

ภาคผนวก

คู่มือการใช้โปรแกรม

คู่มือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อุปกรณ์ที่ต้องการ

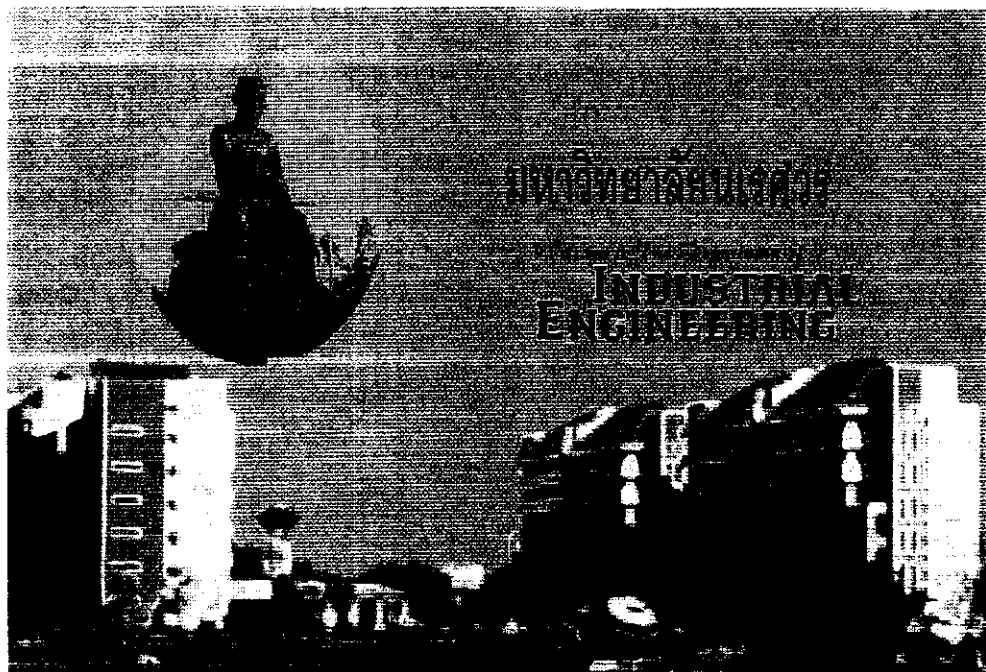
- เครื่องคอมพิวเตอร์ เพนเทียม ตรี ความเร็วตั้งแต่ 850 MHz ขึ้นไป หน่วยความจำหลัก อย่างน้อย 256 MB หน่วยความจำของการประมวลผลกราฟฟิก 32 MB ขึ้นไป พร้อมอุปกรณ์ครบชุด เช่น เมาส์ , คีบอร์ด , ลำโพง
- ซีดีรอมไดรว์ความเร็ว 40 เท่าขึ้นไป
- ใช้ระบบปฏิบัติการ วินโดว์ 98 หรือสูงกว่านั้น

วิธีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวัสดุวิศวกรรม

อันดับแรกมาทำความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรมนี้ก่อน โดยโปรแกรมนี้จะแบ่งส่วนที่สำคัญต่างๆ ดังนี้

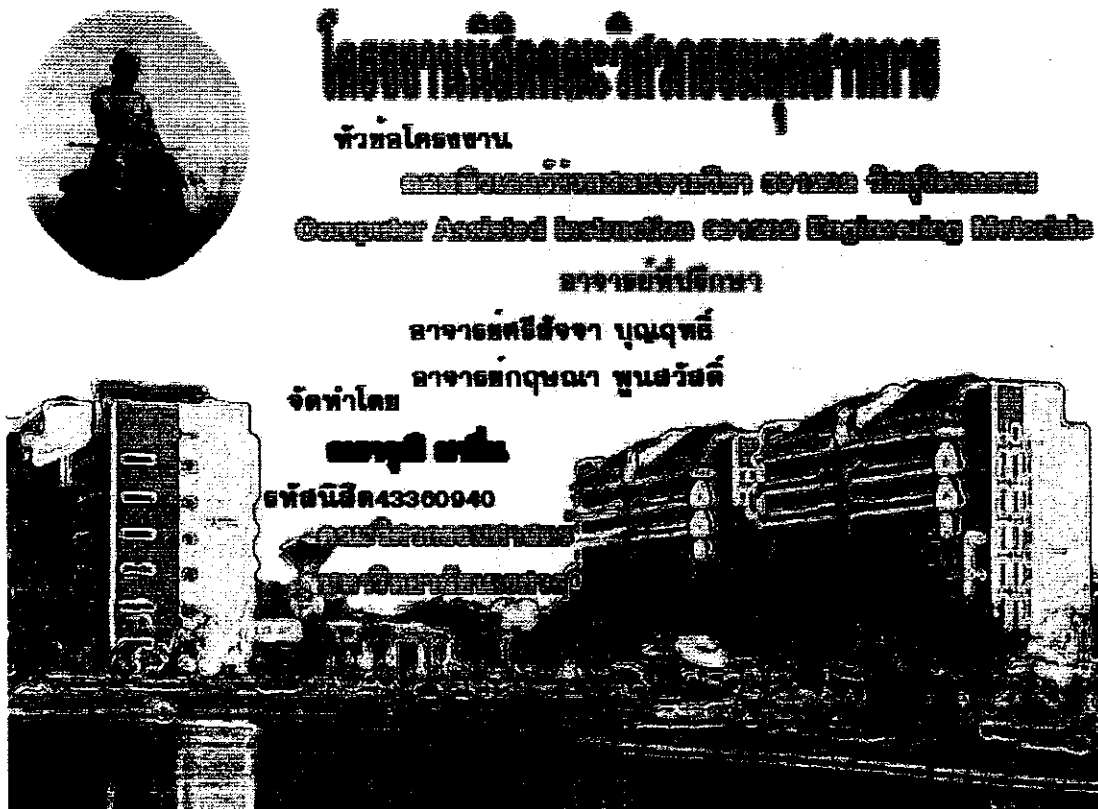
เมื่อเริ่ม โปรแกรมก่อนที่จะเข้าสู่เนื้อหา จะปรากฏหน้าจอที่แสดงดังรูปที่ ผ.1 ซึ่งจะประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ชื่อของมหาวิทยาลัย
- ชื่อคณะของผู้จัดทำ



รูปที่ ผ.1 ส่วนที่หนึ่งก่อนเข้าโปรแกรม

หน้าจอส่วนที่สองจะปรากฏขึ้นโดยอัตโนมัติดังรูปที่ ผ.2 ซึ่งจะประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ ผ.2 ส่วนที่สองก่อนเข้าโปรแกรม

- ชื่อหัวข้อ ครงงาน
- ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ครงงาน
- ชื่อผู้จัดทำ ครงงาน

