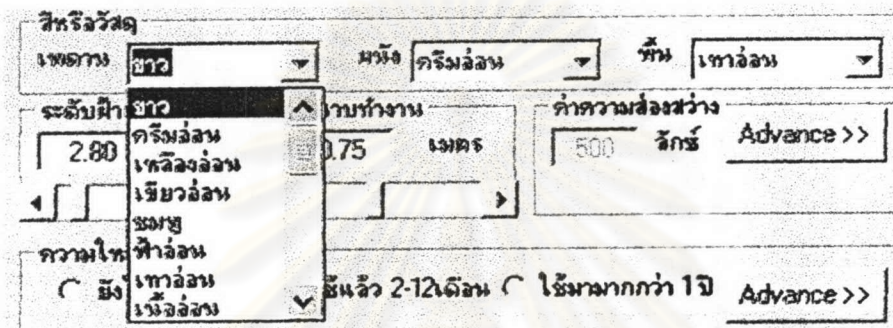
รูป 4.5 เมื่อคลิกที่คอมโบบุ๊ก "โครงการ" จะแสดงรายการประเภทโครงการ



รูป 4.6 เมื่อคลิกที่คอมโบบุ๊ก "ห้อง" จะแสดงรายการประเภทห้อง

2. การป้อนข้อมูลสีและวัสดุ

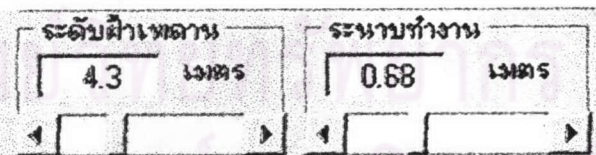
เป็นการเลือกสีและวัสดุของเพดาน ผนังและพื้น ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกข้อมูลย่อย โดยให้ผู้คลิกที่คอมโบบ็อก"เพดาน" คอมโบบ็อก"ผนัง" และคอมโบบ็อก"เพดาน"ตามลำดับ จะปรากฏตัวเลือกย่อยของสีและวัสดุให้เลือก รายการสีประกอบด้วยสีขาว สีครีมอ่อน สีเหลืองอ่อน สีเขียวอ่อน สีชมพู สีฟ้าอ่อน สีเทาอ่อน สีเนื้ออ่อน สีเหลืองเข้ม สีนํ้าตาลอ่อน สีเขียว สีส้ม สีเขียวส้ม สีนํ้าเงิน สีแดงเข้ม สีเทาเข้ม สีนํ้าเงินเข้ม สีดำ สีโอ๊คอ่อน สีขาวอีนามเมล และรายการวัสดุประกอบด้วยอิฐแดง คอนกรีต กระจกใส ไม้สีครีม พลาสติกเทอร์ วอลนัตเข้ม การเลือกข้อมูลสีและวัสดุในครั้งต่อไปเมื่อมีการคำนวณการวางผังดวงโคมในครั้งแรกเรียบร้อยแล้ว การแสดงผลจะเป็นแบบInteractive คือแสดงผลในทันทีที่ผู้ทำการเลือกข้อมูล



รูป 4.7 เมื่อคลิกที่คอมโบบ็อก"เพดาน" จะแสดงรายการสีและวัสดุของเพดาน

3. การป้อนข้อมูลระดับฝ้าเพดานและระนาบทำงาน

การป้อนข้อมูลระดับฝ้าเพดานและระนาบทำงาน มีให้ผู้ใช้งานเลือก 2 แบบ คือ การกรอกค่าลงในช่องกรอกเมื่อผู้ใช้งานทราบค่าหนึ่งและการปรับค่าโดยใช้ Slide bar เมื่อผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนค่าโดยการใช้น้ำเส้คลิก เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้วแสดงผลการวางผังครั้งแรก จะเป็นการป้อนข้อมูลแบบปกติทั่วไป เมื่อมีการเปลี่ยนค่าด้วยวิธีการกรอกค่าหรือใช้Slide barในครั้งต่อไป การแสดงผลจะเป็นแบบInteractive



รูป 4.7 เมื่อคลิกที่คอมโบบ็อก"เพดาน" จะแสดงรายการสีและวัสดุของเพดาน



#### 4. การป้อนข้อมูลค่าความส่องสว่างของห้อง

ปกติแล้วเมื่อเลือกประเภทโครงการและห้อง ค่าความส่องสว่างจะปรากฏโดยอัตโนมัติโดยที่ผู้ใช้งานไม่ต้องเลือก หากผู้ใช้งานต้องการกรอกค่าให้มากกว่าหรือน้อยกว่าค่าที่คอมพิวเตอร์กำหนดไว้ สามารถเลือกได้ที่ปุ่มAdvance จะปรากฏช่องให้ผู้ใส่กรอกค่า

รูป 4.8 แสดงช่องกรอกค่าความส่องสว่างเมื่อผู้ใช้งานต้องการกำหนดเอง

#### 5. การป้อนข้อมูลค่าความใหม่ของดวงโคม

การป้อนข้อมูลจะมี 2แบบ ให้ผู้ใช้งานเลือก ประกอบด้วยดวงโคมที่ยังไม่ได้ใช้งาน ดวงโคมใช้งานแล้ว 2-12เดือน และดวงโคมที่ใช้มามากกว่า 1ปี โดยคอมพิวเตอร์จะกำหนดค่าความใหม่ของดวงโคม โดยอัตโนมัติเมื่อเปิดโปรแกรมให้มีการใช้งานดวงโคมแล้ว 2-12เดือน ผู้ใช้งานสามารถคลิกเลือกความใหม่ของดวงโคมได้เพียงตัวเลือกเดียว หากผู้ใช้งานต้องการกำหนดค่าเอง ให้เลือกที่ปุ่มAdvance จะปรากฏช่องให้ผู้ใส่กรอกค่าแปดเดอริการบำรุงรักษา การป้อนข้อมูลในครั้งต่อไปเมื่อมีการคำนวณการวางผังดวงโคมในครั้งแรกเรียบร้อยแล้ว การแสดงผลจะเป็นแบบInteractive เช่นเดียวกัน

