

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนอมพร เลาหจรัสแสง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. อาจารย์ ดร.แสนย์ สายสุภักดิ์ อาจารย์ภาควิชาอาชีวศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. อาจารย์ธรรมบุญ นิลวรรณ อาจารย์คณะออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ (เจ็ดยอด)
4. อาจารย์ธนากร สร้อยสุวรรณ อาจารย์แผนกช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเชียงราย

ภาคผนวก ข

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามทฤษฎีการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย
เนื้อหาวิชาเขียนแบบที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามทฤษฎีการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย
เรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น, การเขียนภาพฉาย, การเขียนภาพ 3 มิติ

เรื่อง / วัตถุประสงค์	การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain)					
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล
1.เครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น						
1.1 อธิบายลักษณะและวิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบชนิดต่างๆ ได้ถูกต้อง		✓				
1.2 เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบชนิดต่างๆ ได้ถูกต้องกับลักษณะของงาน			✓			
1.3 เลือกซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบชนิดต่างๆ ได้ถูกต้องกับลักษณะของงาน			✓			
2.การเขียนภาพฉาย						
2.1 อธิบายลักษณะของภาพฉายได้ถูกต้อง		✓				
2.2 บอกวิธีการมองให้เกิดภาพฉายได้ถูกต้อง	✓					
2.3 จัดตำแหน่งด้านต่างๆ ของภาพฉายได้ถูกต้อง					✓	
2.4 แยกภาพฉายจากภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง				✓		

เรื่อง / วัตถุประสงค์	การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain)					
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล
3.การเขียนภาพ 3 มิติ						
3.1 บอกลักษณะของภาพ Isometric และ Oblique ได้ถูกต้อง	✓					
3.2 รวมภาพ Orthographic Projection เป็นภาพ Isometric และ Oblique ได้ถูกต้อง		✓				
3.3 เปรียบเทียบลักษณะของ ภาพ Isometric และ Oblique ได้ถูกต้อง						✓

เนื้อหาวิชาเขียนแบบที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำอธิบายรายวิชา

วิชาหลักการเขียนแบบเบื้องต้นสำหรับครู (056370)

ลักษณะกระบวนการวิชา

เป็นวิชาที่ให้นักศึกษาได้เรียนรู้เนื้อหาทั่วไปของวิชาเขียนแบบ เพื่อที่จะนำเอาเนื้อหาวิชาดังกล่าวมาประยุกต์ใช้เกี่ยวกับหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับหลักสูตรในระดับโรงเรียนมัธยมศึกษาของกรมสามัญศึกษา และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของกรมอาชีวศึกษา

ความมุ่งหมายทั่วไป

เป็นกระบวนการบังคับสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาอุตสาหกรรม ภาควิชาอาชีวศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต้องเรียนทุกคนเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องของกระทรวงศึกษาธิการ

ความมุ่งหมายเฉพาะ

เมื่อนักศึกษาเรียนจบแล้วสามารถ

1. อธิบายประวัติและความสำคัญของวิชาเขียนแบบได้
2. ใช้เครื่องมือและฝึกการเขียนแบบเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
3. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างภาพ 2 มิติ กับภาพ 3 มิติได้
4. อธิบายการเขียนภาพตัด (Section) ภาพช่วย (Auxiliary View) และการเขียนวงกลมในภาพ Isometric และ Oblique ได้
5. อธิบายการเขียนแบบแผ่นคลี่ (Pattern Development) พร้อมทั้งทำหุ่นจำลองของแบบแผ่นคลี่ได้
6. อธิบายถึงขั้นตอนของการเขียนรูป Perspective แบบต่างๆ ได้
7. อธิบายขั้นตอนของการเขียนแบบทัศนียภาพแบบต่างๆ ได้

เครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น

วัตถุประสงค์

1. อธิบายลักษณะและวิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบชนิดต่างๆ ได้ถูกต้อง
2. เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบแต่ละชนิด ได้ถูกต้องกับลักษณะของงาน
3. เลือกซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบ ได้เหมาะสมกับงาน

เนื้อหาวิชา

1. การเลือกใช้เครื่องมือเขียนแบบ
2. รูปแบบ ขนาดและการใช้อุปกรณ์เขียนแบบ โต๊ะเขียนแบบ เก้าอี้เขียนแบบ ไม้ที่
ไม้ฉาก สเกล ยางลบ กบเหลาดินสอ วงเวียน เทมเพลท กระดุกงู ปากกา เทปกาว และรีลอย

เครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น

ในการเขียนแบบของสถาปนิกหรือช่างเขียนแบบมืออาชีพนั้น มีอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ประกอบในการเขียนแบบมากมายหลายชนิด อุปกรณ์บางชนิดมีราคาแพง ต้องสั่งซื้อกับทางบริษัท ผู้ผลิตเท่านั้น ไม่มีวางจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไป ซึ่งการเลือกใช้อุปกรณ์การเขียนแบบนั้นก็ขึ้นอยู่กับผู้ใช้ว่ากำลังเขียนแบบประเภทใดอยู่ ต้องการคุณภาพหรือความละเอียดและความสวยงามของงานเขียนแบบสูงเพียงใด แต่สำหรับการเขียนแบบเบื้องต้นนั้น อุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นที่ผู้เขียนควรมีไว้ดังนี้

1. โต๊ะเขียนแบบ (Table Drawing) ควรมีลักษณะดังนี้
 - 1.1 เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีขนาดประมาณ 0.90x1.20 เมตร หรือมากกว่านี้ตามขนาดของห้องเขียนแบบหรือตามความเหมาะสมของงาน มีลักษณะสูงกว่าโต๊ะปกติเล็กน้อยเพื่อสามารถขยับตัวเขียนได้ในมุมกว้าง
 - 1.2 พื้นของโต๊ะควรมีความเรียบและส่วนมากใช้สีขาวไม่เป็นมันสะท้อนแสงเพราะจะทำให้แสงสะท้อนเข้าตาเวลาเขียนแบบ

1.3 โต๊ะควรมีน้ำหนักพอสมควร หรือถ้าเป็นแบบแขวนก็ต้องยึดให้มั่นคงเพื่อไม่ให้ขยับไปมาเวลาเขียน

1.4 พื้นโต๊ะสามารถปรับเอียงได้ ถ้าเป็นแบบปรับมุมไม่ได้ควรทำมุมไว้ 5-15 องศา

2. เก้าอี้เขียนแบบ (Chair Drawing) ควรมีลักษณะคือ สามารถปรับให้สูงต่ำได้ตามความต้องการ พื้นที่นั่งของเก้าอี้ควรทำให้มีลักษณะกลมและกรูหรือรองด้วยฟองน้ำหรือวัสดุที่นุ่มแล้วนุ่มสบาย ทำให้ไม่ปวดเมื่อยเร็วเวลานั่งเขียนแบบนานๆ

3. ไม้ทึ มี 2 แบบดังนี้

3.1 ทีสแควร์ (T-square) มีลักษณะคล้ายอักษร T ขนาดใช้งานยาว 60, 90 และ 120 ซม. ทำด้วยไม้หรือพลาสติก ด้านหัวที่แนบกับโต๊ะควรจะเรียบตรงเพื่อที่สามารถจะแนบได้สนิทกับขอบโต๊ะ หัวไม้ที่ด้านที่แนบกับขอบโต๊ะต้องตั้งฉากกับไม้ด้านที่ใช้เขียนหรือขีดเส้น หัวไม้ทึและตัว ไม้ทึต้องยึดแน่น ไม่โยกคลอน

3.2 ทีสไลด์ (T-Slide) ปัจจุบันนิยมใช้กันมาก ขอบสำหรับเขียนของทีสไลด์ทั้ง 2 ด้านต้องตรงและเรียบจับได้ถนัดมือเมื่อเลื่อนขึ้นลง

4. ฉากสามเหลี่ยมหรือเซตสแควร์ (The Triangle & Set-Square) มีลักษณะดังนี้

4.1 ฉากสามเหลี่ยม (The Triangle) ควรมี 2 แบบ คือแบบ 45 องศาและ 30-60 องศา ด้านทุกด้านของเซตทั้ง 2 แบบควรตรงและเรียบ เวลาขีดเส้นจะไม่สะดุด

4.2 เซตสแควร์ (Set-Square) ปัจจุบันนิยมใช้กันมาก แม้ว่าราคาจะแพงกว่ากันก็ตาม เพราะมีความสะดวกและคล่องตัวในการใช้ สามารถเลื่อนปรับมุมมององศาได้ตามต้องการ ทุกด้านของเซตแบบนี้ต้องตรงและเรียบ เวลาขีดเส้นไม่สะดุด

5. สเกล (Scale) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวัดระยะในการเขียนแบบนิยมใช้เป็นแบบสามเหลี่ยม ในแต่ละด้านจะมีมาตราการวัดเป็นมาตราส่วนแตกต่างกันออกไปตามความนิยมหรือตามความละเอียดของงาน โดยทั่วไปแล้วในงานเขียนแบบก่อสร้างนิยมใช้มาตราส่วนดังนี้

ผังบริเวณ ใช้มาตราส่วน 1:500

แปลน ใช้มาตราส่วน 1:100

รูปด้าน ใช้มาตราส่วน 1:100

รูปตัด ใช้มาตราส่วน 1:50

ส่วนขยายโครงสร้างต่างๆ ใช้มาตราส่วน 1:20-25

การที่บรรทัดสเกลหรือบรรทัดสามเหลี่ยม มีการแบ่งมาตราวัดระยะเป็นมาตราส่วนต่างๆ กันเพื่อประโยชน์ในการเขียนแบบ ที่สามารถเขียนรูปลงให้เหมาะสมกับหน้ากระดาษเขียนแบบได้ เพราะไม่สามารถเขียนแบบได้เท่าของจริง

มาตราส่วน 1:100 หมายความว่า ระยะที่เขียนลงในแบบ 1 ส่วน จะเท่ากับระยะจริง 100 ส่วน เช่น วัดในแบบได้ 3 ซม.ระยะจริงจะมีความยาว $3 \times 100 = 300$ ซม.

ดังนั้นถือได้ว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญมากในงานเขียนแบบ การใช้สเกลนั้นควรใช้ให้ถูกต้องคือใช้ในการวัดเท่านั้น ไม่ใช่ขีดเส้นหรือเอาปากกาทำเครื่องหมายบนสเกล หรือเคาะครูดให้มุมสเกลบิ่นจะทำให้การวัดมีความผิดพลาด เมื่อใช้เสร็จก็ควรทำความสะอาด

6. ดินสอ (Pencil) มีอยู่ด้วยกัน 3 แบบคือ 1.ดินสอหุ้มเปลือกไม้ 2.ดินสอกด 3.ดินสอไส้เปลือย ในการเขียนแบบนั้นมีหลายเส้นที่หนักเบาต่างกันไป ดังนั้นดินสอที่นำมาเขียนนั้น มีหลายเกรดตามความหนักเบาของเส้น โดยทั่วไปแล้วสามารถแบ่งได้ 3 เกรดคือ

6.1 ชนิดแข็ง (Hard) ได้แก่ไส้ดินสอที่มีเบอร์ H ถ้าตัวเลขข้างหน้ามากก็จะแข็งมาก เช่น 2H, 4H- 6H เหมาะสำหรับการเขียนเส้นร่างที่เบาบาง เพราะไส้จะแข็งไม่ทู่ง่าย และเส้นไม่ดำมากนัก

6.2 ชนิดแข็งปานกลาง (Medium) จะเป็นไส้ HB, F เหมาะสำหรับการเขียนเส้นหนักหรือเส้นทึบในงานเขียนแบบ เพราะจะให้เส้นดำกว่าแบบแรก

6.3 ชนิดอ่อน (Soft) ได้แก่ไส้ดินสอที่มีเบอร์ B เช่น 2B, 3B - 6B เป็นดินสอที่มีความอ่อนและดำทึบที่สุด เหมาะสำหรับงานศิลป์หรืองานเขียนภาพ ไม่เหมาะสำหรับงานเขียนแบบเพราะความอ่อนที่มีความดำมากเกินไป ทำให้สกปรกง่ายและต้องทำการเหลาบ่อย ดินสอเบอร์ 2H-B เหมาะสำหรับงานเขียนแบบเบื้องต้น

7. ยางลบ (Rubber) ใช้ลบเส้นร่างหรือเส้นที่เขียนผิด ควรเป็นยางลบที่นิ่มลบแล้วไม่มีสีดำติดกระดาษ ปัจจุบันมียางลบสำหรับลบหมึกปากกานกระดาษไขเขียนแบบด้วย

8. กบเหลาดินสอ เพื่อความคมชัดของเส้น ดินสอจึงควรเหลาทุกครั้งที่เราเริ่มทู่ อาจใช้กระดาษทรายน้ำกับมีดเหลาดินสอก็ได้ ปัจจุบันมีกบสำหรับฝนไส้ดินสำเร็จรูปแบบเปลี่ยนไส้ได้

9. กระดาษเขียนแบบ ควรเหมาะสมกับงานเขียนแบบและอายุการใช้งานของแบบ เป็นกระดาษขาวหรือกระดาษปอนด์ มีความหนาพอสมควร ขนาดพอเหมาะกับโต๊ะ สำหรับกระดาษไขเหมาะสำหรับการใช้งานจริงและต้องการทำสำเนาจำนวนมากๆ เช่น การเขียนแบบงานก่อสร้างอาคารต่างๆ มีขนาดตั้งแต่ A0-A6 โดย A0 ใหญ่ที่สุด

10. วงเวียน มี 2 ลักษณะคือ

10.1 วงเวียน (Compass) ประกอบด้วยขา 2 ขา ข้างหนึ่งเป็นโลหะแหลมใช้สำหรับจุดเป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม เพื่อใช้ขาอีกข้างหนึ่งที่มีลักษณะเป็นดินสอหรือปากกา จับยึดในการเขียนส่วนโค้งต่างๆ

10.2 คีวเวอร์ (Dividers) มีลักษณะเหมือนวงเวียน แต่ปลายทั้ง 2 ข้างเป็นโลหะแหลมซึ่งเป็นเครื่องมือวัดระยะที่จะถ่ายจากระยะของวงกลมหรือระยะทางจากภาพหนึ่งไปสู่อีกภาพหนึ่ง

11. เทมเพลต (Template) เป็นอุปกรณ์ที่มีสัญลักษณ์รูปแบบต่างๆ สำเร็จรูป เช่น วงกลม สี่เหลี่ยม ไข่ เต๋า สี่เหลี่ยม วงจรไฟฟ้า มีมาตราส่วนที่แตกต่างกันตามขนาดของเทมเพลต ง่ายต่อผู้เขียนแบบที่จะทาบวางบนกระดาษแล้วคัดลอกออกมาได้เลย

12. ส่วนโค้งหรือกระดูกงู ในงานเขียนแบบส่วนโค้งที่ต่อเนื่องกันไม่เป็นวงกลม และไม่สามารถใช้วงเวียนช่วยได้ จำเป็นต้องใช้เครื่องเขียนส่วนโค้งเข้าช่วยในการเขียน สามารถยึดหยุ่นได้เรียกว่า กระดูกงู ภายในทำด้วยโลหะบางชนิดมีมาตราส่วนติดมาด้วย เหมาะสำหรับทำส่วนโค้งที่แคบและยาว

13. ปากกาเขียนแบบ ปากกาเขียนแบบมีปลายแหลมไม่เหมือนปากกาทั่วไป โดยปลายของปากกาจะมีขนาด 0.1-1.2 เบอร์ที่เล็กที่สุดคือ 0.1 ใช้กับเส้นที่มีขนาดเล็กมาก การเขียนแบบควรเขียนเส้นขนาดเล็กและใหญ่ผสมกันไป จะทำให้รูปได้น้ำหนักที่ชัดเจน

14. เทปหรือกระดาษกาว จะเป็นเทปใสหรือกระดาษก็ได้ ดัดเพื่อมิให้กระดาษเลื่อนขณะเขียน มีชนิดสีขาวขุ่นคล้ายกระดาษไขใช้สำหรับต่อกระดาษไปเวลาถ่ายพิมพ์เขียวจะไม่เห็นรอยต่อของกระดาษ