เมื่อโปรแกรมแสดงรูปที่ ผ.2 สิ้นสุดลงก็จะปรากฏหน้าจอเมนูหลักโดยอัตโนมัติตามรูป

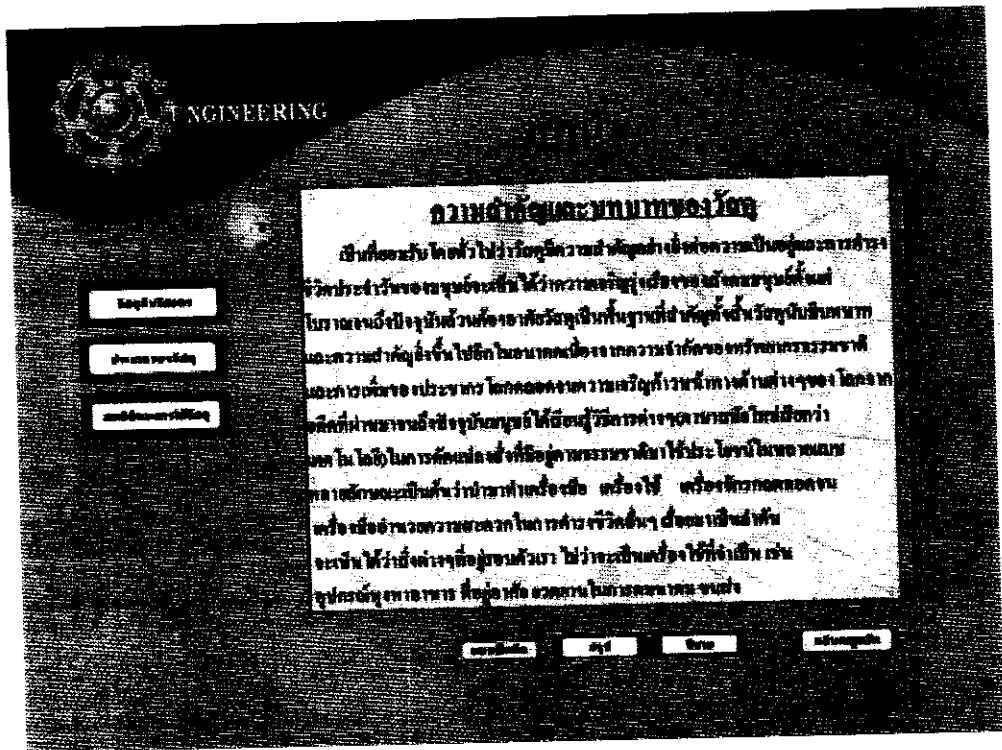
ที่ ผ.3



รูปที่ ผ.3 เมนูหลักโปรแกรมช่วยสอนวิชา วิศวกรรม

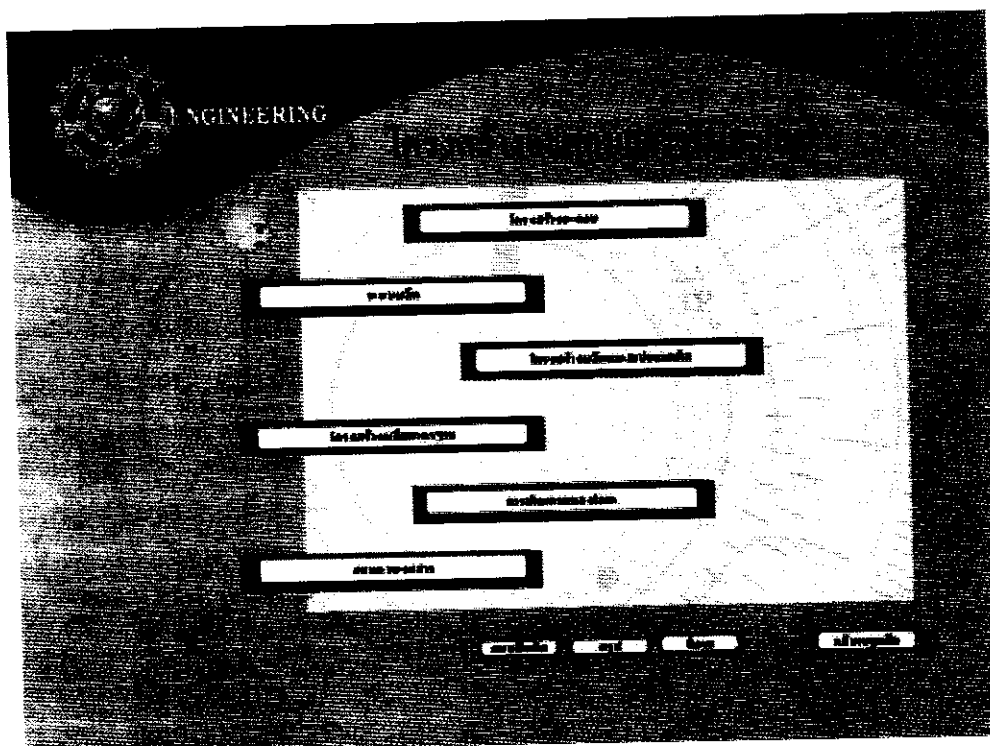
หน้าจอเมนูหลักจะประกอบไปด้วยเนื้อหาและรายละเอียดของแต่ละบทและส่วนปุ่ม Exit คลิกเมื่อต้องการออกจากโปรแกรมช่วยสอนนี้

เมื่อคลิกที่ปุ่ม บทนำ จะปรากฏหน้าจอบทนำตามรูปที่ ผ.4 ในหน้าจอของบทเรียนจะประกอบด้วยเนื้อหาต่างๆ ได้แก่ ความสำคัญและบทบาทของวัสดุ , วัสดุกับวิศวกร , ประเภทของวัสดุ , สมบัติและการเลือกใช้วัสดุ , สรุปร , นิยามและปุ่มเมนู เมื่อคลิกที่ปุ่มเมนูก็จะกลับ ไปยังหน้าจอเมนูหลัก



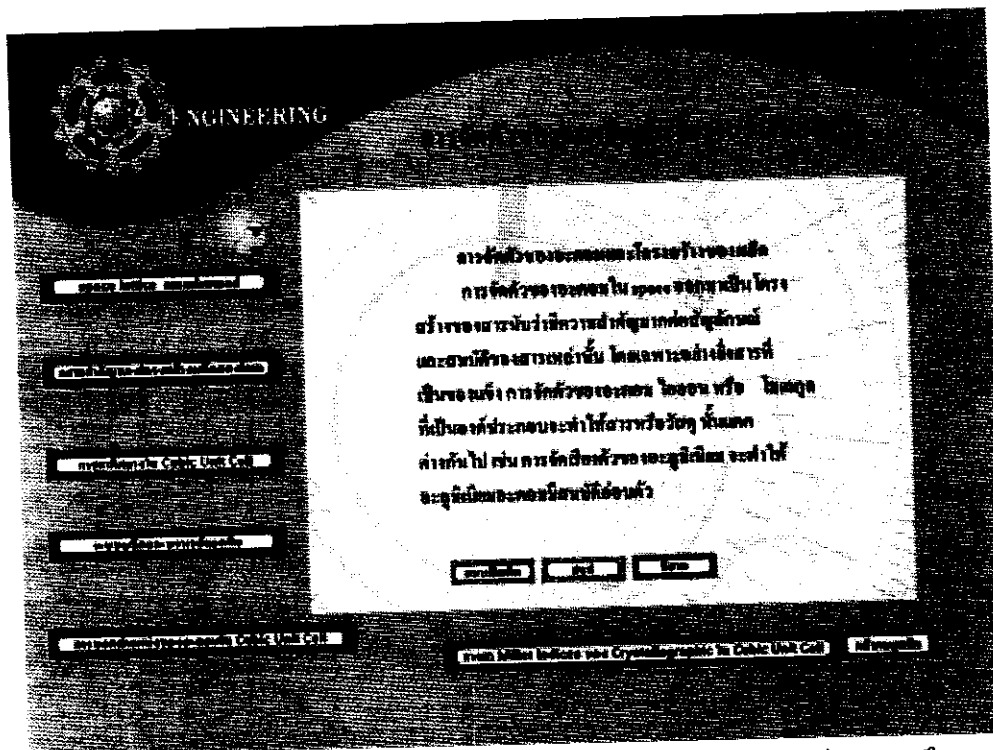
รูปที่ ผ.4 หน้าจอของบหน้าวิชาวิศวกรรม

เมื่อคลิกเข้าไปดู ปุ่มหัวข้อโครงสร้างอะตอมและพันธะเคมีก็จะปรากฏรูปที่ ผ.5 ใน หน้าจอของบทเรียนจะประกอบด้วยเนื้อหาต่างๆ ได้แก่ โครงสร้างของอะตอม , พันธะอะตอมและ พันธะ โมเลกุล , สรุปร , นิยาม และและปุ่มเมนู เมื่อคลิกที่ปุ่มเมนูก็จะกลับไปยังหน้าจอเมนูหลัก