รูป 4.9 (บน) ตัวเลือกความใหม่ของดวงโคม

(ล่าง) แสดงช่องกรอกค่าแปดเดอริการบำรุงรักษาเมื่อผู้ใช้งานต้องการกำหนดเอง

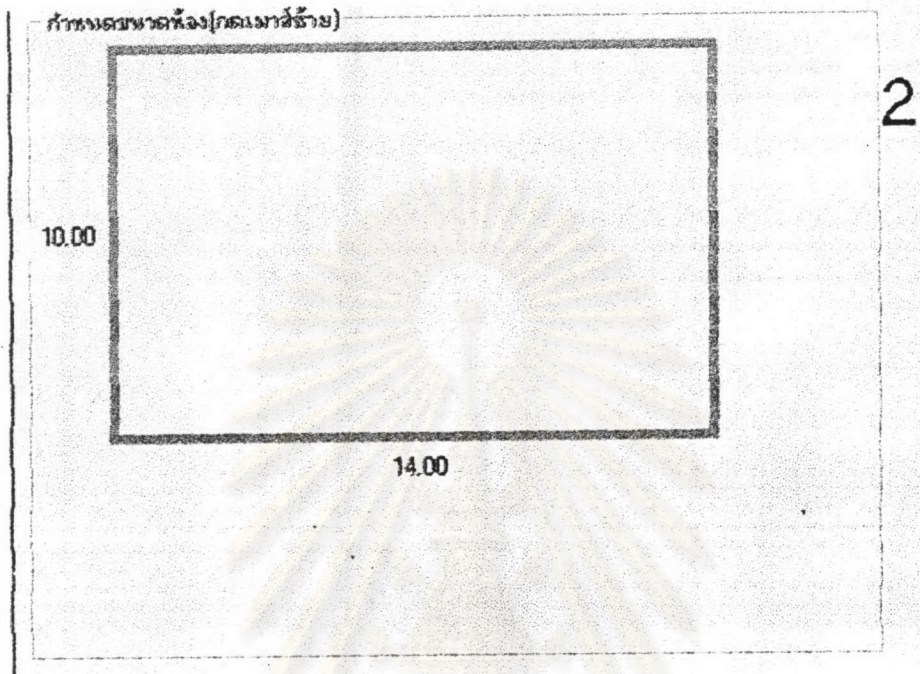
#### 6. การป้อนข้อมูลการใช้ไฟฟ้า

การป้อนข้อมูลระยะเวลาในการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยต่อวัน โดยการกรอกค่าในหน่วยชั่วโมงภายหลังจากที่มีการวางผังดวงโคมแล้ว เมื่อมีการกรอกค่าระยะเวลาในการใช้ไฟฟ้า โปรแกรมจะคำนวณค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ

รูป 4.10 แสดงการป้อนค่าข้อมูลการใช้ไฟฟ้า

### 7. การป้อนข้อมูลขนาดของห้อง

การกำหนดขนาดห้องในส่วนของความกว้างและความยาวของห้อง โดยการใช้เมาส์คลิกที่มุมด้านขวาล่างของห้องและลากให้ได้ขนาดห้องตามต้องการ ตัวเลขแสดงขนาดความกว้างและความยาวของห้องจะเปลี่ยนโดยอัตโนมัติ



รูป 4.11 แสดงช่องกรอกค่าความส่องสว่างเมื่อผู้ใช้งานต้องการกำหนดเอง

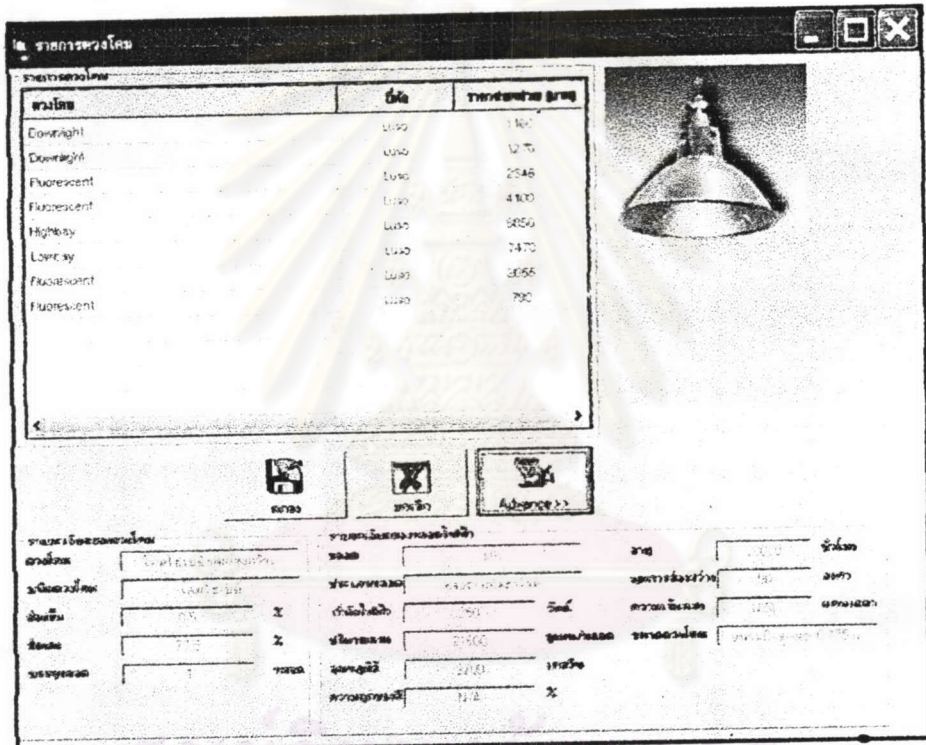
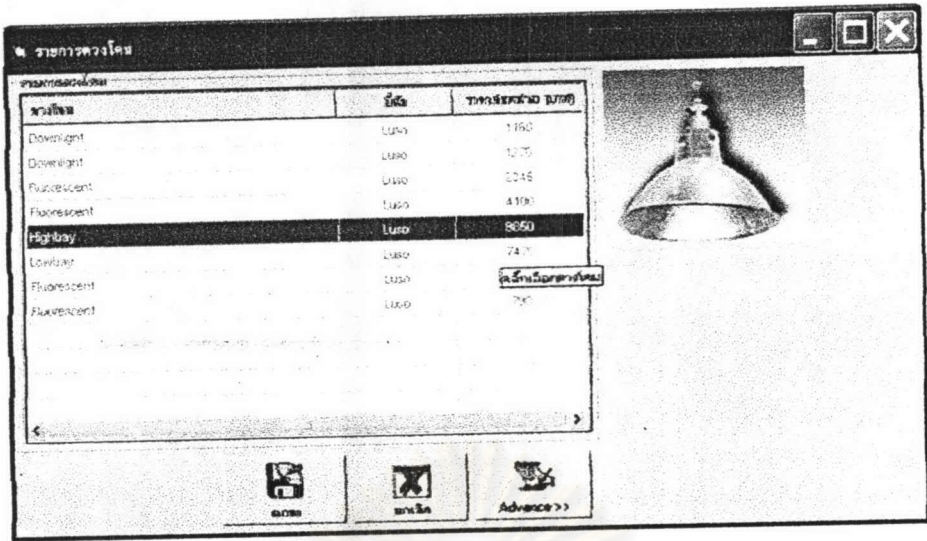
### 8. การป้อนข้อมูลดวงโคม