15. เครื่องช่วยเขียน (Leroy) ประกอบด้วย บรรทัด Leroy และตัว Leroy สามารถเลือกขนาดตัวขนาดอักษรได้ตามต้องการ ส่วนตัว Leroy ใช้สำหรับจับปากกาหรือดินสอเพื่อเขียนตัวอักษรหรือตัวเลข

การเขียนภาพฉาย (Orthographic Projection)

วัตถุประสงค์

1. อธิบายลักษณะของภาพฉายได้ถูกต้อง
2. บอกวิธีการมองให้เกิดภาพฉายได้ถูกต้อง
3. จัดตำแหน่งด้านต่างๆ ของภาพฉายได้ถูกต้อง
4. แยกภาพฉายจากภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง

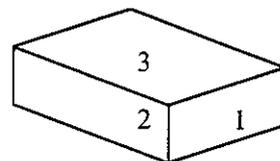
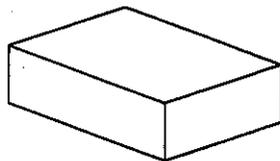
เนื้อหาวิชา

1. การเขียนภาพฉาย
2. วิธีการมองให้เกิดภาพฉาย
3. การจัดตำแหน่งด้านต่างๆ ของภาพฉาย
4. กฎการเขียนภาพฉาย

ภาพฉาย (Orthographic view)

ภาพฉายคือ ภาพ 2 มิติ มีด้านกว้างกับด้านยาว แสดงเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งของวัตถุเท่านั้นเช่น ด้านบน ด้านหน้า ด้านข้าง โดยไม่เห็นความลึกของวัตถุ

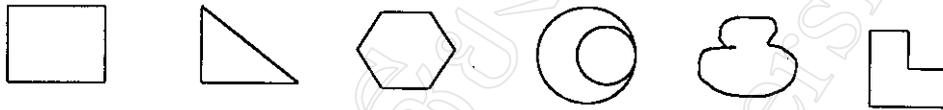
เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจเช่น เราต้องการจะเขียนภาพฉายของวัตถุรูปทรงสี่เหลี่ยมแท่งหนึ่ง ดังรูป



จากวัตถุรูปทรงสี่เหลี่ยมในรูป เราจะมองเห็นด้านต่าง ๆ ของวัตถุ 3 ด้านคือ
 ด้านหมายเลข 1 ด้านหน้า (Front view)
 ด้านหมายเลข 2 ด้านข้างซ้าย (Left side view)
 ด้านหมายเลข 3 ด้านบน (Top view)

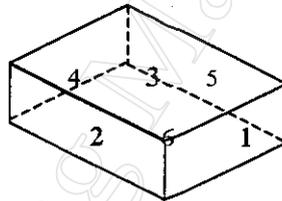
การเขียนภาพฉาย (Orthographic Projection)

การเขียนภาพฉายคือ การเขียนภาพ 2 มิติที่มองเห็นเพียงด้านใดด้านหนึ่งของภาพ 3 มิติ แล้วนำภาพแต่ละด้านมาจัดเรียงให้อยู่ในระบบของการมองภาพฉายที่เป็นมาตรฐานสากล



ตัวอย่างภาพ 2 มิติ

ถ้าเราสังเกตให้ดีเราจะพบว่าด้านต่าง ๆ ของวัตถุนั้น ไม่ได้มีแค่ 3 ด้านเท่านั้น ความจริงแล้ววัตถุนั้นจะมีด้านต่าง ๆ ถึง 6 ด้านด้วยกันคือ ด้านที่เรามองเห็นได้ 3 ด้าน และด้านที่ไม่สามารถมองเห็นได้อีก 3 ด้านดังรูป



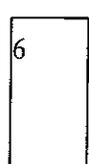
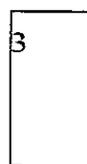
จากรูป ด้านที่ไม่สามารถมองเห็นได้จะมีเพิ่มขึ้นดังนี้

ด้านหมายเลข 4 ด้านหลัง (Back view)

ด้านหมายเลข 5 ด้านข้างขวา (Right side view)

ด้านหมายเลข 6 ด้านล่าง (Bottom view)

ดังนั้นเมื่อเราเขียนภาพฉายของด้านต่าง ๆ ก็จะได้ดังรูป



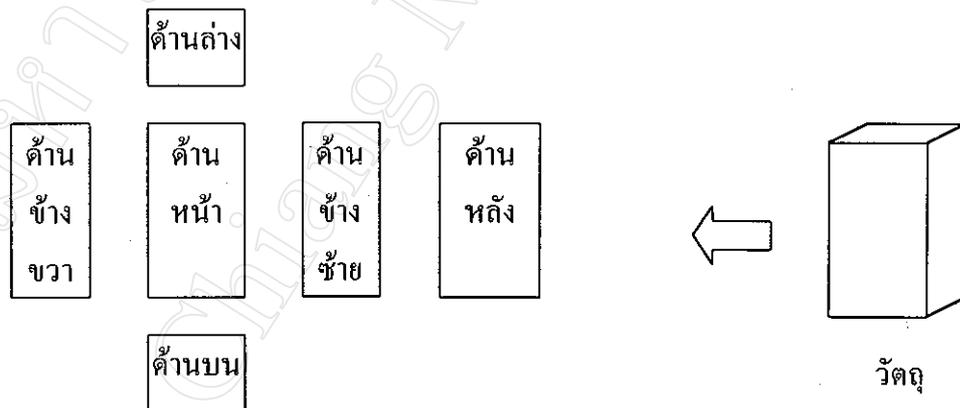
วิธีการมองให้เกิดภาพฉาย

การที่จะมองให้เกิดภาพฉายในการเขียนแบบ กระทำได้หลายวิธี คือ

1. โดยวิธีธรรมชาติ เป็นวิธีที่ง่ายต่อการปฏิบัติ และเป็นที่ยอมรับในการเขียนแบบ โดยการยกวัตถุขึ้นให้อยู่ในระดับสายตา และให้สายตาตั้งฉากกับพื้นผิวด้านที่ต้องการ ภาพฉายที่ได้โดยการมองด้านต่างๆ จะมีรูปร่างลักษณะของวัตถุ 2 มิติ ซึ่งเรียกว่าภาพฉายแบบออร์ทोगราฟิค (Orthographic- Projection)
2. โดยวิธีฉายภาพจากวัตถุลงบนฉากรับภาพ โดยให้มีฉากรับภาพอยู่ด้านหลังของวัตถุ ให้เส้นฉายจากวัตถุ (Projectors) ตั้งฉากกับวัตถุและให้ฉากรับภาพ (Plane of Projection) ขนานกับพื้นผิวหน้าของวัตถุที่ต้องการฉายภาพ จะทำให้ได้ขนาดและลักษณะจริงของวัตถุปรากฏลงบนฉากรับภาพ

การจัดตำแหน่งด้านต่าง ๆ ของภาพฉาย

ภาพด้านต่าง ๆ ที่ใช้แสดงในงานเขียนแบบดังนี้

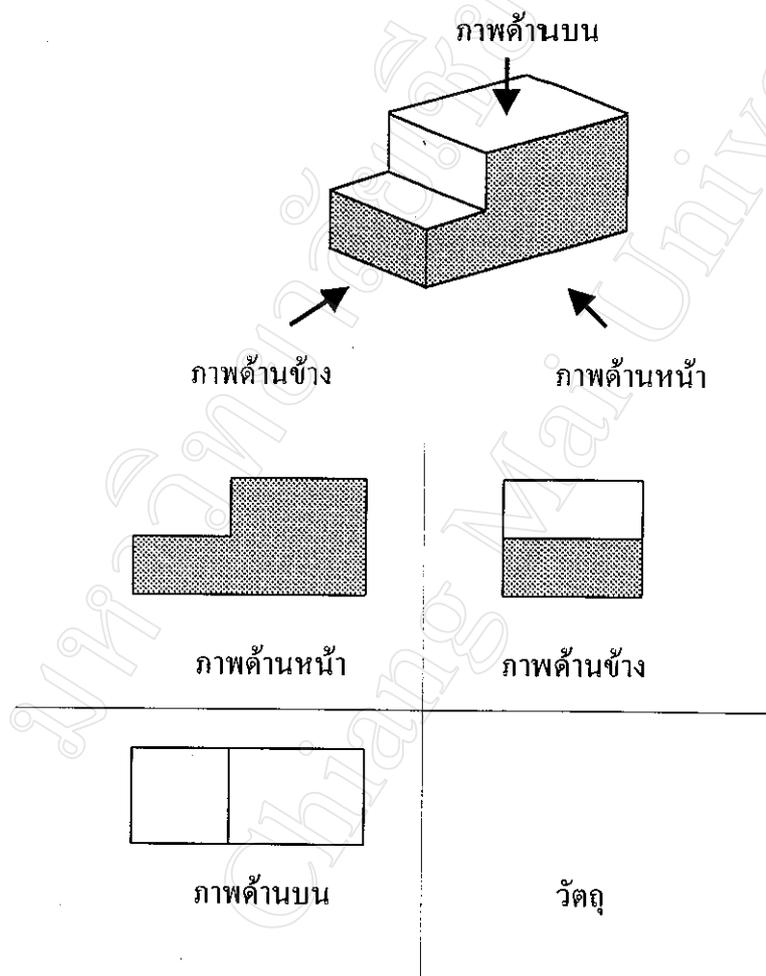


ตำแหน่งภาพฉายทุกด้าน

ฉะนั้นเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านแบบและเขียนแบบ จึงไม่จำเป็นต้องเขียนภาพฉายลงไปหมดทุกด้าน เลือกเอาภาพที่เหมือนกันมาเพียงภาพเดียวก็พอ ในการเขียนภาพฉายโดยทั่วไป นิยมแสดงเพียง 3 ภาพเท่านั้นคือ

1. ภาพด้านหน้า (Front view)
2. ภาพด้านข้างซ้าย (Left side view)
3. ภาพด้านบน (Top view)

เช่นภาพฉายมุมที่ 1 จอรับภาพจะอยู่ด้านหลังของวัตถุ



กฎการเขียนภาพถ่าย

ในการเขียนภาพถ่ายโดยทั่วไปนิยมเขียนเพียง 3 ด้านเท่านั้นคือ ด้านหน้า ด้านบน และ ด้านข้าง โดยวางตำแหน่งด้านหน้าก่อน แล้ววางรูปด้านบนไว้ได้รูปด้านหน้าให้ตรงกันในแนวตั้ง และวางรูปด้านข้างให้อยู่ในแนวระดับเดียวกัน เพื่อให้เข้าใจในการเขียนภาพถ่ายได้ดีขึ้น ให้ปฏิบัติตามกฎการเขียนภาพถ่ายต่อไปนี้

1. กำหนดภาพด้านที่เห็นรายละเอียดชัดเจนที่สุดเป็นภาพด้านหน้า
2. ภาพด้านบนต้องอยู่ด้านล่างและแนวตั้งเดียวกันกับภาพด้านหน้า
3. ภาพด้านข้างต้องอยู่ด้านขวามือและแนวระดับเดียวกันกับภาพด้านหน้า
4. ความกว้างของภาพด้านหน้าต้องเท่ากับความกว้างส่วนนั้นของภาพด้านบน
5. ความกว้างของภาพด้านหน้าต้องเท่ากับความกว้างส่วนนั้นของภาพด้านบน
6. ความสูงของภาพด้านข้างต้องเท่ากับความสูงของภาพด้านหน้า
7. ผิวและเส้นของงานส่วนที่ขนานกับแนวระนาบของการฉาย จะมีขนาดและรูปร่างที่แท้จริง ของภาพที่ฉายไปบนภาพในระนาบนั้น

การเขียนภาพ 3 มิติ

วัตถุประสงค์

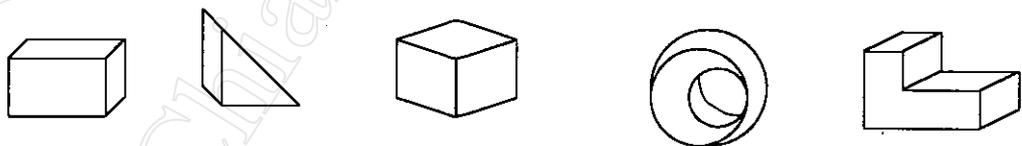
1. บอกลักษณะของภาพ Isometric และ Oblique ได้ถูกต้อง
2. รวมภาพ Orthographic Projection เป็นภาพ Isometric และ Oblique ได้ถูกต้อง
3. เปรียบเทียบลักษณะของภาพ Isometric และ Oblique ได้ถูกต้อง

เนื้อหา

1. การเขียนภาพ Isometric และ Oblique
2. แกนของภาพ Isometric และ Oblique

ภาพ 3 มิติคือ ภาพของจริง ที่มีด้านกว้าง ด้านยาว และด้านหนา ซึ่งมีวิธีการเขียนอยู่หลายวิธี เช่น ภาพ Isometric ภาพ Oblique

การเขียนแบบ 2 มิติ ทำให้มองเห็นวัตถุเพียงด้านเดียว ไม่สามารถมองเห็นส่วนอื่น ๆ ของวัตถุได้พร้อม ๆ กัน ดังนั้นเราจึงเพิ่มมิติที่ 3 ขึ้นมา กลายเป็นภาพ 3 มิติ (Three-dimensions) คือมีส่วนหนาเพิ่มขึ้นมา ทำให้เหมือนกับของจริงจึงเรียกภาพชนิดนี้ว่า ภาพของจริง (Pictorial Drawing) ดังรูป



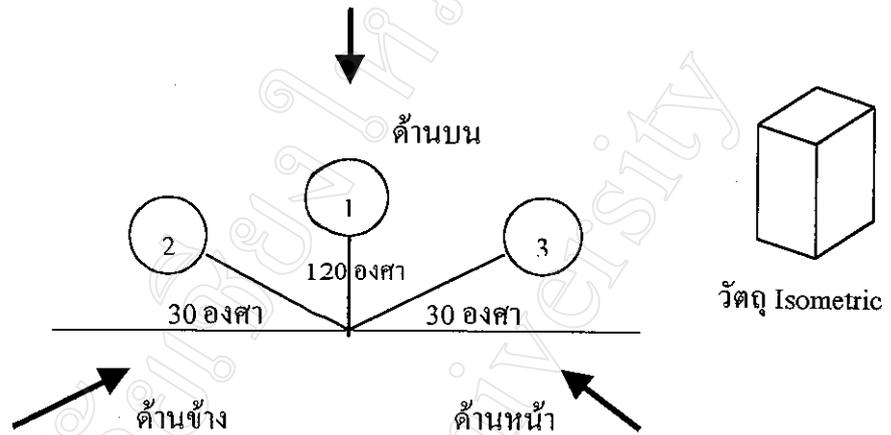
ตัวอย่างภาพ 3 มิติ

การเขียนภาพ Isometric

คือ การเขียนภาพที่นำเอาภาพฉายทั้ง 3 ด้านคือ ด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน มาประกอบกันเป็นภาพ 3 มิติ โดยอาศัยแกนตั้งภาพ Isometric ที่เรียกว่า Isometric Axis

แกนของภาพ Isometric จะประกอบด้วยแกน 3 แกน ทั้ง 3 แกนทำมุมซึ่งกันและกันเท่ากับ 120 องศา ประกอบด้วย 1 แกนตั้งฉาก, แกน 2 และ 3 แกนเอียง 30 องศากับแนวระนาบ