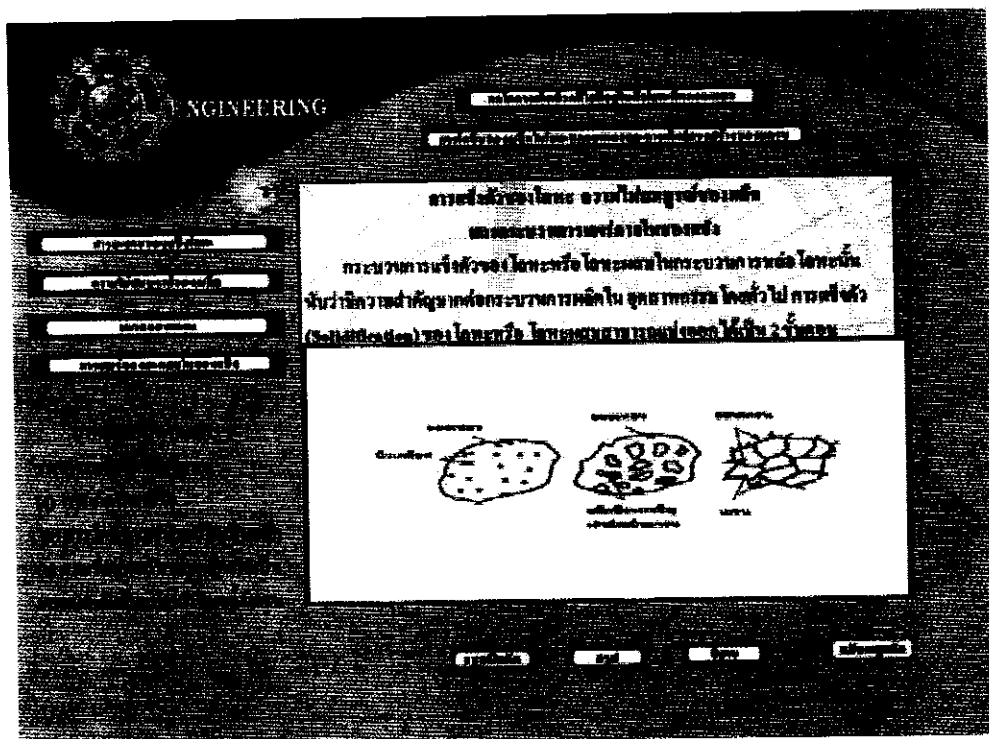
รูปที่ ผ.5 หน้าจอของโครงสร้างพันธะอะตอม

เมื่อคลิกเข้าไปสู่ปุ่มหัวข้อ การจัดเรียงตัวของอะตอมและ โครงสร้างของผลึกจะปรากฏ ดังรูปที่ ผ.6 ในหน้าจอของบทเรียนจะประกอบด้วยเนื้อหาต่างๆ ได้แก่ space lattice และหน่วยเซลล์ , ระบบผลึกและบราวน์สแตคทิส , ความสำคัญของ โครงสร้างผลึกของโลหะ , การบอกตำแหน่งของ อะตอมใน Cubic Unit Cell , การหาทิศทางใน Cubic Unit Cell , การหา Miller Indices ของ Crystallographic ใน Cubic Unit Cell , สรุป , นิยาม และปุ่มเมนู เมื่อคลิกที่ปุ่มเมนูก็จะกลับไปยัง



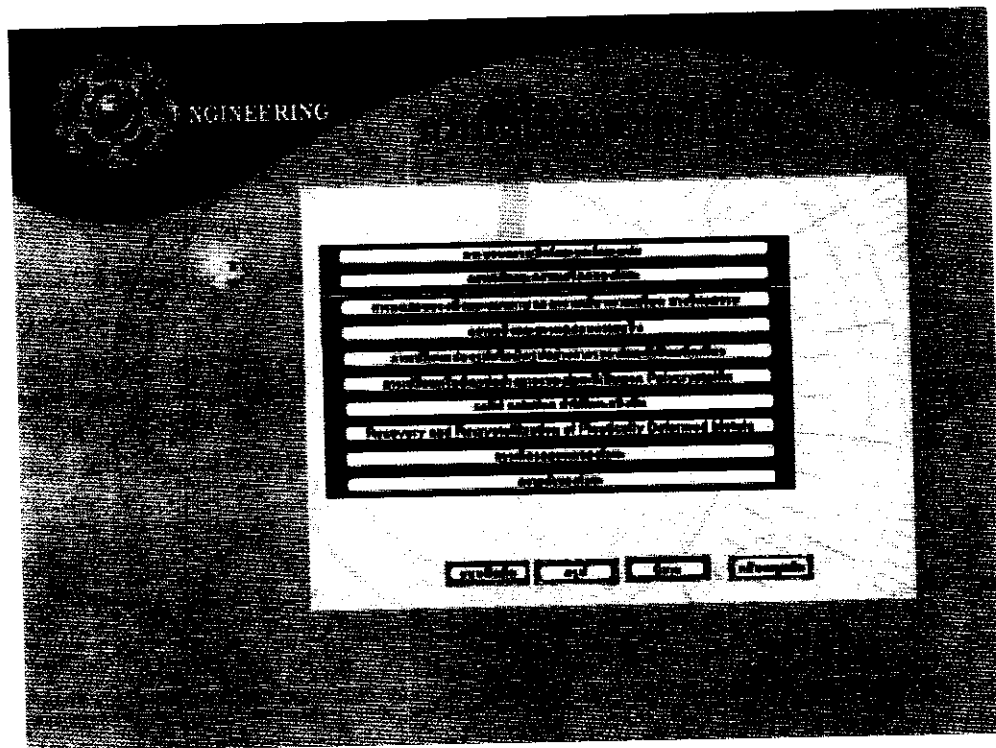
รูปที่ ผ.6 หน้าจอของการจัดตัวของอะตอมและโครงสร้างของผลึก

เมื่อคลิกเข้าไปสู่ปุ่มหัวข้อ การแข็งตัวของโลหะ ความไม่สมบูรณ์ของผลึกและกระบวนการแพร่ภายในของแข็งจะปรากฏดังรูปที่ ผ.7 โดยหน้าจอของบทเรียนจะประกอบด้วยเนื้อหาต่างๆ ได้แก่ กลไกการเกิดนิวคลีไอที่อยู่ในตัวโลหะที่หลอมเหลว, การโตขึ้นของผลึกในโลหะหลอมเหลวและการเกิด โครงสร้างของเกรน, สารละลายของแข็งโลหะ, ความไม่สมบูรณ์ของผลึก, ขนาดของเกรน, การแพร่ของอะตอมในของแข็ง, สรุปรูป, นิยาม และปุ่มเมนู เมื่อคลิกที่ปุ่มเมนูก็จะกลับไปยังหน้าจอเมนูหลัก



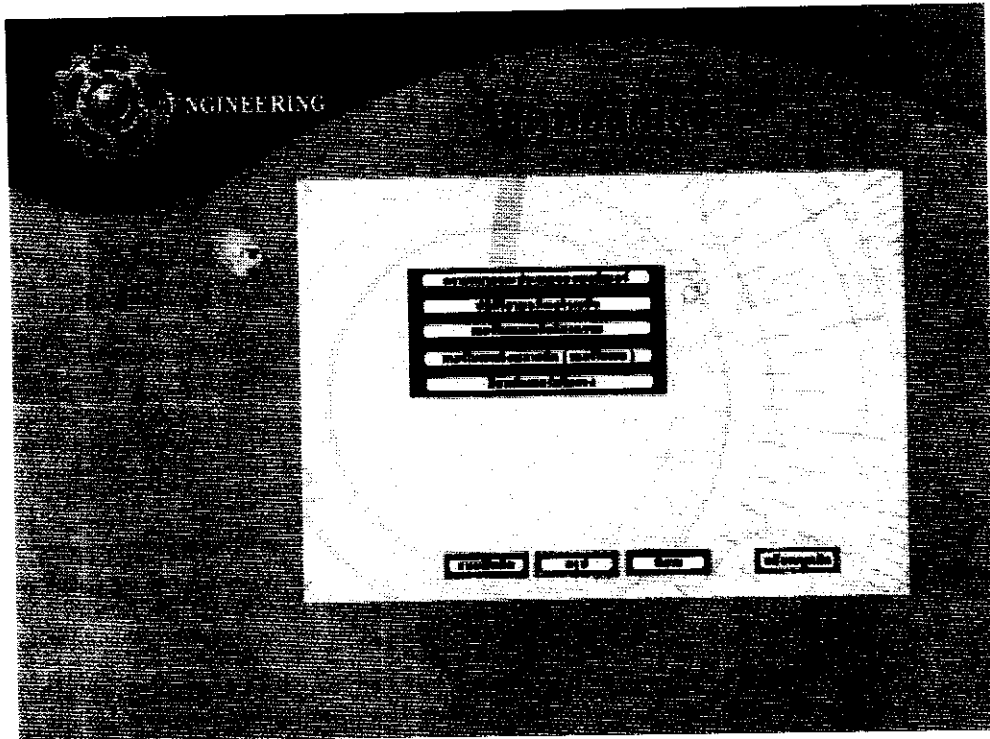
รูปที่ ผ.7 หน้าจอของการแข็งตัวของโลหะ ความไม่สมบูรณ์ของผลึกและกระบวนการแพร่ภายในของแข็ง