การป้อนข้อมูลดวงโคมที่จะใช้ในการคำนวณ โดยดับเบิลคลิกที่ช่องดวงโคม จะปรากฏหน้าจอย่อยรายการดวงโคมให้เลือก พร้อมแสดงรายละเอียดต่างๆของดวงโคม เมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม Advance เมื่อผู้ใช้เลือกดวงโคมที่ต้องการแล้ว ให้คลิกที่ปุ่มตกลง โปรแกรมจะกลับเข้าสู่หน้าจอหลัก



รูป 4.12 แสดงรายการดวงโคมที่ผู้ใช้งานเลือก





รูป 4.13 (บน) หน้าจอข้อยแสดงรายการดวงโคม

(ล่าง) รายละเอียดของดวงโคมแต่ละดวงเมื่อผู้ใช้คลิกปุ่มAdvance

ศูนย์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3. การทำงานของโปรแกรม

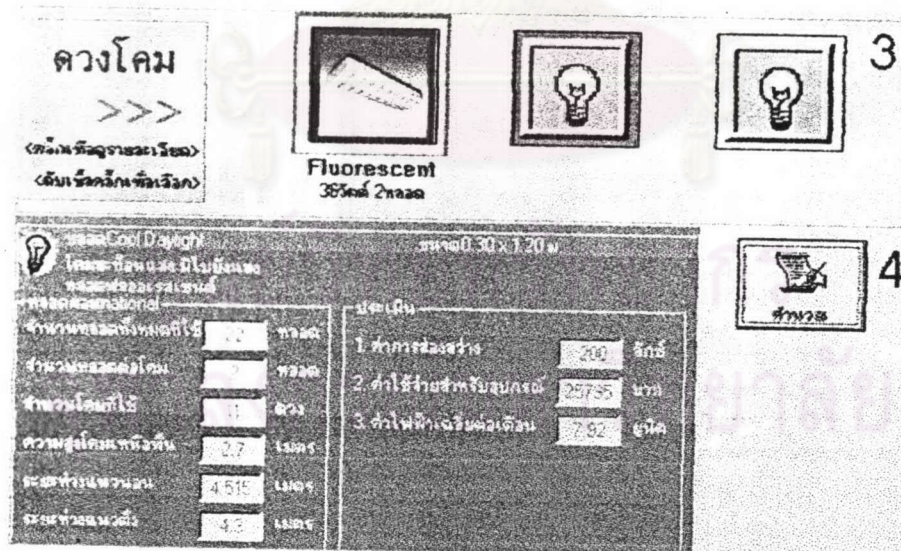
การทำงานของโปรแกรมแบ่งตามวิธีการคำนวณและการจัดเรียงตำแหน่งดวงโคม 2 ส่วน ในส่วนแรกจะเป็นวิธีการคำนวณแบบลูเมน จะได้ผลลัพธ์การจัดวางตำแหน่งดวงโคมที่ได้ค่าความสว่างเท่ากันตลอดทั้งพื้นที่ รูปแบบการเรียงตำแหน่งของดวงโคมจะเป็นแถวตามแนวตั้งและแนวนอน ในส่วนที่สอง เป็นวิธีการคำนวณแบบจุดต่อจุด ได้ผลลัพธ์ของการจัดวางตำแหน่งดวงโคมแบบอิสระ ค่าแสงสว่างเฉลี่ยจะเปลี่ยนแปลงไป รวมไปถึงการวิเคราะห์ข้อมูลจากกราฟทางด้านล่าง

การกำหนดรูปแบบการคำนวณ เพื่อให้โปรแกรมทำการคำนวณการจัดเรียงตำแหน่งดวงโคมตรงตามความต้องการของผู้ใช้ จะแบ่งการอธิบายออกตามลักษณะของวิธีการคำนวณ ทั้งวิธีลูเมน และวิธีจุดต่อจุด

#### การคำนวณด้วยวิธีLumen Method

การคำนวณด้วยวิธีนี้จะอยู่ในส่วนแรกของโปรแกรม ผลลัพธ์จากการคำนวณเป็นตัวเลขแสดงไว้ทางด้านขวา รูปแบบการจัดเรียงตำแหน่งดวงโคมจะอยู่ทางมุมด้านซ้ายล่าง และแสดงผลเป็นกราฟที่อยู่ทางพื้นที่มุมด้านขวาล่าง การกำหนดการทำงานของโปรแกรม จะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