แกนของภาพ Isometric

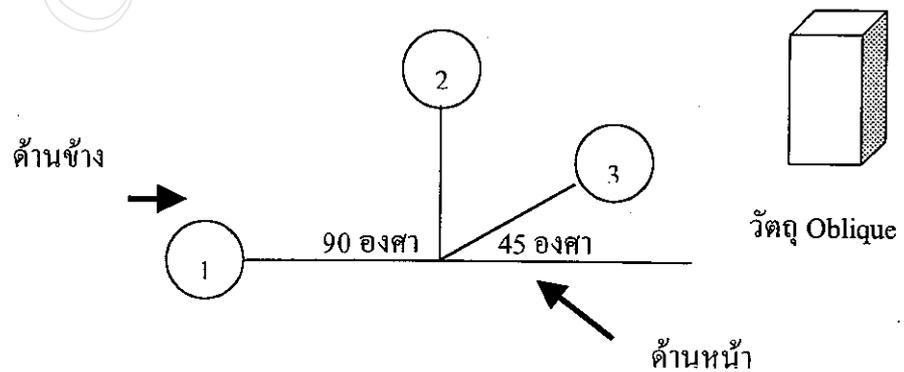


การเขียนภาพ Oblique

คือการเขียนภาพที่นำเอาภาพฉายทั้ง 3 ด้านคือ ด้านบน ด้านหน้า และด้านข้างมาประกอบเป็นภาพ 3 มิติ โดยแกนภาพจะเอียงไปด้านใดด้านหนึ่งตามแกนตั้งภาพ Oblique ซึ่งประกอบด้วยแกนภาพ 3 แกนคือ

1. แกนนอน อยู่ในแนวระนาบ
2. แกนตั้งฉากอยู่ในแนวตั้ง 90 องศา
3. แกนเอียง 45 องศา

แกนของภาพ Oblique



ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและความครอบคลุมเนื้อหา
ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน
แบบทดสอบหลังเรียน ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 4 ท่าน

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วัตถุประสงค์ ข้อ	ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ															ร้อยละ
		คนที่1			คนที่2			คนที่3			คนที่4			รวม			
		+1	0	-1	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	0	-1	
1.1	1		/	/				/			/*			3	1	0	75
1.1	2	/		/				/			/*			3	1	0	75
1.1	3	/		/				/			/			4	0	0	100
1.1	4	/		/				/			/			4	0	0	100
1.1	5	/			/			/			/			3	1	0	75
1.2	6	/			/			/			/*			4	0	0	100
1.2	7	/*			/			/			/			4	0	0	100
1.2	8	/			/			/			/			4	0	0	100
1.2	9	/			/			/			/			4	0	0	100
1.2	10	/			/			/			/			4	0	0	100
1.3	11	/			/			/			/			4	0	0	100
1.3	12	/			/*			/			/			4	0	0	100
2.1	13	/			/			/			/			4	0	0	100
2.1	14	/			/			/			/			4	0	0	100
2.1	15	/			/			/			/			4	0	0	100
2.2	16	/			/*			/			/			4	0	0	100
2.2	17	/			/			/			/			4	0	0	100
2.3	18	/			/			/			/*			4	0	0	100
2.3	19	/			/			/			/			4	0	0	100
2.3	20	/			/			/*			/			3	1	0	75

ตาราง 9 (ต่อ)

วัตถุประสงค์ ข้อ	ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ															ร้อยละ
		คนที่1			คนที่2			คนที่3			คนที่4			รวม			
		+1	0	-1	+1	0	-1	-1	0	-1	+1	0	-1	+1	0	-1	
2.4	21	/			/			/			/			4	0	0	100
2.4	22	/			/			/			/			4	0	0	100
3.1	23	/			/*			/			/			4	0	0	100
3.1	24	/			/*			/			/			4	0	0	100
3.1	25	/			/			/			/			4	0	0	100
3.2	26	/*			/*			/			/			4	0	0	100
3.2	27	/			/*			/			/			4	0	0	100
3.3	28	/			/			/			/			4	0	0	100
3.3	29	/			/			/			/			3	1	0	75
3.3	30	/			/			/			/			3	1	0	75

หมายเหตุ * ข้อที่ต้องปรับปรุงแก้ไข

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
- 1 เมื่อแน่ใจข้อสอบนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

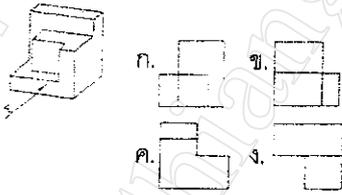
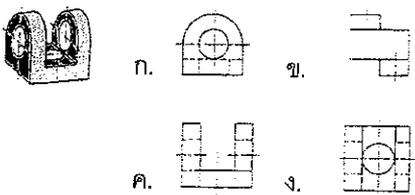
จากตารางที่ 4 ผลการพิจารณาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ท่าน มีผลรวมของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละข้อ สูงกว่าร้อยละ 50 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้ สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ แต่มีบางข้อต้องปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ

ผลการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 10 ข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ข้อบกพร่องของแบบทดสอบ	การปรับปรุงแก้ไข
1.	<p>โจทย์และตัวเลือกที่ว่า... พื้นที่เขียนแบบควรใช้สีอะไร</p> <p>ก. สีเทา ข. สีขาว ค. สีฟ้าอ่อน ง. สีครีม</p>	<p>เปลี่ยนเป็น... พื้นที่เขียนแบบควรปรับเอียงได้อย่างน้อยกี่องศา</p> <p>ก. 5 - 15 องศา ข. 20 - 25 องศา ค. 30 - 35 องศา ง. 40 - 45 องศา</p>
2.	<p>โจทย์และตัวเลือกที่ว่า... เก้าอี้เขียนแบบมีลักษณะอย่างไร</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>	<p>เปลี่ยนเป็น... เก้าอี้แบบใดเหมาะสมสำหรับงานเขียนแบบ</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>
6.	<p>ตัวเลือกข้อ...</p> <p>ก. HB ข. B ค. 6B ง. F</p>	<p>เปลี่ยนเป็น...</p> <p>ก. HB, 3B ข. HB, F ค. 2H, 2B ง. 2B, 6B</p>

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อบกพร่องของแบบทดสอบ	การปรับปรุงแก้ไข
7.	โจทย์ที่ว่า... เทปขาวแบบใดเหมาะสำหรับรอยต่อ กระดาษไข เวลาถ่ายพิมพ์เขียว	เปลี่ยนเป็น... เทปขาวตามข้อใดเหมาะสำหรับรอยต่อ กระดาษ ไขเขียนแบบเวลากำถ่ายพิมพ์เขียว
12.	โจทย์ที่ว่า... มีโต๊ะเขียนแบบขนาดกว้าง 60 ซม. ยาว 85 ซม. จะซื้อ T- slide ขนาดยาวเท่าใด	เปลี่ยนเป็น... โต๊ะเขียนแบบขนาดกว้าง 60 ซม. ยาว 85 ซม. จะซื้อ T- slide ขนาดยาวเท่าใด
16.	โจทย์ที่ว่า... ข้อใดไม่ใช่วิธีการมองภาพฉายที่ถูกต้อง	เปลี่ยนเป็น... ข้อใด <i>ไม่</i> ใช่วิธีการมองภาพฉายที่ถูกต้อง
18.	โจทย์ที่ว่า... ข้อใดเป็นลักษณะการจัดตำแหน่งของภาพ ฉายที่ถูกต้อง	เปลี่ยนเป็น... ข้อใดเป็นลักษณะการจัดตำแหน่งของภาพฉาย มุมที่ 1 ถูกต้อง
20.	โจทย์และตัวเลือกที่ว่า... ภาพด้านข้างของภาพ B คือข้อใด 	เปลี่ยนเป็น... ภาพด้านข้างของภาพ B คือข้อใด 
23.	โจทย์ที่ว่า... ภาพ Isometric มีลักษณะอย่างไร	เปลี่ยนเป็น... ภาพ Isometric มีลักษณะตามข้อใด
24.	โจทย์ที่ว่า... ภาพ Oblique มีลักษณะอย่างไร	เปลี่ยนเป็น... ภาพ Oblique มีลักษณะตามข้อใด
26.	โจทย์ที่ว่า... จากภาพด้านบน คือภาพ 3 มิติข้อใด	เปลี่ยนเป็น... ภาพด้านบนเป็นภาพ 3 มิติของภาพตามข้อใด
27.	โจทย์ที่ว่า... จากภาพข้อใดคือภาพ 3 มิติ	เปลี่ยนเป็น... ภาพด้านบนเป็นภาพ 3 มิติของภาพตามข้อใด

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยมีวิธีการดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2537 หน้า 107 – 109)

1. ตรวจให้คะแนนโดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน และรวมคะแนนทุกข้อของแต่ละคน

2. เรียงคะแนนของแต่ละคนจากน้อยไปมาก

3. แบ่งคะแนนเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำร้อยละ 27 ได้คะแนนในกลุ่มสูง 8 คนกลุ่มต่ำ 8 คน

4. หาจำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อของกลุ่มต่ำและกลุ่มสูง

5. เอาจำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำบวกกันและลบกัน

6. หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก จากสูตร

$$\text{ค่าความยากง่าย} \quad p = \frac{PH+PL}{2N}$$

$$\text{ค่าอำนาจจำแนก} \quad r = \frac{PH - PL}{N}$$

เมื่อ P แทนค่าความยากง่าย

r แทนค่าอำนาจจำแนก

PH แทนจำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

PL แทนจำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N แทนจำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	PH	PL	PH + PL	PH - PL	P	r
1	8	2	10	6	0.63	0.75
2	8	2	10	6	0.63	0.75
3	8	3	11	5	0.69	0.63
4	7	2	9	5	0.56	0.63
5	7	2	9	5	0.56	0.63
6	7	3	10	4	0.63	0.50
7	7	3	10	4	0.63	0.50
8	8	3	11	5	0.69	0.63
9	7	2	9	5	0.56	0.63
10	7	3	10	4	0.63	0.50
11	6	3	9	3	0.56	0.38
12	8	2	10	6	0.63	0.75
13	8	3	11	5	0.69	0.63
14	7	3	10	4	0.63	0.50
15	7	4	11	3	0.69	0.38
16	8	3	11	5	0.69	0.63
17	8	3	11	5	0.69	0.63
18	8	2	10	6	0.63	0.75
19	7	3	10	4	0.63	0.50
20	6	3	9	3	0.56	0.38
21	8	2	10	6	0.63	0.75
22	6	3	9	3	0.56	0.38
23	7	2	9	5	0.56	0.63

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	PH	PL	PH + PL	PH - PL	P	r
24	8	2	10	6	0.63	0.75
25	7	2	9	5	0.56	0.63
26	7	2	9	5	0.56	0.63
27	8	2	10	6	0.63	0.75
28	7	2	9	5	0.56	0.63
29	7	2	9	5	0.56	0.63
30	8	3	11	5	0.69	0.63
รวม	220	76	296	144	18.50	18.00
เฉลี่ย	7.33	2.53	9.87	4.80	0.62	0.60

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (KR-20)

ข้อที่	P	q	pq
1	0.63	0.37	0.23
2	0.63	0.37	0.23
3	0.69	0.31	0.21
4	0.56	0.44	0.25
5	0.56	0.44	0.25
6	0.63	0.37	0.23
7	0.63	0.37	0.23
8	0.69	0.31	0.21
9	0.56	0.44	0.25
10	0.63	0.37	0.23
11	0.56	0.44	0.25
12	0.63	0.37	0.23
13	0.69	0.31	0.21
14	0.63	0.37	0.23
15	0.69	0.31	0.21
16	0.69	0.31	0.21
17	0.69	0.31	0.21
18	0.63	0.37	0.23
19	0.63	0.37	0.23
20	0.56	0.44	0.25
21	0.63	0.37	0.23
22	0.56	0.44	0.25
23	0.56	0.44	0.25

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	P	q	pq
24	0.63	0.37	0.23
25	0.56	0.44	0.25
26	0.56	0.44	0.25
27	0.63	0.37	0.23
28	0.56	0.44	0.25
29	0.56	0.44	0.25
30	0.69	0.31	0.21
k= 30			$\Sigma pq = 7.00$

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของคะแนน

คนที่	คะแนน (x)	(x) ²
1	24	576.00
2	25	625.00
3	25	625.00
4	25	625.00
5	25	625.00
6	25	625.00
7	26	676.00
8	26	676.00
9	26	676.00
10	27	729.00
11	27	729.00
12	21	441.00
13	22	484.00
14	23	529.00
15	24	576.00
16	24	576.00
17	24	576.00
18	24	576.00
19	24	576.00
20	27	729.00
21	27	729.00
22	27	729.00
23	27	729.00

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	คะแนน (x)	(x) ²
24	27	729.00
25	29	841.00
26	28	784.00
27	29	841.00
28	29	841.00
29	29	841.00
N = 29	$\Sigma x = 746$	$\Sigma x^2 = 19,314$

ค่าสถิติจากตาราง สามารถหาค่าแปรปรวนของคะแนนทั้งหมดได้ดังนี้

$$S_x^2 = \frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

$$S_x^2 = \frac{29(19314) - (746)^2}{29(29-1)}$$

$$S_x^2 = 4.42$$

หาค่าความเชื่อมั่นจากสูตรของ คูเดอร์ริชาร์ดสัน 20 ได้ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(\frac{S_x^2 - \sum pq}{S_x^2} \right)$$

$$r_{tt} = \frac{30}{30-1} \left(\frac{4.42 - 7.00}{4.42} \right)$$

$$r_{tt} = -0.60$$

ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดนี้เท่ากับ -0.60

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแยกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแยกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้นักศึกษาเลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

1.1 อธิบายลักษณะและวิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบชนิดต่างๆ ได้ถูกต้อง

1. พื้นโต๊ะเขียนแบบควรปรับเอียงได้อย่างน้อยกี่องศา

ก. 5 - 15 องศา

ข. 20 - 25 องศา

ค. 30 - 35 องศา

ง. 40 - 45 องศา

2. เก้าอี้แบบใดเหมาะสำหรับงานเขียนแบบ

ก.



ข.



ค.



ง.



3. ไม้ที่ช่างงานคล่องและเป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันเรียกว่า

ก. T-square

ข. Template

ค. Set-square

ง. T-slide

4. Scale ใช้อะไรในงานเขียนแบบ

ก. ขีดเส้นตรง

ข. วัดระยะ, ย่อ-ขยายขนาด

ค. หาปริมาตร

ง. วัดมุม

5. Set-square สามารถเขียนมุมได้กี่องศา

ก. 30, 45, 60, 90

ข. 30 - 180

ค. 45 - 90

ง. 0 - 360

1.2 เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบชนิดต่างๆ ได้ถูกต้องกับลักษณะของงาน

6. งานเขียนแบบเบื้องต้นควรเลือกใช้ดินสอเบอร์ใดเหมาะสมที่สุด

ก. HB, 3B ข. HB, F

ค. 2H, 2B ง. 2B, 6B

7. เทปกาวยึดข้อใดเหมาะสำหรับรอยต่อกระดาษไขเขียนแบบเวลากำยพิมพ์เขียว

ก. เทปใส ข. เทปสีขาวขุ่น

ค. กระดาษกาว ง. เทปกาวยสองหน้า

8. Leroy ใช้สำหรับทำอะไรในงานเขียนแบบ

ก. เขียนตัวอักษรหรือตัวเลข

ข. หาพื้นที่

ค. เขียนส่วนโค้ง

ง. ย่อส่วนของจริง

9. การย่อ - ขยายแบบควรใช้อุปกรณ์ข้อใด

ก. Template ข. Leroy

ค. Scale ง. Set-square

10. หากต้องการเขียนมุม 35 องศาควรเลือกไม้ฉากแบบใด

ก. T-slide ข. Set-square

ค. T-square ง. The-triangle

1.3 เลือกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบชนิดต่างๆ ได้ถูกต้องกับลักษณะของงาน

11. ควรเลือกชื่อไม้ฉากแบบใดจึงสะดวกและคล่องตัวในการใช้งาน

ก. T-square ข. The Triangle

ค. Set-square ง. Template

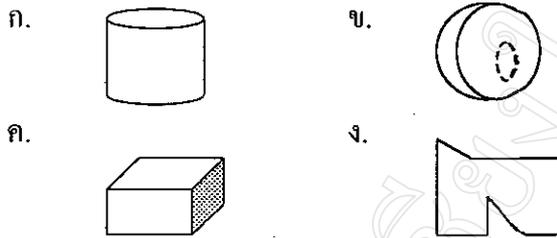
12. โตะเขียนแบบขนาดกว้าง 60 ซม. ยาว 85 ซม. จะซื้อ T- slide ขนาดยาวเท่าใด

ก. 60 ซม. ข. 80 ซม.