เมื่อคลิกเข้าไปสู่ปุ่มหัวข้อ สมบัติเชิงกลของโลหะ จะปรากฏดังรูปที่ ผ.8 โดยหน้าจอของบทเรียนจะประกอบไปด้วยเนื้อหาต่างๆ ได้แก่ กระบวนการผลิตโลหะและโลหะผสม , ความเค้นและความเครียดของโลหะ , การทดสอบแรงดึงและแผนภาพของความเค้นและความเครียดทางวิศวกรรม , ความแข็งและการทดสอบความแข็ง , การเปลี่ยนแปลงรูปหรือผิดรูปอย่างถาวรของโลหะที่เป็นผลึกเดี่ยว , การเปลี่ยนแปลงหรือการผิดรูปอย่างถาวรของโลหะที่เป็นพวก Polycrystallin , Solid solution ทำให้โลหะแข็งขึ้น , Recovery and Recrystallization of Plastically Deformed Metals , การเกิดรอยแตกของโลหะ , ความล้าของโลหะ , สรूप , นิยาม และปุ่มเมนู เมื่อคลิกที่ปุ่มเมนูก็จะกลับไปยังหน้าจอเมนูหลัก



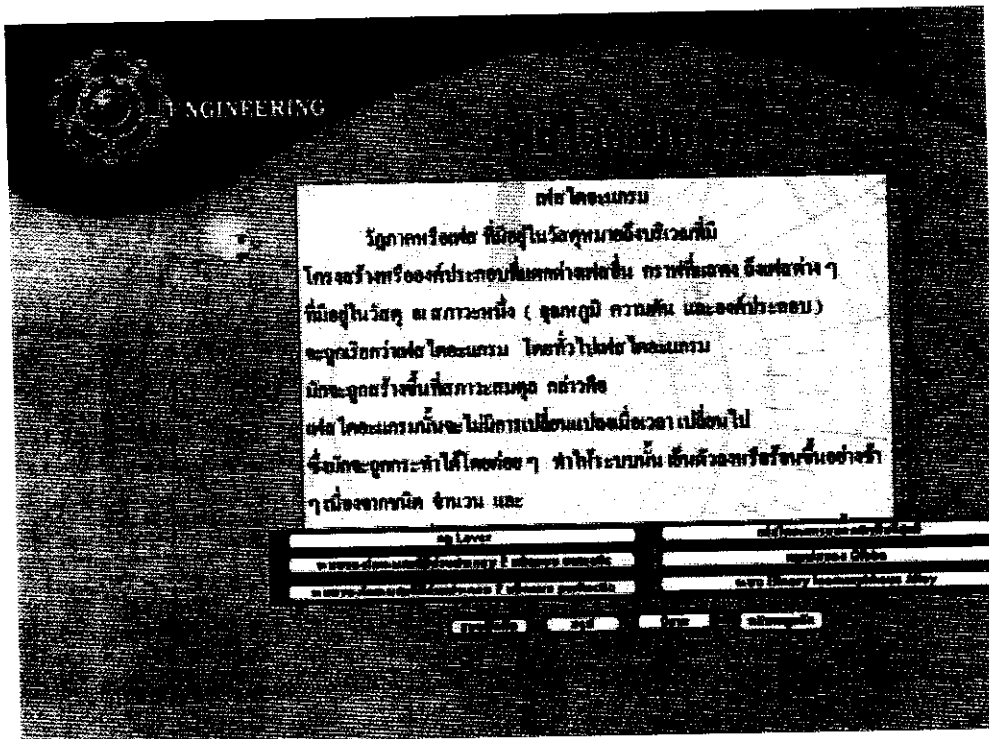
รูปที่ ๘.๘ หน้าจอของสมบัติเชิงกลของโลหะ

เมื่อคลิกเข้าไปสู่ปุ่มหัวข้อ วัสดุพอลิเมอร์ จะปรากฏดังรูปที่ ๘.๙ โดยหน้าจอของ บทเรียนจะประกอบไปด้วยเนื้อหาต่างๆ ได้แก่ ความหมายและประเภทของพอลิเมอร์ , ปฏิกริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน , เทอร์โมพลาสติกวิศวกรรม , เทอร์โมเซตติงพลาสติก , อีลาสโตเมอร์หรือยาง , สรูป , นิยามและปุ่มเมนู เมื่อคลิกที่ปุ่มเมนูก็จะกลับไปยังหน้าจอเมนูหลัก



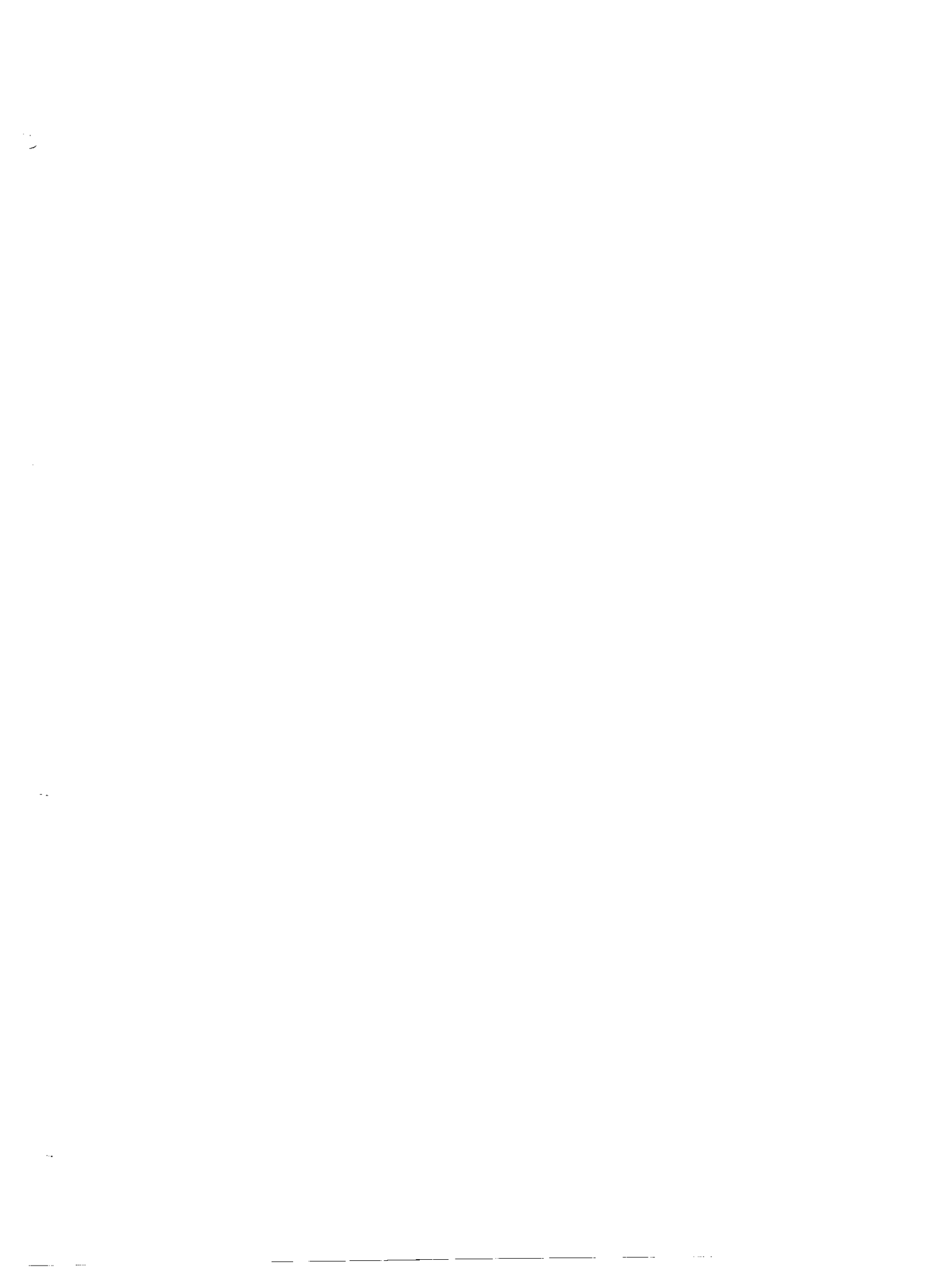
รูปที่ ๘.๙ หน้าจอของวัสดุพอลิเมอร์

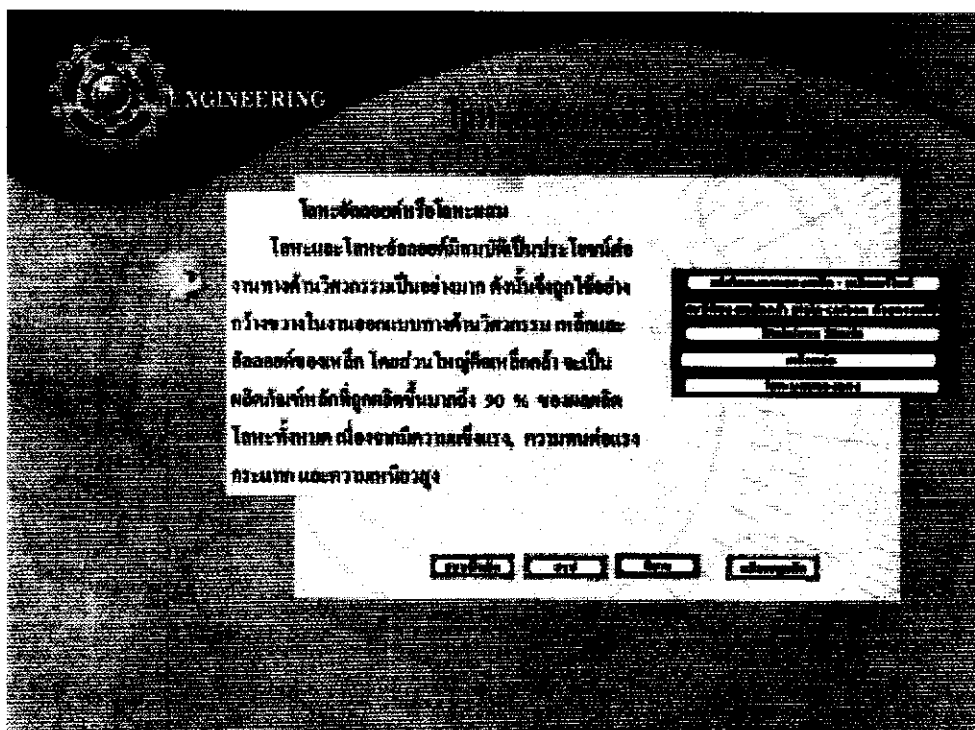
เมื่อคลิกเข้าไปสู่ปุ่มหัวข้อ เฟสไดอะแกรมจะปรากฏดังรูปที่ ๘.๑๐ โดยหน้าจอของบทเรียนจะประกอบไปด้วยเนื้อหาต่างๆ ได้แก่ เฟสไดอะแกรมของสารที่บริสุทธิ์ , กฎเฟสของ Gibbs , ระบบ Binary Isomorphous Alloy , กฎ Lever , ระบบของโลหะผสมที่มีส่วนประกอบ 2 ชนิดแบบ eutectic , ระบบของโลหะผสมที่มีส่วนประกอบ 2 ชนิดแบบ peritectic , สรุปล , นิยาม และปุ่มเมนู เมื่อคลิกที่ปุ่มเมนูก็จะกลับไปยังหน้าจอเมนูหลัก



รูปที่ ผ.10 หน้าจอของเฟสไดอะแกรม

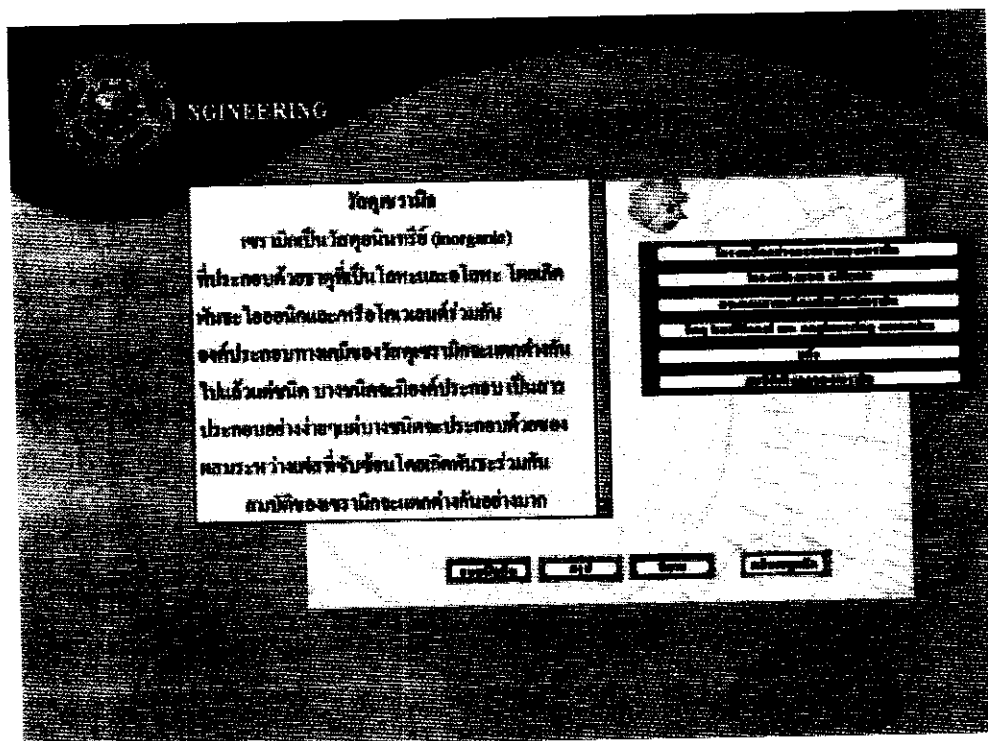
เมื่อคลิกเข้าไปสู่ปุ่มหัวข้อ โลหะอัลลอยด์หรือโลหะผสมจะปรากฏดังรูปที่ ผ.11 โดย หน้าจอของบทเรียนจะประกอบไปด้วยเนื้อหาต่างๆ ได้แก่ เฟสไดอะแกรมของเหล็ก- เหล็กคาร์ไบด์ , การปรับปรุงสมบัติของเหล็กกล้า plain-carbon ด้วยวิธีทางความร้อน , โลหะผสมทองแดง , เหล็กหล่อ , Stainless Steels , สรูป , นิกาม และปุ่มเมนู เมื่อคลิกที่ปุ่มเมนูก็จะกลับไปยังหน้าจอเมนูหลัก





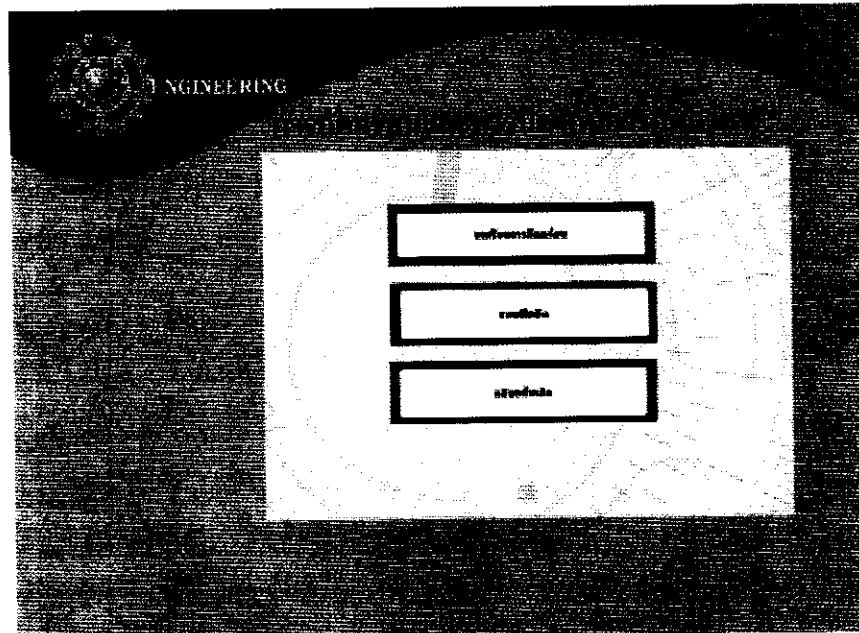
รูปที่ ผ.11 หน้าจอของโลหะอัลลอยด์หรือโลหะผสม

เมื่อคลิกเข้าไปสู่ปุ่มหัวข้อ วัสดุเซรามิก จะปรากฏดังรูปที่ ผ.12 โดยหน้าจอของ บทเรียนจะประกอบไปด้วยเนื้อหาต่างๆ ได้แก่ โครงผลิตอย่างธรรมดาของเซรามิก , โครงสร้าง แบบ silicate , กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิก , วัสดุ traditional และ engineering ceramics , สมบัติเชิงกลของเซรามิก , แก้ว , สรุปล , นิยาม และปุ่มเมนู เมื่อคลิกที่ปุ่มเมนูก็จะกลับไปยังหน้าจอ เมนูหลัก



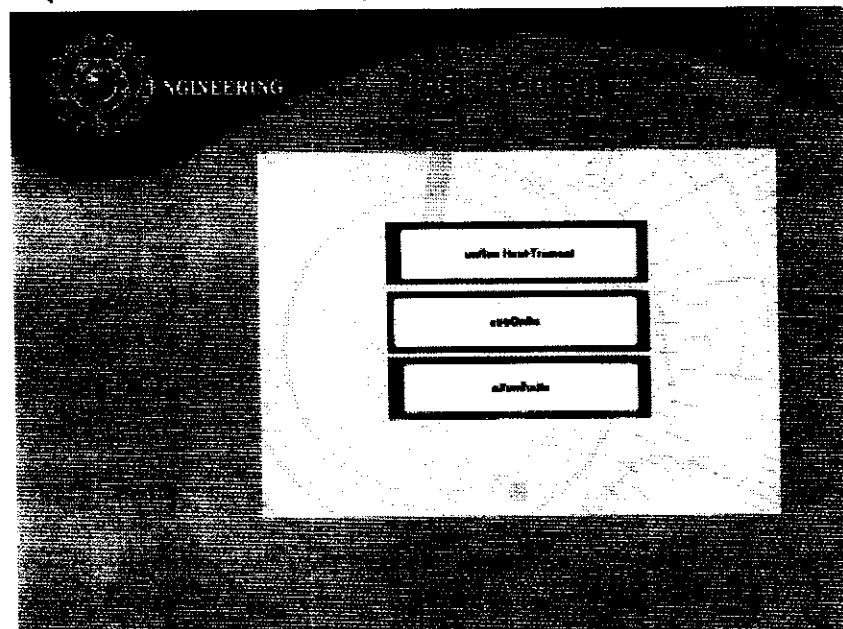
รูปที่ ผ.12 หน้าจอของวิศวกรรมิก

เมื่อคลิกเข้าไปสู่ปุ่มหัวข้อ การกักร่อนและการป้องกันการกักร่อนจะปรากฏดังรูปที่ ผ.13 โดยหน้าจอของบทเรียนจะประกอบไปด้วยปุ่มกด 3 ปุ่ม ได้แก่ 1. บทเรียนการกักร่อน ซึ่งเป็นปุ่มหลักในการเข้าศึกษาบทเรียน มีเนื้อหาการกักร่อนการป้องกันการกักร่อนประเภทของการกักร่อน 2. ปุ่มแบบฝึกหัด 3. ปุ่มกลับหน้าหลัก เมื่อคลิกที่ปุ่มกลับหน้าหลักก็จะกลับไปยังหน้าจอเมนูหลัก



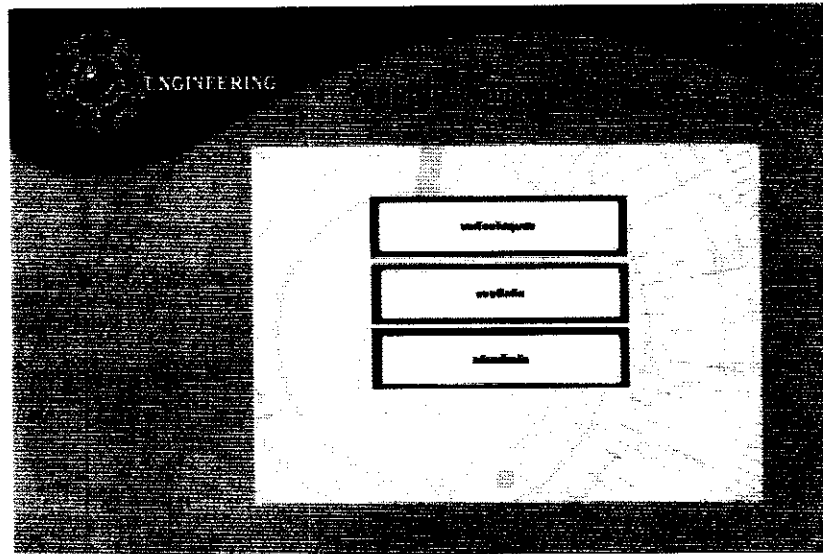
รูปที่ ผ.13 การกักความร้อนและการป้องกันความร้อน

เมื่อคลิกเข้าไปสู่ปุ่มหัวข้อ Heat-Treatment จะปรากฏดังรูปที่ ผ.14 โดยหน้าจอของ บทเรียนจะประกอบไปด้วยปุ่มกด 3 ปุ่ม ได้แก่ 1.ปุ่มบทเรียนการกักความร้อน มีเนื้อหา Heat-Treatment, Annealing, Process Annealing, Full Annealing และภาพประกอบ 2.ปุ่มแบบฝึกหัด 3.ปุ่มกลับหน้าหลัก เมื่อคลิกที่ปุ่มกลับหน้าหลักก็จะกลับไปยังหน้าจอเมนูหลัก



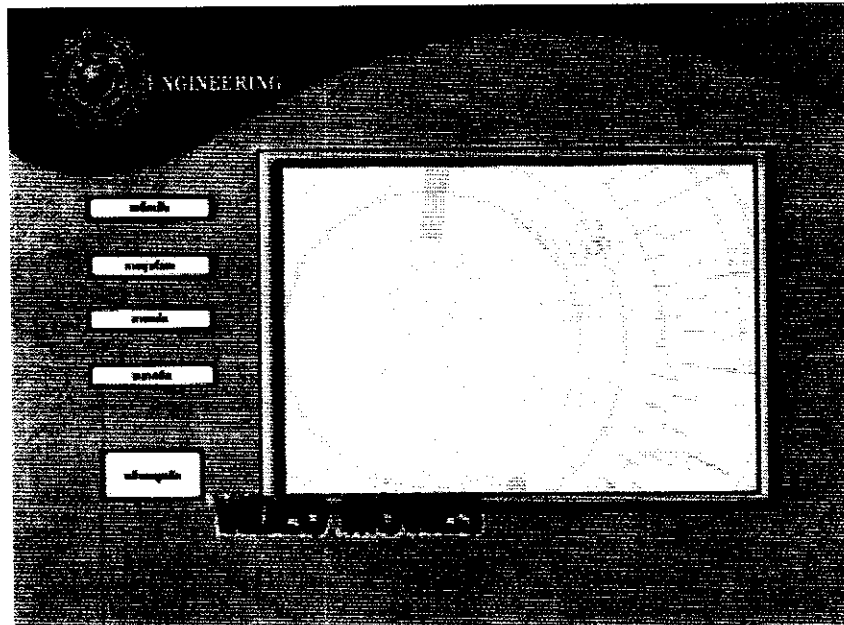
รูปที่ ผ.14 หน้าจอ Heat-Treatment

เมื่อคลิกเข้าไปสู่ปุ่มหัวข้อ วัสดุผสมจะปรากฏดังรูปที่ ผ.15 โดยหน้าจอของบทเรียนจะประกอบไปด้วยปุ่มกด 3 ปุ่ม ได้แก่ 1.บทเรียนวัสดุผสมมีเนื้อหาต่างๆ ได้แก่ บทเรียนวัสดุผสม ซึ่งเป็นปุ่มหลักในการเข้าศึกษาบทเรียน มีเนื้อหาวัสดุผสม ,คอนกรีต,ยางมะตอยและยางมะตอยผสม ,ไม้, โครงสร้างแบบแขนวิชและวัสดุผสมที่เป็น โลหะเมทริกซ์ 2. ปุ่มแบบฝึกหัด 3. ปุ่มกลับหน้าหลัก เมื่อคลิกที่ปุ่มกลับหน้าหลักก็จะกลับไปยังหน้าจอเมนูหลัก



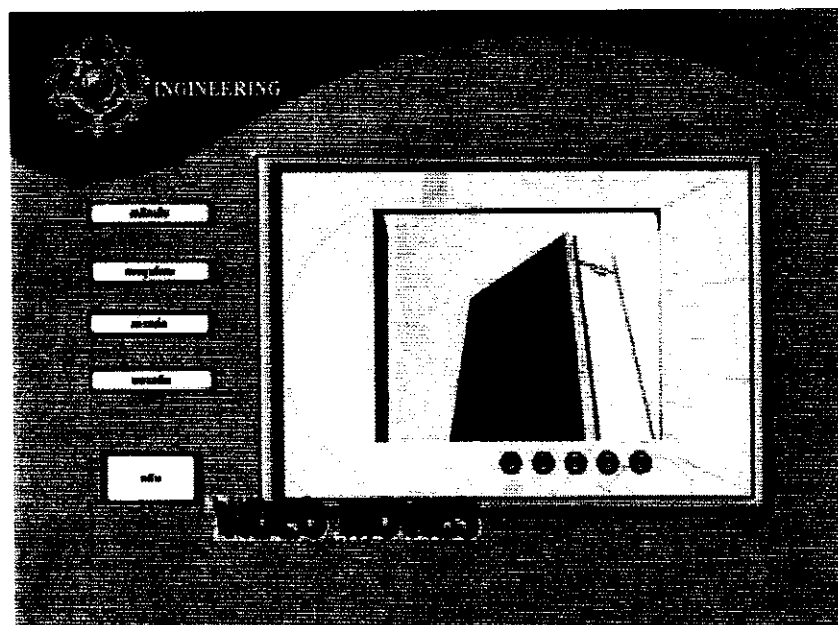
รูปที่ ผ.15 หน้าจอวัสดุผสม

เมื่อคลิกเข้าไปสู่ปุ่มหัวข้อ video ก็จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ ผ.16 จะมีกรรมวิธีการผลิตของเรื่อง การผลิตเหล็กเส้น , การชุบแข็ง , การผลิตพลาสติก , การผลิตstainless steels , การผลิตเหล็กหล่อ และจะมีปุ่มเมนูเพื่อให้คลิกกลับไปยังเมนูหลัก



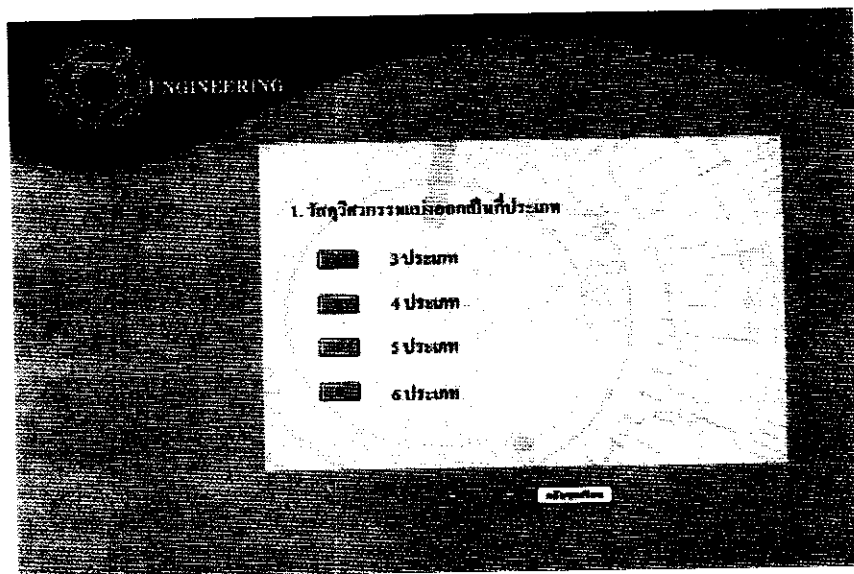
รูปที่ ผ.16 หน้าจอของหัวข้อ Video

เมื่อคลิกเข้าไปในแต่ละหัวข้อของหน้า Video จะปรากฏดังรูปที่ ผ.17



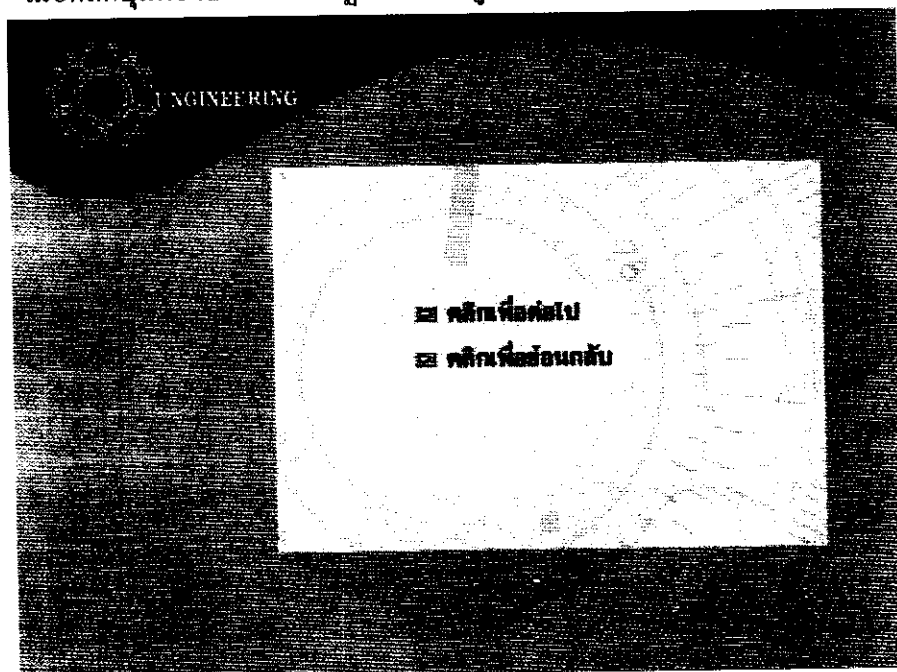
รูปที่ ผ.17 หน้าจอแสดงภาพ Video

เมื่อคลิกเข้าไปปุ่มแบบทดสอบของแต่ละบทเรียน ก็จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ ผ.18 ประกอบด้วย คำถามแบบ 4 ตัวเลือก A,B,C,D ปุ่มกลับ,ปุ่มต่อไปและปุ่มกลับบทเรียน



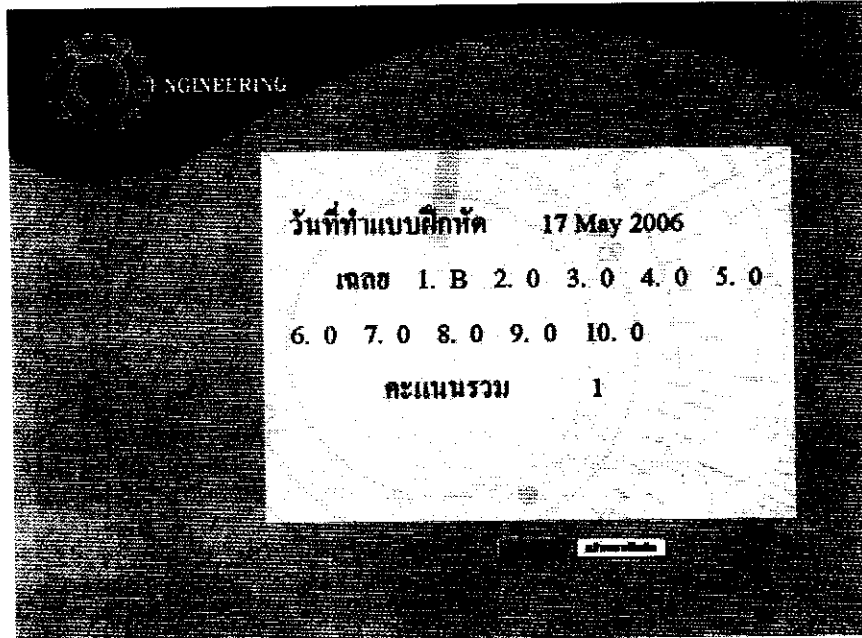
รูปที่ ผ.18 ตัวอย่างหน้าจอแบบทดสอบ

เมื่อคลิกปุ่มต่อไป ก็จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ ผ.19 เพื่อคลิกทำข้อต่อไป



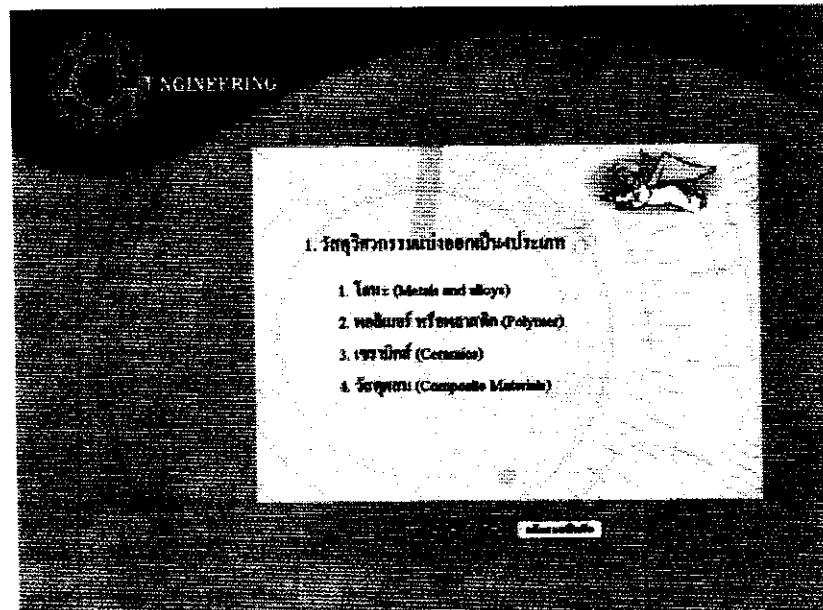
รูปที่ ผ.19 หน้าจอแสดงภาพเลือกคลิกเพื่อต่อไปหรือคลิกเพื่อย้อนกลับ

เมื่อทำข้อสอบครบ 10 ข้อ จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ ผ.20 เป็นหน้าจอแสดงคะแนนการทำข้อสอบ ประกอบด้วย วัน/เดือน/ปี ที่ทำข้อสอบ,แสดงคำตอบที่เลือกและคะแนนรวมที่ถูกต้อง มีปุ่มเฉลยแต่ละข้ออย่างละเอียดและปุ่มกลับไปแบบฝึกหัดหน้าแรก



รูปที่ ผ.20 หน้าจอแสดงคะแนนการทำข้อสอบ

เมื่อคลิกเฉลย ก็จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.21 ซึ่งอธิบายคำตอบข้อ 1 ถ้าคลิกปุ่มต่อไปก็จะเป็นเฉลยของข้อที่ 2 ถ้าคลิกย้อนกลับก็จะเป็นเฉลยข้อสุดท้ายของบทนั้นๆ



รูปที่ ผ.21 หน้าจออธิบาย

ตัวอย่างแบบสอบถาม

แบบประเมินระดับความพอใจคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วัสดุวิศวกรรม

เพศ ชาย หญิง

อาชีพ นักศึกษา อื่นๆ อาจารย์

อายุ น้อยกว่า 25 ปี มากกว่า 25 ปี

เคยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่

เคย ไม่เคย

| คำถาม | ระดับความพอใจ | | | | |
|---|---------------|-----|---------|------|------------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| ส่วนของโปรแกรม | | | | | |
| 1.ความสวยงามของ โปรแกรม | | / | | | |
| 2.ความง่ายในการใช้โปรแกรม | | / | | | |
| 3.ความคมชัดของเสียง | | / | | | |
| 4.ความชัดเจนของภาพ VDO | | | / | | |
| 5.ความน่าสนใจของโปรแกรม | | | / | | |
| 6.ความคิดสร้างสรรค์ | | / | | | |
| ส่วนของเนื้อหา | | | | | |
| 1.ความครอบคลุมของเนื้อหา | / | | | | |
| 2.ระดับความยากของเนื้อหา | | | / | | |
| 3.รูปแบบและขนาดตัวอักษรอ่านได้ง่าย | / | | | | |
| 4.ความสมดุลของเนื้อหาในแต่ละบท | | / | | | |
| 5.ภาพประกอบช่วยให้เข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย | | | / | | |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

แบบประเมินระดับความพอใจคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วัสดุวิศวกรรม

เพศ ชาย หญิง

อาชีพ นักศึกษา อื่นๆ

อายุ น้อยกว่า 25 ปี มากกว่า 25 ปี

เคยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่

เคย ไม่เคย

| คำถาม | ระดับความพอใจ | | | | |
|---|---------------|-----|---------|------|------------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| ส่วนของโปรแกรม | | | | | |
| 1.ความสวยงามของโปรแกรม | | | ✓ | | |
| 2.ความง่ายในการใช้โปรแกรม | | | ✓ | | |
| 3.ความคมชัดของเสียง | | ✓ | | | |
| 4.ความชัดเจนของภาพ VDO | | | | | ✓ |
| 5.ความน่าสนใจของโปรแกรม | | ✓ | | | |
| 6.ความคิดสร้างสรรค์ | | | ✓ | | |
| ส่วนของเนื้อหา | | | | | |
| 1.ความครอบคลุมของเนื้อหา | ✓ | | | | |
| 2.ระดับความยากของเนื้อหา | | ✓ | | | |
| 3.รูปแบบและขนาดตัวอักษรอ่านได้ง่าย | | ✓ | | | |
| 4.ความสมดุลของเนื้อหาในแต่ละบท | | ✓ | | | |
| 5.ภาพประกอบช่วยให้เข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย | | | | ✓ | |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

แบบประเมินระดับความพอใจคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วัสดุวิศวกรรม

เพศ ชาย หญิง

อาชีพ นักศึกษา อื่นๆ

อายุ น้อยกว่า 25 ปี มากกว่า 25 ปี

เคยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่

เคย ไม่เคย

| คำถาม | ระดับความพอใจ | | | | |
|---|---------------|-----|---------|------|------------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| ส่วนของโปรแกรม | | | | | |
| 1.ความสวยงามของโปรแกรม | / | | | | |
| 2.ความง่ายในการใช้โปรแกรม | / | | | | |
| 3.ความคมชัดของเสียง | / | | | | |
| 4.ความชัดเจนของภาพ VDO | | / | | | |
| 5.ความน่าสนใจของโปรแกรม | / | | | | |
| 6.ความคิดสร้างสรรค์ | | / | | | |
| ส่วนของเนื้อหา | | | | | |
| 1.ความครอบคลุมของเนื้อหา | | / | | | |
| 2.ระดับความยากของเนื้อหา | | / | | | |
| 3.รูปแบบและขนาดตัวอักษรอ่านได้ง่าย | / | | | | |
| 4.ความสมดุลของเนื้อหาในแต่ละบท | / | | | | |
| 5.ภาพประกอบช่วยให้เข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย | / | | | | |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

แบบประเมินระดับความพอใจคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วัสดุวิศวกรรม

เพศ ชาย หญิง

อาชีพ นักศึกษา อื่นๆ

อายุ น้อยกว่า 25 ปี มากกว่า 25 ปี

เคยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่

เคย ไม่เคย

| คำถาม | ระดับความพอใจ | | | | |
|---|---------------|-----|---------|------|------------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| ส่วนของโปรแกรม | | | | | |
| 1.ความสวยงามของโปรแกรม | ✓ | | | | |
| 2.ความง่ายในการใช้โปรแกรม | | ✓ | | | |
| 3.ความคมชัดของเสียง | ✓ | | | | |
| 4.ความชัดเจนของภาพ VDO | | ✓ | | | |
| 5.ความน่าสนใจของโปรแกรม | ✓ | | | | |
| 6.ความคิดสร้างสรรค์ | ✓ | | | | |
| ส่วนของเนื้อหา | | | | | |
| 1.ความครอบคลุมของเนื้อหา | ✓ | | | | |
| 2.ระดับความยากของเนื้อหา | | ✓ | | | |
| 3.รูปแบบและขนาดตัวอักษรอ่านได้ง่าย | ✓ | | | | |
| 4.ความสมดุลของเนื้อหาในแต่ละบท | ✓ | | | | |
| 5.ภาพประกอบช่วยให้เข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย | ✓ | | | | |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

แบบประเมินระดับความพอใจคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วัสดุวิศวกรรม

เพศ ชาย หญิง

อาชีพ นักศึกษา อื่นๆ

อายุ น้อยกว่า 25 ปี มากกว่า 25 ปี

เคยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่

เคย ไม่เคย

| คำถาม | ระดับความพอใจ | | | | |
|---|---------------|-----|---------|------|------------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| ส่วนของโปรแกรม | | | | | |
| 1.ความสวยงามของโปรแกรม | ✓ | | | | |
| 2.ความง่ายในการใช้โปรแกรม | ✓ | | | | |
| 3.ความคมชัดของเสียง | ✓ | | | | |
| 4.ความชัดเจนของภาพ VDO | | ✓ | | | |
| 5.ความน่าสนใจของโปรแกรม | | ✓ | | | |
| 6.ความคิดสร้างสรรค์ | | ✓ | | | |
| ส่วนของเนื้อหา | | | | | |
| 1.ความครอบคลุมของเนื้อหา | ✓ | | | | |
| 2.ระดับความยากของเนื้อหา | ✓ | | | | |
| 3.รูปแบบและขนาดตัวอักษรอ่านได้ง่าย | ✓ | | | | |
| 4.ความสมดุลของเนื้อหาในแต่ละบท | ✓ | | | | |
| 5.ภาพประกอบช่วยให้เข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย | ✓ | | | | |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....