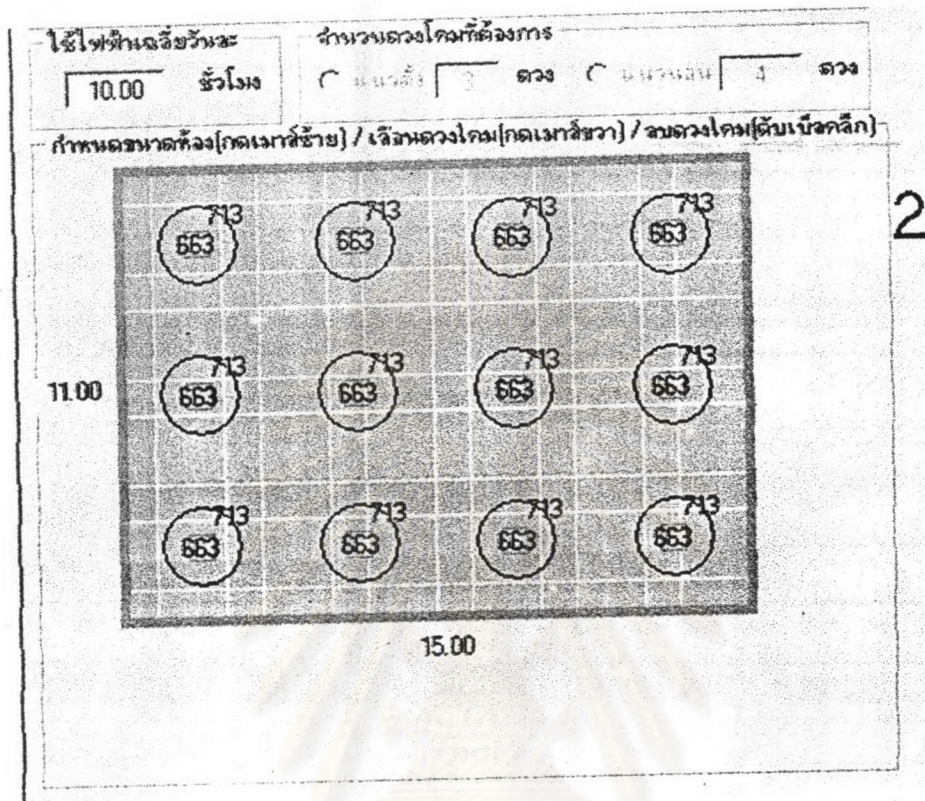
1. การคำนวณหารูปแบบการจัดเรียงตำแหน่งดวงโคม จะคำนวณโดยเลือกที่ปุ่มคำสั่งOutput ที่กำกับด้วยหมายเลข 4 ทางด้านขวาของพื้นที่การทำงานของโปรแกรม โปรแกรมจะทำการคำนวณด้วยวิธีการลูเมน และแสดงผลเป็นจำนวนการจัดเรียงตามแนวนอนและแนวตั้ง ระยะห่างระหว่างดวงโคมในแนวนอนและแนวตั้ง ค่าความส่องสว่างเฉลี่ย ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อดวงโคมและ อุปกรณ์ประกอบ และค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน การคำนวณในครั้งแรก ผู้ใช้เลือกที่ปุ่มคำสั่งOutput เมื่อแสดงผลของการจัดเรียงแล้ว ในการคำนวณครั้งต่อไป ผู้ใช้งานสามารถเลือกที่ปุ่มคำสั่งOutput หรือทำการปรับเปลี่ยนตัวเลขของการป้อนข้อมูล โปรแกรมจะแสดงผลทันทีโดยอัตโนมัติในลักษณะInteractive



รูป 4.14 พื้นที่แสดงผลของข้อมูลเป็นตัวเลข

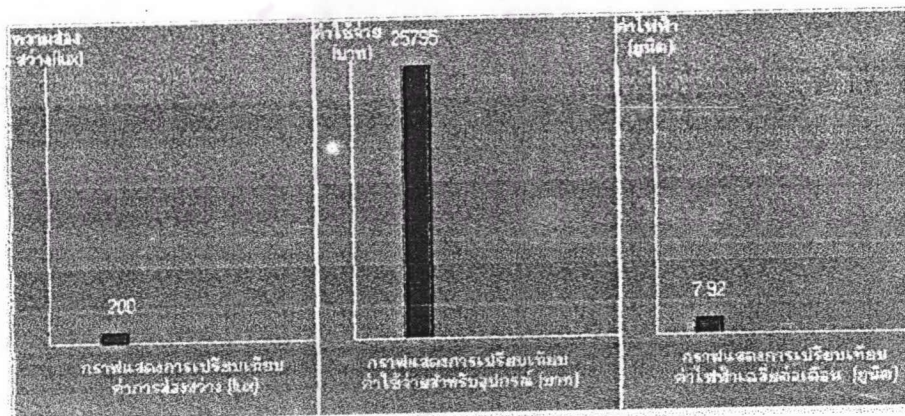


2. การนำผลที่ได้จากการคำนวณในข้างต้น มาแสดงผลของการจัดเรียงตำแหน่งดวงโคมในรูปแบบกราฟพร้อมตัวเลขค่าความส่องสว่างของดวงโคม รัศมีการกระจายแสงของโคม และค่าความส่องสว่างของดวงโคมที่แนวตั้งจากกับระนาบทำงาน ซึ่งจะแสดงผลพร้อมกัน เมื่อผู้ใช้งานเลือกที่ปุ่มคำสั่งOutput



รูป 4.15 พื้นที่แสดงผลของการจัดเรียงตำแหน่งดวงโคม

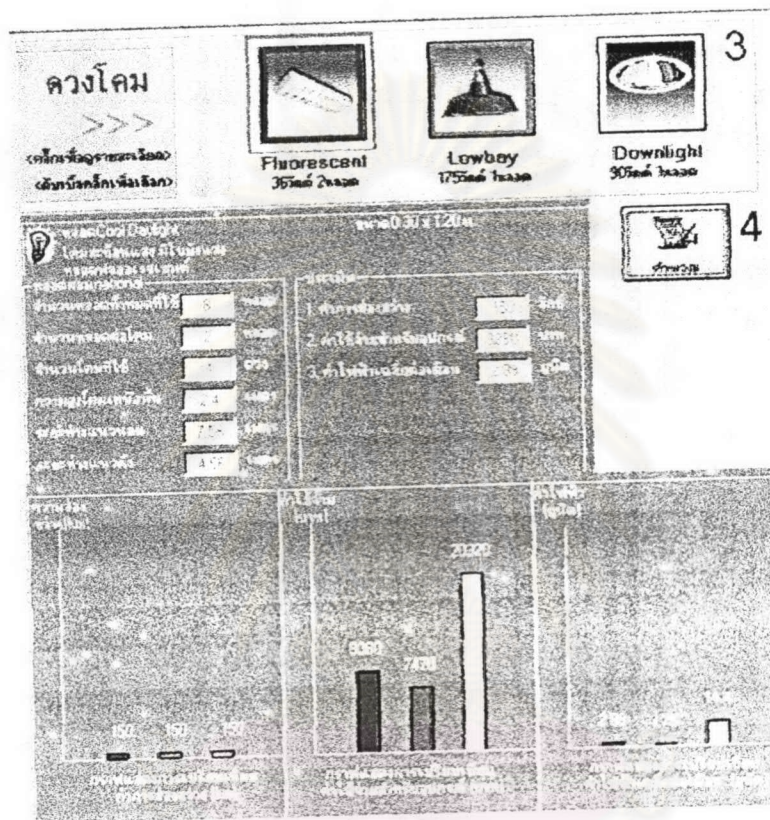
3. การนำผลที่ได้จากการคำนวณมาแสดงเป็นค่ากราฟค่าความส่องสว่าง กราฟค่าใช้จ่ายสำหรับอุปกรณ์ และกราฟค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน เป็นกราฟแท่งพร้อมตัวเลขกำกับด้านบน



รูป 4.16 พื้นที่แสดงผลการคำนวณในรูปแบบของกราฟ



4. เมื่อต้องการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการคำนวณของดวงโคมประเภทต่างๆ ก็สามารถทำตามขั้นตอนที่กล่าวมาได้ สามารถเปรียบเทียบเทียบดวงโคมได้ไม่เกิน 3 ประเภท การแสดงผลการคำนวณเมื่อผู้ใช้เลือกดวงโคมที่ต้องการ ก็จะแสดงผลโดยอัตโนมัติ โดยไม่ต้องเลือกปุ่มคำสั่ง Output ค่ากราฟทางพื้นที่ด้านล่างแบ่งตามประเภทดวงโคม ซึ่งแทนด้วยสีเขียวคือดวงโคมอันที่หนึ่ง กราฟแท่งสีน้ำเงินคือดวงโคมอันที่สอง และกราฟแท่งเหลืองคือดวงโคมอันที่สาม ตามลำดับ กราฟแสดงผลการคำนวณเมื่อเลือกดวงโคมมากกว่าอัน นำไปใช้เปรียบเทียบ เพื่อวิเคราะห์และตัดสินใจต่อไป



รูป 4.17 แสดงการคำนวณดวงโคมมากกว่า 1 อัน และแสดงผลเป็นกราฟเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ

#### การคำนวณด้วยวิธี Point by Point

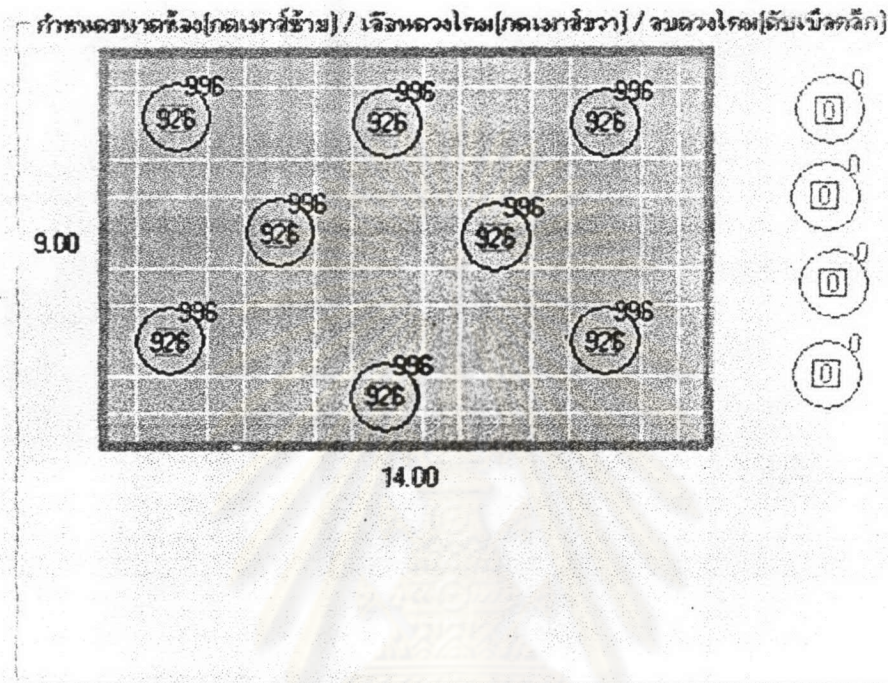
การคำนวณด้วยวิธีนี้จะอยู่ในส่วนที่สองของโปรแกรม หลังจากที่ได้ผลลัพธ์การคำนวณด้วยวิธีลูเมน และแสดงผลการจัดเรียงตำแหน่งดวงโคมแล้ว มีรูปแบบการจัดเรียงดวงโคมแบบอิสระ การกำหนดการทำงานของโปรแกรม จะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การจัดเรียงตำแหน่งดวงโคมอย่างอิสระ สามารถจัดเรียงได้ โดยคลิกขวาเลือกดวงโคมที่ต้องการเคลื่อนย้ายไปวางไว้ในตำแหน่งที่ต้องการ ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ต้องการให้แสงสว่าง หากต้องการลบดวงโคมที่ไม่ใช้งาน ให้ดับเบิลคลิกดวงโคมที่ต้องการลบ ดวงโคมจะเปลี่ยนเป็นสีเทา หากต้องการยกเลิกการลบให้ดับเบิลคลิกอีกครั้งหนึ่ง

2. การคำนวณแบบจุดต่อจุด โปรแกรมจะไม่คิดค่าการสะท้อนของระนาบต่างๆของห้อง ผลการคำนวณจะแสดงเป็นตำแหน่งดวงโคมที่ผู้ใช้จัดเรียง รัศมีการกระจายแสง ตัวเลขค่าความส่องสว่างที่วงนอกสุดของรัศมีการกระจายแสงที่ระนาบทำงาน และตัวเลขค่าความส่องสว่างกระทบกับระนาบทำงานในแนวตั้งจาก



การแสดงผลการคำนวณด้วยวิธีการคำนวณแบบจุดต่อจุด จะมีการแสดงผลและคำสั่งต่างๆในการคำนวณ เช่นเดียวกับการคำนวณด้วยวิธีลูเมน จะปรากฏคำว่า"change" ในช่องระยะห่างแนวนอนและระยะห่างแนวตั้ง เนื่องจากการจัดเรียงดวงโคมแบบอิสระ และปรากฏคำว่า"change" ในช่องค่าความส่องสว่างและกราฟแสดงค่าความส่องสว่าง เนื่องจากเมื่อมีการจัดเรียงตำแหน่งดวงโคมแบบอิสระ ค่าการส่องสว่างจะเปลี่ยนแปลงไปด้วย การแสดงผลโดยอัตโนมัติในรูปแบบของอินเทอร์แอกทีฟ เมื่อผู้ใช้ทำการเคลื่อนย้ายหรือลบดวงโคม



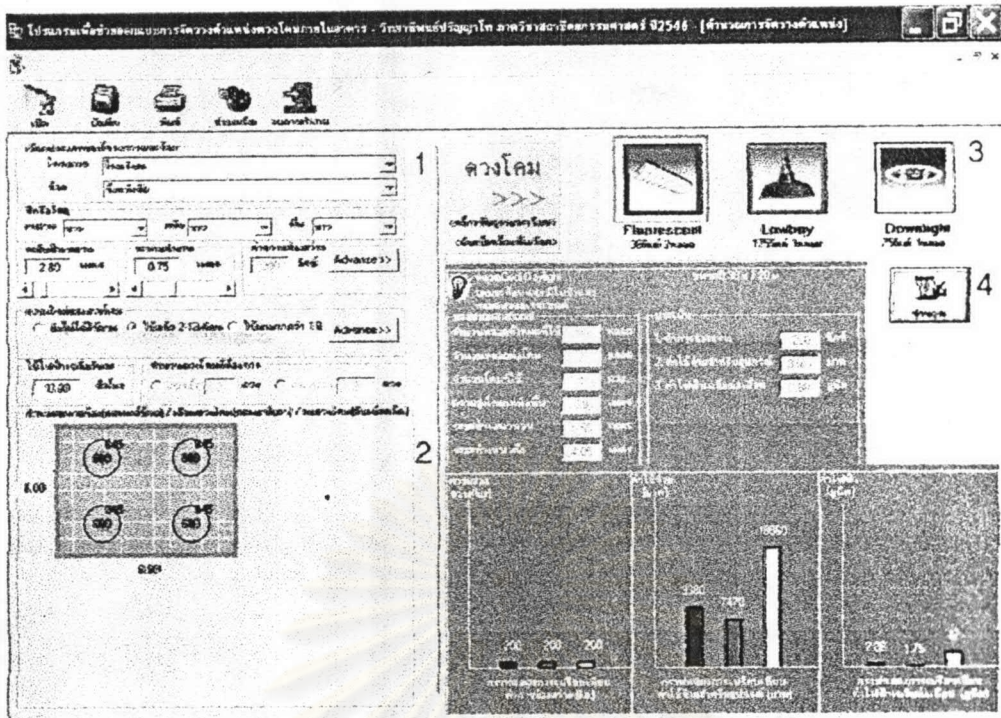
รูป 4.18 แสดงการจัดเรียงดวงโคมแบบอิสระและการลบดวงโคมที่ไม่ใช้งาน

#### 4. การแสดงผลของโปรแกรม

การแสดงผลของโปรแกรมจะอธิบายการแสดงผลในลักษณะของกราฟ ตัวเลข และกราฟฟิกแสดงการจัดเรียงตำแหน่งดวงโคม เมื่อมีการเลือกที่ปุ่มคำสั่งOutput หรือทำการปรับเปลี่ยนการป้อนข้อมูล

##### 1. การแสดงรายละเอียดของหน้าจอมลต์การคำนวณ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูป 4.19 แสดงหน้าจอของผลลัพธ์การคำนวณ

เมื่อเลือกที่ปุ่มคำสั่ง Output หรือทำการปรับเปลี่ยนการป้อนข้อมูล ผลการคำนวณแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนแสดงผลการคำนวณในรูปแบบตัวเลข ส่วนแสดงผลเปรียบเทียบดวงโคมทั้งสามประเภทในรูปแบบของกราฟ และส่วนแสดงผลการจัดวางตำแหน่งดวงโคมในรูปแบบกราฟฟิก

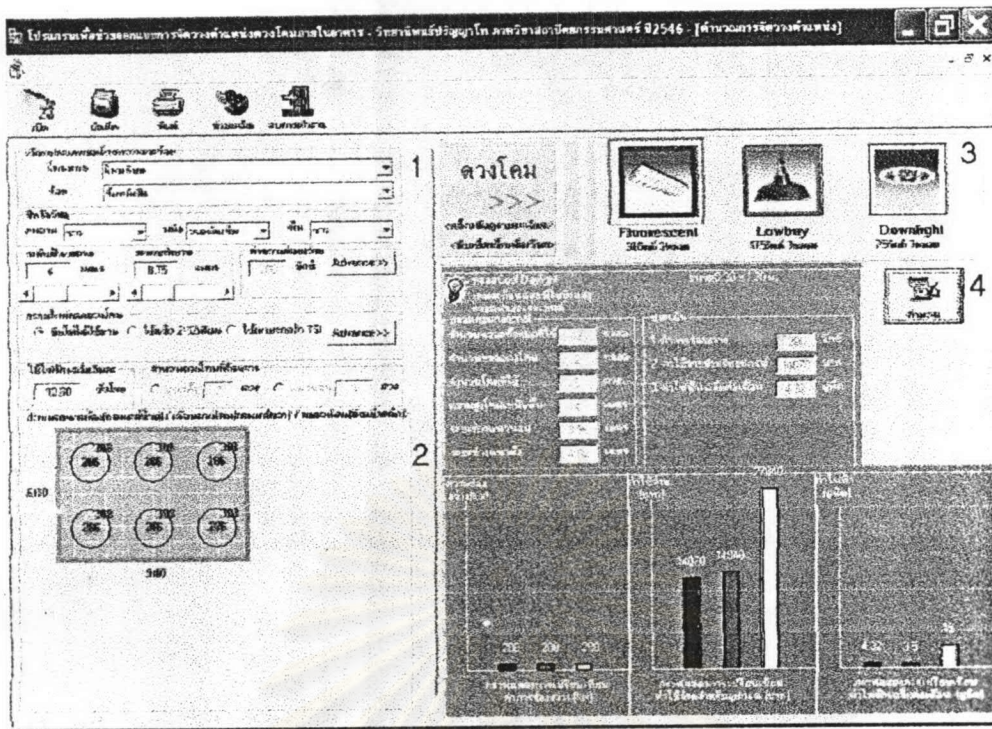
จากรูป 4.19 เป็นตัวอย่างในการเปรียบเทียบดวงโคมฟลูออเรสเซนต์, โดเบย์ และดาวนไลท์ ผลของการคำนวณและรูปแบบการจัดวางตำแหน่งดวงโคมของฟลูออเรสเซนต์ แสดงไว้ในรูป 4.13 ส่วนกราฟบริเวณพื้นที่ด้านล่างเป็นกราฟแสดงผลการคำนวณ และใช้เปรียบเทียบผลการคำนวณของดวงโคมทั้งสามประเภทผู้นำกราฟนี้ไปใช้ในการวิเคราะห์เลือกใช้ดวงโคมที่เหมาะสมได้ จากรูปจะเห็นว่าโดเบย์เป็นดวงโคมที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานมากที่สุด เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อดวงโคมน้อยที่สุด และใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือนน้อยที่สุด รองลงมาคือ ฟลูออเรสเซนต์ ดวงโคมที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานต่ำที่สุด คือ ดาวนไลท์ เนื่องจากสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อดวงโคมมากกว่าฟลูออเรสเซนต์และโดเบย์ และดาวนไลท์ยังใช้พลังงานไฟฟ้ามากกว่าดวงโคมประเภทอื่นๆ สรุปได้ว่าควรเลือกใช้ดวงโคมโดเบย์มากที่สุด

โดยข้อมูลเปรียบเทียบดังกล่าว จะเอื้อประโยชน์ให้ผู้ใช้งานทราบถึงแนวทางในการจัดวางตำแหน่งดวงโคม รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อดวงโคม และค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไป ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้งานในการวิเคราะห์และตัดสินใจต่อไป

## 2. การแสดงรายละเอียดของหน้าจอผลลัพธ์การคำนวณเมื่อเปลี่ยนแปลงการป้อนข้อมูล

เมื่อทำการปรับเปลี่ยนการป้อนข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการป้อนข้อมูลสีหรือวัสดุของระนาบต่างๆของห้อง ระดับฝ้าเพดาน ระดับของระนาบทำงาน ความใหม่ของดวงโคม ระยะเวลาในการใช้ไฟฟ้า การปรับเปลี่ยนขนาดห้อง และการเลือกใช้ดวงโคมประเภทอื่น หลังจากการคำนวณครั้งแรกเสร็จสิ้นแล้ว โปรแกรมจะแสดงผลการคำนวณทันทีโดยอัตโนมัติในลักษณะ Interactive ทำให้ผู้ใช้ทราบผลการคำนวณอย่างรวดเร็ว



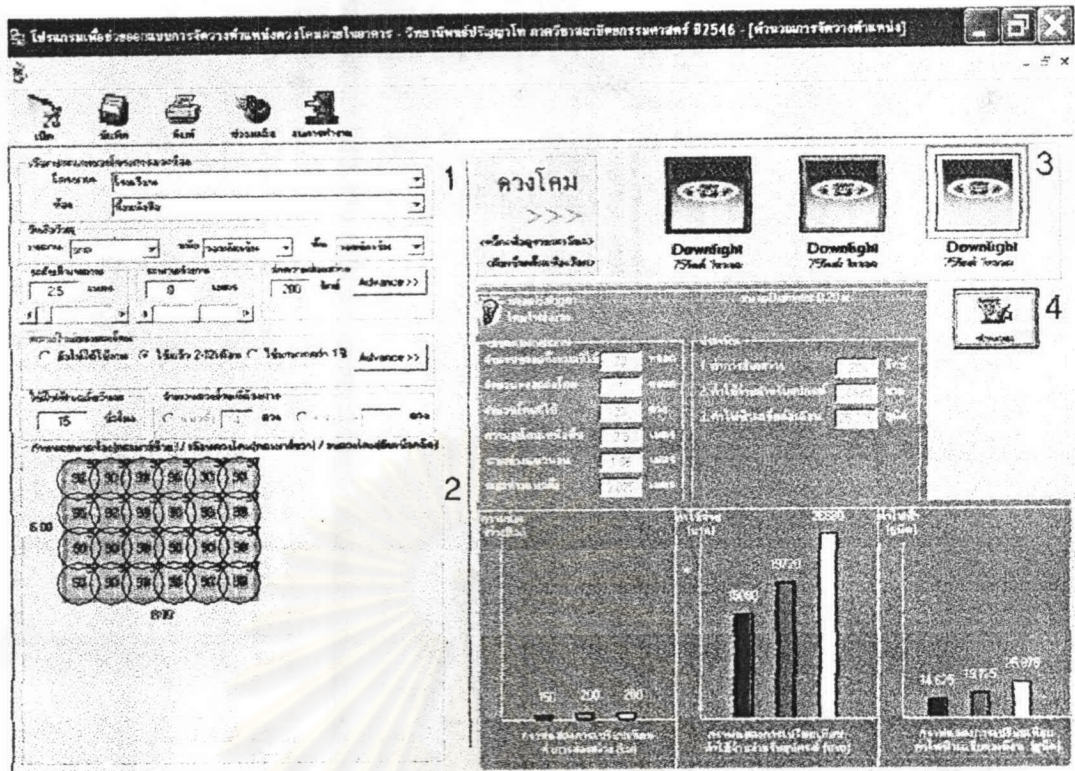


รูป 4.20 แสดงหน้าจอของผลลัพธ์การคำนวณเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการป้อนข้อมูล

จากรูป 4.20 แสดงผลการคำนวณที่เปลี่ยนไปเมื่อทำการเปลี่ยนแปลงการป้อนข้อมูลสี่หรือวัสดุของผนังเป็นวอลนัตเข้ม ปรับระดับฝ้าเพดานเป็น 4.00 เมตร กำหนดความใหม่ของดวงโคมให้เป็นดวงโคมที่ยังไม่ได้ใช้งาน ขณะที่ค่าอื่นๆไม่ทำการเปลี่ยนแปลง และเลือกใช้ดวงโคมเดิม ผลการคำนวณจะเปลี่ยนแปลงไปโดยอัตโนมัติเมื่อผู้ใช้งานป้อนข้อมูล และการจัดวางตำแหน่งดวงโคมก็เปลี่ยนแปลงไป หากเปรียบเทียบกับรูป 4.19 เมื่อพิจารณาเลือกใช้ดวงโคมฟลูออเรสเซนต์ ปรากฏว่าต้องใช้ดวงโคมเพิ่มขึ้น 2 ดวง เสียค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อดวงโคมและอุปกรณ์เพิ่มมากขึ้น เสียค่าไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น และมีลักษณะการจัดวางดวงโคมที่เปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งรัศมีการส่องสว่างและค่าส่องสว่างของดวงโคมก็เปลี่ยนไปด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





รูป 4.21 แสดงหน้าจอของผลิตภัณฑ์การคำนวณเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการป้อนข้อมูลแต่ใช้ดวงโคมชนิดเดียวกัน จากรูป 4.21 เมื่อใช้ดวงโคมชนิดเดียวกัน คือ ดวงโคมดาวนไลท์ที่มีกำลังไฟฟ้า 72 วัตต์ เมื่อพิจารณาการแสดงผลและกราฟ จะเห็นว่าได้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการป้อนข้อมูล เมื่อกำหนดให้มีขนาดห้อง 6x8 เมตร เท่ากัน โครงการและห้องประเภทเดียวกัน จะได้ผลการคำนวณที่แตกต่างกัน ดังนี้

#### - ดวงโคมดวงที่ 1

**การป้อนข้อมูล** กำหนดให้เพดานสีขาว ผงังสีครีมอ่อน พื้นสีวอลนัตเข้ม ระดับฝ้าเพดาน 2.80 ม. ที่ระนาบทำงาน 0.75 ม. ค่าความส่องสว่าง 150 ลักซ์ ดวงโคมมีการใช้งานแล้ว 2-12 เดือน ใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยวันละ 15 ชั่วโมง

**ผลการคำนวณ** ใช้ดวงโคมทั้งหมด 12 ดวง จัดเรียงในแนวตั้ง 3 ดวง มีระยะห่างแนวตั้ง 2.7 ม. จัดเรียงในแนวนอน 4 ดวง มีระยะห่างแนวนอน 2.79 ม. ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อ ดวงโคมและอุปกรณ์ 15,080 บาท ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน 14.625 ยูนิต

#### - ดวงโคมดวงที่ 2

**การป้อนข้อมูล** กำหนดให้เพดานสีขาว ผงังสีครีมอ่อน พื้นสีวอลนัตเข้ม ระดับฝ้าเพดาน 3.50 ม. ที่ระนาบทำงาน 0 ม. ค่าความส่องสว่าง 200 ลักซ์ ดวงโคมมีการใช้งานแล้ว 2-12 เดือน ใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยวันละ 15 ชั่วโมง

**ผลการคำนวณ** ใช้ดวงโคมทั้งหมด 16 ดวง จัดเรียงในแนวตั้ง 4 ดวง มีระยะห่างแนวตั้ง 2.025 ม. จัดเรียงในแนวนอน 4 ดวง มีระยะห่างแนวนอน 2.79 ม. ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อ ดวงโคมและอุปกรณ์ 19,720 บาท ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน 19.125 ยูนิต

#### - ดวงโคมดวงที่ 3

**การป้อนข้อมูล** กำหนดให้เพดานสีขาว ผงังและพื้นสีวอลนัตเข้ม ระดับฝ้าเพดาน 3.50 ม. ที่ระนาบทำงาน 0.75 ม. ค่าความส่องสว่าง 150 ลักซ์ ดวงโคมมีการใช้งานแล้ว 2-12 เดือน ใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยวันละ 15 ชั่วโมง

**ผลการคำนวณ** ใช้ดวงโคมทั้งหมด 24 ดวง แนวตั้งใช้ 4 ดวง มีระยะห่าง 2.025 ม. แนวนอนใช้ 6 ดวง มีระยะห่าง 1.86 ม. ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อ ดวงโคมและอุปกรณ์ 19,720 บาท ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน 19.125 ยูนิต