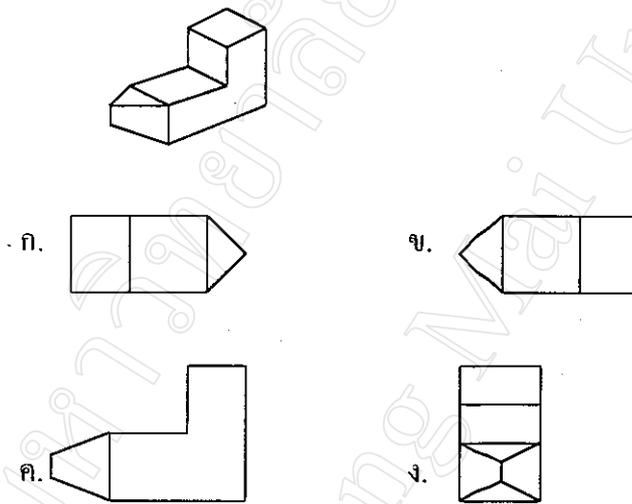
ค. 90 ซม. ง. 120 ซม.

2.1 อธิบายลักษณะของภาพฉายได้ถูกต้อง

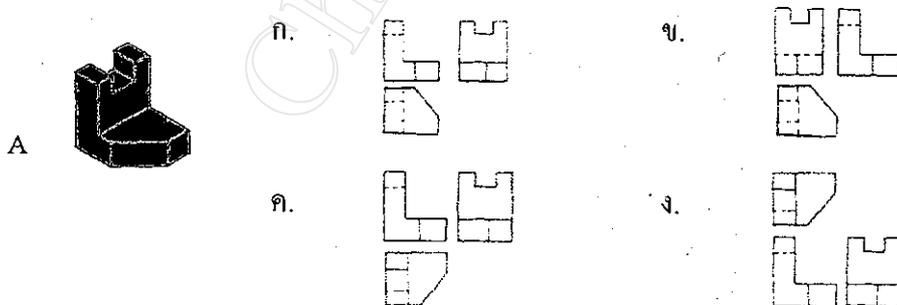
13. ภาพฉายคือภาพที่มีลักษณะอย่างไร



14. ภาพฉายด้านบนมีลักษณะอย่างไร



15. ภาพฉายมุมที่ 1 ของวัตถุ A คือข้อใด



2.2 บอกวิธีการมองให้เกิดภาพฉายได้ถูกต้อง

16. ข้อใดไม่ใช่วิธีการมองภาพฉายที่ถูกต้อง

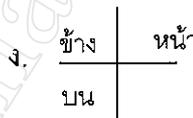
- ก. ใช้ฉากรับภาพช่วย
- ข. มองด้วยตาเปล่า
- ค. ใช้กล้องบันทึกภาพ
- ง. เขียนแบบแผ่นคลี่

17. วิธีการมองให้เกิดภาพฉายแบบธรรมดา มีหลักการปฏิบัติอย่างไร

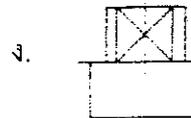
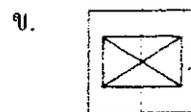
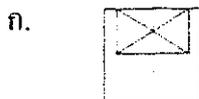
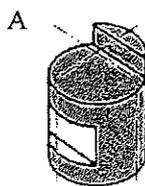
- ก. ให้ฉากรับภาพอยู่หลังวัตถุ
- ข. ให้วัตถุอยู่ในระดับสายตาและตั้งฉากกับพื้นผิว
- ค. ลากเส้นฉายภาพให้ขนานกับวัตถุ
- ง. เขียนภาพฉาย

2.3 จัดตำแหน่งด้านต่างๆ ของภาพฉายได้ถูกต้อง

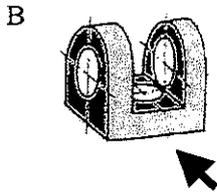
18. ข้อใดเป็นลักษณะการจัดตำแหน่งของภาพฉายมุมที่ 1 ถูกต้อง



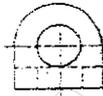
19. ภาพด้านหน้าของภาพ A คือข้อใด



20. ภาพด้านข้างของภาพ B คือข้อใด



ก.



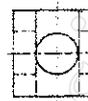
ข.



ค.

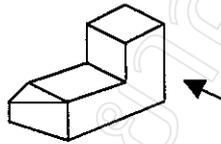


ง.



2.4 แยกภาพฉายจากภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง

21. การเขียนภาพฉายจากภาพตัวอย่างสามารถเขียนได้กี่ด้าน



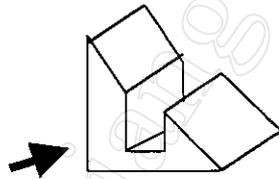
ก. 2 ด้าน

ข. 4 ด้าน

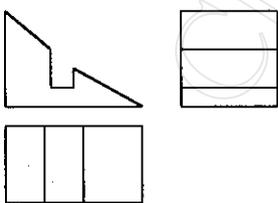
ค. 6 ด้าน

ง. 8 ด้าน

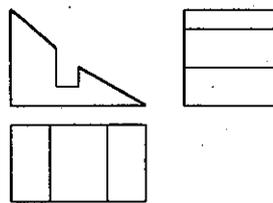
22. ข้อใดคือภาพฉายที่ถูกต้องของภาพที่กำหนดให้



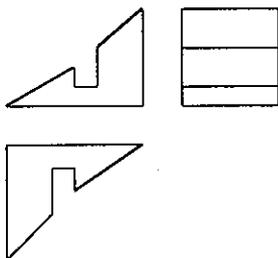
ก.



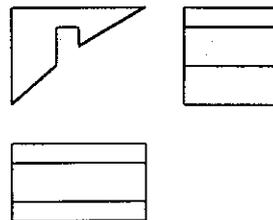
ข.



ค.



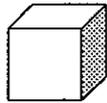
ง.



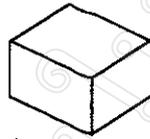
3.1 บอกลักษณะของภาพ Isometric และ Oblique ได้ถูกต้อง

23. ภาพ Isometric มีลักษณะตามข้อใด

ก.



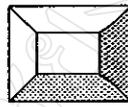
ข.



ค.

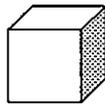


ง.

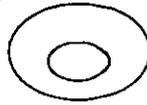


24. ภาพ Oblique มีลักษณะตามข้อใด

ก.



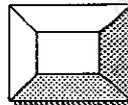
ข.



ค.



ง.



25. แกนของภาพ Oblique ทำมุมเอียงไปด้านใดด้านหนึ่งก็องศากับแนวระนาบ

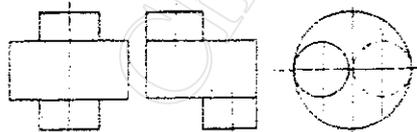
ก. 30 องศา

ข. 35 องศา

ค. 40 องศา

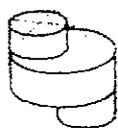
ง. 45 องศา

3.2 รวมภาพ Orthographic Projection เป็นภาพ Isometric และ Oblique ได้ถูกต้อง

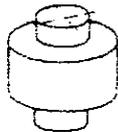


26. ภาพด้านบนเป็นภาพ 3 มิติของภาพตามข้อใด

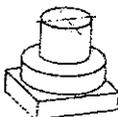
ก.



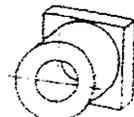
ข.

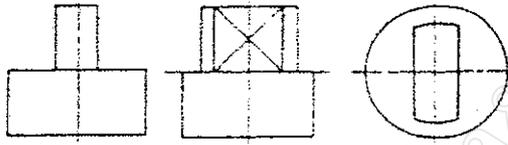


ค.

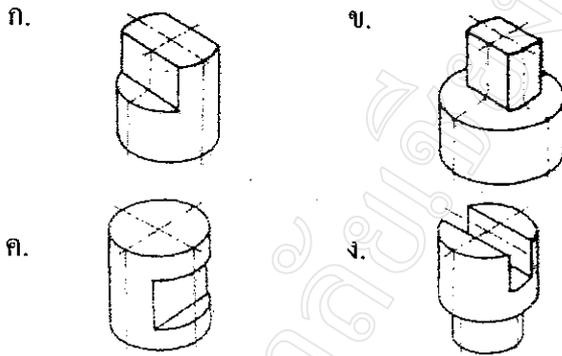


ง.





27. ภาพด้านบนเป็นภาพ 3 มิติของภาพตามข้อใด

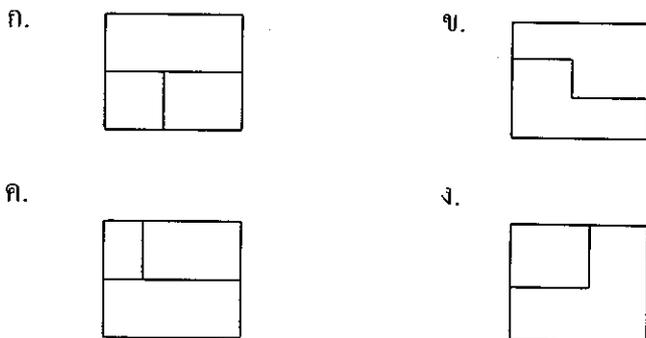
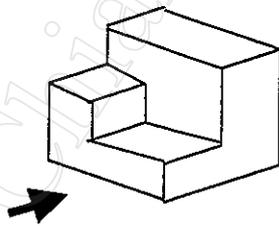


3.3 เปรียบเทียบลักษณะของภาพ Isometric และ Oblique ได้ถูกต้อง

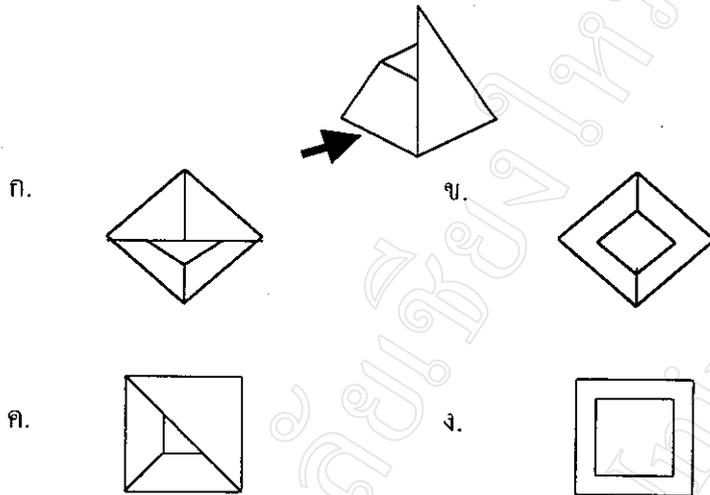
28. ข้อใดไม่ใช่ภาพ 3 มิติ

- ก. Isometric ข. Oblique
- ค. Perspective ง. Orthographic

29. ข้อใดคือภาพด้านหน้าของภาพ 3 มิติที่กำหนดให้



30. ข้อใดคือภาพด้านบนของภาพไอโซเมตริกที่กำหนดให้



มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก จ

แบบสอบถามความคิดเห็นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบสอบถามความคิดเห็นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำชี้แจง โปรดให้ความคิดเห็นโดยกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ดีมาก (5) ร้อยละ	ดี (4) ร้อยละ	ปานกลาง (3) ร้อยละ	พอใช้ (2) ร้อยละ	ควรปรับปรุง (1) ร้อยละ
ด้านเนื้อหา					
1. ความน่าสนใจในการนำเสนอเนื้อหา		55.17			
2. ความยากง่ายของเนื้อหา		44.83			
3. ปริมาณของเนื้อหาในการนำเสนอ			51.72		
4. ความชัดเจนของภาษาในการอธิบาย		48.28			
5. ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		51.17			
รูปภาพและภาษา					
1. ขนาดของภาพและตัวอักษร		51.17			
2. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยาย		37.93			
3. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้		51.17			
4. ความชัดเจนของภาพ		48.28			
5. การสื่อความหมายของภาพ		51.72			
สีและเสียง					
1. ความเหมาะสมของสีและเสียงที่ใช้		44.83			
2. เสียงช่วยให้เกิดความสนใจในการเรียน		55.17			
แบบทดสอบ					
1. สอดคล้องกับเนื้อหา		51.72			
2. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ในคำถามและคำตอบ		51.72			
3. ปริมาณคำถามของแบบทดสอบ		51.72			

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก ฉ

รายละเอียดข้อควรปรับปรุงโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายละเอียดข้อควรปรับปรุงโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้เชี่ยวชาญด้าน โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ให้คำแนะนำในการตรวจสอบดังนี้

การออกแบบ

1. ขนาดและรูปแบบของตัวอักษรบางหน้าจภาพขนาดเล็กรู้สึกอ่านได้ไม่ชัดเจน
2. กรอบถามข้อควรถามเพียงครั้งเดียว
3. การออกแบบปุ่มหน้าจอ รูปแบบหลากหลายเกินไปควรใช้แบบเดียวกันทั้งหมด
4. ตำแหน่งการวางของปุ่มหน้าจอ ไม่สม่ำเสมออยู่ทางซ้ายบ้างขวาบ้างควรพิจารณาให้อยู่ด้านใดด้านหนึ่งให้เหมือนกัน

5. การใช้ภาพบางตอนไม่เหมาะสมกับการสื่อความหมายที่ชัดเจน ทำให้ไม่ดึงดูดความสนใจ

6. การนำเมาส์เข้าไปชี้ในปุ่มพิจารณาให้เหมือนกันทั้งหมด
7. เลือกใช้ข้อความภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างใดอย่างหนึ่งในคำสั่งหรือคำแนะนำ
8. ขยายพื้นที่หน้าจอให้ใหญ่ขึ้นเพื่อที่จะได้ใช้พื้นที่มากขึ้น
9. พิจารณาการออกแบบพื้นที่หลังให้น่าสนใจเช่นอาจจะใช้ภาพ 3 มิติ
10. ลดความหลากหลายของสีและพยายามใช้สีที่ตัดกัน
11. ก่อนออกจากโปรแกรมควรถามเพื่อยืนยันการออกจากโปรแกรม

