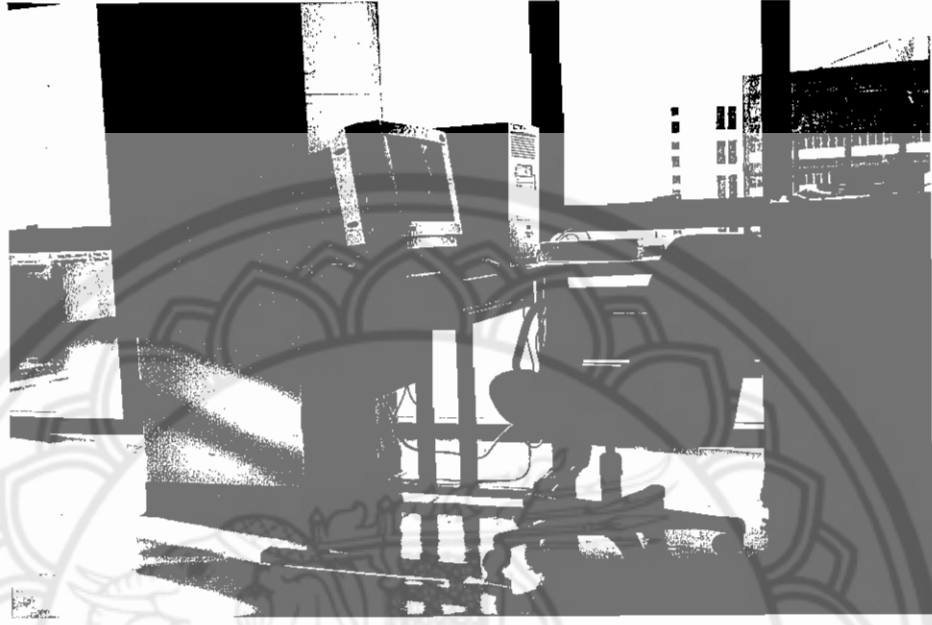




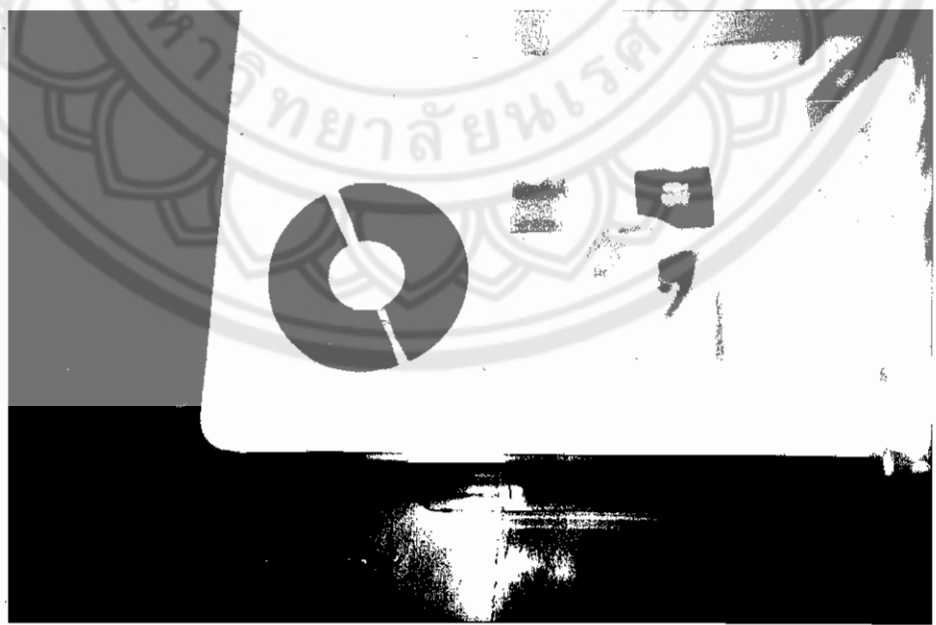
ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยพระนคร

ภาพแสดงเครื่องมือที่ใช้ในการทำโครงการ



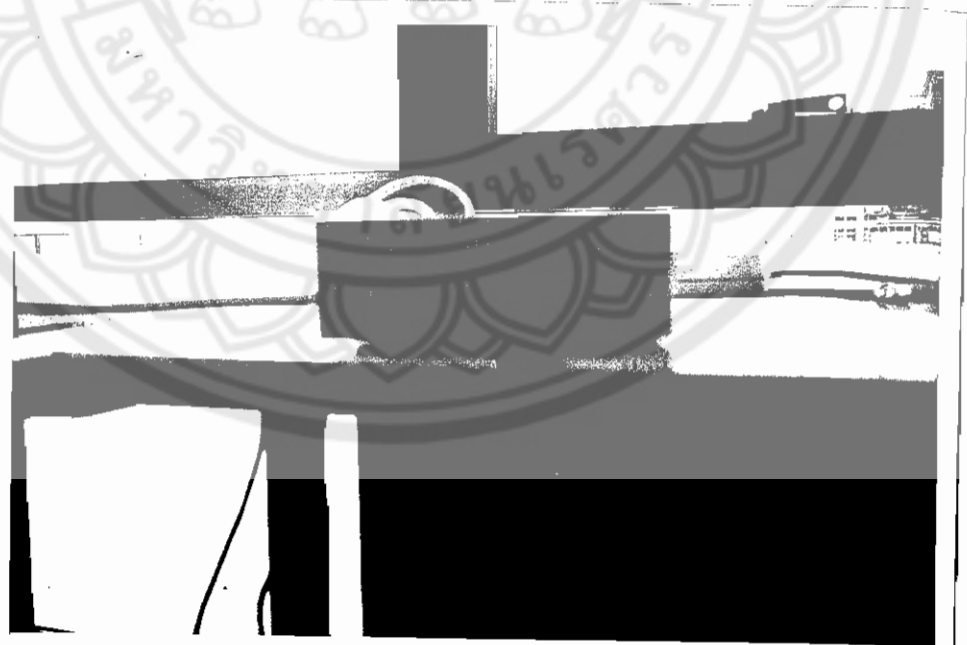
รูปที่ 1 โต้ะและคอมพิวเตอร์



รูปที่ 2 แผ่นซีดีรอม



รูปที่ 3 เครื่องสแกนเนอร์



รูปที่ 4 เครื่องซีดี Writer



คู่มือการใช้โปรแกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชากลศาสตร์วิศวกรรม ภาคสถิตยศาสตร์

อุปกรณ์ที่ต้องการ

- เครื่องคอมพิวเตอร์ เพนเทียมความเร็ว 133 MHz ขึ้นไป มีหน่วยความจำอย่างน้อย 32 MB พร้อมอุปกรณ์ครบชุด เช่น คีย์บอร์ด, เมาส์ เป็นต้น
- ซีดีรอมไดรว์
- ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95

วิธีการใช้ CAI Program for Engineering Mechanic(statics)

ก่อนอื่นมาทำความเข้าใจกับส่วนต่างๆ ของโปรแกรมตัวนี้ก่อน โดยโปรแกรมนี้แบ่งส่วนสำคัญออกเป็น 4 ส่วนคือ

1.ส่วนเมนูหลัก และเมนูย่อยๆ เป็นส่วนที่ประกอบไปด้วยปุ่มหรือไอคอน ที่ใช้เลือกเส้นทางที่จะไป เช่น ถ้าจะเข้าสู่ส่วนบทเรียนก็เลือกไอคอน Go to lesson (ไอคอนรูปหนังสือ) หรือกล่าวโดยสรุปส่วนเมนูนี้จะเป็นตัวที่ทำหน้าที่เชื่อมส่วนต่างๆ ของโปรแกรมเข้าด้วยกัน ฉะนั้นถ้าต้องการจะไปส่วนไหนต้องผ่านส่วนเมนูก่อนทั้งสิ้น

2.ส่วนวิดีโอ เป็นส่วนที่มีการแสดงทางภาพและเสียงประกอบจะพบตอนเข้าโปรแกรมออกจากโปรแกรม ในเมนูบางเมนู และส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้จัดทำ และการบังคับส่วนวิดีโอนี้ทำได้เพียงกด เป็นSpacebar วิดีโอจะทำการหยุดและกลับเข้าสู่เมนูเองโดยอัตโนมัติ