เนื้อหาและโครงสร้างบทเรียน

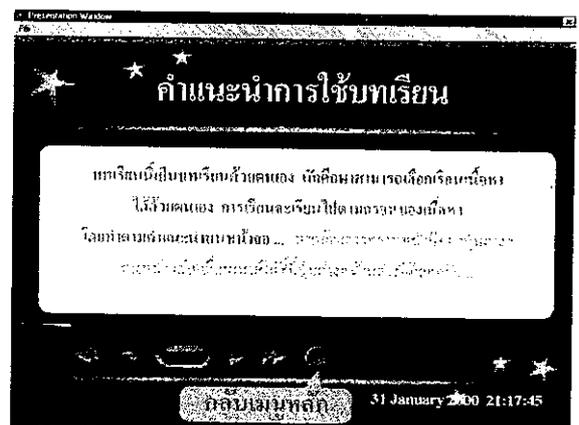
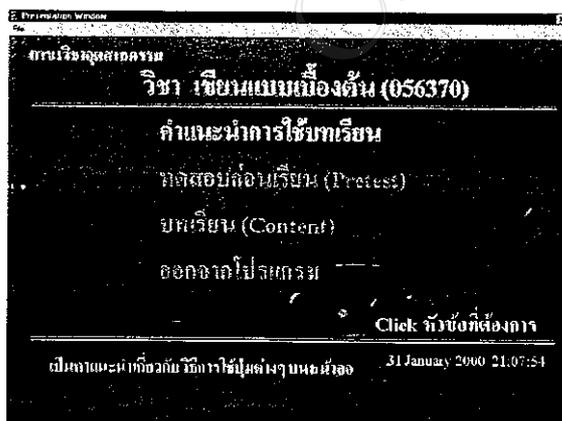
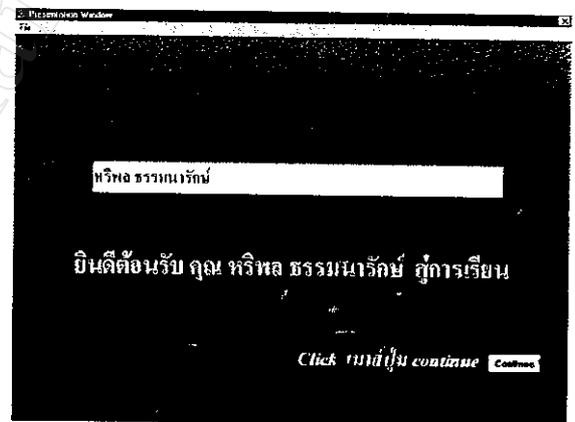
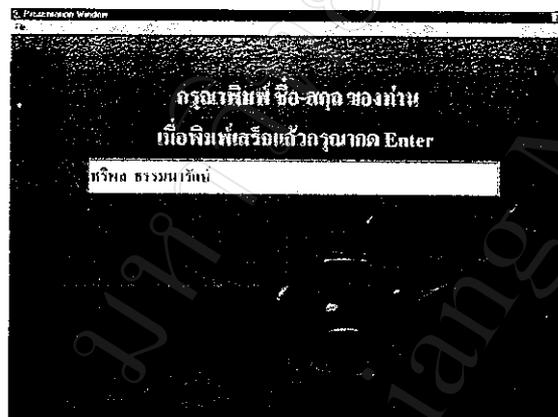
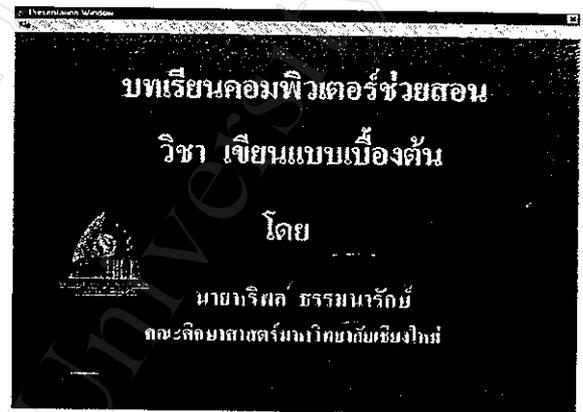
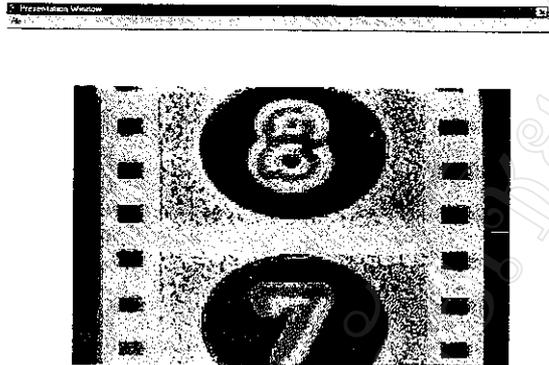
1. ควรตรวจสอบคำที่สะกดผิด
2. เมื่อทำแบบทดสอบแล้วไม่พบผลคะแนน
3. ส่วนของโครงสร้างบทเรียน เป็นลักษณะเชิงเส้นเกินไป ควรพิจารณาเพิ่มการใช้เสียง คำชม หรือเน้นเนื้อหาที่สำคัญๆ นำภาพที่เหมือนจริงมาใช้ให้มากเช่นภาพ 3 มิติ การถาม - ตอบ ควรเพิ่มความหลากหลาย เช่นการจับคู่ การลากภาพมาวาง

ภาคผนวก ข

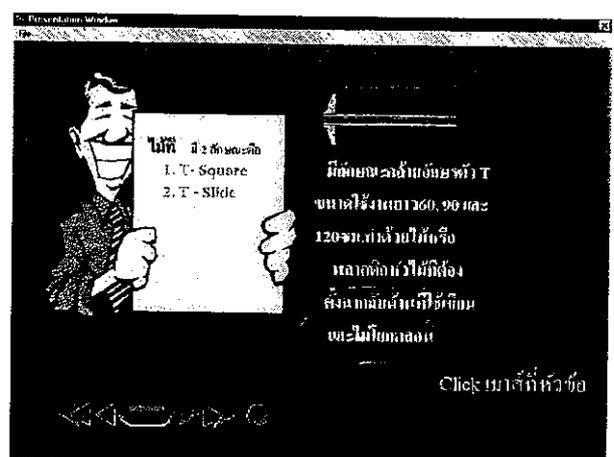
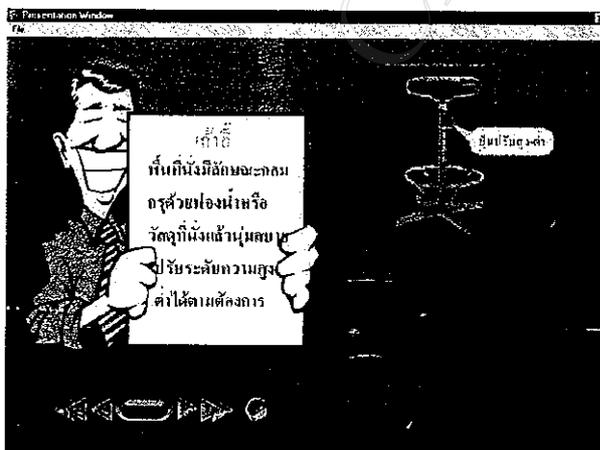
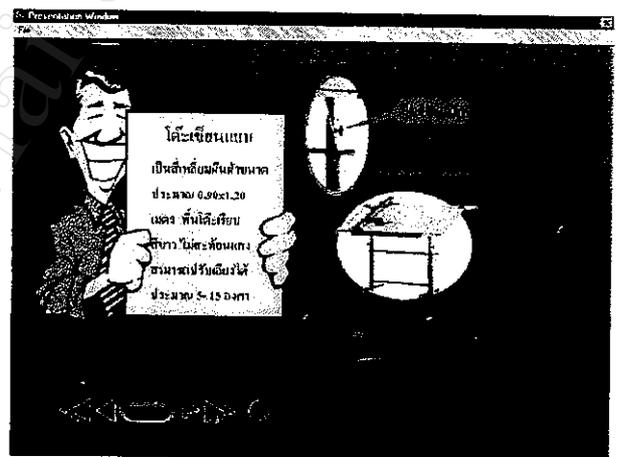
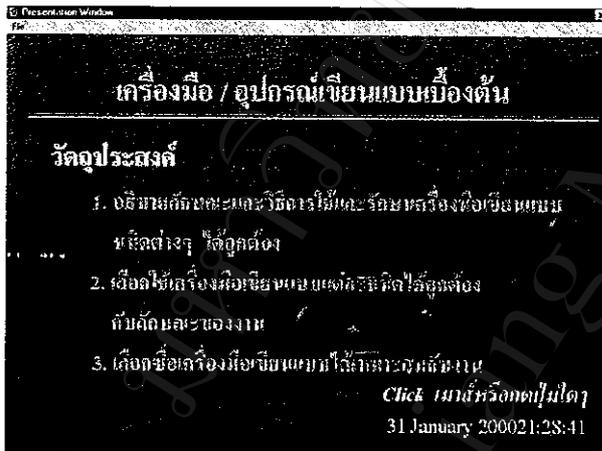
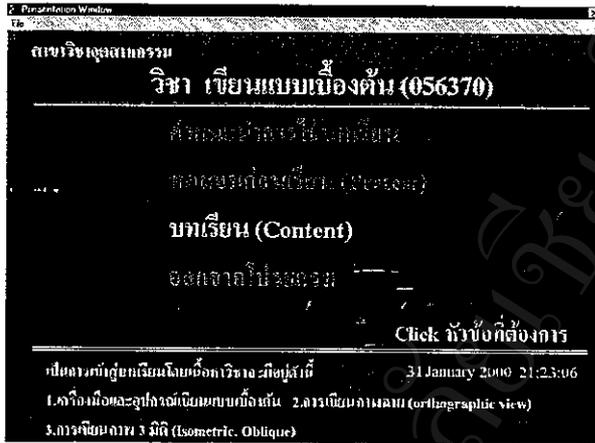
ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดยใช้โปรแกรม Authorware Version 4.0

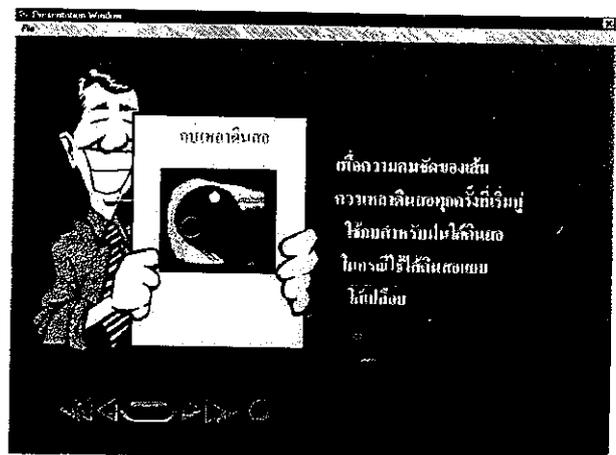
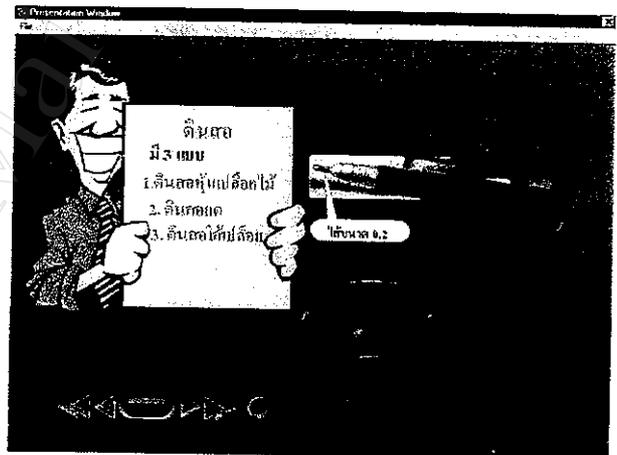
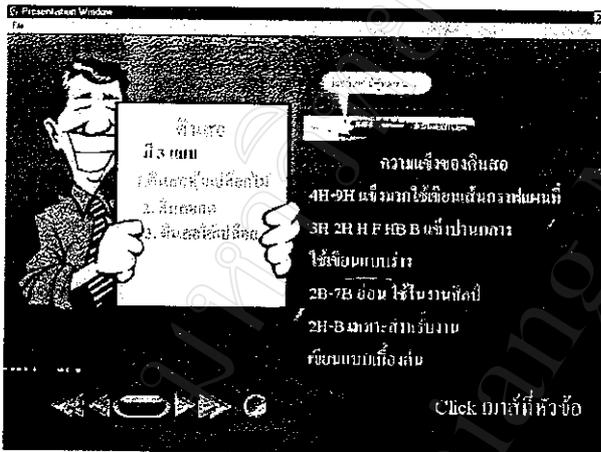
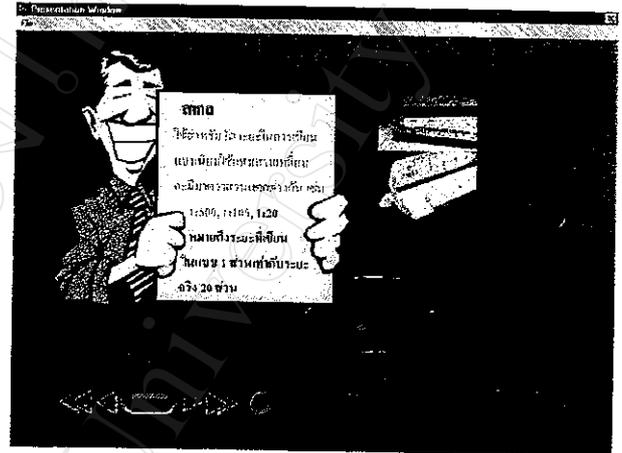
ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
โดยใช้โปรแกรม Authorware Version 4.0



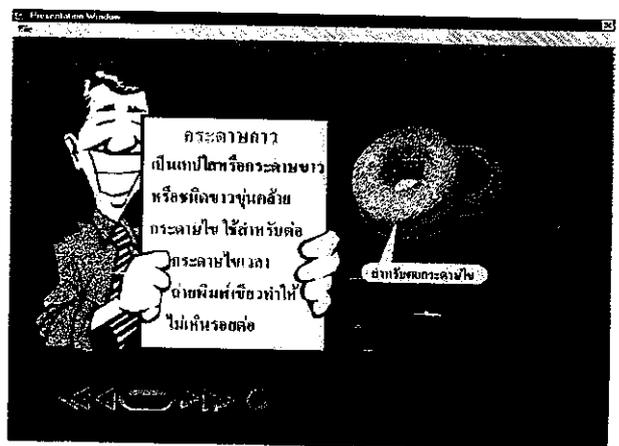
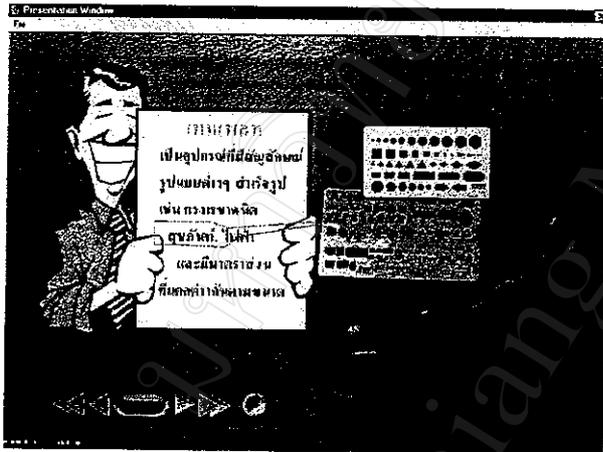
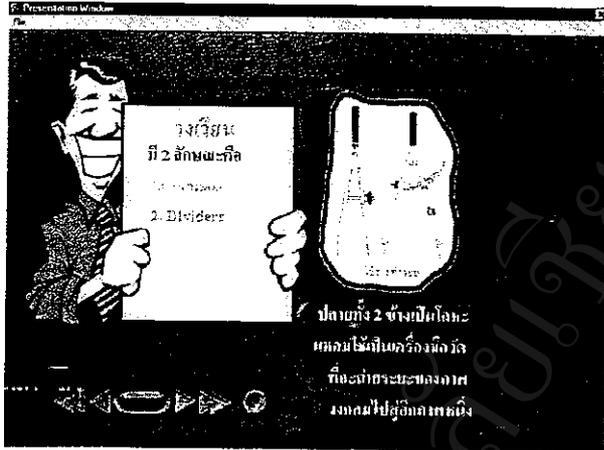
ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเครื่องมือ / อุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น



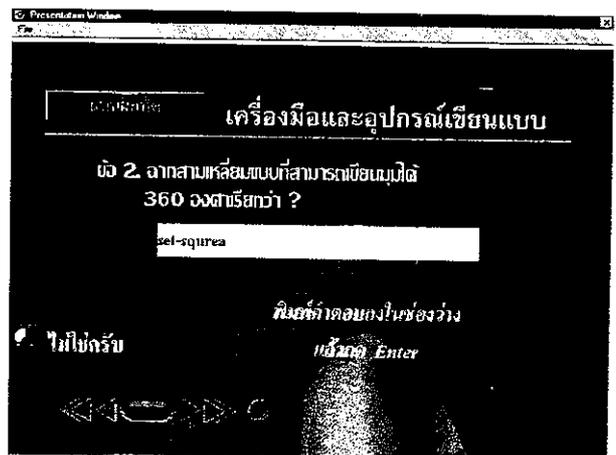
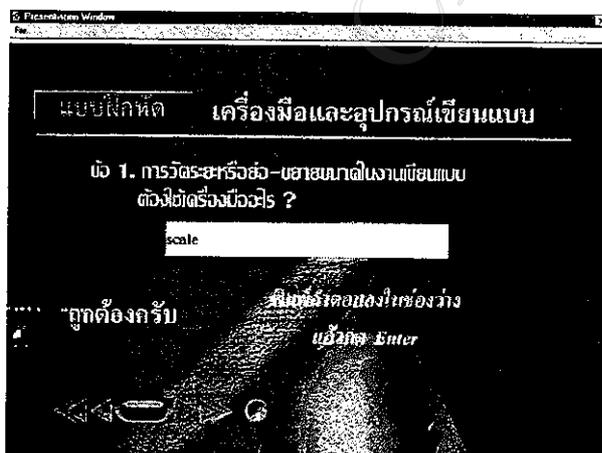
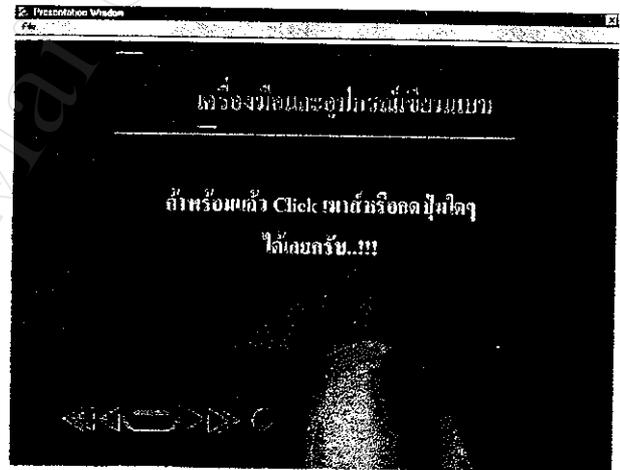
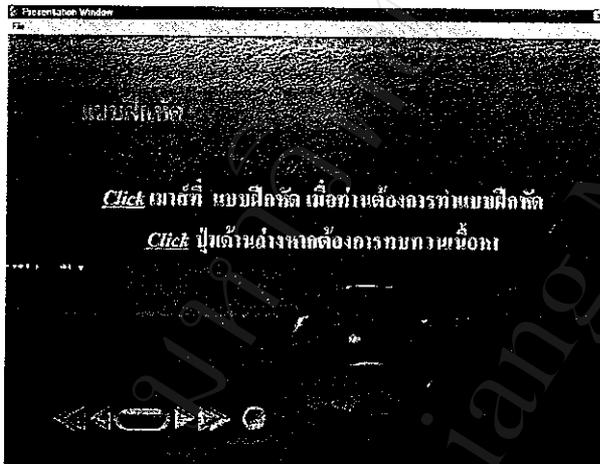
ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เครื่องมือ / อุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น



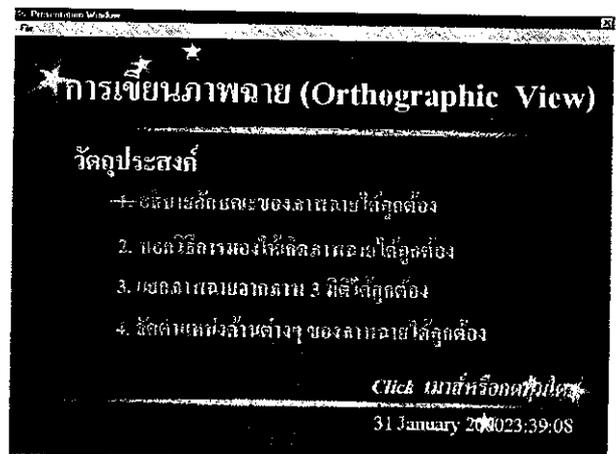
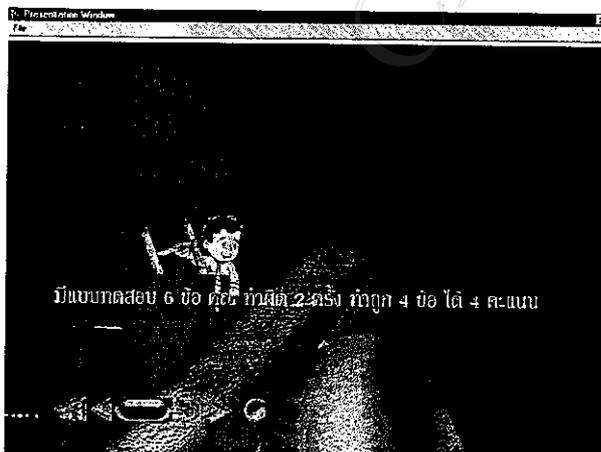
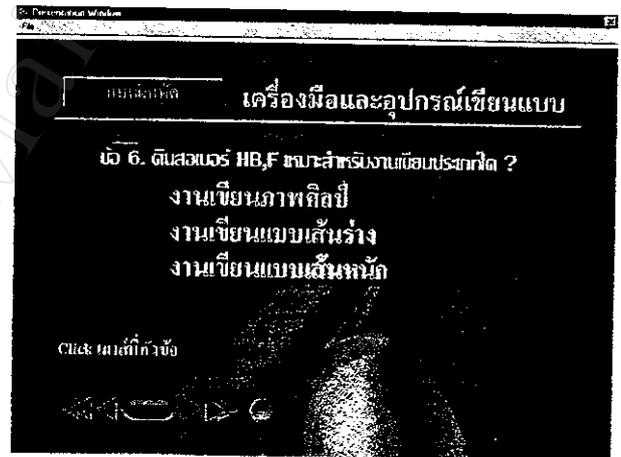
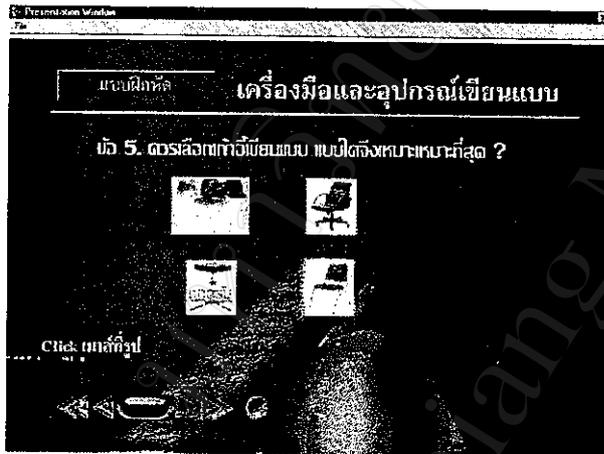
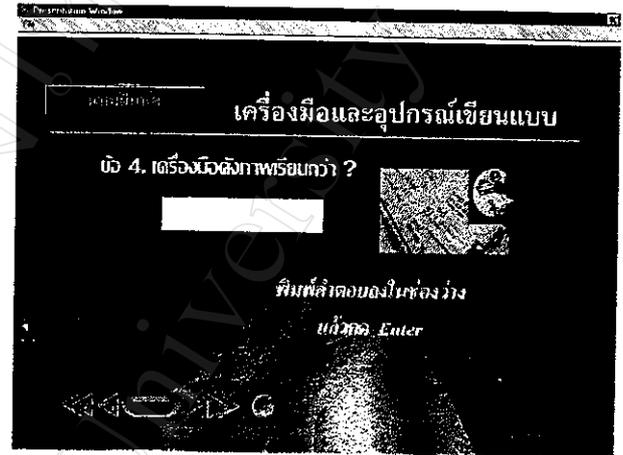
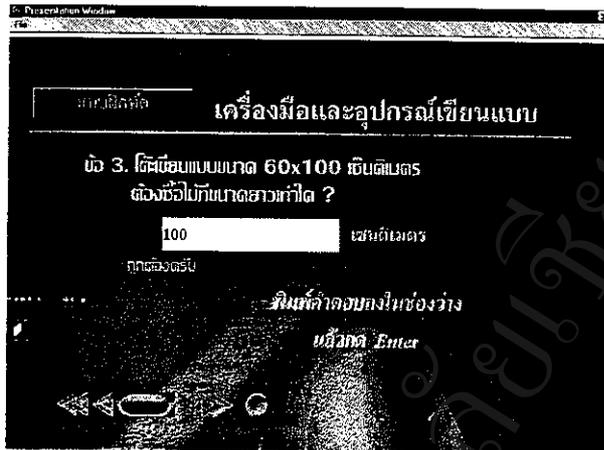
ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเครื่องมือ / อุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น



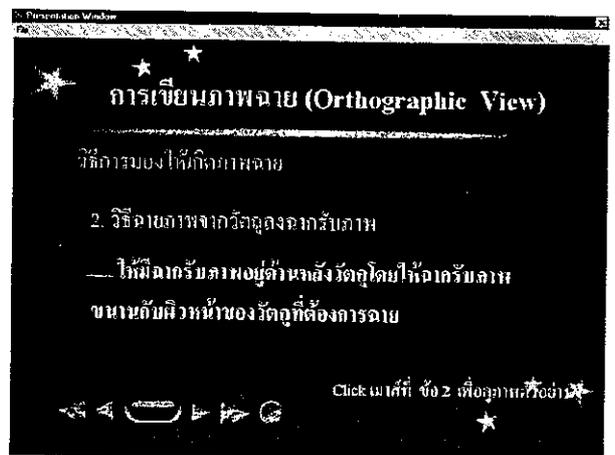
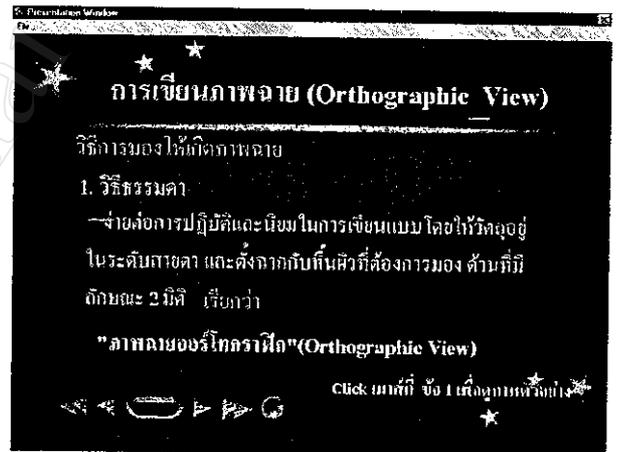
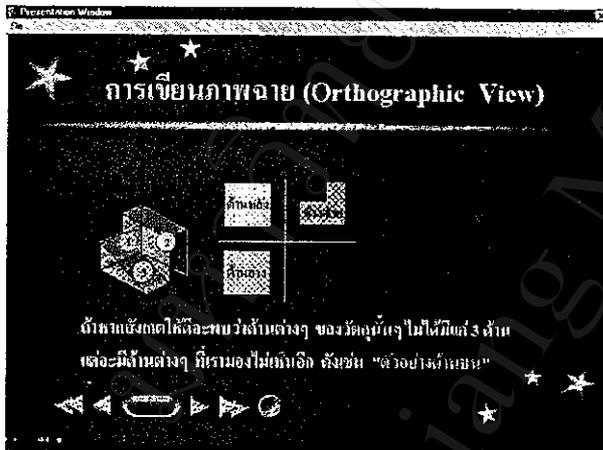
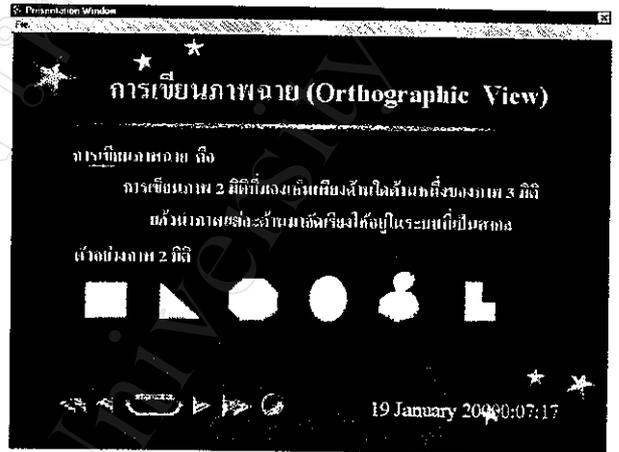
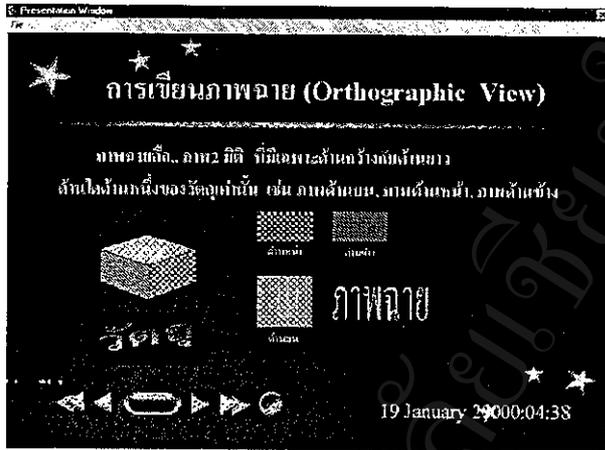
ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเครื่องมือ / อุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น



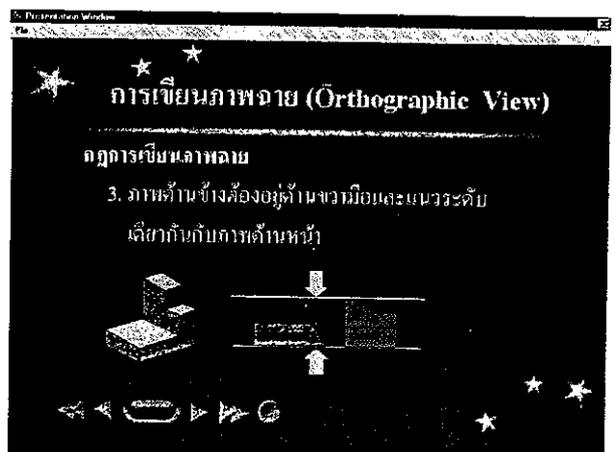
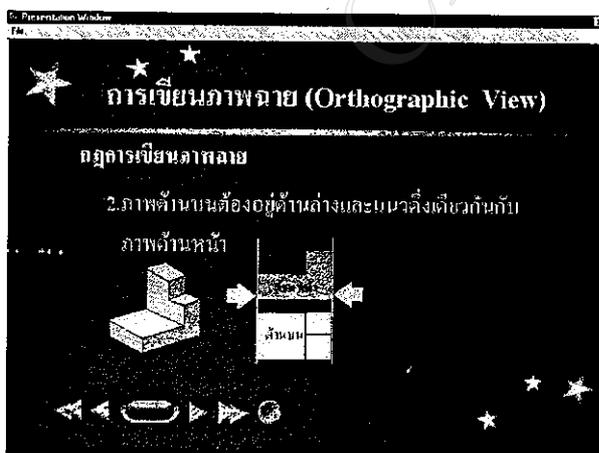
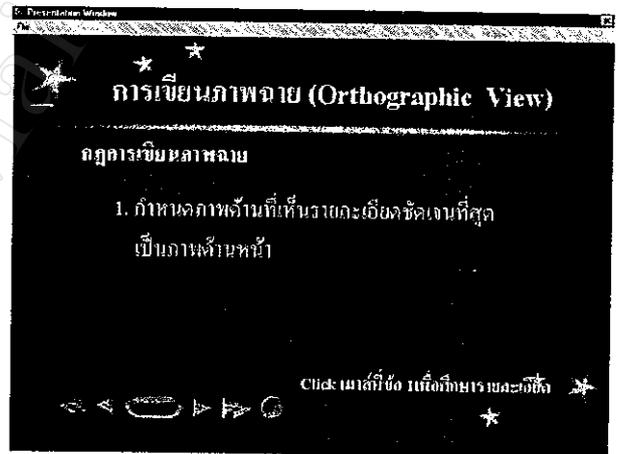
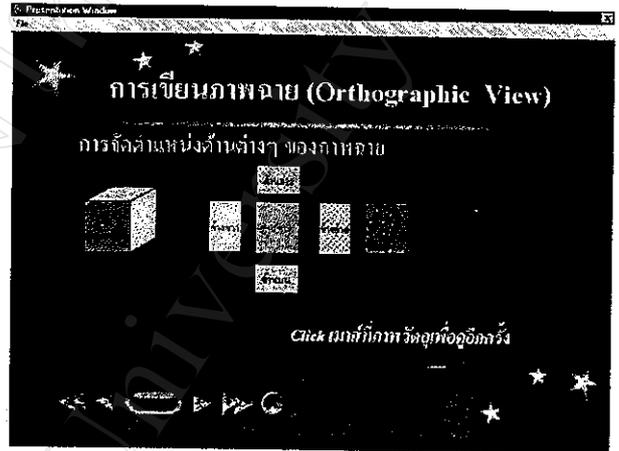
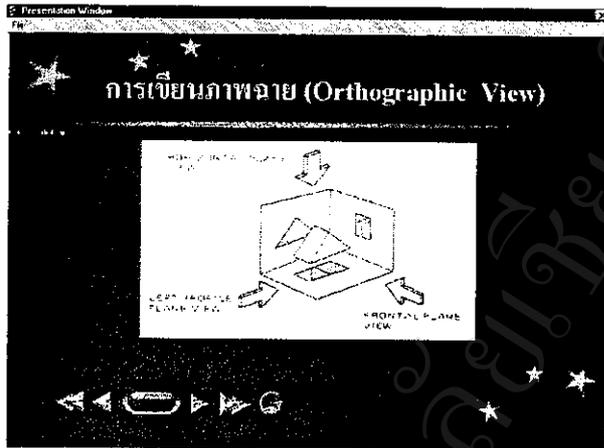
ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเครื่องมือ / อุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น