3.ส่วนเนื้อหาของบทเรียนจะมีส่วนย่อยๆ ลงไปอีก แล้วแต่เทคนิคที่จะประกอบเข้าไป โดยจะแบ่งได้ดังนี้

3.1 ส่วนเนื้อหาส่วนๆ จะประกอบไปด้วยข้อความ บทเรียนต่างๆ ที่ได้รวบรวมมาทั้งหมด ซึ่งก็จะแบ่งไว้เป็นหน้า และเป็นบท การเลื่อนไปหน้าถัดไป ใช้ปุ่มได้หลายแบบ เช่น ปุ่มแบบHypertext "Next" หมายถึง การคลิกไปหน้าถัดไป ปุ่มแบบHypertext "Back" หมายถึง การคลิกกลับไปหน้าที่ผ่านมา คล้ายกับการเปิดหนังสือไปมานั่นเอง เป็นต้น ในบางบทจะพบปุ่มการเลื่อนหน้ากระดาษเป็นแบบลูกศรที่สื่อความหมายในทำนองเดียวกัน

3.2 ส่วนเมนูย่อย จะประกอบไปด้วยปุ่ม หรือ ไอคอนที่จะเป็นตัวเลือกให้ไปยังส่วนอื่นๆ ของโปรแกรมที่เราต้องการไป เช่น ถ้าจะไปยังส่วนแบบฝึกหัด จะต้องกดตัวไอคอนรูปเครื่องคิดเลขจะปรากฏข้อความว่า "Exercise" แล้วโปรแกรมจะนำเข้าสู่ส่วนแบบฝึกหัดทันที

4. ส่วนแบบฝึกหัด เป็นส่วนที่แสดงโจทย์ตัวอย่างปัญหาที่จะให้เราทดสอบความรู้ที่ได้เรียนมาทั้งหมดจากบทเรียน โดยจะถูกแบ่งเป็นข้อๆ โดยประมาณบทเรียนละ 20 ข้อ โดยจะมีการแบ่งส่วนย่อยได้ดังนี้

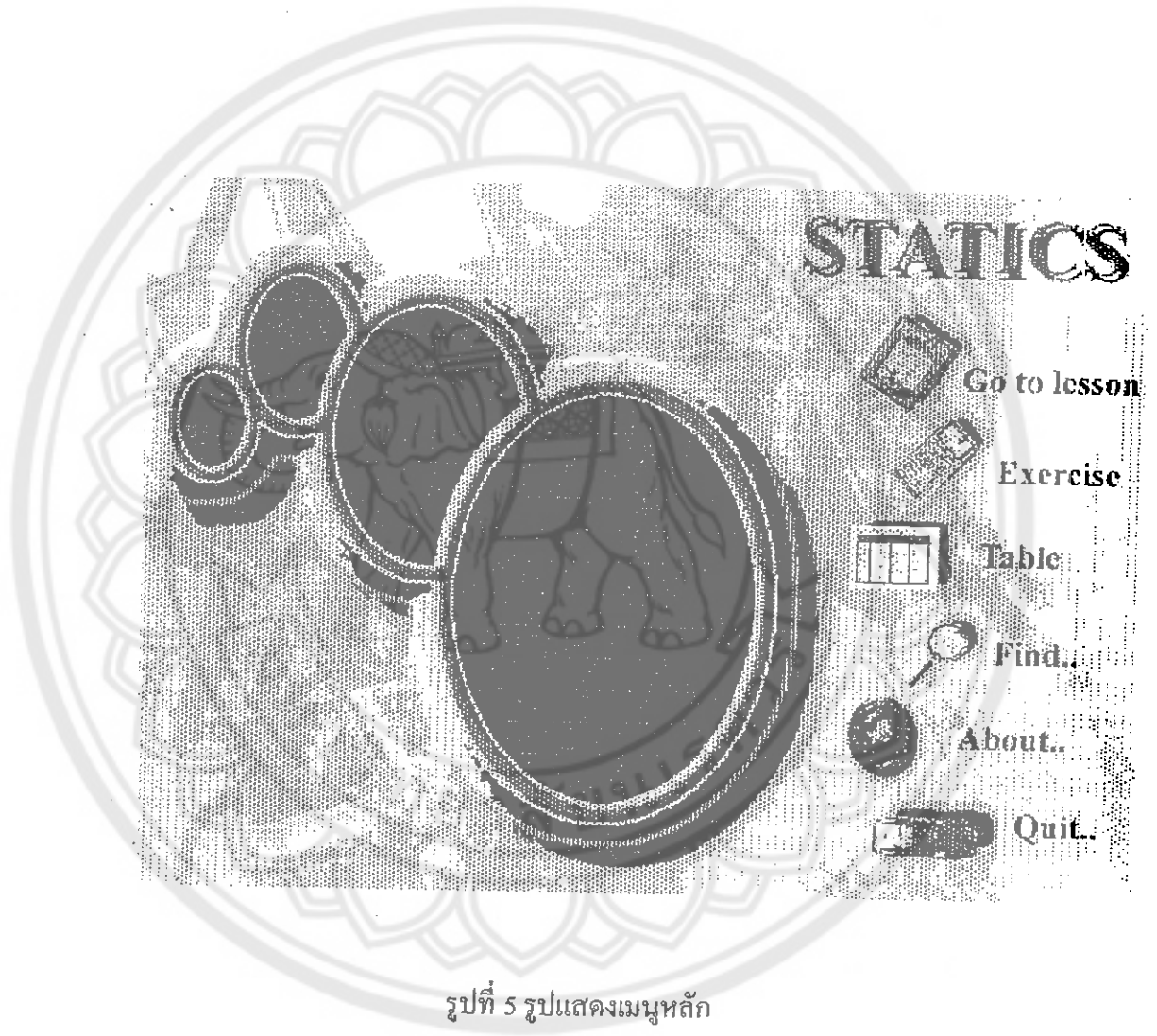
- 4.1 โจทย์ เป็นส่วนที่มีรายละเอียดของปัญหา
- 4.2 เฉลย เป็นส่วนที่มีรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหา โจทย์ จะมีวิธีการเฉลยหลายแบบด้วยกันเช่น ค่อยๆเฉลยแบบเป็นขั้นตอน เฉลยเป็นแบบภาพFreebody Diagram ก่อน หรืออาจจะเฉลยทั้งหมด ทั้งนี้เป็นเทคนิคของแต่ละแบบ
- 4.3 ส่วนให้คะแนน จะมีเฉพาะในส่วนบทที่ 2 Force System เท่านั้น เนื่องจากมีเวลาในการทำจำกัด
- 4.4 ส่วนรูปภาพ จะมีทั้งภาพประกอบโจทย์ และภาพในส่วนที่เฉลยแล้ว จะช่วยให้เข้าใจโจทย์ และวิธีการแก้ปัญหามากขึ้น
- 4.5 เมนูย่อย เป็นส่วนที่ประกอบไปด้วยปุ่มและไอคอนต่างๆ ที่เป็นตัวเลือกเส้นทางที่จะไปยังส่วนต่างๆ ของโปรแกรมได้ เช่น ปุ่ม “Next” ก็จะนำไปสู่ข้อถัดไป ปุ่ม “Quit” จะนำออกจากส่วนแบบฝึกหัดกลับไปสู่ส่วนเมนูย่อยของแบบฝึกหัด ซึ่งเป็นเมนูที่เลือกบทที่จะทำแบบฝึกหัด

ขั้นตอนการใช้โปรแกรม CAI for Engineering Mechanics (Statics)

- 1.ใส่แผ่นซีดีรอมโปรแกรมในไดรว์ซีดีรอม
- 2.เครื่องจะทำการรันโปรแกรมทันที เนื่องจากมีระบบ AutoRun
- 3.จะปรากฏภาพ Video ตัวเปิดโปรแกรมทันที
- 4.ต่อมาจะปรากฏเมนูหลัก ซึ่งเราสามารถเลือกที่จะเข้าสู่หมวดต่างๆดังนี้

บทเรียนโดยกด	ไอคอนรูปหนังสือ(Go to lesson)
แบบฝึกหัด โดยกด	ไอคอนรูปเครื่องคิดเลข(Exercise)
สารบัญตาราง	ไอคอนรูปตาราง(Table) <ยังไม่มี>
การค้นหา	ไอคอนรูปแว่นขยาย(Find)
ผู้จัดทำ	ไอคอนรูปภาพ(About)
ออกจากโปรแกรม	ไอคอนรูปรถ(Quit)

ในการออกและเข้าสู่โปรแกรมจะมี Video ทั้งตัวปิดและเปิดถ้าไม่ต้องการดูให้กด Space-bar โปรแกรมก็จะข้ามส่วนที่เป็นวิดีโอให้ทันที หน้าต่อไปจะเป็นภาพเมนูหลัก



รูปที่ 5 รูปแสดงเมนูหลัก

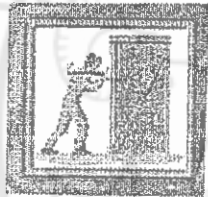
ส่วนบทเรียน

เข้าสู่บทเรียน

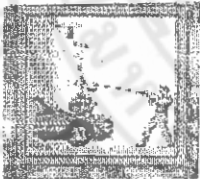
1. เมื่อเข้าสู่บทเรียนจะปรากฏเมนูย่อยสำหรับเลือกบทเรียนที่ต้องการจะเรียน ซึ่งมีทั้งหมด 7 บท(แต่ที่จัดทำในโครงการนี้ทำไปเพียง 4 บทแรก)ตามลำดับคือ

- บทที่ 1 Introduction
- บทที่ 2 Force System
- บทที่ 3 Equilibrium
- บทที่ 4 Truss & Frame
- บทที่ 5 Distribute Force
- บทที่ 6 Friction
- บทที่ 7 Virtual Work

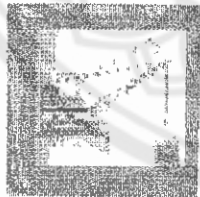
ซึ่งจะเข้าไปเฝ้าจอแสดงภาพที่เป็นตัวแทนของบทเรียนนั้นๆ ดังภาพข้างล่างนี้



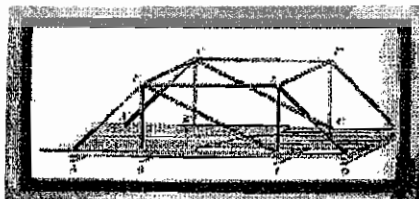
บทที่ 1



บทที่ 2



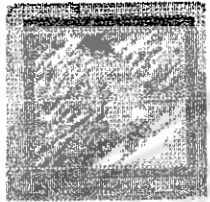
บทที่ 3



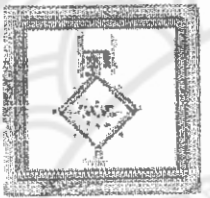
บทที่ 4



บทที่ 5

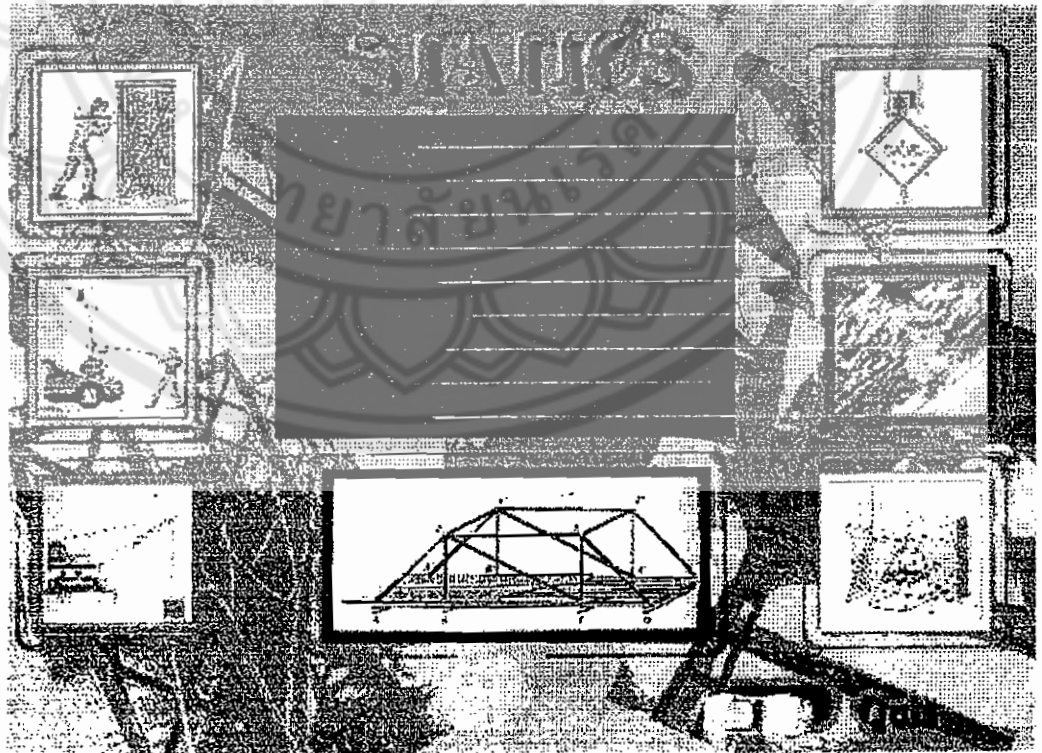


บทที่ 6



บทที่ 7

ภาพเมนูย่อยเข้าสู่บทเรียนทั้งหมด



รูปที่ 6 แสดงเมนูย่อยส่วนบทเรียน

ตัวบทเรียน

จะมีไอคอน หรือปุ่มให้กดที่สำคัญมีดังนี้

- Find หรือ Index เป็นการค้นหาคำหรือหัวข้อเรื่องอย่างรวดเร็ว
 - Exercise จะนำเข้าสู่หมวดแบบฝึกหัด
 - Next Lesson จะนำเข้าสู่บทเรียนถัดไป
 - Menu จะนำเข้าสู่เมนู
 - Table จะนำเข้าสู่สารบัญตาราง(ยังไม่ได้จัดทำ)
 - Next and Backหรือ Previous ใช้สำหรับคลิกเมาส์เพื่อดูหน้าถัดไปและย้อนกลับ
 - Quit เป็นการออกจากบทเรียนไปสู่เมนูย่อยส่วนบทเรียน
- ต่อไปจะเป็นการแสดงผลภาพเมนูย่อย และภาพปุ่มต่างที่จะพบ



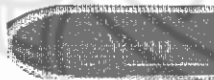
ปุ่ม Previous



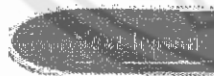
ปุ่ม Back



ปุ่ม Next



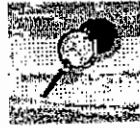
ปุ่ม Menu



ปุ่ม Next lesson



ปุ่ม Exercise



ปุ่ม Find

ปุ่ม Index



ปุ่ม Quit แบบที่ 1



ปุ่ม Quit แบบที่ 2



ปุ่ม Table

ภาพแสดงตัวอย่างส่วนบทเรียน



รูปที่ 7 แสดงบทเรียนบทที่ 2 Force System

Equilibrium

Introduction

Equilibrium is the subject of statics deals the description of the condition of force that are both necessary and sufficient to maintain the state of equilibrium of engineering structure.

when a body is equilibrium the resultant of all force acting an it is zero. Thus, the resultant force R and the resultant couple M are both zero and we have the equilibrium equation

Next

Previous

รูปที่ 8 แสดงบทเรียนบทที่ 3 Equilibrium

ส่วนแบบฝึกหัด

เมื่อคุณเลือกส่วนที่เป็นแบบฝึกหัด จะปรากฏเมนูย่อยของแบบฝึกหัดแต่ละบท เราสามารถเลือกทำแบบฝึกหัดบทใดก่อนก็ได้ โดยการคลิกเมาส์ที่ ตัว Hyper-Text ซึ่งมีการจำแนกดังนี้

Hyper-Text บทที่ 1 Introduction <ยัง ไม่มีแบบฝึกหัด>

Hyper-Text บทที่ 2 Force System

Hyper-Text บทที่ 3 Equilibrium

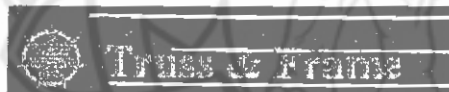
Hyper-Text บทที่ 4 Truss & Frame

Hyper-Text บทที่ 5 Distribute Force

Hyper-Text บทที่ 6 Friction

Hyper-Text บทที่ 7 Virtual Work

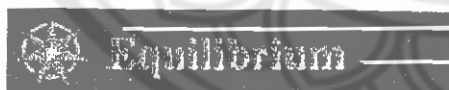
ภาพแสดงปุ่ม Hyper-Text ของบทต่างๆ ในเมนูย่อยของแบบฝึกหัด



แบบฝึกหัดบทที่ 4



แบบฝึกหัดบทที่ 2



แบบฝึกหัดบทที่ 3



แบบฝึกหัดบทที่ 5

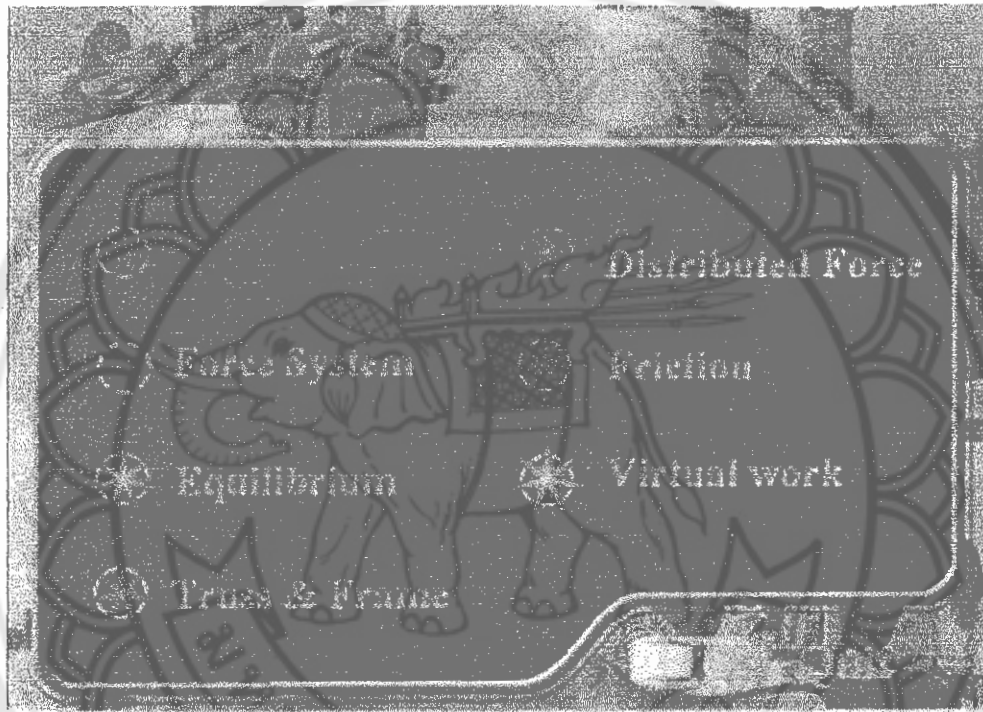


แบบฝึกหัดบทที่ 6



แบบฝึกหัดบทที่ 7

ภาพแสดงเมนูย่อยของแบบฝึกหัดทั้งหมด



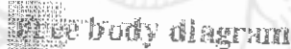
รูปที่ 9 แสดงเมนูย่อยของส่วนแบบฝึกหัด

สำหรับภายในแบบฝึกหัดแต่ละบทจะมีทั้งส่วนที่เป็น โจทย์ เฉลย และมีเทคนิคในการทำอย่างละเอียด และมีความหลากหลายวิธีการในแต่ละบทด้วย แต่จะขอสรุปการใช้งานส่วนแบบฝึกหัดไว้พอสังเขปดังนี้

- | | |
|-------------------------|---|
| -Quit, Menu | ออกจากส่วนแบบฝึกหัดเข้าสู่เมนูย่อยของแบบฝึกหัด |
| -Next | เข้าสู่ข้อถัดไป |
| -Check & Exit | ตรวจนับคะแนน และออกจากระบบนับคะแนน |
| -Next Lesson | ข้ามไปสู่ แบบฝึกหัดถัดไป |
| -Answer, Answer by step | เป็นการเฉลยแบบฝึกหัด และการเฉลยแบบฝึกหัดเป็นขั้นตอน |
| -Free Body Diagram | เป็นการขอรูปภาพ Free body Diagram |

หมายเหตุ ก่อนทำแบบฝึกหัดควรอ่านกฎ และ โจทย์ให้ดี

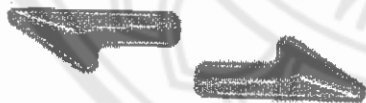
ภาพแสดงปุ่ม ไอคอนต่างๆ ที่มีในแบบฝึกหัดทั้งหมด

 Free body diagram

Hyper-Text Free Body Diagram

 Answer

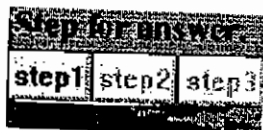
Hyper-Text Answer



ปุ่มลูกศร “Next” และ “Back” or “Previous”



ปุ่ม Find หรือ Index



ปุ่ม Answer by step

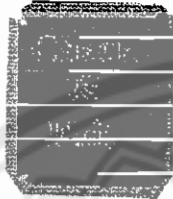
a

b

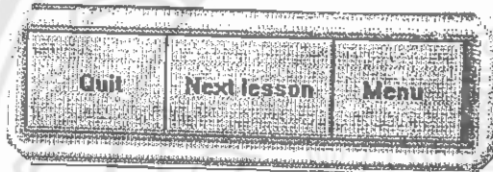
c

d

ปุ่ม Choice ตัวเลือกคำตอบในแบบฝึกหัด



ปุ่ม Check & Exit



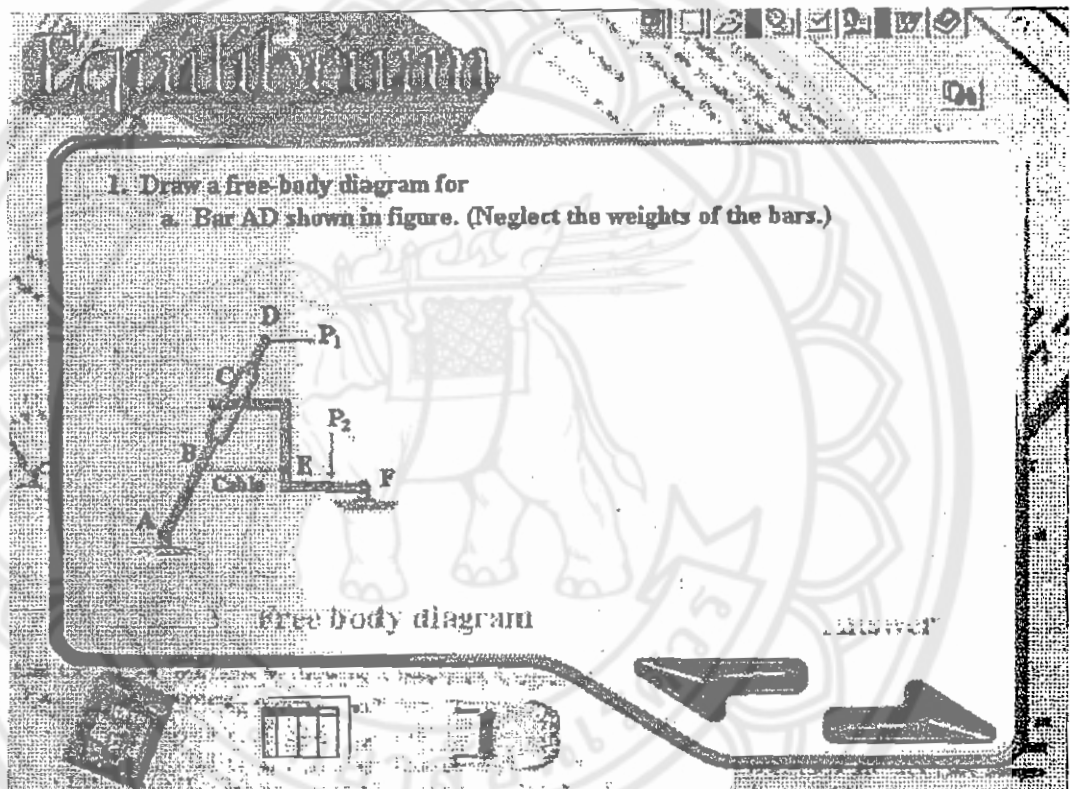
ปุ่ม Quit, Next lesson, Menu อีกแบบที่ปรากฏในแบบฝึกหัดบทที่ 2 ขณะปรากฏส่วนคะแนนรวม



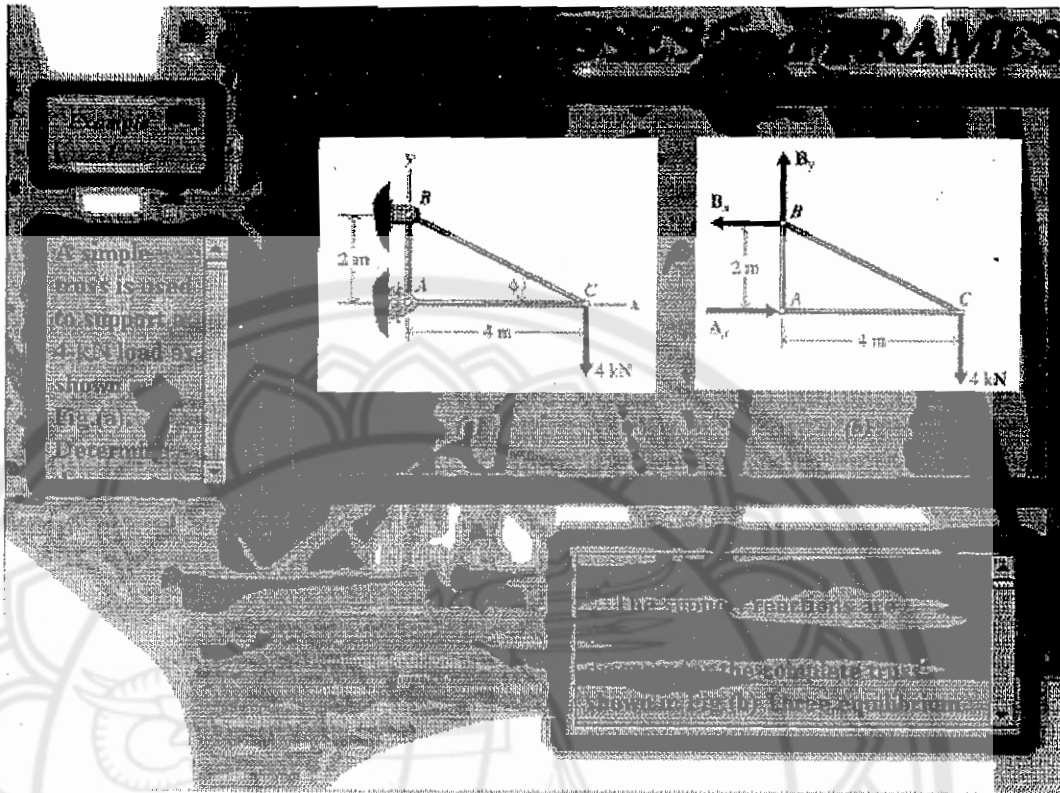
ปุ่ม Quit อีกแบบ



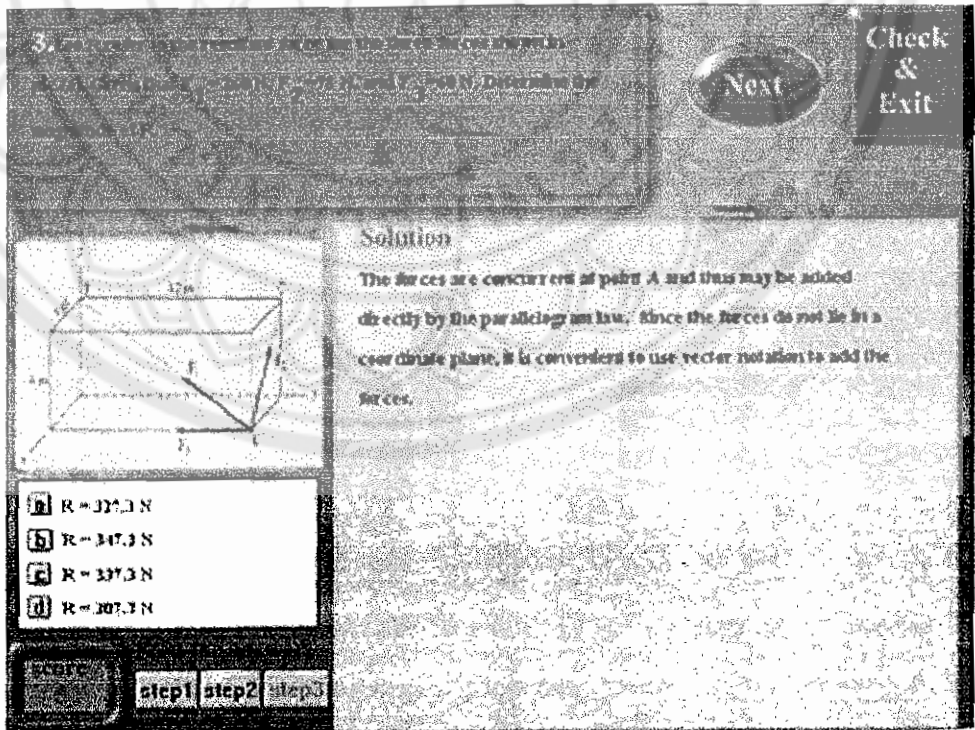
ภาพแสดงส่วนแบบมี กัดของโปรแกรมในบทต่างๆ



รูปที่ 10 แสดงแบบมี กัดบทที่ 3 Equilibrium



รูปที่ 11 แสดงแบบฝึกหัดบทที่ 4 Truss&Frame



รูปที่ 12 แสดงแบบฝึกหัดบทที่ 2 Force System

การใช้ปุ่มค้นหาอย่างรวดเร็ว

การใช้ปุ่มค้นหาอย่างรวดเร็วในโปรแกรมนี้จะถูกแทนด้วยไอคอนตัวแทนคือ รูปแว่นขยาย วิธีการใช้ก็จะง่ายมากคือ คลิกเมาส์ที่ไอคอน จะปรากฏเมนูหน้าต่างการค้นหา จะมีปุ่มในเมนู เช่น ปุ่ม Find, ปุ่ม Go to page, ปุ่ม Pause และปุ่ม Cancel ในหน้าต่างนี้จะแสดงรายละเอียดคือ เปอร์เซ็นต์การค้นหา, ชื่อหัวข้อหรือชื่อหน้าที่ถูกค้นเจอ เมื่อต้องการจะไปหน้าดังกล่าว เพียงกดปุ่ม Go to page ก็จะไปหน้าดังกล่าว

ภาพแสดงวิธีการใช้ปุ่มคำสั่งค้นหาหรือหัวข้อในบทเรียนอย่างรวดเร็ว



รูปที่ 13 แสดงการใช้ปุ่ม Find หรือ Index

ตัวอย่างผังการทำงานหลักทั้งหมดของโปรแกรม

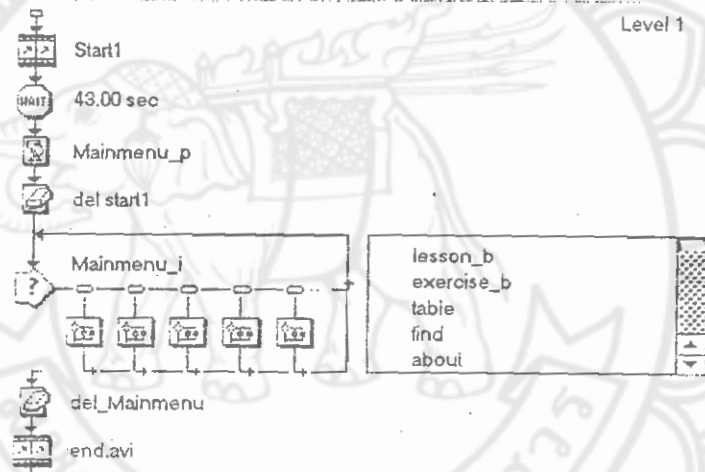


คำแนะนำจากผู้จัดทำ

ในส่วนนี้เป็นการอธิบายผังการทำงานหลักๆ ที่สำคัญทั้งหมดของ โปรแกรม ที่กล่าวเพียงผังงานหลักๆ เพราะเนื่องจากมีผังงานจำนวนมากใน โปรแกรมนี้ทำให้ไม่สามารถอธิบายได้หมดในทีเดียว จึงขออธิบายเฉพาะในส่วนสำคัญและทำให้เกิดความเข้าใจมากที่สุด เท่าที่จะทำได้ โดยจะเริ่มด้วยการแสดงภาพของผังงานมาก่อน ต่อไปจะเป็นคำอธิบาย

อนึ่งควรใช้โปรแกรมตัวนี้ให้คล่องพอสมควรก่อนที่จะทำโครงการฉบับนี้จะยิ่งเพิ่มความเข้าใจให้กับวิธีการสร้างทั้งหมดที่นอกเหนือจากผังที่จะได้อธิบายดังกล่าว

เริ่มต้นด้วยผังที่ 1 ดังภาพ



รูปที่ 14 แสดงผังงานใน Level 1

คำอธิบายผังที่ 1

ตัวโปรแกรมนี้มีผังที่ปรากฏในโปรแกรมส่วนเมนูหลักของโครงการครั้งนี้ โดยการแสดงผลจะแสดงออกในรูปตามลำดับดังนี้

1.วีดิโอตัวเปิด เราใช้ Digital Movie Icon โดยตั้งชื่อ ไอคอนว่า Start 1 ในการ Import ไฟล์วีดิโอที่เราสร้างในPremiere ซึ่งทำเป็น *.AVI แล้ว

2.รอคอยการแสดงผลการแสดงผลวีดิโอตัวข้างต้น ซึ่งในเมนูหลักนี้วีดิโอตัวเปิดมีความยาว 43 วินาที เราจึงใช้ Wait Icon ตั้งให้รอ 43 วินาที และตั้งชื่อ ไอคอนว่า 43.00 sec

3.แสดงฉากหลังที่เราออกแบบไว้ซึ่งเป็นฉากตัวเมนูหลักที่เราเห็นทั้งหมดโดยเราใช้ Display Icon ชื่อ Mainmenu_p เป็นตัว Import เข้ามาเก็บในไอคอนนี้เพื่อแสดงผลให้เป็นตามผัง

4.เมื่อมีการแสดงผลฉากหลังจึงต้องมีการลบส่วนวีดิโอในไอคอน Start 1 เพื่อไม่ให้เกิดการซ้อนกันของส่วนวีดิโอและส่วนGraphic

5.ตามผังจะเป็นส่วนที่เรียกว่า Interaction Icon ซึ่งเป็นตัวที่เราสามารถกำหนดทางเลือกให้เราสามารถเลือกใช้ในรูปแบบต่างๆ กัน เช่น แบบปุ่ม, แบบ Hot spot เป็นต้น ในที่นี้เราเลือกใช้เป็นปุ่มมีเส้นทางย่อยอยู่ 6 เส้นคือ

-ไปบทเรียน ใช้ Map Icon แทนซึ่งไอคอนตัวนี้เราใช้ชื่อว่าLesson_b คุณสมบัติของไอคอนตัวนี้จะทำให้เราเขียน Subprogram ใน Level 2 ต่อไปอีก

-ไปแบบฝึกหัด ใช้ Map Icon แทนซึ่งใช้ชื่อว่าExercise_b คุณสมบัติของไอคอนตัวนี้จะทำให้เราเขียน Subprogram ใน Level 2 ต่อไปอีก

-ไปส่วนตาราง ใช้ Map Icon ชื่อ table คุณสมบัติของไอคอนตัวนี้จะทำให้เราเขียน Subprogram ใน Level 2 ต่อไปอีก

-ไปส่วนค้นหาคำ ใช้ Map Icon ชื่อ Find คุณสมบัติของไอคอนตัวนี้จะทำให้เราเขียน Subprogram ใน Level 2 ต่อไปอีก

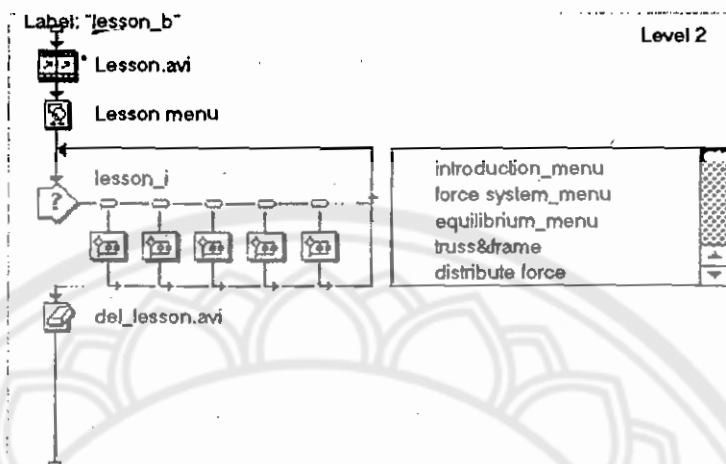
-ไปส่วนผู้จัดทำ ใช้ Map Icon ชื่อ about คุณสมบัติของไอคอนตัวนี้จะทำให้เราเขียน Subprogram ใน Level 2 ต่อไปอีก

-ออกจากส่วน Interaction Icon ใช้ Map Icon ชื่อ Quit คุณสมบัติของไอคอนตัวนี้จะทำให้เราเขียน Subprogram ใน Level 2 ต่อไปอีกถ้าต้องการ

6.ลบฉากหลัง ในข้อ 3 ข้างต้น โดยใช้ Erase Icon ลบฉากหลัง ตั้งชื่อ ไอคอนว่า Del_Mainmenu

7.เป็นตัววีดิโอตัวจบการทำก็คล้ายกับในข้อที่ 1 แต่เราใช้วีดิโอคนละตัว และตั้งชื่อ ไอคอนว่า End avi

ผังการทำงานที่ 2



รูปที่ 15 แสดงผังงานใน Level 2 ส่วนเมนูบทเรียน

อธิบาย

ผังนี้เป็นผังเมนูย่อยส่วนบทเรียนที่ต่อเนื่องจากในผัง Level 1 ในส่วนของ Map Icon ชื่อ lesson_b ซึ่งจะมี Subprogram แสดงเป็นผังดังกล่าว จะอธิบายตามลำดับดังนี้

1.เริ่มด้วยวีดิโอส่วน เมนูย่อยบทเรียน ใช้ไอคอน Digital Movie Icon ชื่อ lesson.avi โดยการ Import จากวีดิโอที่ทำมาจาก โปรแกรม Premiere เสร็จแล้วในแบบ *.avi

2.ต่อมาเป็นการแสดงฉากเมนูย่อยบทเรียน สังเกตว่าจะไม่มีการใช้ Erase Icon เนื่องจากเราต้องการให้มีการแสดงผลซ้อนกันของส่วนวีดิโอและฉากหลังจะดูได้จากการแสดงผลตัวโปรแกรมในส่วนเมนูย่อยส่วนบทเรียนในการรัน โปรแกรม

3.เป็นการสร้าง Interaction Icon สร้างทางเลือกไปยังบทเรียนต่างๆ โดยใช้ Map Icon ชื่อต่างๆ ดังนี้ ส่วนวิธีการใช้ก็คล้ายกับผังที่ 1

- Map Icon ชื่อ Introduction_menu ไปสู่บทเรียนบทที่ 1 ซึ่งจะมีผังย่อยใน Level 3 ต่อไป

- Map Icon ชื่อ force system_menu ไปสู่บทเรียนบทที่ 2 ซึ่งจะมีผังย่อยใน Level 3 ต่อไป

- Map Icon ชื่อ equilibrium_menu ไปสู่บทเรียนบทที่ 3 ซึ่งจะมีผังย่อยใน Level 3 ต่อไป
 - Map Icon ชื่อ truss&frame ไปสู่บทเรียนบทที่ 4 ซึ่งจะมีผังย่อยใน Level 3 ต่อไป
 - Map Icon ชื่อ distribute force ไปสู่บทเรียนบทที่ 5 ซึ่งจะมีผังย่อยใน Level 3 ต่อไป
 - Map Icon ไปสู่บทเรียนบทที่ 6 ซึ่งจะมีผังย่อยใน Level 3 ต่อไป
 - Map Icon ไปสู่บทเรียนบทที่ 7 ซึ่งจะมีผังย่อยใน Level 3 ต่อไป
- (ไม่เห็นชื่อเพราะจอภาพแสดงภาพจำกัด แต่ไอคอนดังกล่าวมีอยู่ในการออกแบบจะดูได้)
- 4.เป็น ไอคอนลบตัววิดีโอ lesson.avi ดังกล่าวข้างต้น



ผังงานที่ 3



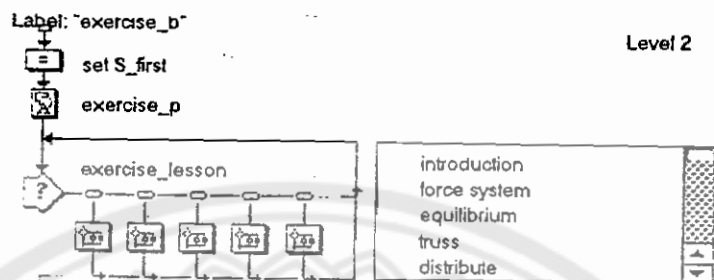
รูปที่ 16 แสดงผังงานใน Level 2 ส่วน Quit

อธิบาย

เป็นคำสั่งที่ใช้ในการออกจากโปรแกรมแบบนี้จะใช้ Function พิเศษในตัวโปรแกรม เช่น quit() เป็นต้น โดยสั่งผ่าน Calculation Icon โดยก่อนออกเราให้มีการเบ่งเสียงโดยสั่งผ่าน Sound Icon ซึ่งมีคุณสมบัติในการ Import เสียงที่เรามีอยู่ ผังส่วนนี้ต่อจาก Level 1 จาก Map Icon ชื่อ Quit

หมายเหตุ การใช้ Function พิเศษมีมากมาย เป็นเรื่องที่ยู่ยากขึ้นไปอีกจึงไม่ขออธิบาย แต่ควรรศึกษาจากหนังสือ Authorware โดยตรง

ผังการที่ 4



รูปที่ 17 แสดงผังงานใน Level 2 ส่วน Exercise

อธิบาย

เป็นผังที่กำหนดสภาพการแสดงผลในส่วนของเมนูย่อยแบบฝึกหัด ต่อเนื่องจากไอคอน Map ใน Level 1 ที่ชื่อ exercise_b แต่จะมีที่แปลกออกไปคือมีการกำหนดค่าตัวแปร ให้แก่แบบฝึกหัดที่ใช้ค่าตัวแปรก่อนจะขออธิบายตามลำดับดังนี้

1. ใช้ Calculation Icon กำหนดค่าตัวแปร S ภายในไอคอนตัวนี้จะมีการกำหนดค่าตัวแปร เช่น $S = 0$ เป็นต้น จึงให้ชื่อว่า Set S_first
2. เป็นฉากในเมนูส่วนแบบฝึกหัดใช้ไอคอน Display แทนตั้งชื่อว่า exercise_p
3. เป็น Interaction Icon ที่สร้างทางเลือกอีกเช่นเคย แต่เป็นส่วนแบบฝึกหัดที่แบ่งเป็นบทๆ ซึ่งก็ต้องใช้ Map Icon เป็นตัวเก็บอีกเช่นเคยดังนี้
 - Map Icon ชื่อ introduction ไปยังแบบฝึกหัดบทที่ 1
 - Map Icon ชื่อ Force system ไปยังแบบฝึกหัดบทที่ 2

- Map Icon ชื่อ Equilibrium ไปยังแบบฝึกหัดบทที่ 3

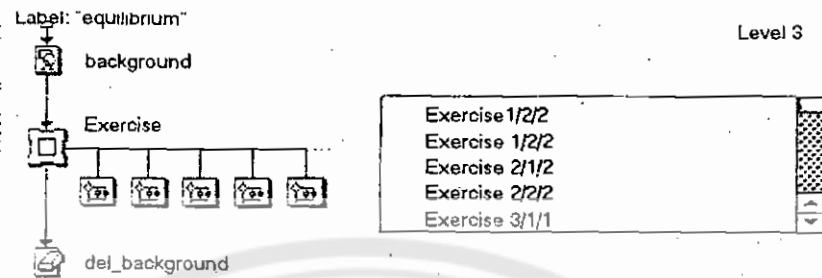
- Map Icon ชื่อ Truss ไปยังแบบฝึกหัดบทที่ 4

- Map Icon ชื่อ distribute ไปยังแบบฝึกหัดบทที่ 5

จนครบ 7 บท



ผังงานที่ 5



รูปที่ 18 แสดงผังงานใน Level 3 ส่วนแบบฝึกหัดบทที่ 3

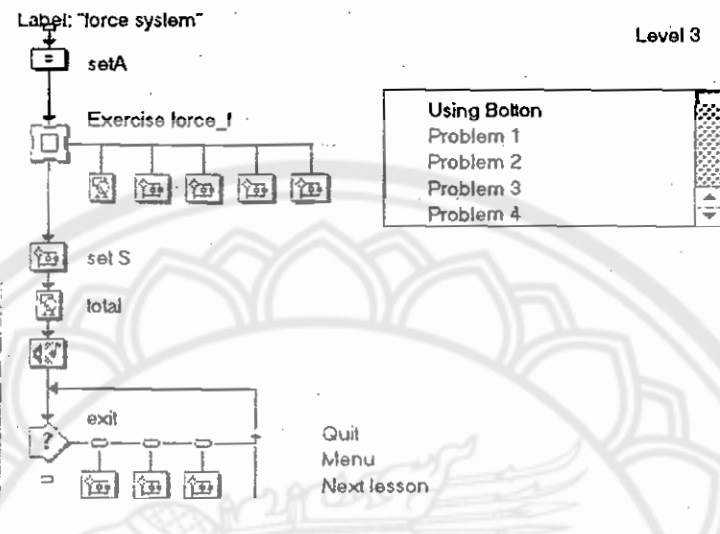
อธิบาย

ผังนี้เป็นผังใน Level 3 ต่อจาก Map Icon ชื่อ equilibrium ใน level 2 มีผังงานย่อยโดยสั่งผ่านไอคอนดังนี้

1. Display Icon ชื่อ Background เก็บภาพฉากในส่วนแบบฝึกหัดบทที่ 3
2. Framework Icon ชื่อ Exercise เป็นการรวบรวม Display, Map หรือไอคอนอื่นเข้าด้วยกัน แล้วจัดการแสดงผลเสมือนการเปิดหนังสือ หรือกดตัวอักษรอย่างหนึ่ง Framework Icon เป็นไอคอนที่คล้ายหนังสือ 1 เล่มเลขที่เดียวซึ่งในที่นี้จะเก็บ Map Icon ที่เก็บ Subprogram ในแต่ละข้อไว้อีกมาก

3. Erase Icon ชื่อ del_background เป็นคำสั่งในการลบภาพฉากหลังในข้อที่ 1

ผังงานที่ 6



รูปที่ 19 แสดงผังงานใน Level 3 ส่วนแบบฝึกหัดบทที่ 2 ซึ่งมีการตั้งค่าตัวแปร

อธิบาย

ผังการทำงานนี้ก็คล้ายกับผังที่ 5 คือต่อจากส่วน Map Icon ชื่อ force system ใน Level 2 ส่วนเมนูย่อยแบบฝึกหัด(ผังที่ 4) ที่น่าสนใจคือ จะมีการกำหนดค่าตัวแปรอีกเช่นเคย

1. ไอคอน Calculation กำหนดค่าตัวแปร A

2. Framework ชื่อ Exercise force_f เก็บแบบฝึกหัดแต่ละข้อไว้ในแต่ละ Map Icon

3. Map icon ที่กำหนด เก็บไว้ นั่นคือ ช่างใน จะมีไอคอน calculation อย่างแน่นอน

4. Display Icon ชื่อ Total เป็นไอคอนที่แสดงผลค่าตัวแปรที่เรากำหนดไว้ ออกมาในรูปแบบ

Graphic เป็นตัวเลข โดยเข้าไปพิมพ์สัญลักษณ์ที่เรากำหนดค่า เช่น

กำหนดค่า $A = 23$ เครื่องจะเก็บค่า $A = 23$ ไว้

การแสดงผลให้พิมพ์ภายใน Display Icon เช่น { A } ส่วนนี้จะแสดงผลในหน้าจอขณะรันเป็น 23 นั่นที่

5. ไอคอน Sound เป็นตัวเก็บเสียงตามที่กล่าวมาแล้ว

6. Interaction Icon เป็นไอคอนที่ใช้สร้างทางเลือก โดยตั้งชื่อ Map Icon ที่จะไปเล่น

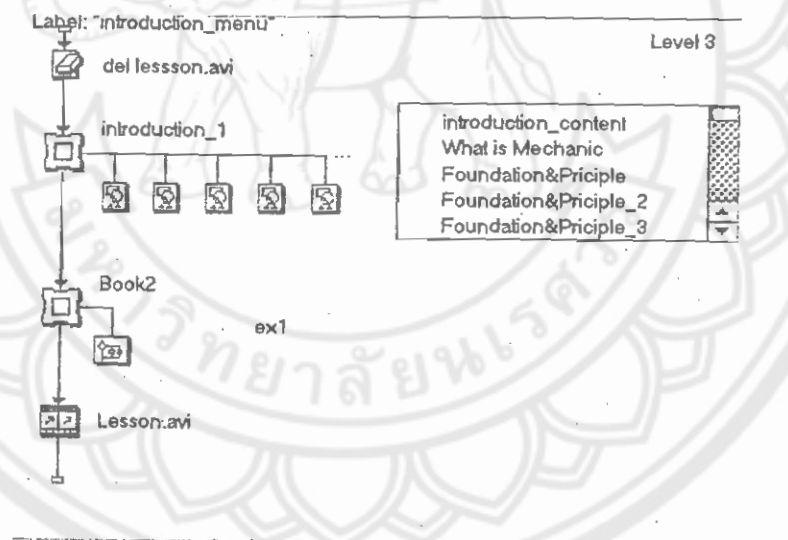
-Quit ออกจากส่วนแบบฝึกหัดบทที่ 2

-Menu ไปยังเมนูย่อยส่วนแบบฝึกหัด

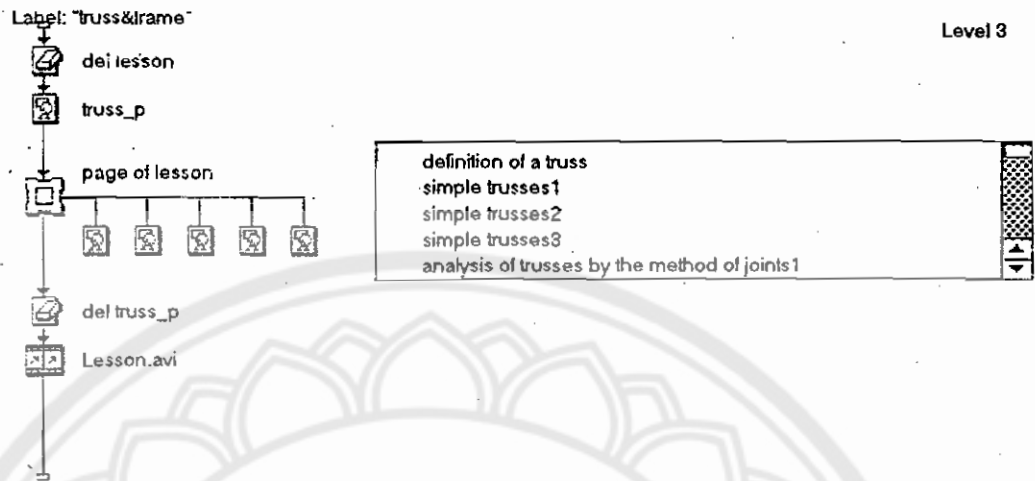
-Next lesson ไปยังแบบฝึกหัดบทถัดไปคือบทที่ 3

เป็นต้น

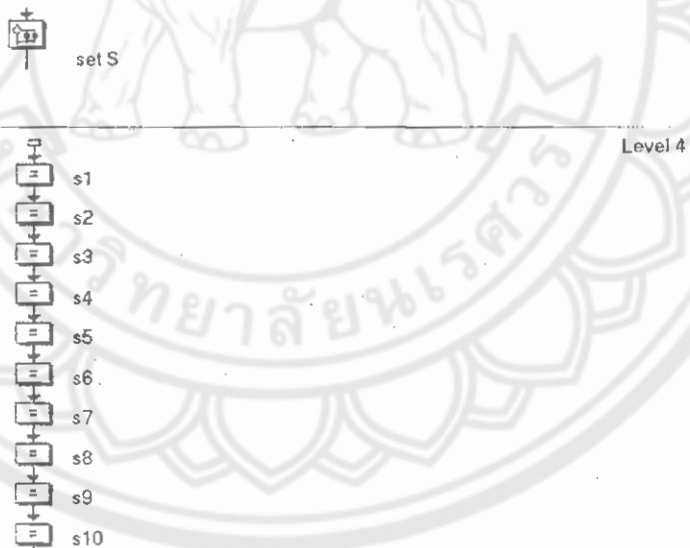
จากคำอธิบายทั้งหมดข้างต้นเราจะได้แนวทางในการออกแบบโปรแกรมนี้ในผังอื่นๆ
พอสมควรซึ่งต่อไปจะเป็นผังงานที่จะไม่มีคำอธิบายแต่จะมีลักษณะคล้ายกับที่ได้อธิบายไปแล้ว
และเป็นผังที่น่าสนใจทั้งหมดของ โปรแกรมใน โครงการนี้



รูปที่ 20 แสดงผังงานใน Level 3 ส่วนบทเรียนบทที่ 1

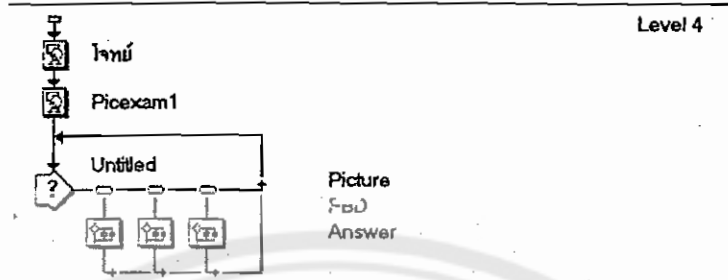


รูปที่ 21 แสดงผังงานใน Level 3 ส่วนบทเรียนบทที่ 4



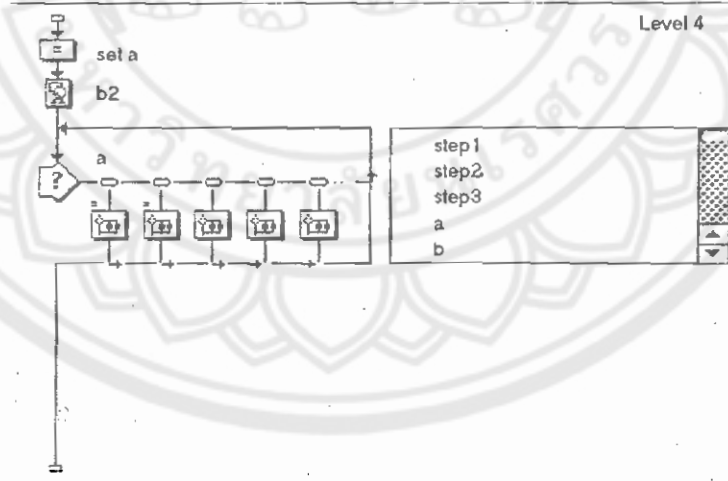
รูปที่ 22 แสดงผังงานใน Level 4 การตั้งค่าตัว S จากในส่วนแบบฝึกหัดบทที่ 2

Exercise 1/2/2



รูปที่ 23 แสดงผังงานใน Level 4 ส่วนแบบฝึกหัดบทที่ 3 ข้อที่ 1

Problem 1



รูปที่ 24 แสดงผังงานใน Level 4 ส่วนแบบฝึกหัดบทที่ 2 ข้อที่ 1