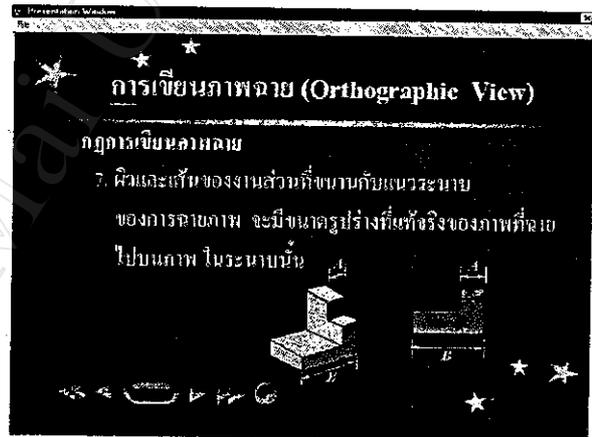
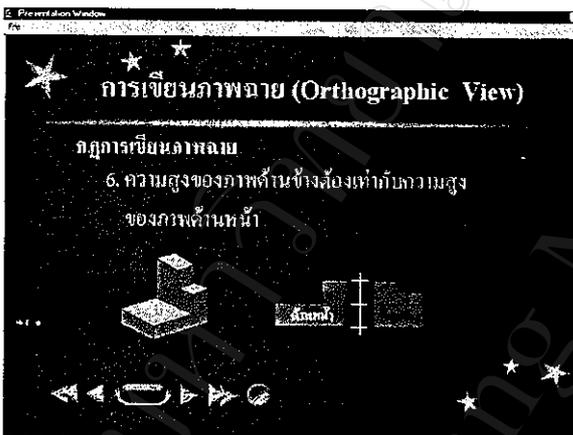
ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนภาพฉาย



ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนภาพฉาย



ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ รัช่วยสอน เรื่อง การเขียนภาพฉาย



แบบฝึกหัด การเขียนภาพฉาย (Orthographic Projection)

ข้อ 1. ภาพฉายด้านหน้าของภาพ 3 มิติคือภาพใด ?



ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนภาพฉาย



แบบฝึกหัด ภาพฉาย (Orthographic Projection)

ข้อ 2. ภาพฉายด้านหนึ่งของภาพ 3 มิติคือภาพใด ?



แบบฝึกหัด ภาพฉาย (Orthographic Projection)

ข้อ 3. ภาพฉายด้านหนึ่งของภาพ 3 มิติคือภาพใด ?



แบบฝึกหัด ภาพฉาย (Orthographic Projection)

ข้อ 4. ภาพฉายด้านหนึ่งของภาพ 3 มิติคือภาพใด ?



ยังไม่ถูก



แบบฝึกหัด ภาพฉาย (Orthographic Projection)

ข้อ 5. ภาพฉายด้านหนึ่งของวัตถุ a คือภาพใด ?



แบบฝึกหัด ภาพฉาย (Orthographic Projection)

ข้อ 6. ภาพฉายด้านหนึ่งของวัตถุ b คือภาพใด ?

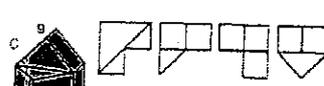


ยังไม่ถูก



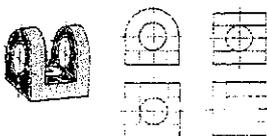
แบบฝึกหัด ภาพฉาย (Orthographic Projection)

ข้อ 7. ภาพฉายด้านหนึ่งของวัตถุ c คือภาพใด ?



แบบฝึกหัด ภาพฉาย (Orthographic Projection)

ข้อ 8. ภาพฉายด้านหนึ่งของวัตถุ 3 มิติคือภาพใด ?

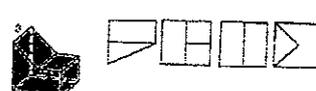


เขียนได้เลย

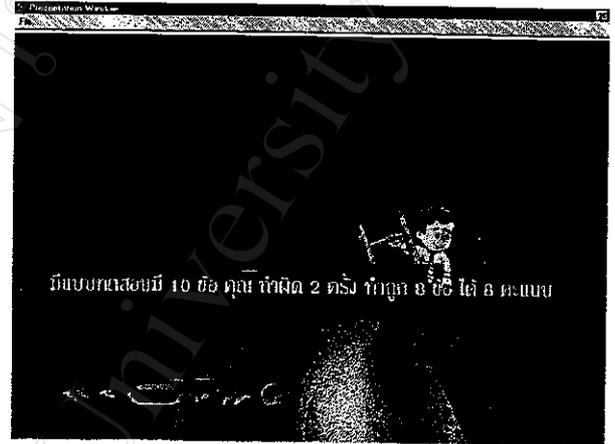
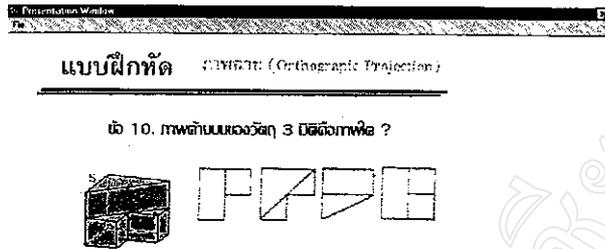


แบบฝึกหัด ภาพฉาย (Orthographic Projection)

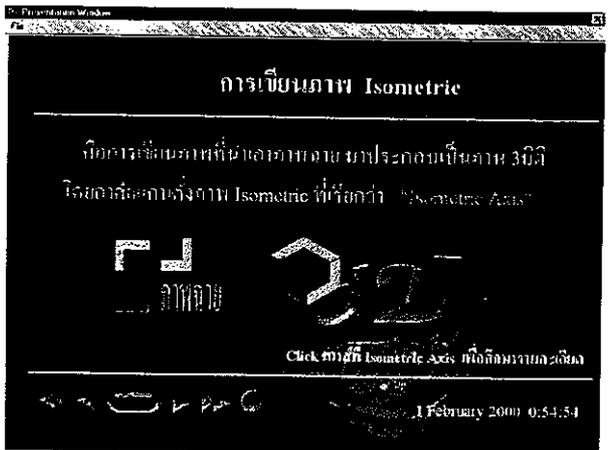
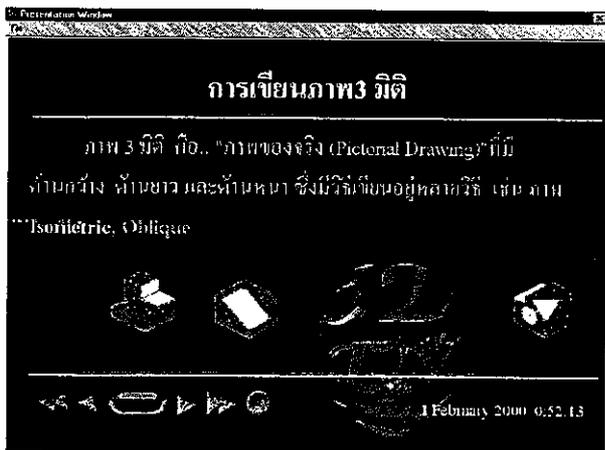
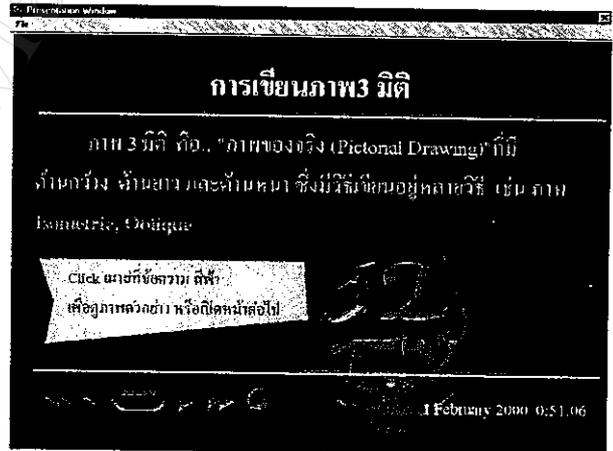
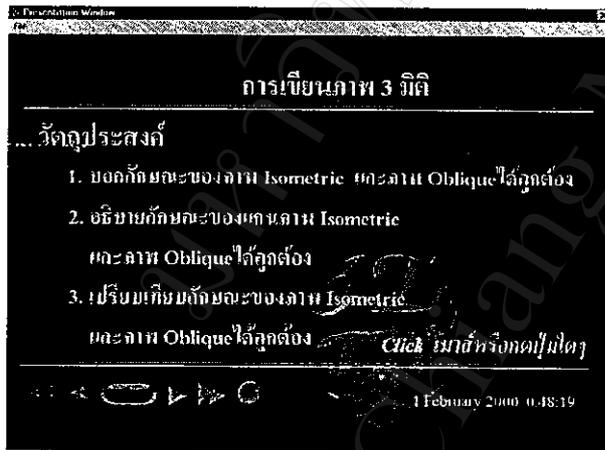
ข้อ 9. ภาพฉายด้านหนึ่งของวัตถุ 3 มิติคือภาพใด ?



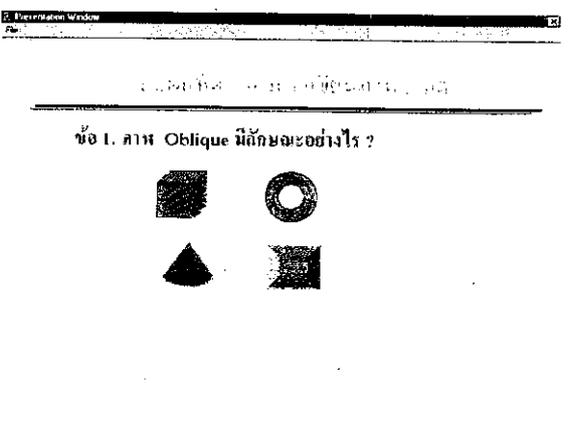
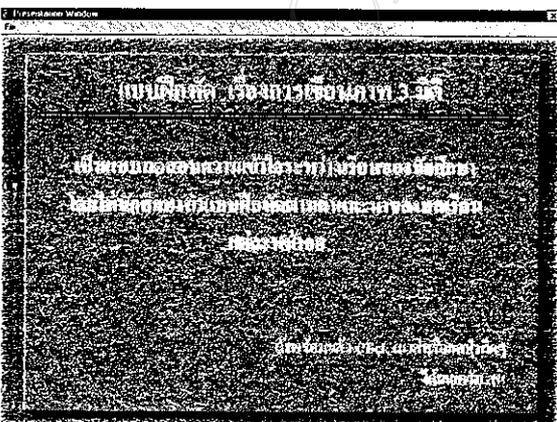
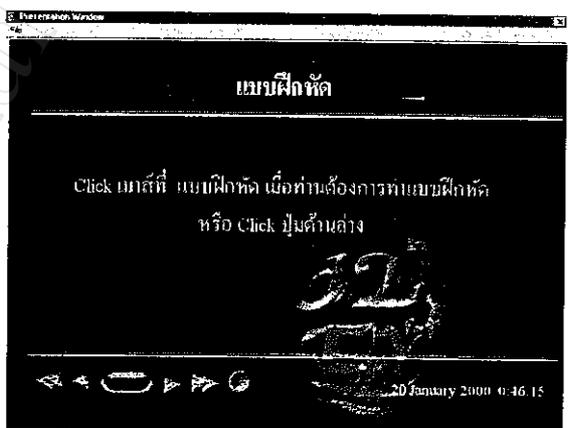
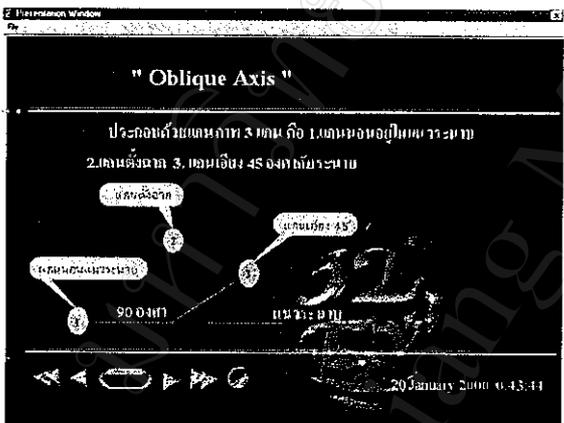
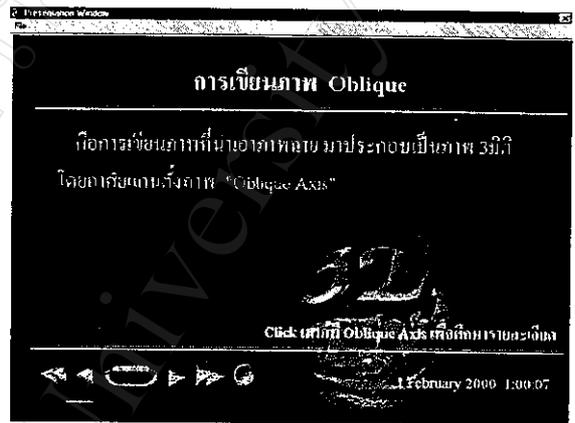
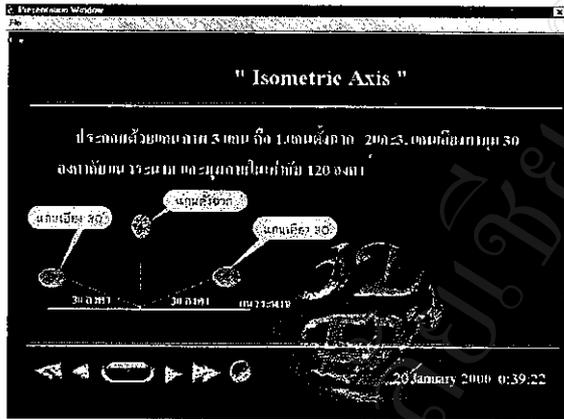
ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนภาพฉาย



ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนภาพสามมิติ



ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเขียนภาพ 3 มิติ



ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเขียนภาพ 3 มิติ



แบบฝึกหัด เรื่องการเขียนภาพ 3 มิติ



ข้อ 2. จากภาพฉายด้านบนเป็นภาพ 3 มิติของภาพใด ?



เขียนไปเลย



แบบฝึกหัด เรื่องการเขียนภาพ 3 มิติ



ข้อ 3. จากภาพฉายด้านบนเป็นภาพ 3 มิติของภาพใด ?



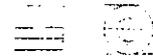
แบบฝึกหัด เรื่องการเขียนภาพ 3 มิติ



ข้อ 4. รวมภาพฉายข้างบนแล้วได้ภาพ 3 มิติภาพใด ?



แบบฝึกหัด เรื่องการเขียนภาพ 3 มิติ

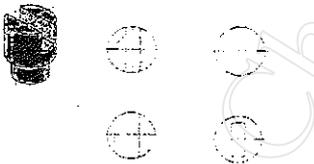


ข้อ 5. รวมภาพฉายด้านบนแล้วได้ภาพ 3 มิติภาพใด ?

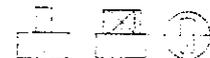


แบบฝึกหัด เรื่องการเขียนภาพ 3 มิติ

ข้อ 6. ภาพฉายด้านบนของวัตถุ A คือภาพใด ?



แบบฝึกหัด เรื่องการเขียนภาพ 3 มิติ



ข้อ 7. รวมภาพฉายด้านบนแล้วจะได้ภาพ 3 มิติภาพใด ?



แบบฝึกหัด เรื่องการเขียนภาพ 3 มิติ

ข้อ 8. ภาพใดเป็นภาพฉายที่ถูกต้องของวัตถุ B ?

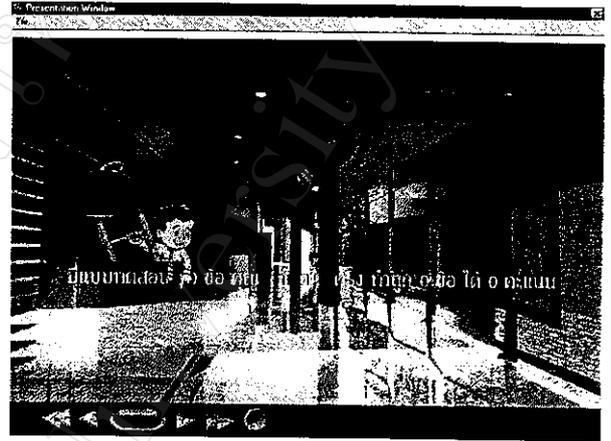
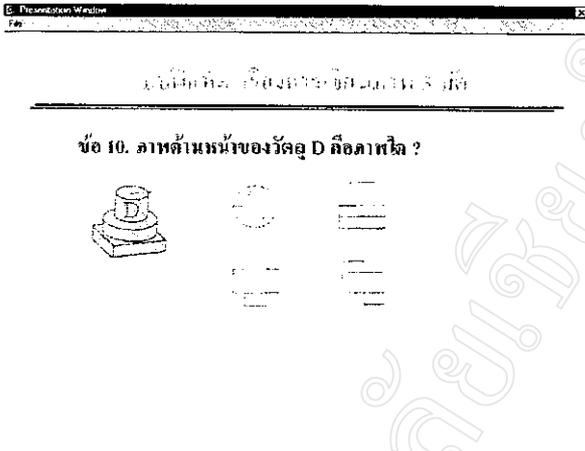


แบบฝึกหัด เรื่องการเขียนภาพ 3 มิติ

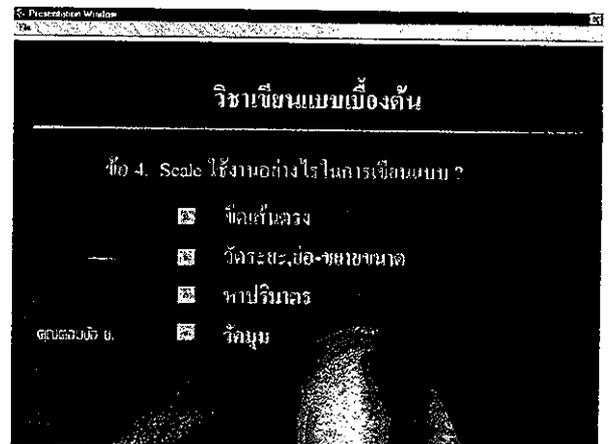
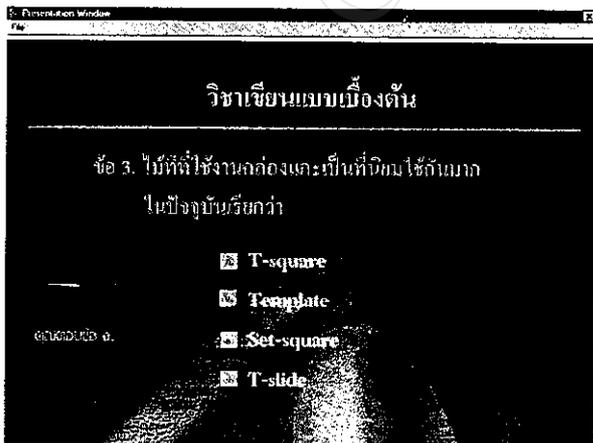
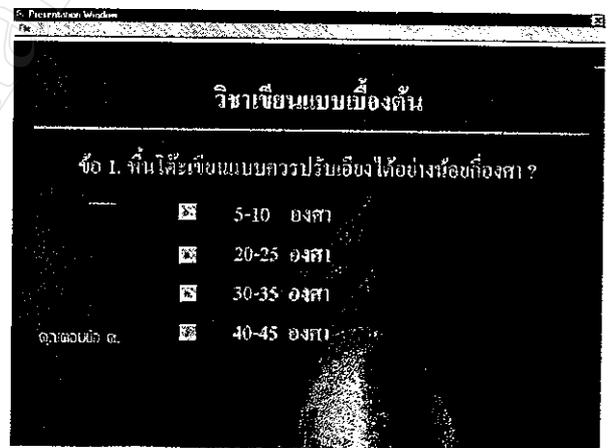
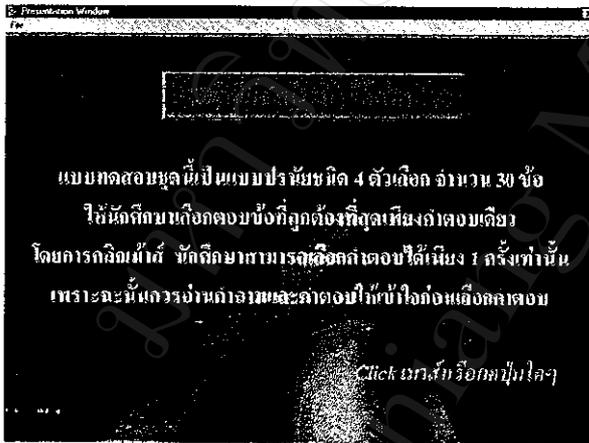
ข้อ 9. ภาพฉายด้านข้างของภาพ 3 มิติคือภาพใด ?



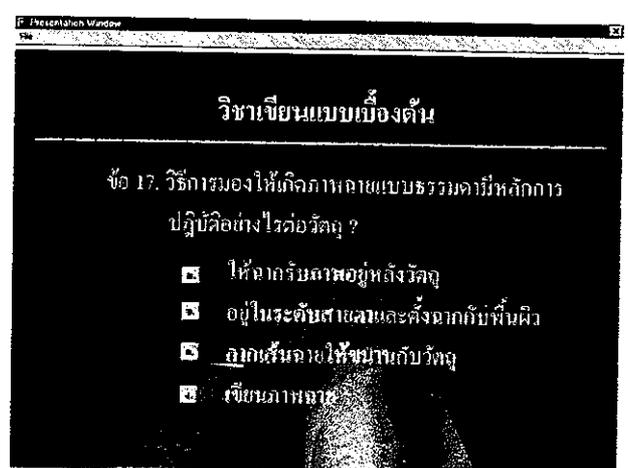
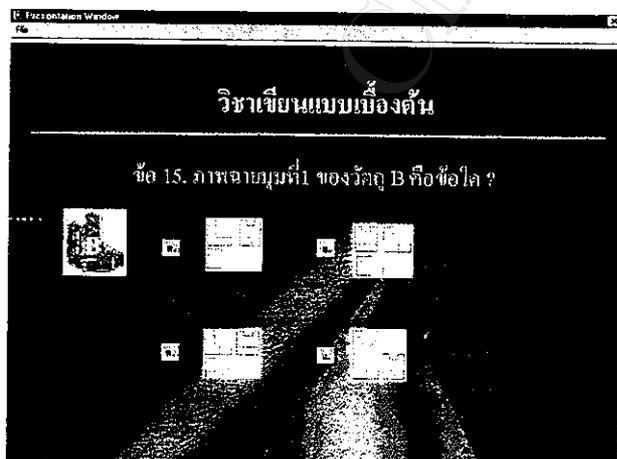
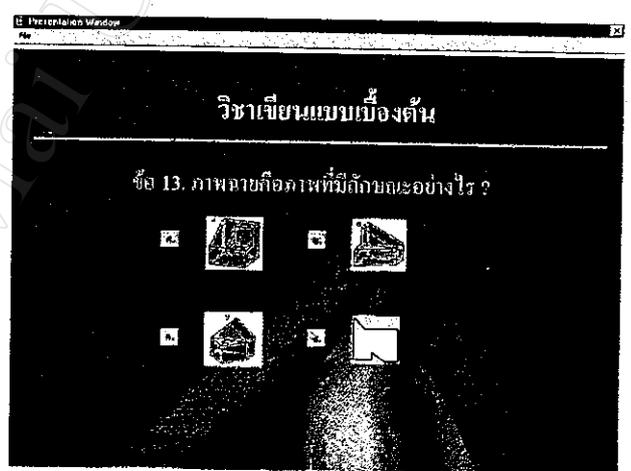
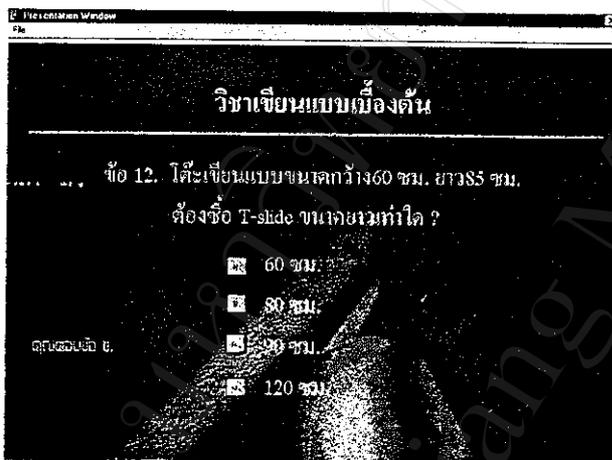
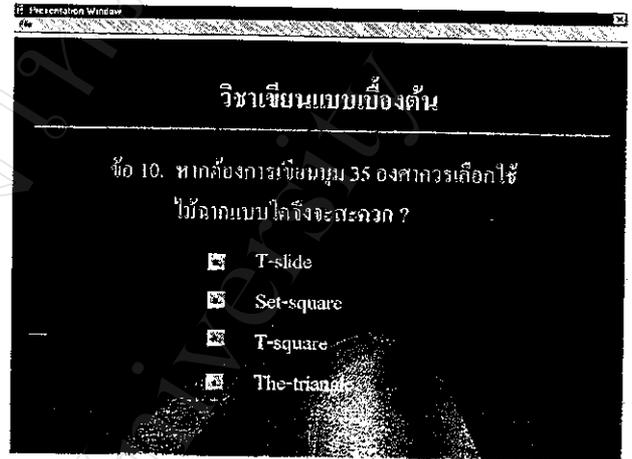
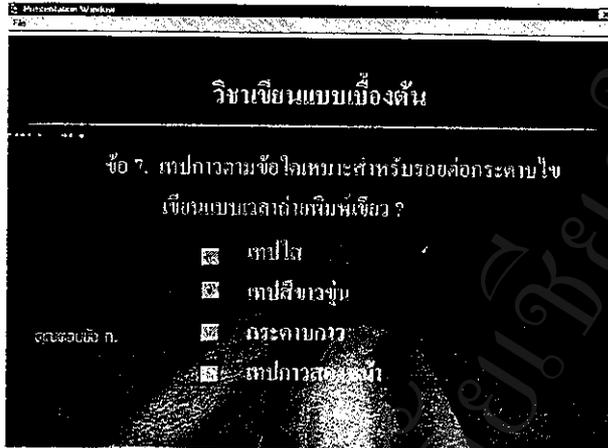
ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเขียนภาพ 3 มิติ



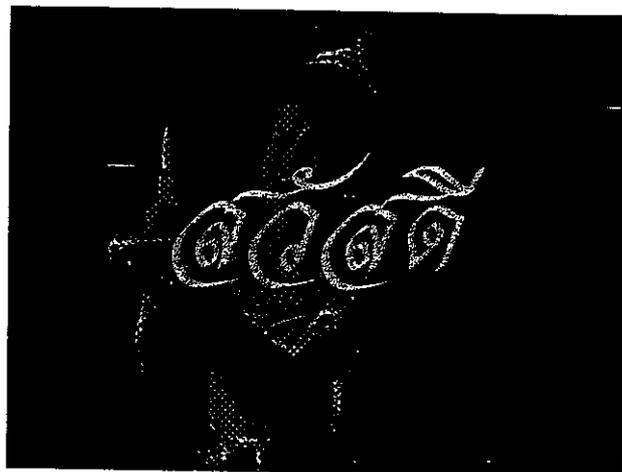
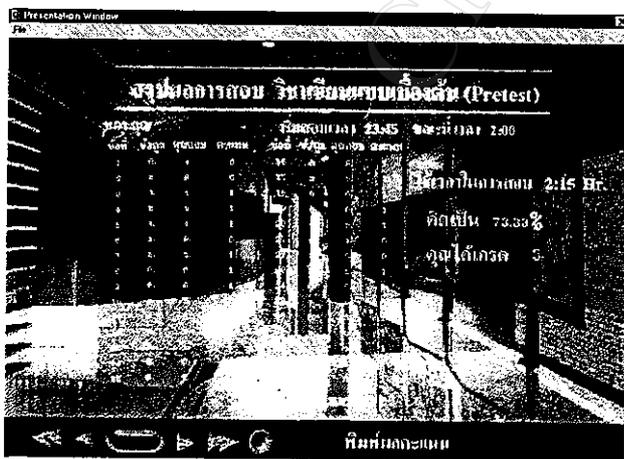
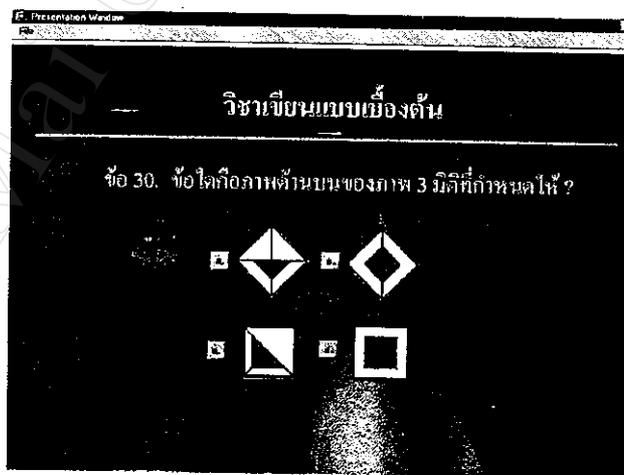
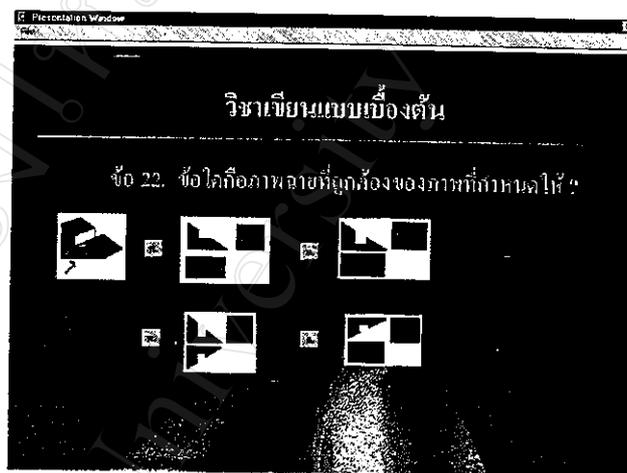
ตัวอย่างภาพหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบ



ตัวอย่างภาพหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบ



ตัวอย่างภาพหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบ



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายหริพล ธรรมนารักษ์	รหัส 4022852
วัน เดือน ปี เกิด	1 กรกฎาคม 2514	
ที่อยู่ปัจจุบัน	160/1 ถนนศิริมิ่งคลาจารย์ 13 อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่	
ประวัติการศึกษา	2535 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ช่างโยธา) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ	
	2538 ศึกษาศาสตรบัณฑิต (อุตสาหกรรม) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	
ประสบการณ์ในการทำงาน	2535 - 2536 สำนักงานออกแบบ ALC ถนนหัตติเสหวิ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่	
	2536 - 2538 หจก. วิวัฒนาดีไฮด์ 33 ถนนห้วยแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่	
	2538 - 2541 บริษัทกุลพันธ์พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด ถนนเชียงใหม่ - หางดง อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่	
	2542 - ปัจจุบัน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเชียงราย อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย	