



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

วิทยาเขตพระนครเหนือ

การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3

Creating and Evaluating the Effectiveness of Computer Assisted  
Instruction Program for Courses of Orthographic Drawing for First  
Angle Projection and Third Angle Projection

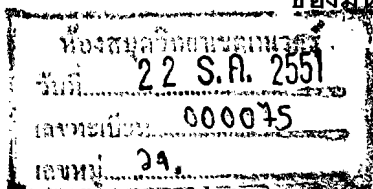
นางสาวพรพิศ ศิริมา

Miss Pornpit Sirima

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินงานของ แผนวิจัยและฝึกอบรม  
ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ

ได้รับการอุดหนุนงบประมาณในการดำเนินการ

ปี พ.ศ. 2548



พ.ร.บ.ลิขสิทธิ์ของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 และ วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 17 คน ผู้วิจัยทำการทดลอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วให้ทำการเรียนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นประกอบด้วย 7 บทเรียน ได้แก่ 1. กล่าวนำ บทเรียนเรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3 2. วัตถุประสงค์เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3 3. หลักการเบื้องต้นในการเขียนแบบเพื่อสั่งงานการผลิต 4. องค์ประกอบของการเกิดภาพ 5. วิธีการมองภาพฉาย 6. ระนาบของภาพฉาย 7. ภาพฉายระบบมุมที่ 1 8. ภาพฉายระบบมุมที่ 3 หลังจาก นั้นให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 และ หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



( นางสาวพรพิศ ศิริมา )

ผู้วิจัย

## ABSTRACT

The purposes of the research were to create and efficiency validation of computer assisted for the courses of practiced to basic file , based standard 90 / 90 and analysis the leaning achievement of the student after by using computer assisted instruction .

The subjects in the study were 17 first year bachelors degree students enrolled in Rajamangala University of Technology Phra Nakhon . The Researcher using the experiment by let the students do until test before class, And then study by using computer assisted instruction focused on Orthographic Drawing for First Angle Projection and Third Angle Projection. After that let students do the unit test again at the class and calculate to find out the efficiency of the computer assisted instruction and analysis the leaning achievement of students after study .

The research result revealed that the efficiency of the computer assisted Instruction was efficient in standard 90 / 90 . Moreover , after learning achievement At significant level of 0.05 .

( Miss. Pornpit Sirima )

RESEARCHER

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๘
สารบัญตาราง	๗
สารบัญภาพ	๗
บทนำ	1
- ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
- วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
- สมมติฐานการวิจัย	2
- ขอบเขตของการวิจัย	3
- ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย	3
- คำจำกัดความของการวิจัย	4
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	5
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
- การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา	6
- การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	7
- การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	9
- ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	10
- การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	11
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	11
วิธีการวิจัย	14
- ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้	14
- กลุ่มตัวอย่าง	15
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	15
- การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	18
- สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	20

## สารบัญ ( ต่อ )

	หน้า
ผลของการวิจัย	24
- ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	24
- สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	27
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	28
- วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	29
- สมมติฐานการวิจัย	29
- สรุปผลการวิจัย	29
- อภิปรายผล	29
- ข้อเสนอแนะ	31
บรรณานุกรม	32
ภาคผนวก	34
- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสื่อการสอน และหนังสือขอเชิญ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสื่อการสอน	35
- ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3	39
- แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา	40
- แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	42
- เกณฑ์การประเมินสื่อการสอน	44
- ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา	45
- ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	46
- ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของข้อสอบกับวัตถุประสงค์	47
- แสดงผลการประเมินหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ฯ	48
- แสดงผลการประเมินหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ฯ	50
- แสดงผลการประเมินหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ฯ	54
- ผลการคำนวณวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	57
- แสดงการทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที ( t - test )	59
- แบบทดสอบในการวิจัย	61
- เฉลยแบบทดสอบในการวิจัย	67

สารบัญ ( ต่อ )

	หน้า
- ลักษณะรายวิชา เขียนแบบวิศวกรรม	68
- บทดำเนินเรื่อง	69
- สำเนาใบทดสอบกลุ่มทดลอง ก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ฯ	84
- สำเนาใบทดสอบกลุ่มทดลอง หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ฯ	102



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงการทดลองที่มีกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม ทำการทดลองก่อนและหลัง การทดลองทันที	14
2. แสดงค่าความคิดเห็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ	24
3. แสดงค่าประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา	45
4. แสดงค่าประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	46
5. แสดงการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงข้อแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์	47
6. แสดงผลการประเมินค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ	48
7. แสดงการประเมินค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ	50
8. แสดงหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เรียงลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อย กลุ่มได้คะแนนสูง	51
9. แสดงหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เรียงลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อย กลุ่มได้คะแนนน้อย	52
10. แสดงผลค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ	53
11. แสดงผลการประเมินค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	54
12. แสดงการทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที (t – test)	59

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	9
2. แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	17
3. แสดงขั้นตอนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล	19





## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในปัจจุบันมุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ไม่ว่าจะมาจาก อาจารย์ผู้สอนโดยตรง หรือจากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการมีสื่อการเรียนการสอนที่ น่าสนใจ เพื่อจะนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ นั้นจะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ในการค้นคว้าหา ความรู้เพิ่มเติมและช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจใน เนื้อหาวิชานั้นดีขึ้น ดังนั้นจึงมีการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อ พัฒนาสื่อการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้สามารถ ติดต่อข่าวสารกันได้แทบทุกหนทุกแห่งในโลก มีการประดิษฐ์คิดค้นอุปกรณ์สื่อสารและสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้แล้วยังมีการประดิษฐ์คิดค้นสื่อการศึกษาใหม่ ๆ ออกสู่ ท้องตลาดมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ “ คอมพิวเตอร์ ” และได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ เพื่อการศึกษากันอย่างแพร่หลาย ( กรมการศึกษานอกโรงเรียน , 2541 : 2 ) คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ ด้านการเรียนการสอน ( Computer – Based Instruction ) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ( Computer - Assisted Instruction : CAI ) และคอมพิวเตอร์ ช่วยจัดการเรียนการสอน ( Computer – Managed Instruction : CMI ) ซึ่งจะแบ่งตามลักษณะ การนำไปใช้ในกิจกรรมของการเรียนการสอนทั้งหมด ( กฤษมันต์ , 2536 : 136 )

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะ ที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา มีเป้าหมายคือการได้มาซึ่ง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และต้องการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้อง อยากรเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะ และ เพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้เรียนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริม หรือสอนทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้โดยที่ ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทัน หรือจัดการสอนเพิ่มเติม ผู้เรียน สามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลา และสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก สามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ สามารถที่จะจูงใจผู้เรียน ( Motivated ) ที่จะเรียนและ สนุกสนานไปกับการเรียน ตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่เรียกว่า Learning is Fun ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก ( ถนอมพร , 2541 : 7 – 12 )

ปัญหาของผู้ทำวิจัย คือ การสอนนักศึกษาที่มีจำนวนมาก ลักษณะเนื้อหาวิชาจะเน้นทางด้านปฏิบัติมาก ดังนั้นการสอนวิชาดังกล่าวจำเป็นต้องสอนสาธิตและมีทฤษฎีเข้ามาเกี่ยวข้องบ้าง การสอนสาธิตเพียงครั้งเดียวไม่สามารถทำให้นักศึกษาทั้งห้องเข้าใจ และปฏิบัติงานได้ตามที่ต้องการ ทำให้อาจารย์ผู้สอนจำเป็นต้องแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ แล้วอาจารย์ผู้สอนจะต้องสอนสาธิตหลาย ๆ ครั้งจึงจะทำให้นักศึกษาเข้าใจได้ทั่วถึง ผลที่ได้จากการสอนดังกล่าว อาจารย์ผู้สอนต้องเหนื่อยมากกว่าปกติ เพราะต้องสอนในเนื้อหาเดียวกันซ้ำแล้วซ้ำอีกหลายครั้ง และถ้าการสอนนั้นอาจจะมีนักศึกษาบางคนที่ยังไม่เข้าใจหรือไม่กล้าถาม ก็ทำให้นักศึกษาดังกล่าวไม่มีความรู้ทฤษฎีและไม่สามารถปฏิบัติตามวัตถุประสงค์การสอนได้ อาจารย์ผู้สอนจะสอนทบทวนให้อีกครั้ง ก็ไม่สามารถปฏิบัติได้เพราะนักศึกษาส่วนมากเข้าใจ ถ้าสอนใหม่อาจทำให้การเรียนการสอนนักศึกษาทั้งห้องล่าช้า ดังนั้นนักศึกษาที่ไม่เข้าใจในเนื้อหาทฤษฎี และการปฏิบัติงาน นักศึกษาดังกล่าวจะต้องศึกษาด้วยตนเอง โดยดูจากเพื่อนนักศึกษาที่เข้าฝึกปฏิบัติงานก่อน ถ้ามีโอกาสที่เครื่องจักรที่ใช้ฝึกทักษะนั้นว่างไม่มีผู้ใช้ นักศึกษาที่ไม่เข้าใจก็จะไม่กล้าฝึกปฏิบัติงานก่อน เพราะกลัวว่างานที่ฝึกปฏิบัติออกมาไม่ดี จากเหตุผลที่กล่าวทำให้การฝึกปฏิบัติงานของนักศึกษาทั้งห้องดำเนินไปอย่างล่าช้า ผลงานฝึกปฏิบัติหรือผลสัมฤทธิ์ในการสอนนักศึกษาทั้งห้องยังไม่มีดีพอด้วยเหตุนี้ทำให้ผู้วิจัยสนใจ “ ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อในการสอน ” เพื่อใช้ประกอบการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือกลุ่มเล็กก็ได้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง " การเขียนแบบภาพฉายระบบ มุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3 "
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น
3. เพื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง " การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 "

### สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน
2. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น นักศึกษามีความรู้เพิ่มมากขึ้นกว่าก่อนเรียนการเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3

### ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชา ที่ผู้วิจัยสอนมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และปฏิบัติลักษณะ เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์จะเป็นภาพเคลื่อนไหว เช่น แสดงการสาธิตการฉายเส้น หรือลักษณะ การบรรยาย

2. เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในวิชาที่ผู้วิจัยอ้างถึง ที่จะจัดทำขึ้นใช้เป็นสื่อในการสอน นี้ผู้วิจัยใช้เนื้อหาบางส่วน รหัสวิชา 04 - 400 - 102 ชื่อวิชา เขียนแบบวิศวกรรม หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ที่ใช้ในการเรียนการสอนของ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ ในภาคเรียนที่ 1 / 2548

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ( 3 ปี ) ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา วิชา เขียนแบบวิศวกรรม หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 การสุ่ม ตัวอย่างแบบเจาะจง

4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย คือ

1 ตัวแปรอิสระ ( Independent Variable ) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2 ตัวแปรตาม ( Dependent Variable ) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลองนี้ คุณสมบัติของเครื่องขั้นต่ำต้องเป็น เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์รุ่น Pentium - III หน่วยความจำ 256 MB. มี CD - ROM , การ์ดเสียง ( Sound Card ) พร้อมลำโพง

### ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1. นักศึกษาทุกคนตั้งใจทำแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย และผลคะแนนที่ได้จากแบบ ทดสอบจึงสามารถใช้เป็นเครื่องชี้ถึงผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของกลุ่มตัวอย่างนี้ได้

2. การวิจัยครั้งนี้ความแตกต่างทางด้านพื้นฐานเศรษฐกิจ สังคม และอายุของ นักศึกษาไม่มีผลต่อการวิจัย

3. ช่วงเวลาการทดลองไม่มีผลต่อการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยไม่มีอุปกรณ์ที่ใช้ใน การทดลอง จะต้องขอยืมจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่ว่างจากการใช้งานประจำ

4. สถานที่เรียนไม่มีผลต่อการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยต้องขอความอนุเคราะห์จาก นักศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกล ซึ่งไม่ใช่นักศึกษาในแผนกของผู้วิจัย ดังนั้นในการเรียนจึงใช้ ห้องเรียนแผนกออกแบบการผลิตในการทดลองครั้งนี้

### คำจำกัดความของการวิจัย

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง " การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 " สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยในขั้นตอนการออกแบบบทเรียน วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์ การสอน ออกแบบทดสอบ และการแสดงการสอนสาริตทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติผู้วิจัยจะเป็นผู้ดำเนินการ ส่วนในขั้นตอนการถ่ายทำวีดีโอ และนำวีดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้จัดจ้างผู้ชำนาญจากภายนอกที่ได้รับอนุมัติแล้วดำเนินการให้

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นบรรจุข้อมูลเนื้อหา เรื่อง " การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 " ลงในแผ่นซีดีรอม นำเสนอภาพนิ่ง ประกอบคำบรรยาย ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ เสียงบรรยายของผู้วิจัย โดยผู้ใช้บทเรียนสามารถนำแผ่นซีดีรอมที่มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังกล่าวใส่ในช่องแผ่นซีดีรอมของเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างจะเปิดไฟล์แบบอัตโนมัติ ให้ผู้ใช้สามารถเลือกบทเรียนตามที่ต้องการได้โดยมีลักษณะเป็นเมนูรายการสอน เมื่อเลือกเมนูรายการสอนใดโปรแกรมจะแสดงหัวข้อ เนื้อหาที่จะนำเสนอ แล้วบทเรียนจะนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนเรื่องนั้น ๆ จนจบ ขณะดูบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้สามารถหยุดภาพ หรือเลือกช่วงเนื้อหา ช่วงใดช่วงหนึ่งของบทเรียน และสามารถออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ตลอดเวลา ซึ่งการสื่อสารจะเป็นแบบทางเดียว ไม่มีแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในบทเรียน

3. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี ( 3 ปี ) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ชั้นปีที่ 1 ทั้งรอบปกติ ปีการศึกษา 1 / 2548 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5. ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน จากการใช้สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตรดังนี้ ( เสาวณีย์ , 2528 : 284 )

$$\text{ประสิทธิภาพ} \text{ } \psi = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P}$$

$M_1$  = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียน ( Pre - test )

$M_2$  = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียน ( Post - test )

$P$  = คะแนนเต็มของข้อทดสอบ

ค่าของอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้ จะมีค่าระหว่าง 0-2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1 ถือว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นได้เกณฑ์มาตรฐาน

6. แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ประเมินผลก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วและสามารถใช้ในการประกอบการเรียนในชั้นเรียนได้
2. นักศึกษาสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ศึกษาก่อนเรียนในชั้นหรือ ทบทวนนอกเวลาได้
3. เพื่อแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัย หรืออาจารย์ท่านอื่น ๆ ที่นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
4. การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการดำเนินการวิจัยในลักษณะรวมกลุ่มโครงการ กล่าวคือ รวมผู้ที่มีความสนใจในการทำวิจัยในหัวข้อเรื่องเดียวกัน ซึ่งกลุ่มผู้ร่วมดำเนินการวิจัย บางท่านมีประสบการณ์ในการทำวิจัยมาบ้างน้อยบ้างแตกต่างกันออกไป หรือบางท่านยังไม่เคยทำงานวิจัยมาก่อน ดังนั้นเมื่อรวมกลุ่มทำงานวิจัยในหัวข้อเรื่องเดียวกัน ให้ความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันจนกระทั่งบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการฯ แล้ว ผลที่ได้ทำให้เกิดความร่วมมือร่วมใจในการทำงานด้านอื่นของมหาวิทยาลัยฯ และยังเป็นการกระตุ้นให้บุคลากรในหน่วยงานทำงานวิจัยให้มากขึ้นตามนโยบายของหน่วยงาน

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งแยกกล่าวรายละเอียดเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหาเนื้อหาวิชา
2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา

การวิเคราะห์เนื้อหา คือ การนำเอาเนื้อหาวิชาจากหลักสูตรมาแบ่งออกเป็นเรื่องย่อย ๆ หรือหน่วยย่อย ๆ ตามสมควร การแบ่งเนื้อหานี้พยายามแบ่งให้แต่ละตอนใหญ่ใกล้เคียงกัน อาจจะมีสลับหัวข้อบ้างก็ได้เพื่อให้มีความต่อเนื่องกัน หรือเห็นว่าเนื้อหาตอนใดควรต่อเติมก็ทำได้ ข้อสำคัญคือ ไม่ควรมีการตัดทอนเนื้อหาของหลักสูตรให้น้อยลงไป ( เสาวนีย์ , 2528 : 105 )

การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา คือ การคัดเลือกเนื้อหาวิชา เพื่อให้ได้เนื้อหาวิชาที่เหมาะสมและสมบูรณ์ที่สุด เป็นการวิเคราะห์และสังเคราะห์เนื้อหา เพื่อจะนำมาใช้สอนในบทเรียนนั้น ๆ ( กฤษมันต์ , 2540 17 – 23 ) ประกอบด้วย

1. ขอบเขตหรือความสมบูรณ์ของเนื้อหาวิชา เป็นการศึกษาสำรวจขอบเขตหรือเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกันที่มีอยู่ในตำราหลาย ๆ เล่ม และตำราที่นำมาใช้เลือกเพื่อศึกษานั้น ควรเป็นตำราที่ใหม่และทันสมัยเพื่อนำมาเปรียบเทียบและคัดเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม

2. ความถูกต้องและความทันสมัยของเนื้อหาวิชา คือ การคัดเลือกเนื้อหาวิชาที่มีความเหมาะสมและถูกต้องมากที่สุด โดยพิจารณาลักษณะของเนื้อหา ก่อนเป็นอันดับแรก

3. การจัดลำดับของเนื้อหาวิชา คือ เนื้อหาวิชา ความรู้ หรือประสบการณ์ที่ส่งมาจากผู้ส่งไปถึงผู้รับอาจไม่เป็นที่เข้าใจของผู้รับได้ หรือเข้าใจได้อย่างยากลำบาก จึงต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขในการเข้าใจเนื้อหาวิชา ดังนี้

3.1 เนื้อหาวิชา หรือประสบการณ์ ต้องถูกย่อย หรือแยกเป็นส่วน ๆ ได้ โดยที่ผู้เรียนต้องเข้าใจเนื้อหาแต่ละส่วนนั้น

3.2 เนื้อหาวิชา หรือประสบการณ์ที่ย่อยแล้วนั้น ต้องเรียงลำดับอย่างเหมาะสม ซึ่งอาจถือหลักปฏิบัติได้ดังนี้ คือ

- 3.2.1 สอนจากง่ายไปหายาก
- 3.2.2 สอนจากสิ่งที่แลเห็นง่ายเป็นขั้นไปสู่ขั้นประกอบหลาย ๆ ส่วนอย่างยาก
- 3.2.3 สอนจากสิ่งที่พบเห็นทั่ว ๆ ไปไปสู่สิ่งเฉพาะพิเศษ หรือไปหาเหตุผล
- 3.2.4 สอนจากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้
- 3.2.5 สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ ไปสู่สิ่งที่อยู่ไกล ๆ
- 3.2.6 สอนจากสิ่งที่มีทรงชัดเจน ไปสู่สิ่งมโนภาพ
- 3.2.7 สอนให้เป็นไปตามธรรมชาติของเด็ก
- 3.2.8 สอนให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า

#### การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้วิจัย มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาหรือเนื้อหาวิชา แบ่งขั้นตอนได้ดังนี้

ก) ศึกษาเนื้อหาวิชาหรือเนื้อหาเนื้อหาวิชาหัวข้อเรื่องงานวิจัยของผู้วิจัย ตามหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ที่เปิดสอนที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ

ข) วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน ในเนื้อหาวิชาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัยของผู้วิจัย ด้านความรู้ (Knowledge) ที่จำเป็นแล้วนำมาแบ่งบทเรียนและเขียนวัตถุประสงค์การสอน

ค) วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ด้วยวิธีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. การสร้างชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของผู้วิจัยมีขั้นตอนดังนี้

ก) เตรียมเนื้อหาบทเรียน ตามหัวข้อเรื่องของผู้วิจัย

ข) นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา ของผู้วิจัยแต่ละท่านมาจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ

ค) นำเนื้อหาบทเรียนมาทำบทเรื่อง (Scrip) ด้วยลักษณะคำบรรยายด้วยอักษร

ง) นัดผู้ถ่ายทำวีดีโอเพื่อจัดทำเป็นชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ่ายทำตามบทเรื่อง

จ) ผู้ถ่ายทำวีดีโอ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้จัดจ้างให้ดำเนินการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้วิจัย นำวีดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปดำเนินการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จ) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

ข) นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อการสอน ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนา

พิจารณาตามเกณฑ์การประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากผลของค่าเฉลี่ยที่ได้รับตาม

แนวทางของเบสท์ (Best) ดังนี้ (Best , 1983 : 179 – 187 )

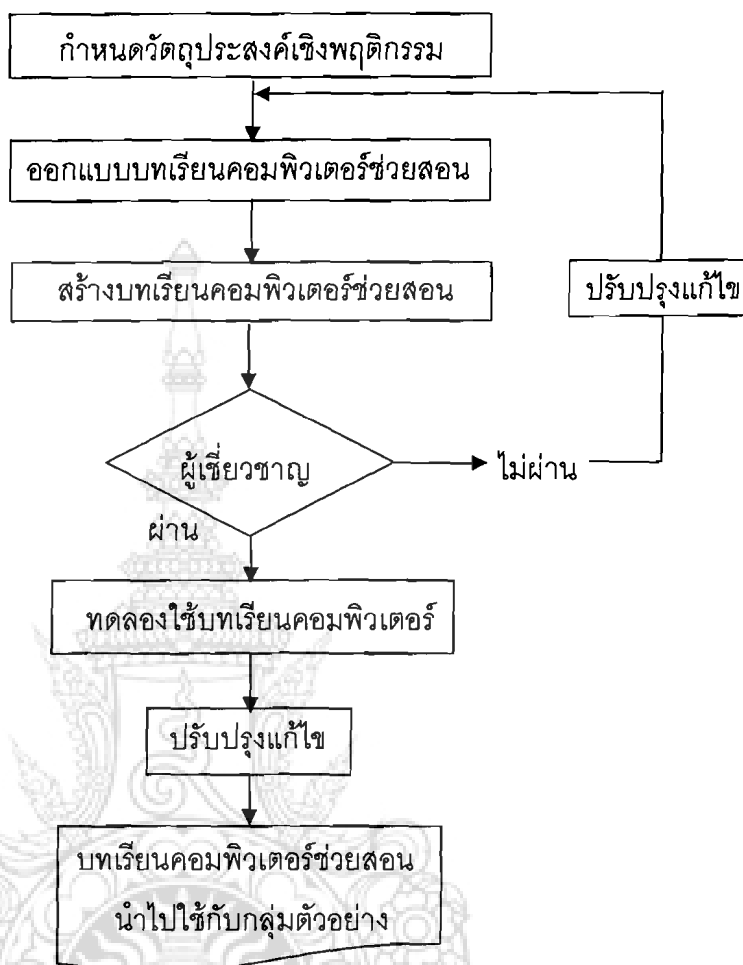
<u>ค่าเฉลี่ย</u>	<u>สรุปการประเมิน</u>
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ใช้ได้
1.50 – 2.49	ควรปรับปรุง
1.00 – 1.49	ใช้ไม่ได้

ข) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สมบูรณ์แล้วไปใช้เก็บข้อมูลจริงจากกลุ่ม

ทดลอง







ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

- 1 วิเคราะห์เนื้อหาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัยของผู้วิจัยแต่ละท่าน
- 2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาทั้งหมด
- 3 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการวัดและการประเมินผลการศึกษาเพื่อใช้เป็นแนวทางการสร้างข้อสอบ และเขียนข้อสอบ

4 สร้างแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและด้านอื่น ๆ ที่มีผลต่อการวิจัย

6. นำแบบทดสอบ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (Tryout) กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวนประมาณ 20 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (Level of Difficult) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) โดยถือเกณฑ์พิจารณาดังนี้ ให้ข้อสอบมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และการหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ กลุ่มผู้วิจัยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) โดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson Formular 20) (ล้วนและอังคณา, 2538 : 198) เมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นแล้วนำมาดำเนินการเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว และนำมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้งเมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นตามที่ต้องการแล้ว จึงนำข้อสอบชุดนี้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งข้อสอบออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและชุดที่สองเป็นแบบทดสอบหลังเรียน โดยครอบคลุมเนื้อหาวัตถุประสงค์ทั้งหมด แล้วนำแบบทดสอบชุดที่สองมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้ง

#### ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิกส์ แอนิเมชัน กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อดำเนินเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา มีเป้าหมาย คือ การได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และต้องการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการอยากเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลาในเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้ เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้เรียนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริม หรือสอนทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทัน หรือจัดการสอนเพิ่มเติมผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลา และสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก สามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ สามารถที่จะจูงใจผู้เรียน (Motivated) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่เรียกว่า “ Learning is Fun ” ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก ( ฌอนอมพร , 2541 : 7 – 12 )

## การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สถิติที่ใช้ในการหา  
ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร ( เสาวณีย์ , 2528 : 284 )

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} \cdot \frac{M_2 - M_1}{P}$$

$M_1$  = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียน ( Pre - test )

$M_2$  = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียน ( Post - test )

$P$  = คะแนนเต็มของข้อทดสอบ

ค่าของอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้ จะมีค่าระหว่าง 0 – 2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1 ถือว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นได้เกณฑ์มาตรฐาน

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การศึกษาในปัจจุบันมุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ไม่ว่าจะมาจาก  
อาจารย์ผู้สอนโดยตรง หรือจากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการมีสื่อการเรียนการสอนที่  
น่าสนใจ เพื่อจะนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ นั้นจะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ในการค้นคว้าหา  
ความรู้เพิ่มเติมและช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจใน เนื้อหาวิชานั้นดีขึ้น ดังนั้นจึงมีการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อ  
พัฒนาสื่อการเรียนการสอน เพิ่มมากขึ้น ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้  
สามารถติดต่อข่าวสารกันได้แทบทุกหนทุกแห่งในโลก มีการประดิษฐ์คิดค้นอุปกรณ์สื่อสารและสิ่ง  
อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้แล้วยังมีการประดิษฐ์คิดค้นสื่อการศึกษาใหม่ ๆ  
ออกสู่ท้องตลาดมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ " คอมพิวเตอร์ " และได้มีการนำคอมพิวเตอร์  
มาใช้ในการศึกษากันอย่างแพร่หลาย ( กรมการศึกษานอกโรงเรียน , 2541 : 2 ) คอมพิวเตอร์  
ที่นำมาใช้ด้านการเรียนการสอน ( Computer – Based Instruction ) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2  
ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ( Computer - Assisted Instrution : CAI ) และ  
คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน ( Computer – Managed Instuction : CMI ) ซึ่งจะแบ่ง  
ตามลักษณะการนำไปใช้ในกิจกรรมของการเรียนการสอนทั้งหมด ( กฤษมณฑ์ , 2536 : 136 )

สำเริง ( 2547 ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการฝึก  
ปฏิบัติลับดอกสว่านด้วยมือ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาแผนกเทคนิคอุตสาหกรรม ระดับ  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ ผลการวิจัย  
ปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การฝึกปฏิบัติลับดอกสว่านด้วยมือ

ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สำเร็จ (2547) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการฝึกปฏิบัติการกลึงงานขั้นพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาแผนกเทคนิคอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการกลึงงานขั้นพื้นฐานได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

พิเชฐ (2547) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการฝึกปฏิบัติการทดสอบวัสดุในทางวิศวกรรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการทดสอบวัสดุในทางวิศวกรรม ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ทินกร (2547) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฝึกปฏิบัติ ในงานวิชาโลหะวิทยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฝึกปฏิบัติในงานวิชาโลหะวิทยา ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

บุญธรรม (2547) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฝึกปฏิบัติในงาน งานไม้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฝึกปฏิบัติในงาน งานไม้ ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สิงห์แก้ว (2547) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการฝึกปฏิบัติงานบนเครื่องกลึงอัตโนมัติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการฝึกปฏิบัติงานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ ได้เกณฑ์มาตรฐาน

90 / 90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คมพันธ์ (2547) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การฝึกปฏิบัติงานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการฝึกปฏิบัติงานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ประเสริฐ (2547) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถอดประกอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถอดประกอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01  
 วิทยาเขตพระนครเหนือ”



## วิธีการวิจัย

ในการทดลองครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ( Experimental Research ) เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเนื้อหาเรื่อง " การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 " ซึ่งมีรายละเอียดการวิจัยดังนี้

1. ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้
2. กลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง ( Experimental Research ) โดยใช้แบบแผนการทดลองที่มีกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม ทำการทดสอบก่อนและทดสอบหลังการทดลองทันที ( One – Group Pretest – Posttest Design ) มีรูปแบบดังตารางที่ 1

สอบก่อนเรียน	การทดลอง	สอบหลังเรียน
T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

ตารางที่ 1 แสดงการทดลองที่มีกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม ทำการทดลองก่อนและหลังการทดลองทันที

เมื่อ X คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

T<sub>1</sub> คือ คะแนนสอบก่อนเรียน

T<sub>2</sub> คือ คะแนนสอบหลังเรียนทันที

### กลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษานักศึกษาระดับปริญญาตรี ( 3 ปี ) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาเขียนแบบวิศวกรรม หรือ เนื้อหาวิชาตรงกับหัวข้องานวิจัยของผู้วิจัย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โดยจะทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวนนักศึกษาทั้งห้อง เพื่อนำมาทดลองและใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีอาจารย์ผู้สอนและผู้วิจัยควบคุม

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาหรือเนื้อหาวิชา เขียนแบบวิศวกรรม
    - ก) ศึกษาเนื้อหาวิชาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย ตามหลักสูตรปริญญาตรี สาขาช่างอุตสาหกรรม ที่เปิดสอนที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
    - ข) วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน ในเนื้อหาวิชาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัยด้านความรู้ ( Knowledge ) ที่จำเป็น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเนื้อหาที่จะสอนเนื่องจากเนื้อหาเน้นทางทฤษฎีหรือปฏิบัติ แล้วนำมาแบ่งบทเรียนและเขียนวัตถุประสงค์การสอน
    - ค) วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้
      - จัดเรียงลำดับเนื้อหาให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
      - นำเนื้อหาให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข
  - 1.2 การสร้างชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดังนี้
    - ก) เตรียมเนื้อหาบทเรียน ตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย
    - ข) นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา ตามหัวข้อเรื่องงานวิจัยมาจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ
    - ค) นำเนื้อหาบทเรียนมาทำบทเรื่อง ( Scrip ) ด้วยลักษณะคำบรรยายด้วยอักษร
    - ง) นัดผู้ถ่ายทำวีดีโอเพื่อจัดทำเป็นชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ่ายทำตามบทเรื่อง

จ) ผู้ถ่ายทำวิดีโอ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้จัดจ้างให้ดำเนินการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย นำวิดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปดำเนินการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ฉ) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

ช) การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดลองเพื่อศึกษาข้อบกพร่องต่าง ๆ ทางด้านเนื้อหา การดำเนินเรื่อง รูปภาพ และภาษาที่ใช้ การเชื่อมโยง เสียง รวมถึงเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง

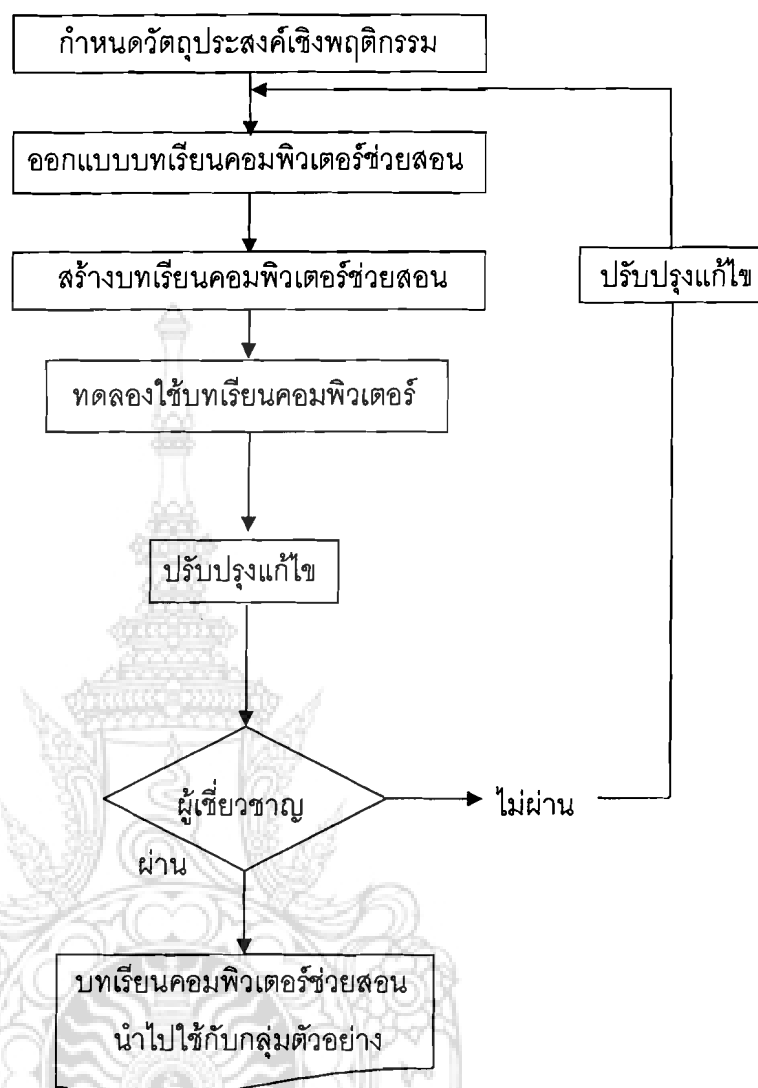
ซ) นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อการสอน ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนา

พิจารณาตามเกณฑ์การประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากผลของค่าเฉลี่ยที่ได้รับตาม แนวทางของเบสท์ (Best) ดังนี้ (Best , 1983 : 179 – 187)

<u>ค่าเฉลี่ย</u>	<u>สรุปการประเมิน</u>
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ใช้ได้
1.50 – 2.49	ควรปรับปรุง
1.00 – 1.49	ใช้ไม่ได้

ณ) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามหัวข้อเรื่องของผู้วิจัยแต่ละท่านที่สมบูรณ์แล้วไปใช้เก็บข้อมูลจริงจากกลุ่มทดลอง





ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.1 วิเคราะห์เนื้อหาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย
  - 2.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาทั้งหมด
  - 2.3 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการวัด และการประเมินผลการศึกษาเพื่อใช้เป็นแนวทางการสร้างข้อสอบ และเขียนข้อสอบ
  - 2.4 สร้างแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

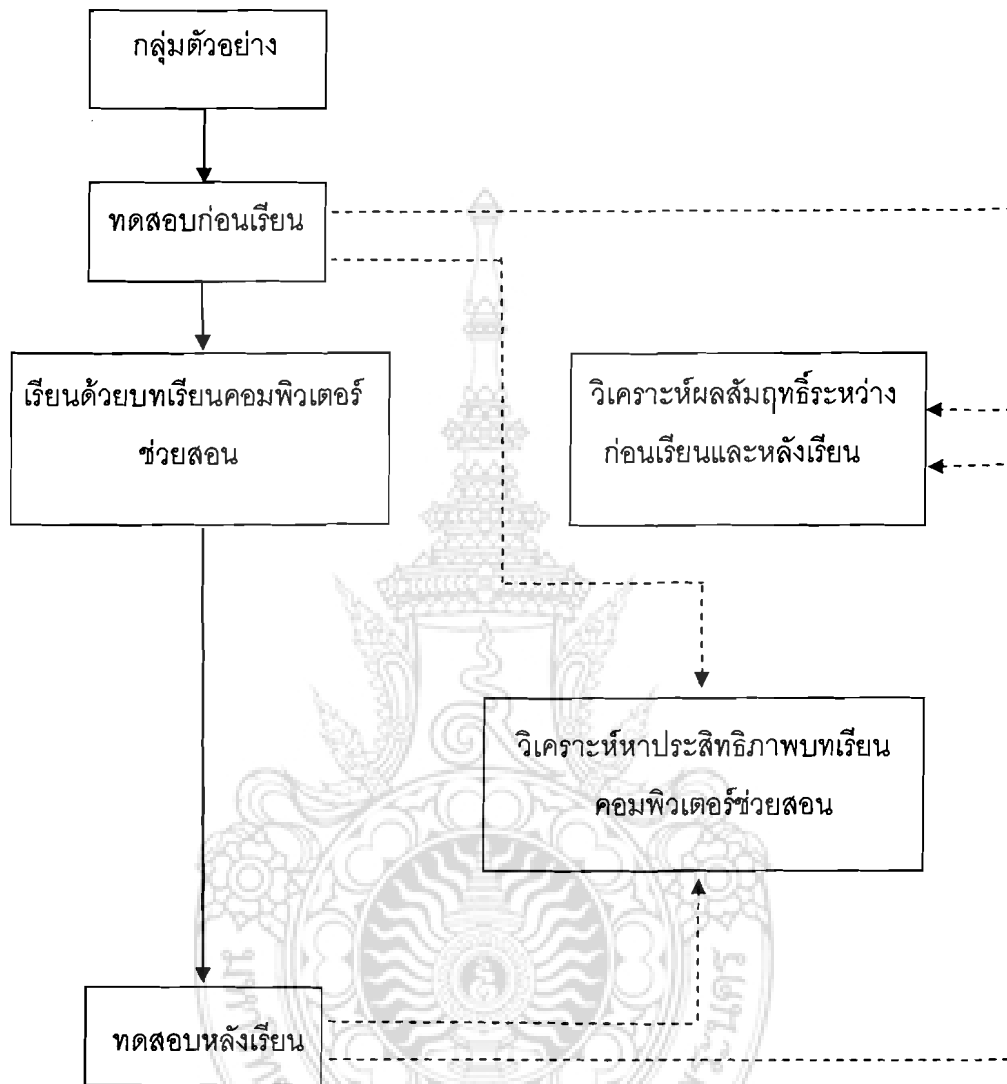
2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและด้านอื่นๆ ที่มีผลต่อการวิจัย

2.6 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (Tryout) กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ที่เปิดสอน ณ ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวนทั้งห้อง ซึ่งกำลังเรียนวิชาหรือเนื้อหาตรงกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (Level of Difficult) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) โดยถือเกณฑ์พิจารณาดังนี้ ให้ข้อสอบมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และการหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ผู้วิจัยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) โดยใช้สูตร คูเดอริ์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson Formular 20) ( ล้วนและอังคณา , 2538 : 198 ) เมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นแล้ว นำมาดำเนินการเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว และนำมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้ง เมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นตามที่ต้องการแล้ว จึงนำข้อสอบชุดนี้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งข้อสอบออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและชุดที่สองเป็นแบบทดสอบหลังเรียน โดยครอบคลุมเนื้อหาวัตถุประสงค์ทั้งหมด แล้วนำแบบทดสอบชุดที่สองมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้ง

#### การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดการทดลอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ดังนี้

1. การเตรียมสถานที่ ใช้ห้องปฏิบัติการสอนของแผนกออกแบบการผลิต ชั้น 5 อาคารอนุสรณ์ 40 ปี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2. แจกแบบทดสอบให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ทำการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบ มุมที่ 3 ” โดยมีอาจารย์ผู้สอน 1 ท่าน คือ ผู้ที่ทำวิจัยเป็นผู้สอน
4. แจกแบบทดสอบเดิม ให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ การเขียนแบบภาพฉาย ระบบมุมที่ 1 และ ระบบ มุมที่ 3 ” ทำอีกครั้ง
5. นำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล โดยการคำนวณหาค่าทางสถิติ ในการวิเคราะห์แบบทดสอบ การคำนวณค่าความยากง่าย (Difficulty Power) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ซึ่งสถิติในการวิเคราะห์ ข้อมูลดังนี้

#### 1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบทดสอบ

1.1 หาค่าความยากง่าย (Difficulty Power) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) ของแบบทดสอบ

สูตรหาค่าความยากง่ายของข้อสอบ ( ล้วนและอังคณา , 2538 : 210 – 211 )

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ค่าความยากง่าย  
R คือ จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก  
N คือ จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

โดยพิจารณาเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายในช่วง 0.20 – 0.80

สูตรหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ( ล้วนและอังคณา , 2538 : 211 )

$$D = \frac{R_u - R_l}{N/2}$$

เมื่อ D คือ ค่าอำนาจจำแนก  
 $R_u$  คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูกในกลุ่มเก่ง  
 $R_l$  คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูกในกลุ่มอ่อน  
N คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

โดยพิจารณาเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

### 1.2 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ

สูตรหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR<sub>20</sub> (Kuder

Richardson Formula 20) ( ล้วนและอังคณา , 2538 : 198 )

$$r_{tt} = \frac{n}{N-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ  $r_{tt}$  คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$N$  คือ จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

$p$  คือ สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ นั่นคือสัดส่วนของคนทำถูก  
กับคน ทั้งหมด

$q$  คือ สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ คือ  $1-p$

$S_t^2$  คือ คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

### 1.3 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( ล้วนและอังคณา , 2538 : 73 )

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนน

$\sum X$  คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  คือ จำนวนผู้เข้าสอบ

## 2. การวัดความเที่ยงตรงของข้อสอบตามวัตถุประสงค์

สูตรการวัดความเที่ยงตรงตามวัตถุประสงค์ โดยใช้สูตร Rovinell and Hambeton ( กังวล , 2536 : 185 – 186 )

$$O.V. = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$$

เมื่อ O.V. คือ ความเที่ยงตรงตามวัตถุประสงค์

n คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

X คือ ความตรงตามวัตถุประสงค์ มีค่าเป็น +1, 0 และ -1

โดยพิจารณาเลือกข้อสอบที่มีค่าความเที่ยงตรงของวัตถุประสงค์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

## 3. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน

สูตรหาค่าแตกต่างคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน ( ล้วนและอังคณา , 2538 : 104 )

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}}$$

เมื่อ D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N คือ จำนวนคู่

#### 4. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร ( เสาวณีย์ , 2528 : 284 )

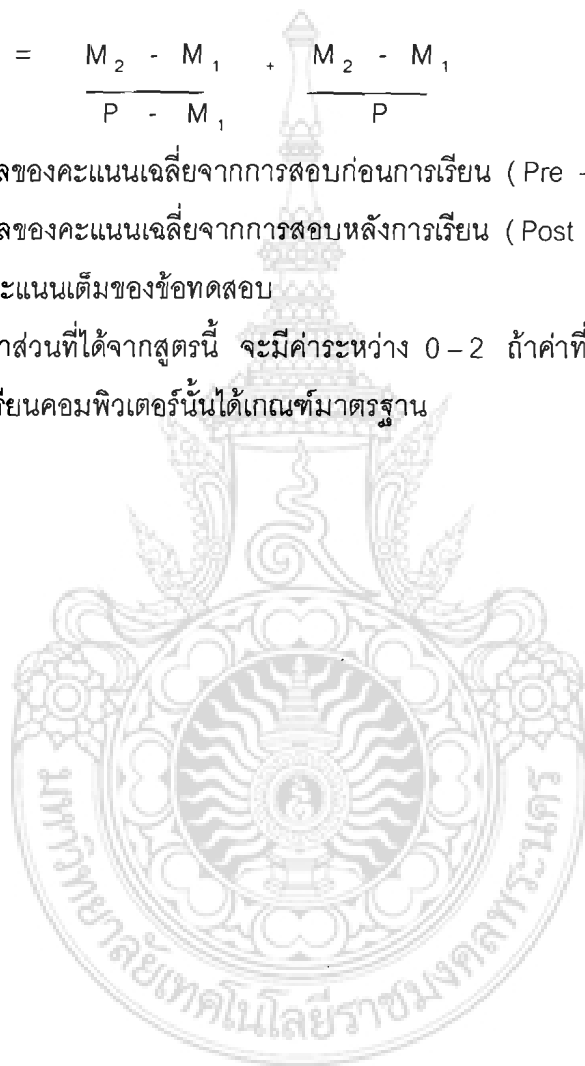
$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P}$$

$M_1$  = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียนรู้ ( Pre - test )

$M_2$  = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียนรู้ ( Post - test )

$P$  = คะแนนเต็มของข้อทดสอบ

ค่าของอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้ จะมีค่าระหว่าง 0-2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1 ถือว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นได้เกณฑ์มาตรฐาน



จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่ามหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ขอนแก่นมีคณาจารย์ที่สอนรายวิชาภาษาอังกฤษ 1 และ 3 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านภาษาอังกฤษ 4.08 และ คณาจารย์ที่สอนรายวิชาภาษาอังกฤษ 4.28 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านภาษาอังกฤษ 2 และ คณาจารย์ที่สอนรายวิชาภาษาอังกฤษ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าความคาดหวังของคณาจารย์ที่สอนรายวิชาภาษาอังกฤษ

ผู้เชี่ยวชาญ	จำนวน (คน)	X	ระดับความคาดหวัง
ด้านเนื้อหา	2	4.08	ดี
ด้านการผลิตสื่อการสอน	2	4.28	ดี

**ผลการศึกษาวิเคราะห์**  
 การวิเคราะห์หาจุดแข็งและจุดอ่อนของคณาจารย์ที่สอนรายวิชาภาษาอังกฤษ 1 และ 3 ประจำปี 2564

1. การวิเคราะห์หาจุดแข็งและจุดอ่อนของคณาจารย์ที่สอนรายวิชาภาษาอังกฤษ 1 และ 3 ประจำปี 2564
2. การวิเคราะห์หาจุดแข็งและจุดอ่อนของคณาจารย์ที่สอนรายวิชาภาษาอังกฤษ 1 และ 3 ประจำปี 2564
3. การวิเคราะห์หาจุดแข็งและจุดอ่อนของคณาจารย์ที่สอนรายวิชาภาษาอังกฤษ 1 และ 3 ประจำปี 2564

**ผลของการวิจัย**



## 2. การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร ( เสาวณีย์ , 2528 : 284 )

$$\text{ประสิทธิภาพ} \text{ ๙} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P}$$

$M_1$  = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียนรู้ ( Pre - test )

$M_2$  = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียนรู้ ( Post - test )

$P$  = คะแนนเต็มของข้อทดสอบ

ค่าของอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้ จะมีค่าระหว่าง 0-2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1 ถือว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นได้เกณฑ์มาตรฐาน

แทนค่า  $M_1 = 7.47$

$M_2 = 22.29$

$P = 30$

$$\begin{aligned} \text{ประสิทธิภาพ} \text{ ๙} &= \frac{22.29 - 7.47}{30 - 7.47} + \frac{22.29 - 7.47}{30} \\ &= 0.658 + 0.494 \\ &= 1.152 \end{aligned}$$

ค่าที่ได้ = 1.152 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแบบภาพฉาย ระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90

3. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์การทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน ( t - test: One – Group Pretest – Posttest – Posttest ) ปรากฏผลดังนี้

ผลการคำนวณการทดสอบนัยสำคัญ โดยอาศัยการแจกแจงของที ( t – test )

$$S D = 252 , S D^2 = 3942 , N = 17 \text{ คน}$$

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}}$$

เมื่อ D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่  
N คือ จำนวน ( คน )

แทนค่า

$$\begin{aligned} t &= \frac{252}{\sqrt{\frac{(17 \times 3942) - (252)^2}{17 - 1}}} \\ &= \frac{252}{14.811} \\ &= 17.01 \end{aligned}$$

จากตาราง t ซึ่งมี df = 16 ระดับความเชื่อมั่น 0.05 มีค่า 2.120 ซึ่งถือว่าเป็นจุดหลัก แต่ค่า t ที่คำนวณได้ = 17.01 สูงกว่าจุดหลัก แปลว่าผลการทดสอบ 2 ครั้งแตกต่างกัน เชื่อได้ 95 % นั่นคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนแบบภาพถ่ายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจริงเชื่อได้ 95 %

### สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ที่ระดับ 4.08 และด้านการผลิตสื่อการสอนอยู่ที่ระดับ 4.28 ถือว่าอยู่ในระดับดี
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนแบบภาพฉาย ระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3 ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90
3. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 3 ปี สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี 3 ปี สาขาวิศวกรรมเครื่องกล จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยนี้ เริ่มต้นจากศึกษาหลักสูตรและข้อมูลต่าง ๆ การวิเคราะห์เนื้อหา การกำหนดวัตถุประสงค์ การสร้างแบบทดสอบ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 8 วิดีโอ โดยเก็บบันทึกไว้ในแผ่นซีดีรอมจำนวน 1 แผ่น ดังต่อไปนี้

### ซีดีรอมแผ่น 1

- วิดีโอ 1 กล่าวนำ บทเรียนเรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3
- วิดีโอ 2 วัตถุประสงค์เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3
- วิดีโอ 3 หลักการเบื้องต้นในการเขียนแบบเพื่อส่งงานการผลิต
- วิดีโอ 4 องค์ประกอบของการเกิดภาพ
- วิดีโอ 5 วิธีการมองภาพฉาย
- วิดีโอ 6 ระนาบของภาพฉาย
- วิดีโอ 7 ภาพฉายระบบมุมที่ 1
- วิดีโอ 8 ภาพฉายระบบมุมที่ 3

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ใช้เกณฑ์การหาค่าประสิทธิภาพ 90 / 90 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยแบบทดสอบด้วยผลสัมฤทธิ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และผ่านการวิเคราะห์ข้อสอบแล้ว โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์การทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ( t-test : One – Group Pretest – Posttest )

### วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่องการเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น
3. เพื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90
2. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น นักศึกษามีความรู้เพิ่มมากขึ้นกว่าก่อนเรียน

### สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 ปรากฏผลดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ที่ระดับ 4.08 และด้านการผลิตสื่อการสอนอยู่ที่ระดับ 4.28 ถือว่าอยู่ในระดับดี
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแบบภาพฉาย ระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90
3. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 3 ปี สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 7.47 ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 22.29 ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งผู้วิจัยมั่นใจว่ามาจากสาเหตุดังนี้

1. นักศึกษาที่ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี 3 ปี สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งนักศึกษาที่รับเข้าศึกษาในสาขาวิชาดังกล่าวจะจบระดับ ปวส. ทางด้าน ช่างยนต์ หรือ สาขาเครื่องกล สายช่างอุตสาหกรรม การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้การทดลองแบบไม่บอกให้นักศึกษารู้ล่วงหน้าว่าเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัย แต่บอกกับนักศึกษาว่าเป็นการเรียนการสอนตามปกติ และ ทำการทดสอบกับนักศึกษาทั้งห้องโดยไม่มีการยกเว้น

2. จากการสอบถามนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างว่า “ เคยเรียน เขียนแบบเครื่องกลมาบ้างหรือไม่ ” คำตอบที่ได้รับ 90 % ของนักศึกษาเคยเรียนในระดับ ปวช.1 ซึ่ง ผ่านมาแล้ว 5 ปี ซึ่งเนื้อหาหลักสูตรวิชาที่เรียน มีการเขียนแบบภาพฉายมาบ้างแล้ว แต่ไม่มีใครสามารถจำเนื้อหาได้ เพราะเรียนมาตั้งแต่ระดับ ปวช.1 ภาคเรียนที่ 1 โดยเป็นวิชาบังคับ ซึ่งกินานพอที่ นศ.จะไม่สามารถจำเนื้อหาเดิมได้ การทดลองจะทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้งห้อง แต่การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยจะใช้กลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีพื้นฐาน เรื่องการเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 มาวิเคราะห์เท่านั้น

3. ก่อนทดสอบผู้วิจัยจะบอกกับนักศึกษาซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างว่า คะแนนที่ได้จะมีผลในการเรียนที่ผู้วิจัยสอนอยู่ คือ วิชาเขียนแบบวิศวกรรม ดังนั้น การทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ค่าเฉลี่ยของคะแนนจึงต่ำเพราะนักศึกษาไม่มีความรู้พื้นฐานในเนื้อหาที่เรียนนั้นมาก่อน และเมื่อผู้วิจัยซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนประจำวิชาในเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ฯ ดังกล่าว ให้นักศึกษาดูบทเรียนคอมพิวเตอร์ ฯ เมื่อนักศึกษาดูบทเรียนเสร็จจึงให้ทำแบบทดสอบเดิมอีกครั้งทันที ซึ่งขณะที่นักศึกษาดูบทเรียนคอมพิวเตอร์ฯ สังเกตว่านักศึกษามีความตั้งใจเรียนมากขึ้น เพราะทราบว่าจะต้องทำแบบทดสอบเดิมอีกครั้ง ซึ่งในการทำครั้งแรกนักศึกษาอาจจะทำไม่ค่อยได้ ดังนั้นผลค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบจึงต่ำ หลังจากดูด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ฯ จึงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนดูบทเรียนคอมพิวเตอร์ ฯ

ในส่วนของกรณีวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน (t-test : One-Group Pretest-Posttest) จากตาราง t ซึ่งมี  $df = 16$  ระดับความเชื่อมั่น 0.05 มีค่า 2.921 ซึ่งถือว่าเป็นจุดหลัก แต่ค่า t ที่คำนวณได้ = 17.01

สูงกว่าจุดหลัก แปลว่าผลการทดสอบ 2 ครั้งแตกต่างกันเชื่อได้ 95 % นั่นคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เชื่อได้ 95% ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จักรี (2543) ได้ทำการวิจัยไว้

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อการเรียนการสอน

จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยในการประเมินทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.08 และค่าระดับคะแนนเฉลี่ยในการประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.28 ตามช่วงค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตามแนวทางของเบสท์ มีค่าอยู่ในระดับดีอาจเป็นผลมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเนื้อหาวิธีการสอนที่ผู้วิจัยมีประสบการณ์ และความคุ้นเคยในการสอนมาหลายสิบปี และในการดำเนินการถ่ายทำวิดีโอจะนำวิดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ได้ดำเนินการเองแต่จัดจ้างผู้รับจ้างจากภายนอกดำเนินการให้ จึงทำให้ค่าประเมินที่ได้อยู่ในระดับดีแต่ถึงอย่างไรก็ตามผู้วิจัยคิดว่า ยังมีข้อบกพร่องอยู่บ้างซึ่งจะต้องได้รับการพัฒนาและแก้ไขในโอกาสต่อไป เช่น การนำเข้าสู่บทเรียนค่อนข้างน้อย เนื้อหารายละเอียดยังไม่ดีพอ ภาพและเสียงยังไม่ค่อยดีมีเสียงแทรกบางตอน เนื่องจากเวลาในการถ่ายทำมีน้อย ดังนั้นถ้าจะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 ไปใช้ในการเรียนและการสอน ผู้สอนจะต้องมีทักษะในการเขียนแบบ สามารถที่จะตอบคำถามเมื่อนักศึกษามีข้อสงสัย และสามารถแสดงการเขียนแบบภาพฉายได้ เพื่อให้ให้นักศึกษาดูได้อย่างเข้าใจ และเข้าใจ

#### 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ในการดำเนินการวิจัยในลักษณะเดียวกันนี้ ในครั้งต่อไปการถ่ายทำวิดีโอควรให้มีรูปหน้าของผู้วิจัยน้อยที่สุด อาจจะมีบางตอนแนะนำเข้าสู่บทเรียนเท่านั้นเพื่อเป็นลิขสิทธิ์ของผู้ทำวิจัยที่เหลือควรเห็นแต่มือหรือด้านหลัง อาจให้นักศึกษาช่วยแสดงแทน ส่วนด้านเทคนิคในการทำสื่อควรนำเสนอโดยโปรแกรมที่สามารถแสดงการเคลื่อนไหวของภาพได้อย่างดี เพื่อเพิ่มความน่าสนใจและอธิบายรายละเอียดได้ดียิ่งขึ้น ควรแสดงการสร้างสื่อแบบชนิดโต้ตอบบนสื่อได้ เพื่อผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะในการทำแบบทดสอบต่างๆได้ทันทีเมื่อใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้

## บรรณานุกรม

- กั้ววล เทียนกัณฑ์เทศน์. 2540. การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2536. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กรมการศึกษานอกโรงเรียน. กระทรวงศึกษาธิการ. 2541. วิจัยความต้องการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: บริษัทศูนย์การพิมพ์แก่นจันทร์ จำกัด.
- คมพันธ์ ชมสมุทร. 2547. " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เรื่องการฝึกปฏิบัติงานบนเครื่องกลึงอัตโนมัติ. " งานวิจัย สาขาวิชาเครื่องจักรอัตโนมัติ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสัตตศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทินกร จันทร์กระจ่าง . 2547. " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติในงานโลหะวิทยา. " งานวิจัย สาขาวิชาช่างโลหะ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .
- บุญธรรม พ่วงลา . 2547. " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติในงานไม้. " งานวิจัย สาขาวิชาเทคนิคอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .
- ประเสริฐ วิโรจน์ชี่วัน . 2547. " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถอดประกอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ดีเซล. " งานวิจัย สาขาวิชาเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .



พิเชษฐ จิรประเสริฐวงศ์ . 2547. “ การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการทดสอบวัสดุในทางวิศวกรรม. “ งานวิจัย สาขาช่างโลหะ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .

ล้วน สายยศ. และ อังคณา สายยศ. 2538 เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

สิงห์แก้ว ป็อกเท็ง . 2547. “ การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เรื่องการฝึกปฏิบัติงานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ. “ งานวิจัย สาขาวิชาเครื่องจักรอัตโนมัติ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .

สำเร็จ แผงศรี . 2547. “ การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึก ปฏิบัติลับดอกสว่านด้วยมือ. “ งานวิจัย สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .

สำเร็จ แผงศรี . 2547. “ การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึก ปฏิบัติการกลึงงานขั้นพื้นฐาน. “ งานวิจัย สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

Best , John W .1983. Research in Education . 4<sup>th</sup> ed. Englewood Cliffs , New Jersey : Practice Hall , Inc .

Gagne , R et al. 1988. Principles of Instruction Design. New York, NY : The Dryden Press.

### ภาคผนวก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจสอบการสอน
- หนังสือขอเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอน





## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

ที่

วันที่ 9 ตุลาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตในโครงการวิจัย  
ของวิทยาเขต ฯ

เรียน อาจารย์มนต์ชัย นรเศรษฐ์สิงห์

ตามที่โครงการวิจัย " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตาม  
หัวข้อเรื่องผู้วิจัยแต่ละท่าน "ประกอบด้วยโครงการย่อย 17 โครงการ ปีงบประมาณ 2548 ได้รับ  
อนุมัติให้ดำเนินการ ผู้วิจัยได้ปรึกษาผู้บริหารแผนกวิจัยและฝึกอบรมแล้วว่า อาจารย์มนต์ชัย  
นรเศรษฐ์สิงห์ มีคุณสมบัติเหมาะสมในการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตทั้ง  
17 โครงการย่อย เพื่อประกอบในการดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

(นางสาวพรพิศ ศิริมา)

ผู้วิจัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

ที่

วันที่ 9 ตุลาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตในโครงการวิจัย  
ของวิทยาเขต ฯ

เรียน อาจารย์พิเชฐ จิระประเสริฐวงศ์

ตามที่โครงการวิจัย " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตาม  
หัวข้อเรื่องผู้วิจัยแต่ละท่าน "ประกอบด้วยโครงการย่อย 17 โครงการ ปีงบประมาณ 2548 ได้รับ  
อนุมัติให้ดำเนินการ ผู้วิจัยได้ปรึกษาผู้บริหารแผนกวิจัยและฝึกอบรมแล้วว่า อาจารย์พิเชฐ จิระ  
ประเสริฐวงศ์ มีคุณสมบัติเหมาะสมในการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิต  
ทั้ง 17 โครงการย่อย เพื่อประกอบในการดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

( นางสาวพรพิศ ศิริมา )

ผู้วิจัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

ที่

วันที่ 18 ตุลาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
ในโครงการวิจัยของ วิทยาเขต ฯ

เรียน อาจารย์บรรพต ขุนจันทร์

ตามที่โครงการวิจัย " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตาม  
หัวข้อเรื่องผู้วิจัยแต่ละท่าน " ประกอบด้วยโครงการย่อย 17 โครงการ ปีงบประมาณ 2548  
ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ผู้วิจัยได้ปรึกษาฝ่ายวิจัยและฝึกอบรมพิจารณาแล้วว่า อาจารย์บรรพต  
ขุนจันทร์ มีคุณสมบัติเหมาะสมในการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเนื้อหาของบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ โครงการวิจัย ชื่อเรื่อง " การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3  
สำหรับนักศึกษา สาขาช่างอุตสาหกรรมที่เปิดสอนของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
วิทยาเขตพระนครเหนือ" ประกอบในการดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

( นางสาวพรพิศ ศิริมา )

ผู้วิจัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

ที่

วันที่ 18 ตุลาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสื่อการสอนด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใน  
โครงการวิจัยของ วิทยาเขต ฯ

เรียน อาจารย์วัลลภ ฎา

ตามที่โครงการวิจัย “ การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตาม  
หัวข้อเรื่องผู้วิจัยแต่ละท่าน “ประกอบด้วยโครงการย่อย 17 โครงการ ประจำปีงบประมาณ 2548  
ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ผู้วิจัยได้ปรึกษาฝ่ายวิจัยและฝึกอบรมพิจารณาแล้วว่า อาจารย์วัลลภ  
ฎา มีคุณสมบัติเหมาะสมในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสื่อการสอนด้านเนื้อหาของบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ โครงการวิจัย ชื่อ “ การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 สำหรับนักศึกษา สาขาช่างอุตสาหกรรม  
ที่เปิดสอนของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ “ ประกอบใน  
การดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

( นางสาวพรพิศ ศิริมา )

ผู้วิจัย

## ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา เรื่อง การฝึกปฏิบัติการใช้ตะไบปรับผิวชิ้นงาน

ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา เรื่อง การ เรื่องการเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 ได้แบ่งเนื้อหา การเรียนออกเป็นรายข้อดังนี้

1. กล่าวนำ บทเรียนเรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3
2. วัตถุประสงค์เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3
3. หลักการเบื้องต้นในการเขียนแบบเพื่อสั่งงานการผลิต
4. องค์ประกอบของการเกิดภาพ
5. วิธีการมองภาพฉาย
6. ระนาบของภาพฉาย
7. ภาพฉายระบบมุมที่ 1
8. ภาพฉายระบบมุมที่ 3

### วัตถุประสงค์

เมื่อผู้เรียน เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์จบแล้ว มีความรู้ ความสามารถ และ เห็นความสำคัญในการ อ่านแบบและฝึกเขียนแบบภาพฉาย ทั้งระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 ซึ่งหากท่านเข้าใจเนื้อหาทั้งหมดอย่างดีแล้ว ก็สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนแบบด้านอื่นๆ ได้อีก โดยวัตถุประสงค์ตามเนื้อหาในบทเรียน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. รู้หลักการเบื้องต้น ด้านการอ่านแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3
2. เข้าใจวิธีการเขียนภาพฉายระบบมุมที่ 1
3. เข้าใจวิธีการเขียนภาพฉายระบบมุมที่ 3
4. สามารถนำความรู้เรื่องการอ่านแบบภาพฉาย และ การเขียนแบบภาพฉายไปประยุกต์ใช้ในงานเขียนแบบวิศวกรรมด้านอื่นๆ ได้

## แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในระดับใดโปรดทำเครื่องหมาย  
✓ ลงในช่องบอกระดับคุณภาพเพียงช่องเดียวตามความคิดเห็นของท่าน

1. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่าควรมีการปรับปรุง
2. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมพอใช้
3. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมปานกลาง
4. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมดี
5. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมดีมาก

เรื่องที่จะประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง						
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม						
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา						
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน						
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน						
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา						
1.6 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน						
2. รูปภาพและภาษา						
2.1 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา						
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้						
2.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย						



เรื่องที่จะประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
3. เวลาในการนำเสนอ						
3.1 ความเหมาะสมของเวลานำเสนอกับเนื้อหาในภาพ .....						
3.2 ความเหมาะสมของเวลานำเสนอกับเนื้อหาคำบรรยาย .....						
3.3 ความเหมาะสมของเวลาที่นำเสนอทั้งเรื่อง .....						

ความคิดเห็นเรื่องอื่น ๆ .....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

...../...../.....



## แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในระดับใดโปรดทำเครื่องหมาย

✓ ลงในช่องบอกระดับคุณภาพเพียงช่องเดียว ตามความคิดเห็นของท่าน

1. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่าควรมีการปรับปรุง
2. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมพอใช้
3. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมปานกลาง
4. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมดี
5. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมดีมาก

เรื่องที่จะประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง						
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม						
1.2 ความชัดเจนถูกต้องของเนื้อหา						
1.3 ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีการนำเสนอ						
2. ภาพ						
2.1 คุณภาพของภาพ						
2.2 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย						
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย						
2.4 ความเหมาะสมของเทคนิคสร้างภาพในบทเรียน						
2.5 ความเหมาะสมของงานด้านกราฟฟิกส์						

เรื่องที่จะประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
3. เสียงและภาษา						
3.1 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย .....						
3.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย .....						
3.3 ความถูกต้องของการใช้ภาษา .....						
4. เวลา						
4.1 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอกับเนื้อหา ในภาพ .....						
4.2 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอกับเนื้อหา คำบรรยาย .....						
4.3 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอทั้งเรื่อง .....						

ความคิดเห็นเรื่องอื่น ๆ .....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(.....)

..... / ..... / .....

## เกณฑ์การประเมินสื่อการสอน

การประเมินความคิดเห็นจากการตอบแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญด้วยหาค่าเฉลี่ยของข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วหาผลรวมของค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามทั้งฉบับ แล้วแปลความหมายของผลรวมค่าเฉลี่ยเพื่อหาเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของการตอบแบบสอบถามตามช่วงของค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตามแนวทางของเบสท์ (Best) ดังนี้ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่

- 4.50 – 5.00 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อคำถามนั้นอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
- 3.50 – 4.49 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อคำถามนั้นอยู่ในเกณฑ์ดี
- 2.50 – 3.49 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อคำถามนั้นอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้
- 1.50 – 2.49 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อคำถามนั้นอยู่ในเกณฑ์ควรปรับปรุง
- 1.00 – 1.49 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อคำถามนั้นอยู่ในเกณฑ์ใช้ไม่ได้



## ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา

เรื่องที่จะประเมิน	ผู้ประเมินเรียงตาม รายชื่อ				$\bar{X}$
	1	2	3	4	
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	5	4	-	-	4.5
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา .....	4	4	-	-	4.0
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน .....	4	3	-	-	3.5
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน .....	4	4	-	-	4.0
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา .....	4	4	-	-	4.0
1.6 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน .....	4	4	-	-	4.0
2. รูปภาพและภาษา					
2.1 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา.....	5	5	-	-	5.0
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ .....	4	4	-	-	4.0
2.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย .....	5	4	-	-	4.5
3. เวลาในการนำเสนอ					
3.1 ความเหมาะสมของเวลานำเสนอกับเนื้อหาในภาพ ...	3	4	-	-	3.5
3.2 ความเหมาะสมของเวลานำเสนอกับเนื้อหา คำบรรยาย	4	4	-	-	4.0
3.3 ความเหมาะสมของเวลาที่นำเสนอทั้งเรื่อง .....	4	4	-	-	4.0
$\bar{X}$	4.16	4.0	-	-	4.08

## ตารางที่ 3 ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา

หมายเหตุ หมายเลข 1 คือ ชื่อผู้ประเมิน นายวัลลภ ภูผา  
 หมายเลข 2 คือ ชื่อผู้ประเมิน นายบรรพต ขุนจันทร์

ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรื่องที่จะประเมิน	ผู้ประเมินเรียงตาม รายชื่อ				— X
	1	2	3	4	
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	4	5	-	-	4.5
1.2 ความชัดเจนถูกต้องของเนื้อหา .....	5	4	-	-	4.5
1.3 ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีนำเสนอ .....	5	4	-	-	4.5
2. ภาพ					
2.1 คุณภาพของภาพ .....	4	4	-	-	4.0
2.2 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย .....	4	4	-	-	4.0
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย .....	4	4	-	-	4.0
2.4 ความเหมาะสมของเทคนิคสร้างภาพในบทเรียน .....	4	4	-	-	4.0
2.5 ความเหมาะสมของงานด้านกราฟฟิกส์ .....	5	4	-	-	4.5
3. เสียงและภาษา					
3.1 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย .....	4	5	-	-	4.5
3.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย .....	4	5	-	-	4.5
3.3 ความถูกต้องของการใช้ภาษา .....	4	4	-	-	4.0
4. เวลา					
4.1 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอกับเนื้อหาในภาพ	4	4	-	-	4.0
4.2 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอกับเนื้อหา คำบรรยาย .....	5	4	-	-	4.5
4.3 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอทั้งเรื่อง .....	4	5	-	-	4.5
$\bar{X}$	4.28	4.28	-	-	4.28

ตารางที่ 4 ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

หมายเหตุ หมายเลข 1 คือ ชื่อผู้ประเมิน นายมนต์ชัย นรเศรษฐ์สิงห์  
 หมายเลข 2 คือ ชื่อผู้ประเมิน นายพิเชฐ จิรประเสริฐวงศ์

แสดงผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญประเมิน		ผลค่า O.V.	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญประเมิน		ผลค่า O.V.
	คนที่ 1	คนที่ 2			คนที่ 1	คนที่ 2	
1	1	1	1	21	1	1	1
2	1	1	1	22	1	1	1
3	1	1	1	23	1	1	1
4	1	1	1	24	1	1	1
5	1	1	1	25	1	1	1
6	1	1	1	26	1	1	1
7	1	1	1	27	1	1	1
8	1	1	1	28	1	1	1
9	1	1	1	29	1	1	1
10	1	1	1	30	1	1	1
11	1	1	1				
12	1	1	1				
13	1	1	1				
14	1	1	1				
15	1	1	1				
16	1	1	1				
17	1	1	1				
18	1	1	1				
19	1	1	1				
20	1	1	1				

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์

สรุปผล แบบทดสอบ เรื่องการเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 จำนวน 30 ข้อ  
ทุกข้อตรงวัตถุประสงค์การสอน

แสดงผลการประเมิน หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ เรื่องการเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3

ระดับ ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ประจำปีการศึกษา 1/2548

ที่	รหัส	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ ( 30 ข้อ )																														รวม 30 ข้อ	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	102	นายคณินเวท การวิจิตร	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	
2	103	นายเกียรติศักดิ์ มานะกิจ	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	
3	104	น.สุรวิมล สกล	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	10		
4	105	นายจักรวาล สุวรรณแดง	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	28	
5	106	นายยุทธพงษ์ แซ่มอง	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	24	
6	107	นายนคร แลงศิลา	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	11	
7	108	นายวรรณ คำทอง	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
8	109	นายมานพ โพธิ์दार	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10	
9	110	นายทรงภพ ทลายจูม	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	13	
10	114	นายวุฒิชาติ นิ่มนงนะ	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	11	
11	115	นายคมกวีร์ อินทร์	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	20
12	116	นายจิรวัฒน์ ประสิทธิ์เมธาวงศ์	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	10	
13	117	นายภูษฎา ทอนงามแก้ว	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	18	
14	118	นายอัศณกรณ์ แก้วกำยาน	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	9
15	119	นายศศพล ศรีโท	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	9	
16	120	นายตะวัน อามาตรสิน	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
17	122	นายบุญเสริม สวรรค์	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	26
รวมคะแนนรายข้อ ( ร )			9	11	11	10	11	12	10	10	10	10	9	10	9	10	11	11	10	12	11	11	11	10	11	11	10	10	10	10	10	10	311	
ค่าความยากง่าย ( 0.2 - 0.8 )			0.53	0.65	0.65	0.59	0.65	0.71	0.59	0.59	0.59	0.59	0.53	0.59	0.53	0.59	0.65	0.65	0.59	0.71	0.65	0.65	0.65	0.59	0.65	0.65	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59		

ตารางที่ 6 แสดงผลการประเมิน หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ เรื่องการเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3



พิจารณาข้อสอบที่มีค่า ความยากง่าย = 0.2 - 0.8

หมายเหตุ

ช่องคะแนน 0 = ทำผิด

ช่องคะแนน 1 = ทำถูก.

สูตร ค่าความยากง่าย  $P = R / N$

R = จำนวนคนที่ทำถูก

N = จำนวนคนทั้งหมด = 17 คน



แสดงผลการประเมิน หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เรื่อง การเขียนแบบภาพถ่ายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3  
ระดับ ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ประจำปีการศึกษา 1 / 2548 เรียงคะแนนจากมากไปน้อย

ที่	รหัส	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ ( 30 ข้อ )																														รวม 30 คะแนน
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	102	นายคานินธร การวิจิตร	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
2	105	นายจักรวาล สุวรรณแสง	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	28	
3	108	นายวรพจน์ คำทอง	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
4	120	นายตะวัน อามาตรหิน	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
5	103	นายเกียรติศักดิ์ มานะกิจ	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	
6	122	นายบุญเสริม สวรรค์	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	26	
7	106	นายยุทธพงษ์ แจ่มใส	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	24	
8	115	นายคมกริช อินทร์	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	20	
9	117	นายกฤษฏา ทอนฮามแก้ว	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	18	
10	110	นายทรงภพ หลายชุม	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	13	
11	107	นายนคร แสงศิลา	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	11	
12	114	นายวุฒิจาติ นิ่มชนะ	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	11	
13	104	นายสรวิชัย สกล	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	10	
14	109	นายมานพ โพธิ์สาร	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10	
15	116	นายจิรวัฒน์ ประสิทธิ์เมธา	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	10
16	118	นายศศิณกรณ์ แก้วกำยาน	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	9
17	119	นายทศพล ศรีโท	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	9

ตารางที่ 7 แสดงผลการประเมินหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เรื่องการเขียนแบบภาพถ่ายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3

แสดงหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

เรียงลำดับคะแนน จากมากไปหาน้อย กลุ่มได้คะแนนสูง

ระดับ ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ประจำปีการศึกษา 1 / 2548

ที่	รหัส	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ ( 30 ข้อ )																														รวมคะแนน ( 30 )
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	102	นายคานิน เวช การวิจิตร	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
2	105	นายจักราช สุวรรณแสง	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	28	
3	108	นายวราพจน์ คำทอง	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
4	120	นายตะวัน อามาตรหิน	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
5	103	นายเกียรติศักดิ์ มานะกิจ	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	
6	122	นายบุญเสริม สารกลิ่น	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	26
7	106	นายยุทธพงษ์ แซ่เฮง	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	24	
8	115	นายคมกริช อินทร์ชัย	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	20
รวมคะแนนรายข้อ (RU)			7	6	5	6	7	8	6	7	7	7	6	5	7	7	7	7	8	7	7	8	8	8	8	8	7	8	7	7	6	8	

ตารางที่ 8 แสดงหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

เรียงลำดับคะแนน จากมากไปหาน้อย กลุ่มได้คะแนนสูง



แสดงหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

เรียงลำดับคะแนน จากมากไปหาน้อย กลุ่มได้คะแนนต่ำ

ระดับ ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ประจำปีการศึกษา 1 / 2548

ที่	รหัส	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ ( 30 ข้อ )																											รวมคะแนน ( 30 )			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		28	29	30
10	110	นายทรงภพ พลายชุม	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	13
11	107	นายนคร แดงศิลา	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	11	
12	114	นายวุฒิชัยดี หมั่นชนะ	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	11	
13	104	นายสุรวิทย์ สกล	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	10	
14	109	นายมานพ โพธิสาร	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10	
15	116	นายจิรวัฒน์ ประสิทธิ์เมธ	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	10	
16	118	นายชัชฌาภรณ์ แก้วกาย	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	9	
17	119	นายทศพล ศรีโท	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	9	
รวมคะแนนรายข้อ (RL)			2	4	5	3	4	3	3	3	2	3	2	4	1	3	3	3	1	4	4	2	2	1	2	3	3	2	2	3	4	2	

ตารางที่ 9 แสดงหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

เรียงลำดับคะแนน จากมากไปหาน้อย กลุ่มได้คะแนนต่ำ



แสดงผลค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ประจำปีการศึกษา 1 / 2548

รายการ	ข้อทดสอบที่ ( 30 ข้อ )																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
รวมคะแนนรายข้อ(RU)	7	6	5	6	7	8	6	7	7	7	6	5	7	7	7	7	8	7	7	8	8	8	8	8	7	8	7	7	6	8
รวมคะแนนรายข้อ(RL)	2	4	2	3	4	3	3	3	2	3	2	3	1	3	3	3	1	4	4	2	2	1	2	3	3	2	2	3	4	2
N / 2	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ค่าอำนาจจำแนก ( D )	0.63	0.25	0.38	0.38	0.38	0.63	0.38	0.50	0.63	0.50	0.50	0.25	0.75	0.50	0.50	0.50	0.88	0.38	0.38	0.75	0.75	0.88	0.75	0.63	0.50	0.75	0.63	0.50	0.25	0.75

ตารางที่ 10 แสดงผลค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

$$\text{สูตร ค่าอำนาจจำแนก} = \frac{RU - RL}{N / 2}$$

พิจารณาข้อสอบที่มี ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

สรุป แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยทุกข้อ มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป



ตารางที่ 11 แสดงหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3

ระดับ ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ประจำปีการศึกษา 1/2548

ที่	รหัสด	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ ( 30 ข้อ )																														รวม 30 คะแนน	ยกเลิกผล	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
1	102	นายคานินจง กาววิจิตร	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	841
2	103	นายเกียรติศักดิ์ มานะกิจ	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	729
3	104	นายสุรชาติ สกล	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	10	100		
4	105	นายจักรวาล สุวรรณแสง	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	28	784	
5	106	นายยุทธพงษ์ แร่ทอง	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	24	576	
6	107	นายนคร แสงศิริ	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	11	121	
7	108	นายพรพงษ์ คำทอง	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	784	
8	109	นายมานพ โทธิสาร	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10	100	
9	110	นายทรงภพ ทลายจุม	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	13	169	
10	114	นายสุวิชาติ นมื่นระนะ	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	11	121	
11	115	นายคมกวีร์ ชินทวีภร	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	20	400	
12	116	นายจิรายุวัฒน์ ประสิทธิ์เมธาวงศ์	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	10	100	
13	117	นายฤกษ์ญา ทอนฮามแก้ว	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	18	324	
14	118	นายธิดนารถณ์ แก้วกำยาน	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	9	81	
15	119	นายศพล ศวีโร	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	9	81		
16	120	นายตะวัน อามาตย์นิน	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	784	
17	122	นายบุญเสริม สารกลั่น	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	26	676	
รวมรายชื่อ			9	11	11	10	11	12	10	10	10	10	9	10	9	10	11	11	10	12	11	11	11	10	11	11	10	10	10	10	10	10	311	6771	

p	0.53	0.65	0.65	0.59	0.65	0.71	0.59	0.59	0.59	0.59	0.53	0.59	0.53	0.59	0.65	0.65	0.59	0.71	0.65	0.65	0.65	0.59	0.65	0.65	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59		
q	0.47	0.35	0.35	0.41	0.35	0.29	0.41	0.41	0.41	0.41	0.47	0.41	0.47	0.41	0.35	0.35	0.41	0.29	0.35	0.35	0.35	0.41	0.35	0.35	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41		
pq	0.25	0.23	0.23	0.24	0.23	0.21	0.24	0.24	0.24	0.24	0.25	0.24	0.25	0.24	0.23	0.23	0.24	0.21	0.23	0.23	0.23	0.24	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	7.08	

ตารางที่ 11 แสดงหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่องการเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3 (ต่อ)



ผลการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
เรื่องการเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบที่ 3

$$S_{pq} = 7.08 \quad , \quad S_X = 311 \quad , \quad S_{X^2} = 6771$$

$$\begin{aligned} \text{คำนวณค่า } S_t^2 &= \frac{N S_{X^2} - (S_X)^2}{N^2} \\ &= \frac{17 \times 6771 - (311)^2}{17 \times 17} \\ &= 63.62 \end{aligned}$$

$$\text{จาก } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ \frac{1 - \frac{\sum pq}{S_t^2}}{1} \right]$$

เมื่อ  $r_{tt}$  คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
 $N$  คือ จำนวนข้อของเครื่องมือวัด  
 $p$  คือ สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ นั่นคือสัดส่วนของคนทำถูกกับคนทั้งหมด  
 $q$  คือ สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ คือ  $1-p$   
 $S_t^2$  คือ คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } r_{tt} &= \frac{30}{30-1} \left[ \frac{1 - \frac{7.08}{63.62}}{1} \right] = 0.92 \end{aligned}$$

ดังนั้นแบบทดสอบฉบับนี้ มีความเชื่อมั่น = 0.92





สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร ( เสาวณีย์ , 2528 : 284 )

$$\text{ประสิทธิภาพ } \eta = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P}$$

$M_1$  = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียน ( Pre - test )

$M_2$  = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียน ( Post - test )

$P$  = คะแนนเต็มของข้อทดสอบ

ค่าของอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้ จะมีค่าระหว่าง 0-2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1 ถือว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นได้เกณฑ์มาตรฐาน

$$\text{แทนค่า } M_1 = 7.47$$

$$M_2 = 22.29$$

$$P = 30$$

$$\begin{aligned} \text{ประสิทธิภาพ } \eta &= \frac{22.29 - 7.47}{30 - 7.47} + \frac{22.29 - 7.47}{30} \\ &= 0.658 + 0.494 \\ &= 1.152 \end{aligned}$$

ค่าที่ได้ = 1.152 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแบบภาพฉาย ระบบมูที่1 และระบบมูที่3 ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90

แสดงการทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที ( t - test )

59

เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3

ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ประจำปีการศึกษา 1 / 2548

ที่	ชื่อ - สกุล	ผลการทดลอง 30 คะแนน		ผลต่าง (Y - X) = D	(ผลต่าง) D ยกกำลัง 2
		ก่อน ( X )	หลัง ( Y )		
1	นายชัชวาล ศิรชาติวัฒนา	10	23	13	169
2	นายมงคล พิพัฒน์ศรีสวัสดิ์	9	22	13	169
3	นายปกรณ์ เลิศธัญญาลักษณ์	5	20	15	225
4	นายันทนทวุฒิ ชูอักษร	5	24	19	361
5	นายนิติ บินกาชัน	7	23	16	256
6	นายพิพัฒน์ พันธนะ	4	25	21	441
7	นายอธิพงษ์ พลายด้วง	8	20	12	144
8	นายทวีศักดิ์ สุวรรณเลิศ	11	21	10	100
9	นายเลิศศักดิ์ กองจินดา	10	26	16	256
10	นายสุรศักดิ์ สีใส	8	24	16	256
11	นายพิพัฒน์ เขียวสด	9	20	11	121
12	นายชานู คณานับ	7	20	13	169
13	นายพลศิษฐ์ ด้วงแข	6	18	12	144
14	นายสมเกียรติ มีกลิ่น	6	19	13	169
15	นายชาญชัย ชวงโชติ	7	18	11	121
16	นายเชษฐาวิช พลแสน	7	27	20	400
17	นายสมภพ ลายนอก	8	29	21	441
รวม		127	379	252	3942
ค่าเฉลี่ย		7.47	22.29		

ตารางที่ 12 การทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที ( t - test )



ผลการคำนวณการทดสอบนัยสำคัญ โดยอาศัยการแจกแจงของที ( t - test )

$$S D = 252 , S D^2 = 3942 , N = 17 \text{ คน}$$

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}}$$

เมื่อ D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N คือ จำนวน (คน)

แทนค่า

$$\begin{aligned} t &= \frac{252}{\sqrt{\frac{(17 \times 3942) - (252)^2}{17 - 1}}} \\ &= \frac{252}{14.811} \\ &= 17.01 \end{aligned}$$

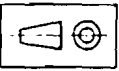

จากตาราง t ซึ่งมี df = 16 ระดับความเชื่อมั่น 0.05 มีค่า 2.120 ซึ่งถือว่าเป็นจุดหลัก แต่ค่า t ที่คำนวณได้ = 17.01 สูงกว่าจุดหลัก แปลว่าผลการทดสอบ 2 ครั้งแตกต่างกัน ซึ่งเชื่อถือได้ นั่นคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3 ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## แบบทดสอบในการวิจัย

### แบบทดสอบ เรื่อง การเขียนแบบภาพถ่ายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3

#### คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในกระดาษคำตอบ

1. องค์ประกอบของการเกิดภาพในข้อใดถูกต้องที่สุด
  - ก. แสง เส้น วัตถุ                      ข. แสง วัตถุ จากรับภาพ
  - ค. เส้น เงา วัตถุ                        ง. เส้น แสง เงา จากรับภาพ
2. ข้อใดอธิบายถึงลักษณะภาพถ่ายผิด
  - ก. แสดงภาพแต่ละด้านด้วยเส้น                      ข. ภาพถ่ายแต่ละด้านไม่มีความลึก
  - ค. ภาพถ่ายแสดงภาพในลักษณะ 3 มิติ                      ง. มองภาพให้ขนานและตั้งฉากกับแนวแกนหลักของวัตถุ
3. คำว่า " ระนาบ " ใน เรื่อง การเขียนแบบภาพถ่าย หมายถึงข้อใด
  - ก. ภาพด้านหน้า                      ข. จากรับภาพ                      ค. ภาพ 3 มิติ                      ง. เส้นฉาย
4. ระนาบนอน หมายถึง การวางระนาบตามแนวแกนในข้อใด
  - ก. แนวแกน X                      ข. แนวแกน Y                      ค. แนวแกน Z                      ง. แนวแกนด้านหน้า
5. แนวแกน Z เป็นแนวแกนในการวางระนาบในข้อใด
  - ก. ระนาบนอน                      ข. ระนาบตั้ง                      ค. ระนาบข้าง                      ง. ระนาบบน
6. ภาพถ่ายในระบบ ISO นั้น ระนาบตั้ง เป็นระนาบสำหรับรับภาพด้านใด
  - ก. ด้านหน้า                      ข. ด้านข้าง                      ค. ด้านบน                      ง. ด้านหลัง
7. การเขียนภาพถ่ายในระบบ A-Method เป็นการฉายภาพในระบบมุมใด
  - ก. ระบบมุมที่ 1                      ข. ระบบมุมที่ 2                      ค. ระบบมุมที่ 3                      ง. ระบบมุมที่ 4
8. การเขียนภาพถ่ายในระบบ E-Method เป็นการฉายภาพในระบบมุมใด
  - ก. ระบบมุมที่ 1                      ข. ระบบมุมที่ 2                      ค. ระบบมุมที่ 3                      ง. ระบบมุมที่ 4
9. สัญลักษณ์ดังรูป  เป็นสัญลักษณ์ภาพถ่ายในระบบใด
  - ก. ระบบมุมที่ 1                      ข. ระบบมุมที่ 2                      ค. ระบบมุมที่ 3                      ง. ระบบมุมที่ 4
10. สัญลักษณ์ดังรูป  เป็นสัญลักษณ์ภาพถ่ายในระบบใด
  - ก. ระบบมุมที่ 1                      ข. ระบบมุมที่ 2                      ค. ระบบมุมที่ 3                      ง. ระบบมุมที่ 4

11. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ของภาพฉายกับ มุมมองในระบบต่างๆ ได้ถูกต้องทั้งหมด

- ก. มุมที่ 1 , ควอดแรนธ์ ที่ 1 , A- Method
- ข. มุมที่ 2 , ควอดแรนธ์ ที่ 2 , E- Method
- ค. มุมที่ 3 , ควอดแรนธ์ ที่ 3 , A- Method
- ง. มุมที่ 4 , ควอดแรนธ์ ที่ 4 , E- Method

12. การกำหนดค่ามุมในควอดแรนธ์ที่ 3 จะมีค่าองศาของมุมอยู่ที่เท่าใด

- ก. มุม  $0^{\circ} - 90^{\circ}$
- ข. มุม  $90^{\circ} - 180^{\circ}$
- ค. มุม  $180^{\circ} - 270^{\circ}$
- ง. มุม  $270^{\circ} - 360^{\circ}$

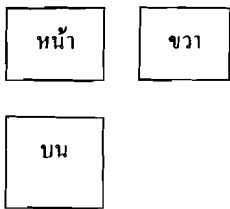
13. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ของ การกำหนดมุมฉาย และ ค่าพิกัด X,Y ได้ถูกต้อง

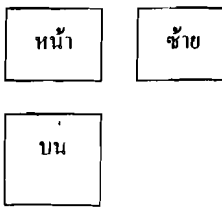
- ก. มุม  $0^{\circ} - 90^{\circ}$  , ค่าพิกัด X,Y (+,+)
- ข. มุม  $90^{\circ} - 180^{\circ}$  , ค่าพิกัด X,Y (-,-)
- ค. มุม  $180^{\circ} - 270^{\circ}$  , ค่าพิกัด X,Y (+,+)
- ง. มุม  $270^{\circ} - 360^{\circ}$  , ค่าพิกัด X,Y (-,-)

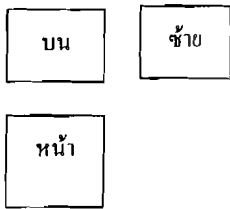
14. การจัดวางตำแหน่งภาพฉาย ในระบบมุมที่ 1 ในข้อใดถูกต้องที่สุด

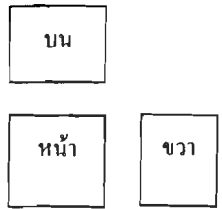
- ก.
- ข.
- ค.
- ง.
- ค.
- ง.

15. การจัดวางตำแหน่งภาพถ่าย ในระบบมุมที่ 3 ในข้อใดถูกต้องที่สุด

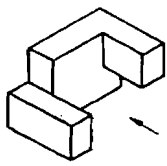
ก. 


ข. 

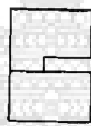
ค. 


ง. 

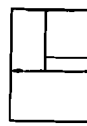
16. ถ้าภาพด้านหน้ามองตามทิศทางลูกศรชี้ ข้อใดเป็นภาพด้านข้างซ้ายที่ถูกต้อง



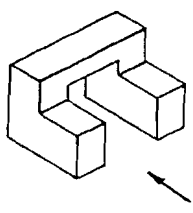
ก. 

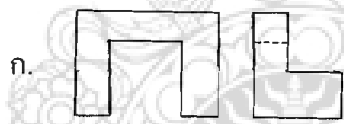
ข. 

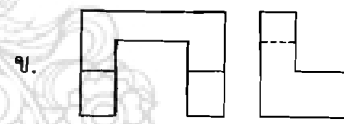
ค. 

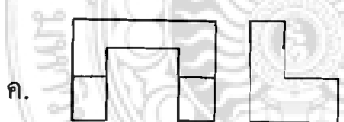
ง. 

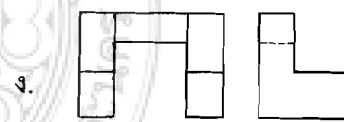
17. ถ้าภาพด้านหน้ามองตามทิศทางลูกศรชี้ ข้อใดเป็นภาพถ่ายด้านหน้า และ ด้านข้างที่ถูกต้อง



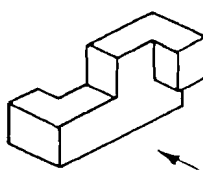
ก. 

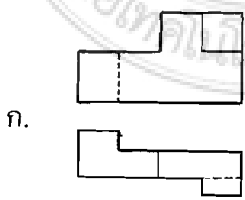
ข. 

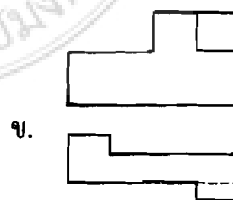
ค. 

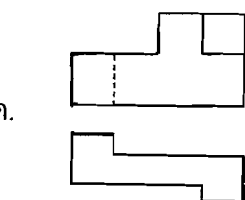
ง. 

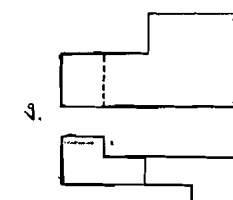
18. ถ้าภาพด้านหน้ามองตามทิศทางลูกศรชี้ ข้อใดเป็นภาพถ่ายด้านหน้า และ ด้านบนที่ถูกต้อง



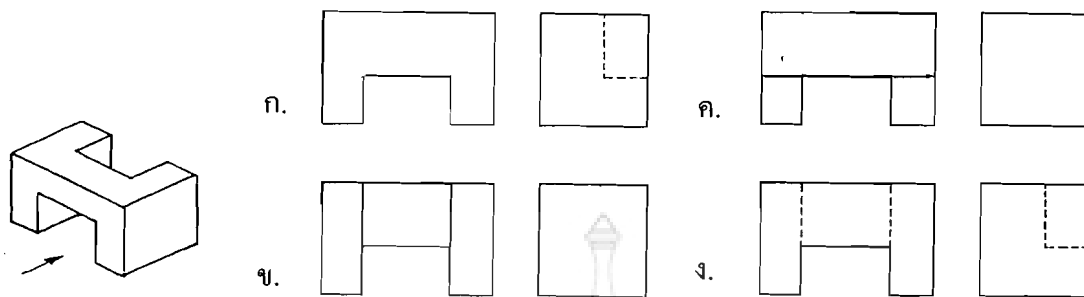
ก. 

ข. 

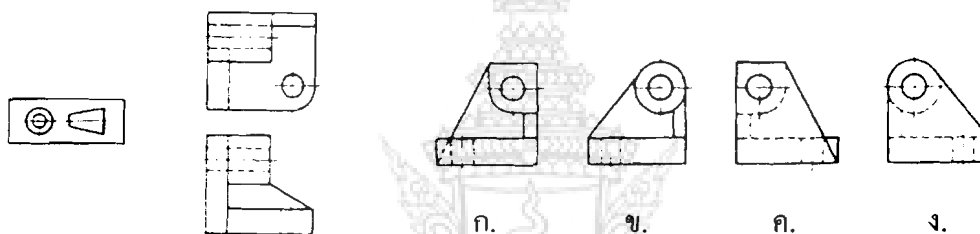
ค. 

ง. 

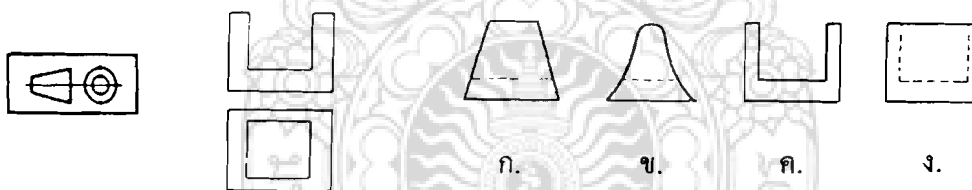
19. ถ้าภาพด้านหน้ามองตามทิศทางลูกศรชี้ ข้อใดเป็นภาพฉายด้านหน้า และ ด้านข้างที่ถูกต้อง ตามวิธีระบบมุมที่ 1



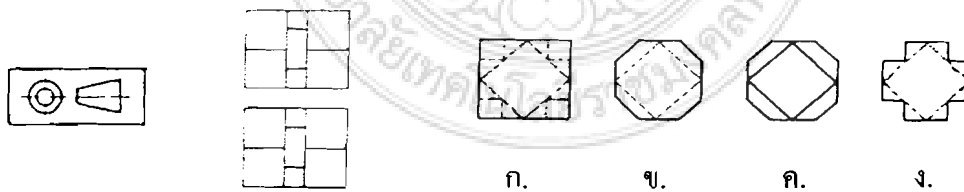
20. ภาพด้านหน้าและด้านบนที่ให้มา จงหาภาพด้านข้างที่ถูกต้อง ตามวิธีมองตั้งสัญลักษณ์ที่กำหนด



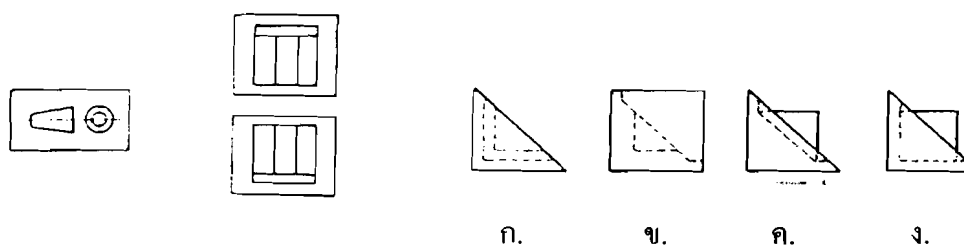
21. ภาพด้านหน้าและด้านบนที่ให้มา จงหาภาพด้านข้างที่ถูกต้อง ตามวิธีมองตั้งสัญลักษณ์ที่กำหนด



22. ภาพด้านหน้าและด้านบนที่ให้มา จงหาภาพด้านข้างที่ถูกต้อง ตามวิธีมองตั้งสัญลักษณ์ที่กำหนด

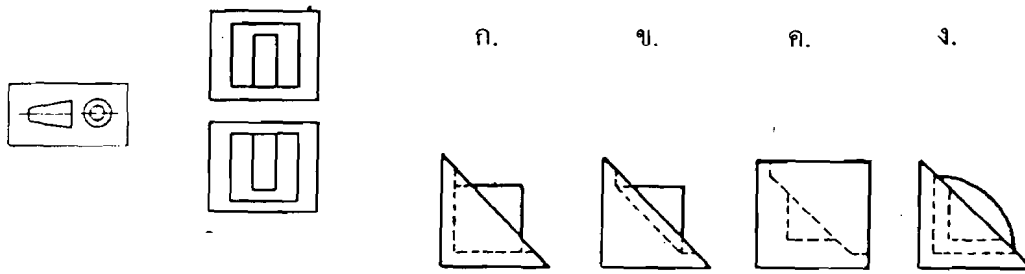


23. ภาพด้านหน้าและด้านบนที่ให้มา จงหาภาพด้านข้างที่ถูกต้อง ตามวิธีมองตั้งสัญลักษณ์ที่กำหนด

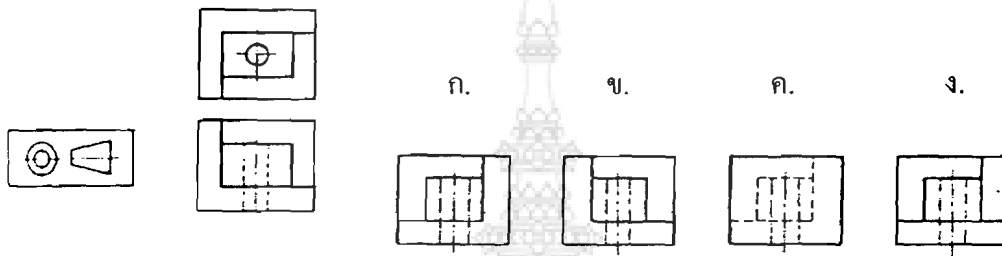




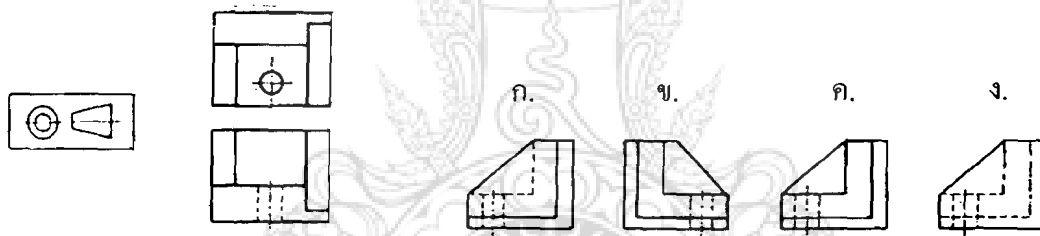
24. ภาพด้านหน้าและด้านบนที่ให้มา จงหาภาพด้านข้างที่ถูกต้อง ตามวิธีมองดังสัญลักษณ์ที่กำหนด



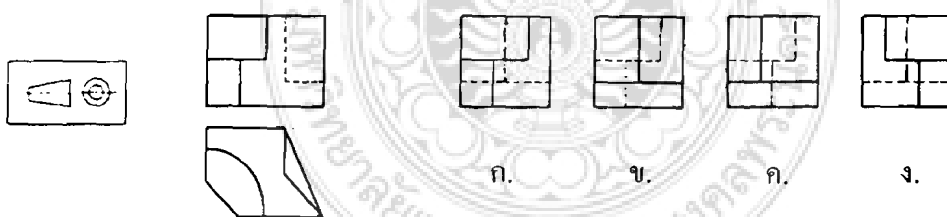
25. ภาพด้านหน้าและด้านบนที่ให้มา จงหาภาพด้านข้างที่ถูกต้อง ตามวิธีมองดังสัญลักษณ์ที่กำหนด



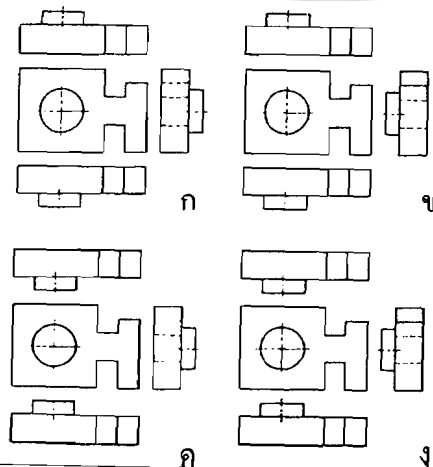
26. ภาพด้านหน้าและด้านบนที่ให้มา จงหาภาพด้านข้างที่ถูกต้อง ตามวิธีมองดังสัญลักษณ์ที่กำหนด



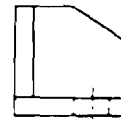
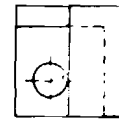
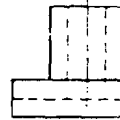
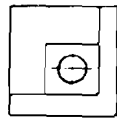
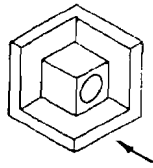
27. ภาพด้านหน้าและด้านบนที่ให้มา จงหาภาพด้านข้างที่ถูกต้อง ตามวิธีมองดังสัญลักษณ์ที่กำหนด



28. ข้อใดเป็นภาพฉายระบบมุมที่ 3 ที่ถูกต้องทั้งหมด



29. ภาพด้านหน้ามองตามทิศทางลูกศรชี้ ข้อใดเป็นภาพด้านหน้าที่ถูกต้อง



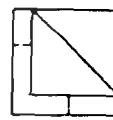
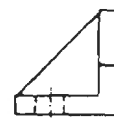
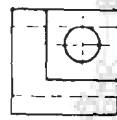
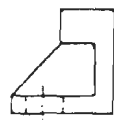
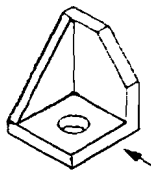
ก.

ข.

ค.

ง.

30. ภาพด้านหน้ามองตามทิศทางลูกศรชี้ ข้อใดเป็นภาพด้านหน้าที่ถูกต้อง

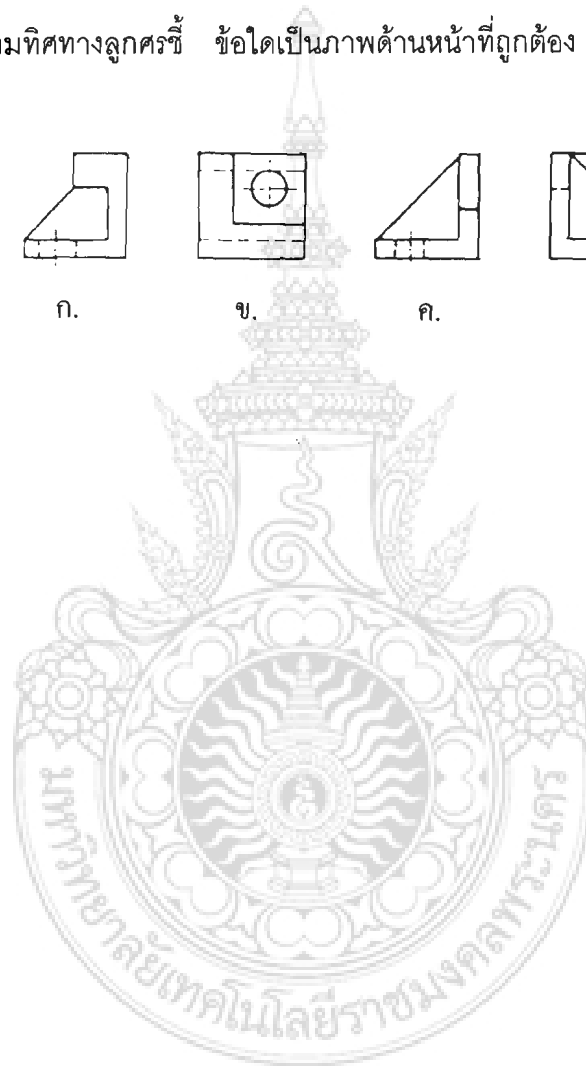


ก.

ข.

ค.

ง.



**เฉลยแบบทดสอบ เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3**

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ข  | 2. ค  | 3. ข  | 4. ก  | 5. ค  |
| 6. ก  | 7. ค  | 8. ก  | 9. ก  | 10. ค |
| 11. ค | 12. ค | 13. ก | 14. ข | 15. ง |
| 16. ค | 17. ข | 18. ก | 19. ง | 20. ก |
| 21. ข | 22. ค | 23. ค | 24. ก | 25. ก |
| 26. ค | 27. ข | 28. ก | 29. ก | 30. ค |



## ลักษณะรายวิชา

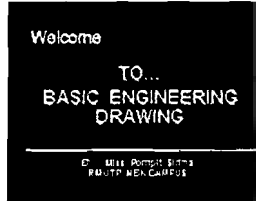
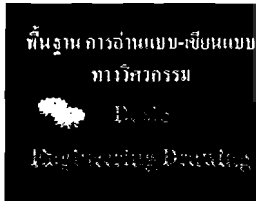
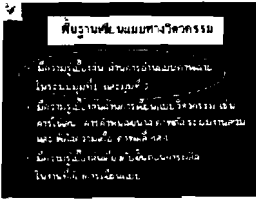
1. รหัสและชื่อวิชา 04-400-102 เขียนแบบวิศวกรรม  
( Engineering Drawing )
2. สภาพรายวิชา วิชาพื้นฐานวิชาชีพ หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
3. ระดับรายวิชา ภาคการศึกษาที่ 1 , 2 ชั้นปีที่ 1
4. พื้นฐาน -
5. เวลาศึกษา 90 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
6. จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
  1. เข้าใจหลัก วิธีการและระบบงานเขียนแบบวิศวกรรม
  2. อ่านแบบ และเข้าใจแบบงานเครื่องกล งานการผลิต งานเชื่อมเป็นต้น
  3. สเก็ตช์แบบภาพถ่าย แบบภาพสามมิติ และ แบบงานการผลิตด้านวิศวกรรม
  4. เข้าใจหลัก และวิธีการเบื้องต้นในการใช้คอมพิวเตอร์เขียนแบบงานด้านวิศวกรรม ประกอบการทำงานให้ได้งานที่มีคุณภาพและทำอย่างมีประสิทธิภาพ
8. คำอธิบายรายวิชา ศึกษาเกี่ยวกับการอ่านแบบ การเขียนแบบภาพถ่าย ภาพประกอบภาพตัด แผ่นคลี่ การออกแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน การใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการเขียนแบบและออกแบบ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ


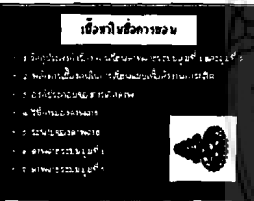
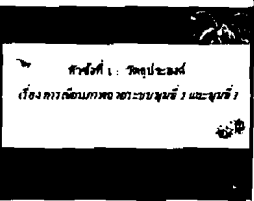
## บทดำเนินเรื่อง

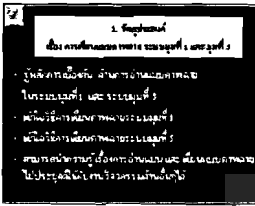
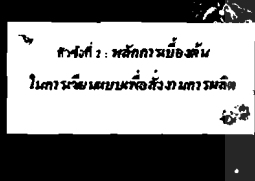
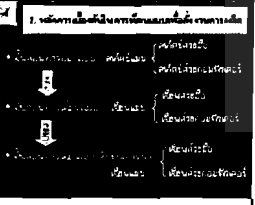
หัวข้อการนำเสนอ ในแผ่นซีดีรอมการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

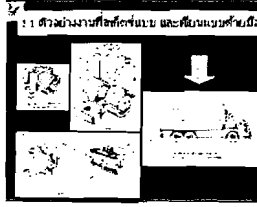

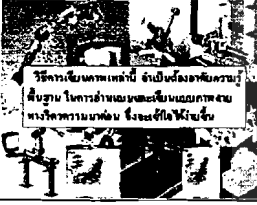
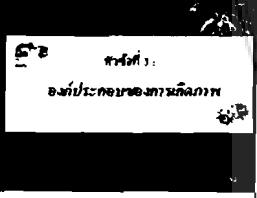
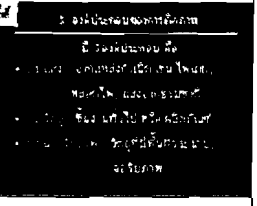
1. กล่าวนำ บทเรียนเรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3
2. วัตถุประสงค์เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3
3. หลักการเบื้องต้นในการเขียนแบบเพื่อส่งงานการผลิต
4. องค์ประกอบของการเกิดภาพ
5. วิธีการมองภาพฉาย
6. ระนาบของภาพฉาย
7. ภาพฉายระบบมุมที่ 1
8. ภาพฉายระบบมุมที่ 3

โดยได้แสดงรายละเอียดในรูปภาพ และคำอธิบาย ดังต่อไปนี้

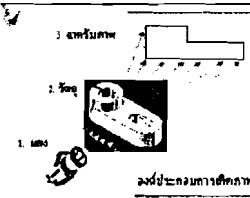
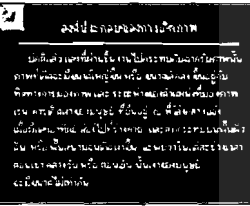
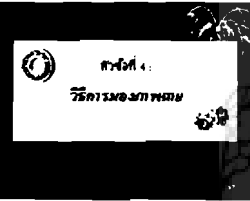
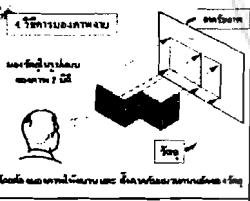
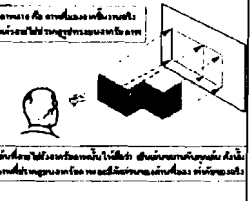
รูปภาพ	คำอธิบายประกอบสื่อ
	<p>สวัสดีค่ะ ขอต้อนรับเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นบทเรียนพื้นฐานในงานเขียนแบบทางวิศวกรรม ซึ่งเหมาะอย่างยิ่งสำหรับ นักศึกษา ระดับ ปวช. ปวส. และ ระดับปริญญาตรี สายช่างอุตสาหกรรม และวิศวกรรมศาสตร์ หรือ ผู้ที่สนใจ ในการศึกษาเกี่ยวกับการเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3 ค่ะ</p>
	<p>โดยในบทเรียนนี้ จะเริ่มต้นอธิบายตั้งแต่ พื้นฐานเบื้องต้นในการอ่านแบบ และเขียนแบบงานทางวิศวกรรม หรือที่เรียกกันว่า "Basic Engineering Drawing"</p>
	<p>ผู้ที่ต้องการศึกษาระดับสูงขึ้นไปของงานเขียนแบบทางวิศวกรรมหรือ ก่อน ที่จะนำงานเขียนแบบทางวิศวกรรมไปประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่นๆ นั้น จำเป็นต้องมีความรู้เบื้องต้น หรือ มีพื้นฐานการเขียนแบบทางวิศวกรรม ดังนี้ค่ะ 1.มีความรู้เบื้องต้นด้านการอ่านแบบภาพฉาย ในระบบ ISO คือระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3</p>

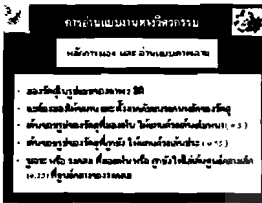

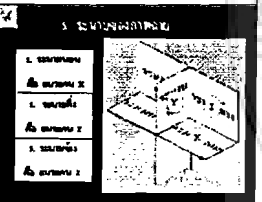
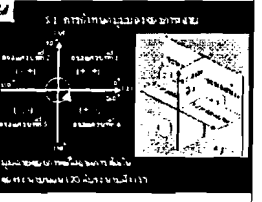
รูปภาพ	คำอธิบายประกอบสื่อ
(ต่อ)	<p>2. มีความรู้เกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นในงานเขียนแบบ เช่น การใช้เส้น การกำหนดขนาด ภาพตัด ระบบงานสวม และ พิกัดความเผื่อ เป็นต้น</p> <p>3. มีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการผลิต และ รู้กรรมวิธีการผลิตเบื้องต้น เช่น งานกลึง งานไส งานเจียระไน งานกัด งานเจาะ เป็นต้น</p> <p>ดังนั้นในบทเรียนนี้ จึงได้เน้นเพียงหัวข้อแรก ที่เป็นพื้นฐานจริงๆ ก่อนที่จะนำไปประยุกต์ กับขั้นตอนในด้านอื่นๆ ต่อไป</p>
	<p>ซึ่ง คำว่าหัวข้อแรกที่กล่าวไปแล้วข้างต้น ก็คือ เรื่อง การเขียนแบบ ภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3 นั่นเอง</p>
	<p>โดยในเนื้อหา เรื่องการเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่1 และระบบมุมที่ 3 ได้แบ่งเนื้อหา เป็น 7 หัวข้อ ดังนี้ คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 วัตถุประสงค์เรื่องการเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่1 และ มุมที่ 3</li> <li>2 หลักการเบื้องต้นในการเขียนแบบเพื่อส่งงานการผลิต</li> <li>3 องค์ประกอบของการเกิดภาพ</li> <li>4 วิธีการมองภาพฉาย</li> <li>5 ระนาบของภาพฉาย</li> <li>6 ภาพฉายระบบมุมที่ 1</li> <li>7 ภาพฉายระบบมุมที่ 3</li> </ol> <p>ซึ่งในแต่ละหัวข้อ มีรายละเอียดต่างๆ ตามลำดับ ดังต่อไปนี้</p>
	<p>หัวข้อที่ 1 วัตถุประสงค์ เรื่องการเขียนแบบภาพฉาย ระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3</p>

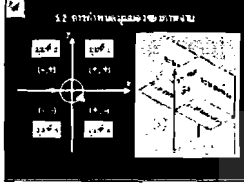

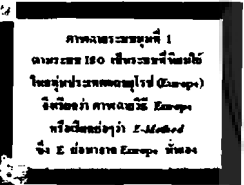
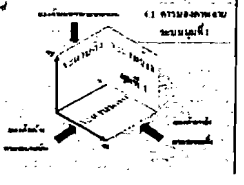
รูปภาพ	คำอธิบายประกอบสื่อ
	<p>วัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ได้เน้นให้ท่านเห็นความสำคัญในการ อ่านแบบและฝึกเขียนแบบภาพฉาย ทั้งระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 ซึ่งหากท่านเข้าใจเนื้อหาทั้งหมดอย่างดีแล้ว ก็สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนแบบด้านอื่นๆ ได้อีกด้วย โดยวัตถุประสงค์ตามเนื้อหาในบทเรียน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) รู้หลักการเบื้องต้น ด้านการอ่านแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3</li> <li>2) เข้าใจวิธีการเขียนภาพฉายระบบมุมที่ 1</li> <li>3) เข้าใจวิธีการเขียนภาพฉายระบบมุมที่ 3</li> <li>4) สามารถนำความรู้เรื่องการอ่านแบบภาพฉาย และ การเขียนแบบภาพฉายไปประยุกต์ใช้ในงานเขียนแบบวิศวกรรมด้านอื่นๆ ได้</li> </ol>
	<p>หัวข้อที่ 2 หลักการเบื้องต้น ในการเขียนแบบเพื่อส่งงานการผลิต</p>
	<p>หลักการเบื้องต้น ก่อนจะทำการเขียนแบบ เพื่อส่งงานการผลิตของผลิตภัณฑ์ ชนิดใดชนิดหนึ่ง นั้น</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) เริ่มจากทราบขั้นตอนการออกแบบ โดยมาจากการสเก็ตช์แบบของผู้ที่ทำการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้นๆ โดยในปัจจุบันสามารถกระทำได้โดยการสเก็ตช์ด้วยมือ หรือใช้ Computer ก็ได้</li> <li>2) หลังจากได้ทำการออกแบบมาแล้ว ก็เป็นหน้าที่ของผู้ที่ทำการเขียนแบบผลิตภัณฑ์ โดยต้องทราบขนาด, ลักษณะส่วนโค้งเว้า, สี กรรมวิธีการผลิตอย่างคร่าวๆ และรายละเอียดอื่นๆ ที่มากพอที่จะนำไปแยกชิ้น หรือ ส่วนประกอบอื่นๆ ออกจากผลิตภัณฑ์ที่กำหนดไว้ใน การออกแบบ ซึ่งก็สามารถเขียนแบบได้ทั้งเขียนด้วยมือ และเขียนแบบด้วยComputer</li> <li>3) ลำดับสุดท้าย คือ การเขียนแบบเพื่อส่งการผลิตโดยใช้แบบงานภาพฉายเป็นตัวแทนในการส่งงานกับช่างผู้ทำการผลิต โดยในแบบงานนี้ต้องระบุขนาด, มาตรฐานระบบงานสวม, ค่าความหยابผิวงาน หรือกรรมวิธีการผลิตหากจำเป็น เราจึงเรียกว่า "แบบส่งงานการผลิต" นั่นเอง</li> </ol>


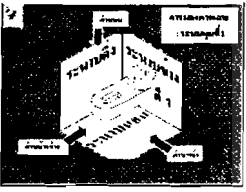
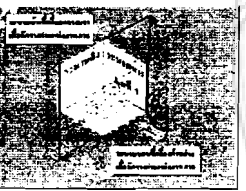
รูปภาพ	คำอธิบายประกอบสื่อ
	<p>โดยตัวอย่างที่แสดงนี้เป็นตัวอย่างการออกแบบ และเขียนแบบที่ทำการ สเก็ตซ์ด้วยมือ ซึ่งสามารถทำได้ทั้งการเขียนเป็นภาพ 3 มิติ และ ภาพฉาย</p>
	<p>ส่วนตัวอย่างนี้เป็นตัวอย่างการเขียนแบบด้วย Computer ที่สามารถ แสดง แสง สี เจดเงา และรายละเอียดอื่นๆ ได้มากกว่าการเขียนแบบ ด้วยมือ ซึ่งในปัจจุบันก็มีโปรแกรมสำเร็จรูปในการเขียนแบบ และการออกแบบมากมายหลายโปรแกรม ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับความถนัดของ ผู้เขียนและความสามารถของโปรแกรมว่าสามารถกระทำได้ถึงขั้นไหน</p>
	<p>ถึงแม้ว่าจะมีโปรแกรมที่มีความสามารถสูงขนาดไหนก็ตาม ถ้าหากว่า ผู้ใช้งานไม่มีความรู้พื้นฐานในการอ่านแบบและเขียนแบบทางวิศวกรรม มาก่อน ก็จะทำให้การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือการ ประยุกต์ใช้กับงานเขียนแบบวิศวกรรมด้านอื่นๆ เป็นไปได้อย่างลำบาก หรือล่าช้าในการทำความเข้าใจก็ว่าได้ ดังนั้นหลักการอ่านแบบภาพ ฉายจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อผู้ใช้งานด้านการเขียนแบบวิศวกรรม</p>
	<p>หัวข้อที่ 3 องค์ประกอบของการเกิดภาพ ซึ่งในหัวข้อนี้จะอธิบายว่าภาพหรือเงาของ วัตถุนั้นมีที่มาอย่างไรบ้าง ดังรายละเอียดต่อไปนี้ค่ะ</p>
	<p>องค์ประกอบของการเกิดภาพนั้น มี 3 องค์ประกอบด้วยกัน คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) แสง ซึ่ง แสงนั้นจะมาจากแหล่งกำเนิดธรรมชาติ เช่น ดวงอาทิตย์ หรือแสงจากสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น เช่น หลอดไฟ, ไฟฉาย, เทียน เป็นต้น</li> <li>2) คือวัตถุหรือ ชิ้นงานที่เรานำมาเตรียมไว้ เพื่อต้องการมองภาพถ่าย</li> <li>3) คือ ฉากรับภาพ หรือ พื้นผิวที่เป็นระนาบแบบทึบแสง หรือ ลักษณะ แบนราบ เพื่อรองรับการกระทบของเงาภาพ บนฉากนั้นๆ</li> </ol>


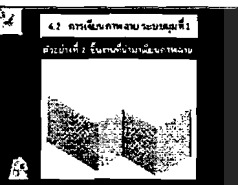

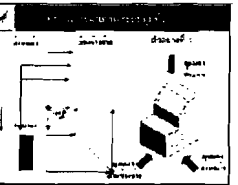





รูปภาพ	คำอธิบายประกอบสื่อ
 <p>องค์ประกอบการเกิดภาพ</p>	<p>ตัวอย่างนี้ เป็นตัวอย่างการเกิดภาพของวัตถุชนิดหนึ่ง ที่ได้รับแสงส่องมาจากไฟฉาย และส่องผ่านมายังชิ้นงาน มากระทบกับพื้นผิวที่เป็นระนาบของฉากรับภาพ ทำให้ได้เงาวัตถุภายนอก ดังรูป</p>
	<p>องค์ประกอบของการเกิดภาพ</p> <p>ปกติแล้วแสงที่ผ่านชิ้นงานไปกระทบกับฉากรับภาพนั้น ภาพที่เกิดจะมีขนาดใหญ่ขึ้น หรือ ขนาดเล็กลง ขึ้นอยู่กับ ทิศทางการมองภาพ และ ระยะห่างของตำแหน่งที่มองภาพ</p> <p>เช่น การเกิดเงาของมนุษย์ ที่ยืนอยู่ ณ ที่โล่งกลางแจ้งเมื่อมีแสงอาทิตย์ ส่องไปที่ร่างกาย และตกกระทบบนพื้นผิวดิน หรือ พื้นสนามจนเกิดเงาขึ้น จะพบว่า ในแต่ละช่วงเวลา ตอนเช้า กลางวัน หรือ ตอนเย็น นั้นเงาของมนุษย์ จะมีขนาดไม่เท่ากัน</p>
	<p>หัวข้อที่ 4 วิธีการมองภาพฉาย</p>
	<p>ในการมองภาพฉายในงานเขียนแบบวิศวกรรมนั้นมีหลักการ อยู่ว่า</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) มองวัตถุให้ขนาดและตั้งฉากกับแนวแกนหลักของวัตถุ</li> <li>2) ต้องมองวัตถุในรูปแบบภาพมิติเท่านั้น</li> <li>3) ภาพ 2 มิติที่เกิดจากการมองภาพ ต้องมีขนาดเท่ากับวัตถุจริง</li> </ol>
	<p>โดยสาเหตุก็เพราะว่า ภาพฉายนั้น "เป็นภาพที่มองจากชิ้นงานจริงแล้วฉายไปปรากฏรูปทรงบนฉากรับภาพ" และเส้นฉายที่ฉายไปยังฉากรับภาพนั้น ให้ถือว่าเป็นเส้นขนานกันทุกเส้น ดังนั้น "ภาพที่ปรากฏบนฉากรับภาพจะมีสัดส่วนของด้านที่มองเท่ากับวัตถุจริง"</p>

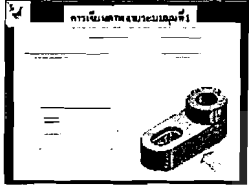
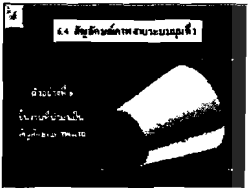
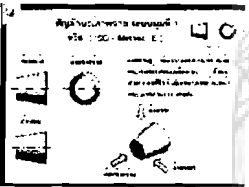

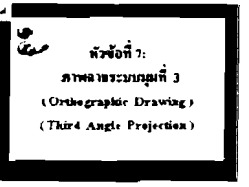
รูปภาพ	คำอธิบายประกอบสื่อ
	<p>โดยสรุปแล้ว หลักการมองภาพ และการอ่านแบบภาพฉาย มีหลักการ ดังต่อไปนี้</p> <p>มองวัตถุในรูปแบบของภาพ 2 มิติ</p> <p>จะต้องมองให้ขนาน และ ตั้งฉากกับแนวแกนหลักของวัตถุ</p> <p>เส้นขอบรูปของวัตถุที่มองเห็น ให้แทนด้วยเส้นเต็มหนา (0.5)</p> <p>เส้นขอบรูปของวัตถุที่ถูกบัง ให้แทนด้วยเส้นประ (0.35)</p> <p>รูเจาะ หรือ วงกลม ที่มองเห็น หรือ ถูกบัง ให้ใส่เส้นศูนย์กลางเล็ก (0.25) ที่ศูนย์กลางของวงกลม</p> <p>ส่วนรายละเอียดเรื่องเส้นใช้ในงานเขียนแบบให้ นศ. ศึกษาด้วยตนเอง จากหนังสือเขียนแบบวิศวกรรมทั่วไปได้</p>
	<p>หัวข้อที่ 5 ระนาบของภาพฉาย</p> <p>"ระนาบ หรือฉากรับภาพ" ในงานเขียนแบบวิศวกรรม มีรายละเอียดดังนี้</p>
	<p>1) ระนาบนอน คือระนาบที่วางนอนตามแนวนอน หรือ ตามแนวแกน X</p> <p>2) ระนาบตั้ง คือ ระนาบที่วางตั้งตามแนวตั้ง หรือวางตามแนวแกน Y</p> <p>3) ระนาบข้างหรือระนาบที่วางตั้งตามแนวด้านข้าง หรือตามแนวแกน Z</p> <p>โดยดูรายละเอียด ดังรูป</p>
	<p>ในการกำหนดมุมมองของภาพฉายนั้นเกิดขึ้นจากการตัดกันของระนาบตั้ง กับระนาบนอน หรือแนวแกน X แนวแกน Y และจะเกิดเป็น</p> <p>คอร์ทเดรนท์ 4 คอร์ทเดรนท์ ดังมุมมอง 2 มิติ คือ</p> <p>คอร์ทเดรนท์ที่ 1 (มุม <math>0^{\circ}</math> - <math>90^{\circ}</math>) มีแกน X เป็นค่า (+) และ Y เป็นค่า (+) ด้วย</p> <p>คอร์ทเดรนท์ที่ 2 (มุม <math>90^{\circ}</math> - <math>180^{\circ}</math>) มีแกน X เป็นค่า (-) และ Y เป็นค่า (+)</p> <p>คอร์ทเดรนท์ที่ 3 (มุม <math>180^{\circ}</math> - <math>270^{\circ}</math>) มีแกน X เป็นค่า (-) และ Y เป็นค่า (-) ด้วย</p> <p>คอร์ทเดรนท์ที่ 4 (มุม <math>270^{\circ}</math> - <math>360^{\circ}</math>) มีแกน X เป็นค่า (+) และ Y เป็นค่า (-)</p>

รูปภาพ	คำอธิบายประกอบสื่อ
	<p>การกำหนดมุมมองของฉายภาพนั้น ก็มาจาก มุมที่เกิดจากคอร์ทเดรนที่ที่ 1 เรียกว่า มุมที่ 1 มุมที่เกิดจากคอร์ทเดรนที่ที่ 2 เรียกว่า มุมที่ 2 มุมที่เกิดจากคอร์ทเดรนที่ที่ 3 เรียกว่า มุมที่ 3 มุมที่เกิดจากคอร์ทเดรนที่ที่ 4 เรียกว่า มุมที่ 4 ส่วนการเกิดมุมมองภาพฉาย ระบบมุมที่ 1 และ 3 นั้นก็มาจากเกิดจากค่าพิกัด X และพิกัด Y ในคอร์ทเดรนที่ที่ 1 ที่ X, Y เป็น (+) ทั้งคู่ และ ค่าพิกัด X และพิกัด Y ในคอร์ทเดรนที่ที่ 3 ที่ X, Y เป็น (-) ทั้งคู่ ส่วนใน คอร์ทเดรนที่ ที่ 2 และ 4 ที่ X, Y จะมีค่าเป็น (-, +) ทั้งคู่สลับกันอยู่ จึงทำให้เกิดความลำบากในการอ่านแบบจึงไม่เป็นที่นิยมใช้กัน</p>
	<p>หัวข้อที่ 6 : ภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic Drawing) (First Angle Projection)</p>
	<p>ภาพฉายระบบมุมที่ 1 ตามระบบ ISO เป็นระบบที่นิยมใช้ ในกลุ่มประเทศแถบยุโรป (Europe) จึงเรียกว่า ภาพฉายวิธี Europe หรือเรียกย่อๆว่า E-Method ซึ่ง E ย่อมาจาก Europe นั่นเอง</p>
	<p>การมองภาพฉายของแต่ละด้านในระบบมุมที่ 1 นั้นยึดหลักดังนี้ "ภาพด้านหน้า" ให้มองจากทางขวามือแล้วฉายภาพให้ไปตกกระทบบนระนาบตั้ง "ภาพด้านข้าง" ให้มองจากทางซ้ายมือ แล้วฉายภาพให้ไปตกกระทบบนระนาบข้าง "ภาพด้านบน" ให้มองจากข้างบนระนาบข้าง แล้วฉายภาพให้ไปตกกระทบบนระนาบนอน</p>

รูปภาพ	คำอธิบายประกอบสื่อ
	<p>ตัวอย่างที่ 1 ต่อไปนี้ เป็นตัวอย่างของชิ้นงานที่เจาะรู และผ่านกระบวนการตัดเฉือนชิ้นงานดังกล่าว โดยจะนำชิ้นงานมาจัดวางบนระนาบของภาพถ่าย เพื่อแสดงตัวอย่างของมุมมองในระบบมุมที่ 1</p>
	<p>ขั้นที่ 1 สมมติให้ชิ้นงานวางลอยเหนือฉากรับภาพของระนาบนอน ซึ่งหมุนชิ้นงานให้วางอยู่บนมุมมองของ ระบบมุมที่ 1</p> <p>ขั้นที่ 2 เลือกมองตำแหน่งด้านหน้าตามแนวลูกศรชี้แสดงด้านหน้า ซึ่งอยู่ทางขวามือจะฉายไปที่ฉากรับภาพระนาบตั้ง มองด้านข้าง ตามแนวลูกศรทางซ้ายมือ แล้วฉายไปยังระนาบข้าง มองด้านบน ตามแนวลูกศรทางด้านบน แล้วฉายภาพไปยังระนาบนอน ที่อยู่ด้านล่างของวัตถุ</p>
	<p>การหมุนวัตถุ เพื่อมุมมองด้านหน้าก่อนทำการฉายนั้น ต้องเลือกด้านที่มีรายละเอียดมากที่สุด ชัดเจนที่สุดเช่นกัน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เมื่อฉายภาพที่เกิดขึ้นบนระนาบทั้ง 3 ระนาบ แล้ว ให้ทำการคลี่ระนาบออกจากกัน โดยยึดระนาบตั้งไว้กับที่ จากนั้นทางระนาบนอน ซึ่งลงด้านล่างโดยยึดแนวตะเข็บที่ติดกับระนาบตั้งไว้เพื่อให้ระนาบที่กางเสร็จแล้วอยู่แนวเดียวกันกับระนาบตั้ง ให้ นศ. สังเกต ที่แนวทิศทางลูกศรด้วยนะคะ</li> <li>- และสุดท้าย ให้คลี่ระนาบข้างออกไปทางขวามือ โดยยึดแนวตะเข็บที่ติดกับระนาบตั้งไว้เช่นกัน คลี่ระนาบข้างเพื่อให้กางออกมาอยู่แนวเดียวกับระนาบตั้ง ดังรูป</li> </ul> <p>เมื่อคลี่เสร็จแล้วจะได้ภาพถ่ายที่ภาพด้านหน้าอยู่กับที่ ภาพด้านบนอยู่ข้างล่างของภาพด้านหน้า ส่วนภาพด้านข้างซ้ายจะวางไว้ที่ขวามือของด้านหน้า ดังนั้น ในการวางภาพในระบบ มุมที่ 1 จึงมีลักษณะ ของด้านทั้ง 3 อยู่ด้วย นั่นคือ ด้านหน้า ด้านข้างซ้าย และด้านบน นศ. เข้าใจแล้วใช่ไหมคะ</p>

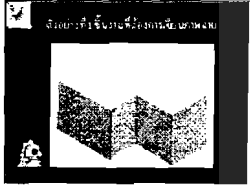
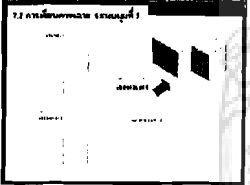
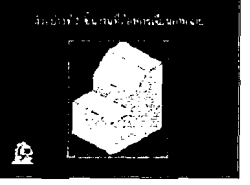
รูปภาพ	คำอธิบายประกอบสื่อ
	<p>ในการหมุนวัตถุ เพื่อเลือกมุมในการมองเป็นด้านหน้านั้นควรเลือกด้านที่มีรายละเอียดมากที่สุด และเห็นภาพฉายชัดเจนที่สุด จึงจะสมควรเป็นภาพด้านหน้าที่เหมาะสม</p>
	<p>ตัวอย่างที่ 2 ชิ้นงานที่นำมาทำการเขียนภาพฉายระบบมุมที่ 1 มีลักษณะดังรูปต่อไปนี้</p>
	<p>ในตัวอย่างนี้ได้เปลี่ยนทิศในมุมมองที่ด้านหน้าเมื่อทำการเปลี่ยนทิศในการมองด้านหน้าแล้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาพฉายด้านข้างซ้ายที่วางอยู่ทางขวามือของด้านหน้า จึงมีเส้นที่ถูบบัง หรือเส้นประเกิดขึ้น 1 เส้น</li> <li>- ภาพด้านข้างขวา จะวางอยู่ทางซ้ายมือของภาพด้านหน้า</li> <li>- ส่วนภาพด้านบนจะวางอยู่ข้างล่าง</li> <li>- และภาพด้านล่างอยู่ข้างบน ในการฉายภาพนั้นไม่ได้จำกัดว่า จะต้องฉาย 3 ด้านเสมอ ในบางครั้งสามารถเขียนเพียงด้านเดียว หรือ 2 ด้าน, 3 ด้าน, 4 ด้าน, 5 หรือ 6 ด้านก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของชิ้นงานว่ามีลักษณะซับซ้อนเพียงใด โดยชิ้นงานบางชิ้นเขียนแบบเพียงด้านเดียวก็สามารถแสดงรายละเอียดได้สมบูรณ์แล้ว แต่บางชิ้นที่มีรูปทรงยุ่งยาก หรือ ซับซ้อนการแสดงผลภาพฉายเพียง 1 หรือ 2 ด้านอาจไม่เพียงพอ ต้องเขียนภาพฉายด้านอื่นๆ ช่วยอีก จึงเข้าใจได้ง่าย</li> </ul>
	<p>วิธีการฉายภาพในระบบมุมที่ 1 นั้น เริ่มจากทำการฉายเส้นจากด้านหน้าไปยังด้านข้าง หรือฉายไปยังด้านบน และ ฉายความกว้างจากตำแหน่งด้านบนไปยังด้านข้าง ซึ่งในรายละเอียดแต่ละตำแหน่งจะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ทางความยาวของแต่ละด้านอย่างชัดเจน โดยเส้นฉายเหล่านี้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อช่วยให้การเขียนภาพด้านต่อไปได้สะดวก รวดเร็วขึ้น ไม่ต้องเสียเวลาวัดขนาดใหม่ เพียงแต่อาศัยการโยงเส้นเท่านั้น</p>

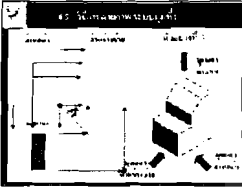
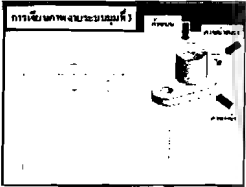

รูปภาพ	คำอธิบายประกอบสื่อ
(ต่อ)	จากตัวอย่างจะเห็นว่า ความกว้างที่ด้านหน้าจะเท่ากับความกว้างที่ด้านบน ส่วนความสูงที่ด้านหน้าจะเท่ากับด้านข้าง และความหนาของชิ้นงานที่ด้านบนจะเท่ากับภาพด้านข้าง โดยการฉายตามแนวนอนไปตัดเส้น $45^{\circ}$ แล้วฉายขึ้นตามแนวตั้ง ไปยังภาพด้านข้าง
	ตัวอย่างที่ 4 การเขียนภาพฉายระบบมุมที่ 1 ชิ้นงานดังรูป เป็นชิ้นงานที่ต้องทำการเขียนเป็นภาพฉาย มีลักษณะชิ้นงานส่วนบนเป็นทรงกระบอกที่ผ่านการเจาะรูและผายปากรู ชิ้นงานชิ้นส่วนด้านล่างเป็นแผ่น Plate ที่ถูกปาดผิวโค้งและเจาะรูทะลุทั้ง 2 ด้าน
	<p>เมื่อนำชิ้นงานมาเขียนภาพฉาย โดยมีมุมมองด้านหน้า ด้านข้างซ้าย และด้านบน ดังรูปที่แสดงไว้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-โดยที่ภาพด้านหน้า จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกระบอก และรูเจาะรวม 3 ตำแหน่ง โดยยาวตลอดแนวชิ้นงาน</li> <li>-ภาพด้านข้าง จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกระบอก 1 ตำแหน่ง ส่วนภาพด้านบนจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางตัดกัน ที่ตำแหน่งศูนย์กลางของทรงกระบอก และรูเจาะรวม 3 ตำแหน่ง เช่นกัน</li> <li>-ส่วนในแต่ละด้านนั้นหากมีตำแหน่งที่ถูกบัง หรือ อยู่ภายในชิ้นส่วน จะต้องแทนตำแหน่งที่ถูกบังนั้น ด้วยเส้นประ</li> </ul> <p>ให้ นศ. ลองฝึกมองภาพดูนะคะว่า อ่านแบบได้ตรงกับบทเรียนนี้หรือไม่</p>
	ตัวอย่างที่ 5 ชิ้นงานที่นำมาทำการเขียนภาพฉาย โดยมีรายละเอียดดังแสดงในรูป

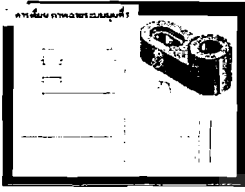
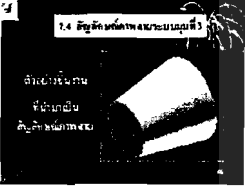
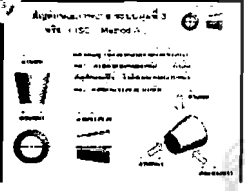


รูปภาพ	คำอธิบายประกอบสื่อ
	<p>เมื่อนำชิ้นงานตัวอย่างมาทำการเขียนภาพฉาย โดยกำหนดมุมมองด้านหน้าตามแนวลูกศรที่แสดงไว้ จะได้ ภาพฉาย ด้านหน้า ภาพฉาย ด้านข้างซ้าย, ภาพฉายด้านบน ดังรูป</p> <p>-ส่วนตำแหน่งที่เป็นทรงกระบอกหรือถูกเจาะรู ก็จะใช้เส้นผ่านศูนย์กลาง</p> <p>-หากตำแหน่งใดถูกบังรายละเอียดภายในเอาไว้ ก็จะเขียนแทนด้วยเส้นประให้ นศ. ลองฝึกเขียนภาพ หรือสเก็ตช์คร่าวๆเองก็ได้ นะคะ ว่าฉายแล้วได้รูปดังตัวอย่างหรือไม่ ไม่ยากเลยใช่ไหมคะ</p>
	<p>เมื่อเราเข้าใจแล้วว่า การเขียนภาพฉายในระบบมุมที่ 1 แล้ว คราวนี้เราลองมาดูชิ้นงานตัวอย่างที่เป็นทรงกระบอกตันและมีลักษณะเรียว 1 ด้าน โดยชิ้นงานนี้ จะนำมากำหนดเป็นสัญลักษณ์ของภาพฉาย ในระบบมุมที่ 1 มาดูกันนะคะว่า สัญลักษณ์ภาพฉายนั้น มีที่มาอย่างไร</p>
	<p>เมื่อเรานำชิ้นงานตัวอย่าง ซึ่งเป็นทรงกระบอกตันที่เรียว 1 ด้าน มาทำการเขียนภาพฉาย 3 ด้าน คือ ด้านหน้า ด้านข้างซ้าย และด้านบน จะพบว่า ภาพด้านหน้า และด้านบนมีภาพลักษณะเหมือนกัน ซึ่งเมื่อเราเขียนเพียงด้านหน้า และด้านข้างซ้ายก็จะให้รายละเอียดที่เพียงพอที่จะสังผลิต และได้ชิ้นงานที่สมบูรณ์หากทำการกำหนดขนาดลงไป ดังนั้น จึงได้ตัดภาพด้านบนออกไป เก็บไว้เฉพาะด้านที่จำเป็น คือ ภาพด้านหน้า และด้านข้างซ้าย เท่านั้น</p>
	<p>ดังนั้น สัญลักษณ์ภาพฉายระบบมุมที่ 1 หรือ ระบบ E นั้นก็จะมีสัญลักษณ์ดังรูป ถ้าหากว่ามีการกำหนดสัญลักษณ์ดังรูปแสดงคู่กับภาพฉายใดๆ ก็หมายความว่าภาพฉายนั้นเขียนแบบ โดยวิธีการมองภาพตามระบบมุมที่ 1 หรือระบบ E-Method นั่นเอง</p>
	<p>หัวข้อที่ 7: ภาพฉายระบบมุมที่ 3 (Orthographic..Drawing) ( Third Angle Projection )</p>

รูปภาพ	คำอธิบายประกอบสื่อ
	<p>ภาพฉายระบบมุมที่ 3</p> <p>ตามระบบ ISO เป็นระบบที่นิยมใช้ ในกลุ่มประเทศแถบอเมริกา (America) จึงเรียกว่า ภาพฉายวิธี America หรือเรียกย่อๆว่า A-Method ซึ่ง A ย่อมาจาก America นั่นเอง</p>
	<p>การมองภาพฉายในแต่ละด้านของระบบมุมที่ 3 นั้น ให้ยึดหลัก การมองโดย มองทะลุผ่านฉากรับภาพ ภาพด้านหน้า ให้มองทะลุผ่านระนาบตั้ง(ระนาบ Y) ภาพด้านข้างขวา ให้มองทะลุผ่านระนาบข้าง (ระนาบ Z) ส่วนภาพด้านบน ให้มองทะลุผ่านระนาบนอน(ระนาบ X) ซึ่ง ฉากรับภาพทั้ง 3 นี้ จะอยู่ตรงกันกับแนวสายตาเรา และบังชิ้นงานเอาไว้เสมอ ซึ่งจะตรงกันข้ามกับระบบมุมที่ 1 ที่มองวัตถุก่อนแล้วฉายไปตกกระทบที่ฉากรับภาพที่อยู่ด้านหลังวัตถุ แต่ระบบที่ 3 นั้น จะมองวัตถุแล้วฉายภาพย้อนกลับมากกระทบที่ฉากรับภาพ ซึ่งอยู่ด้านหน้าวัตถุตามมุมมองดังรูป</p>
	<p>การมองภาพ จะสมมติให้วัตถุ วางลอยอยู่ต่ำกว่าระนาบนอน หรือระนาบตามแนวแกน X หรือในมุมมองของ คอร์ทแคตรอนท์ที่ 3 แล้วมองภาพตามระบบมุมที่ 3 จากนั้นทำการฉายภาพโดยมองผ่านระนาบเข้าไปหาชิ้นงาน แล้วฉายภาพที่ได้จากการมองวัตถุ มาวางไว้บนระนาบ</p>
	<p>การหมุนวัตถุ เพื่อมุมมองด้านนํ้าก่อนทำการฉายนั้น ต้องเลือกด้านที่มีรายละเอียดมากที่สุด ชัดเจนที่สุดเช่นกัน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เมื่อฉายภาพที่เกิดขึ้นบนระนาบทั้ง 3 ระนาบ แล้วให้ทำการคลี่ระนาบออกจากกัน โดยยึดระนาบตั้งไว้กับที่ จากนั้นกางระนาบนอนขึ้นด้านบนโดยยึดแนวตะเข็บที่ติดกับระนาบตั้งไว้เพื่อให้ระนาบที่กางเสร็จแล้วอยู่แนวเดียวกันกับระนาบตั้ง ให้ นศ. สังเกตที่แนวทิศทาง ลูกศรด้วยนะคะ</li> <li>- และสุดท้าย ให้คลี่ระนาบข้างออกไปทางขวามือ โดยยึดแนวตะเข็บที่ติดกับระนาบตั้งไว้เช่นกัน คลี่ออกจากระนาบข้างเพื่อให้กางออกมาอยู่แนวเดียวกับระนาบตั้ง</li> </ul>



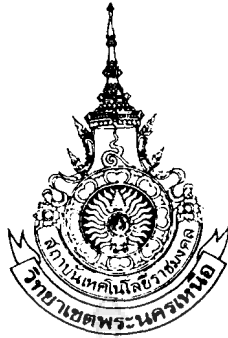
รูปภาพ	คำอธิบายประกอบสื่อ
(ต่อ)	<p>เมื่อคลิกเสร็จแล้วจะได้ภาพถ่ายที่ภาพด้านหน้าอยู่กับที่ ภาพด้านบนอยู่บนภาพด้านหน้า</p> <p>ภาพด้านข้างขวาอยู่ขวามือของด้านหน้าดังนั้น ในการวางภาพในระบบ มุมที่ 3 จึงมีลักษณะ ของด้านทั้ง 3 อยู่ด้วย นั่นคือ ด้านหน้า ด้านข้าง ขวา และ ด้านบน นศ. เข้าใจแล้วใช่ไหมคะ</p>
	<p>ตัวอย่างที่ 1 ชิ้นงานที่นำมาเขียนแบบภาพฉายในระบบมุมที่ 3</p>
	<p>การเลือกภาพด้านหน้า และการจัดวางวัตถุในทิศทางที่ถูกต้องเพื่อให้ ได้รายละเอียดที่ชัดเจนที่สุดนั้น เป็นเรื่องที่สำคัญมาก</p> <p>จากตัวอย่างจะพบว่าเลือกมุมซ้ายมือเป็นด้านหน้า เพราะว่าจะได้ มองเห็นรายละเอียดจากด้านข้างขวาได้ในเวลาเดียวกัน เนื่องจากใน ระบบมุมที่ 3 นั้น จะเลือกด้านข้างขวาในมุมมองด้านข้าง โดยจะมอง ผ่านทะลุระนาบเหมือนด้านหน้า และด้านบนส่วนการจัดวางภาพนั้น ก็ จะตรงข้ามกับระบบมุมที่ 1 คือ เมื่อเขียนภาพด้านด้านหน้าแล้ว และ ด้านข้างขวากจัดวางไว้ขวามือของด้านหน้าส่วนด้านบน ก็จะจัดวางไว้ ข้างบนของด้านหน้าเช่นกัน ซึ่งแตกต่างจากระบบมุมที่ 1 ที่ตำแหน่ง การวางด้านบน และตำแหน่งด้านข้าง นะคะ</p>
	<p>ตัวอย่างที่ 2 ของชิ้นงานที่นำมาเขียนเป็นภาพฉายในระบบมุมที่ 3 เป็น ชิ้นงานที่ถูกตัดตรง และถูกตัดเฉียงที่ผิวงาน เรามีวิธีการเขียนภาพฉาย ดังนี้</p>

รูปภาพ	คำอธิบายประกอบสื่อ
	<p>การฉายเส้นเริ่มจาก เขียนภาพฉายด้านหน้าโดยวัดขนาดจากชิ้นงาน หรือขนาดที่กำหนดมาให้ก่อน จากนั้นทำการฉายภาพจากด้านหน้าไปด้านบน หรือฉายจากด้านหน้าไปด้านข้างขวา และฉายจากด้านข้างขวาขึ้นไปภาพด้านบนซึ่งในบางขนาดไม่จำเป็นต้องวัดขนาดใหม่จะสามารถใช้วิธีการฉายเส้น โดยอาศัยรายละเอียดที่ปรากฏในภาพด้านหน้าได้เลย ซึ่งจะสะดวกและประหยัดเวลากว่า ส่วนการจัดวางตำแหน่งของภาพแต่ละด้านด้านก็เป็นไปตามกฎเกณฑ์ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว</p>
	<p>ตัวอย่างที่ 3 ชิ้นงานต่อไปนี้ จะนำมาเป็นตัวอย่างในการเขียนภาพฉายในระบบมุมที่ 3</p>
	<p>เลือกภาพด้านหน้าตามมุมมองลูกศรนี้ ส่วนด้านข้างต้องเป็นด้านข้างขวา และด้านบนจะมองจากมุมมองข้างบน ส่วนหลักการใส่เส้นประ และเส้นผ่านศูนย์กลางก็จะใช้กฎเกณฑ์เดียวกับภาพฉายระบบมุมที่ 1 ดังได้กล่าวมาแล้วก่อนหน้านี้ หากนักศึกษาไม่เข้าใจก็ให้ย้อนกลับไปดูใหม่ได้อีกครั้ง</p>
	<p>ตัวอย่างที่ 4 การเขียนภาพฉายระบบมุมที่ 3 จากชิ้นงานดังตัวอย่างต่อไปนี้</p>

รูปภาพ	คำอธิบายประกอบสื่อ
	<p>ขั้นที่ 1 เลือกมุมมองด้านหน้าให้มีรายละเอียดชัดเจนที่สุด</p> <p>ขั้นที่ 2 เขียนภาพฉายด้านหน้า ตามมุมมองที่มองเห็นแล้วฉายไปยังด้านบน และด้านข้างให้ครบ</p> <p>ขั้นที่ 3 ใส่เส้นประในตำแหน่งที่มองไม่เห็นหรือถูกบัง</p> <p>ขั้นที่ 4 ใส่เส้นผ่านศูนย์กลางในตำแหน่งทรงกระบอกและรูเจาะของงานให้ครบทุกๆ ด้าน</p> <p>ขั้นที่ 5 ตรวจสอบรายละเอียด และความถูกต้องทั้งหมด</p>
	<p>สัญลักษณ์ภาพฉายระบบมุมที่ 3</p> <p>ตัวอย่างชิ้นงานเป็นทรงกระบอกตันมีปลายเรียวหนึ่งด้าน (ซึ่งเป็นชิ้นเดียวกัน ตัวอย่างในระบบมุมที่ 1) สามารถนำมาเป็นสัญลักษณ์ภาพฉายในระบบมุมที่ 3 ได้ดังนี้</p>
	<p>นำชิ้นงานตัวอย่างมาเขียน ภาพฉายด้านหน้า ด้านข้างขวา ด้านบน โดยยึดด้านหน้าตามแนวลูกศรชี้ ดังรูป เพื่อจะได้มองเห็นด้านข้างขวาได้ในเวลาเดียวกัน ดังนั้นเมื่อเขียนภาพฉายแล้วพบว่า ภาพด้านบนกับด้านข้างขวา มีลักษณะเหมือนกัน จึงตัดด้านบนออก และเก็บไว้เฉพาะด้านหน้า และด้านข้างขวาเท่านั้น ซึ่งก็เพียงพอแล้ว ต่อการมองรายละเอียดของแบบงานที่สมบูรณ์</p>
	<p>ดังนั้นสัญลักษณ์ภาพฉายระบบมุมที่ 3 หรือ ระบบ A-Model จึงมีลักษณะดังรูป ถ้าหาก นศ.พบว่า ภาพฉายใดๆ มีสัญลักษณ์ดังรูปปรากฏอยู่ ก็แสดงว่าภาพฉายนั้นๆ ทำการเขียนภาพฉายโดยมองภาพตามระบบมุมที่ 3 นั่นเอง</p>
	<p>หวังว่า นศ. คงสนุกและเข้าใจในเนื้อหา เรื่องการเขียนภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3 เพิ่มมากขึ้นนะคะ ขอให้ นศ. ฝึกฝนการมองภาพฉาย และฝึกเขียนแบบภาพฉายให้มากๆ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสบการณ์ และฝึกทักษะที่ดีให้กับตนเอง ได้ค่ะ</p>

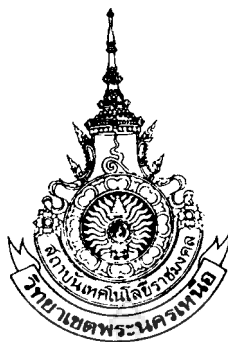
สำเนาใบทดสอบกลุ่มทดลอง ก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ฯ  
เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และระบบมุมที่ 3





ชื่อ นพคุณชัยพล ศิริวิชาธิ์วิธยมนา รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 455209321301-3 วิชา 04-100-102 เคมีอนินทรีย์ (สสวท.) แผนก เคมีอินทรีย์ (สสทช.) สอบวันที่ 20 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2546 คะแนน 10/30  
(บันทึกกรรมการกำกับการสอบ)

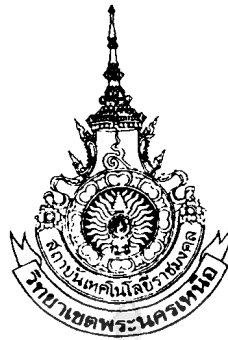
ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ
a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	X				X					51					76				
	X				X					52					77				
		X				X				53					78				
	X						X			54					79				
		X					X			55					80				
	X									56					81				
X										57					82				
X										58					83				
X										59					84				
	X									60					85				
	X									61					86				
	X									62					87				
X										63					88				
		X								64					89				
	X									65					90				
		X								66					91				
X										67					92				
	X									68					93				
			X							69					94				
X										70					95				
X										71					96				
	X									72					97				
			X							73					98				
X										74					99				
		X								75					100				



ชื่อ นายมงคล พินิจพันธ์สวัสดิ์ รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ A85361021302-1 ระดับ ปริญญาตรี  
 วิชา ๐4-4๐๐-1๐2 สังคมและจิตวิทยา แผนก วศ.บ. เครื่องกล คะแนน  
 สอบวันที่ 2๐ เดือน พ.ย. พ.ศ. 2519  
 (บันทึกกรรมการกำกับการสอบ)

9/30

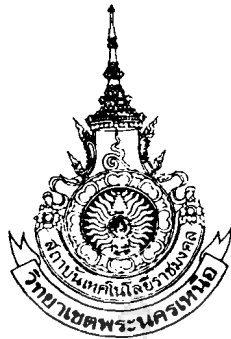
	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1		●				26			●			51					76
2	×					27	×					52					77
3			×			28	●	×				53					78
4	●					29	●					54					79
5			●	×		30		×				55					80
6			×			31						56					81
7			●			32						57					82
8		×				33						58					83
9		×				34						59					84
10			●	×		35						60					85
11			●	×		36						61					86
12	×					37						62					87
13		×				38						63					88
14	×					39						64					89
15			×			40						65					90
16		×				41						66					91
17	×					42						67					92
18		×				43						68					93
19	×					44						69					94
20		×				45						70					95
21	×					46						71					96
22		×				47						72					97
23				×		48						73					98
24				×	×	49						74					99
25				×		50						75					100



ชื่อ ชญานิษฐ์ ใจดี ชัยมงคลชัย รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 185201021303-9 ระดับ ป.ตรี  
 วิชา คัมภีร์พระเวท แผนก ศ.บ.เวทีกาล คะแนน  
 สอบวันที่ 20 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2548  
 (บันทึกกรรมการกำกับกับการสอบ)

5/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ	
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e	
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1		●				26				×		51						76
2		×				27				×		52						77
3	×					28				×		53						78
4				×		29	●					54						79
5				×		30						55						80
6		×				31						56						81
7	×					32						57						82
8	●					33						58						83
9			×			34						59						84
10				×		35						60						85
11	×					36						61						86
12	×					37						62						87
13			×			38						63						88
14		●				39						64						89
15	×					40						65						90
16	×					41						66						91
17				×		42						67						92
18			×			43						68						93
19			×			44						69						94
20			×			45						70						95
21	×					46						71						96
22		×				47						72						97
23		×				48						73						98
24	●					49						74						99
25			×			50						75						100



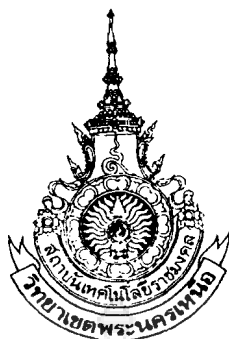
ชื่อ นายชินทวณิ สุภัทร รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 465301021304-7 ระดับ ป.ตรี  
 วิชา ฟิสิกส์เชิงวิศวกรรม แผนก วิชา วิศวกรรม ผลิต  
 สอบวันที่ 20 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2548  
 (บันทึกกรรมการกำกับการสอบ)

คะแนน

5/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ	
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e	
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1	X					26	X					51						76
2			X			27	X					52						77
3	X					28			X			53						78
4				X		29			X			54						79
5				X		30				X		55						80
6	X					31						56						81
7				X		32						57						82
8		X				33						58						83
9		X				34						59						84
10	X					35						60						85
11	X					36						61						86
12			X			37						62						87
13	X					38						63						88
14			X			39						64						89
15			X			40						65						90
16	X					41						66						91
17	X					42						67						92
18		X				43						68						93
19				X		44						69						94
20		X				45						70						95
21			X			46						71						96
22				X		47						72						97
23				X		48						73						98
24				X		49						74						99
25				X		50						75						100

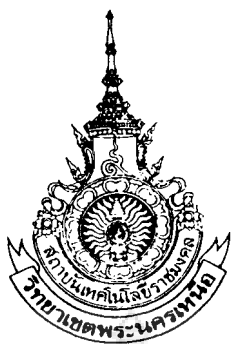




ชื่อ ณัฏฐา ปิ่นฟ้า รหัสนี้หรือเลขประจำตัวสอบ 4652010219062 ระดับ ว.ที่  
 วิชา เขียนหนังสือ แผนก วิชาสังคม (สังคม) คะแนน             
 สอบวันที่            เดือน มิ.ย. พ.ศ. 2546  
 (บันทึกกรรมการกำกับการสอบ)           

7/30

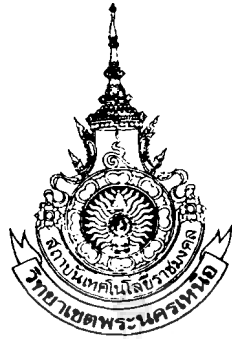
	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1	X					26	X				51						76						
2	X					27		X			52							77					
3		X				28		X			53							78					
4	X					29		X			54							79					
5	X					30		X			55							80					
6		X				31					56							81					
7	X					32					57							82					
8		X				33					58							83					
9		X				34					59							84					
10			X			35					60							85					
11		X				36					61							86					
12	X					37					62							87					
13		X				38					63							88					
14		X				39					64							89					
15				X		40					65							90					
16				X		41					66							91					
17	X					42					67							92					
18			X			43					68							93					
19			X			44					69							94					
20		X				45					70							95					
21	X					46					71							96					
22		X				47					72							97					
23		X				48					73							98					
24				X		49					74							99					
25				X		50					75							100					



ชื่อ นายพิพัฒน์ นันธิยะ รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 485301021306-2 ระดับ ป.ตรี  
 วิชา คณิตศาสตร์แผนก วิชา. น.ศ. หรือ อ.ศ. คณะแผน  
 สอบวันที่ 20 เดือน มิ.ย. พ.ศ. 2549  
 (บันทึกกรรมการกำกับการสอบ)

4/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ	
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e	
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1			X			26	X					51						76
2	X					27			X			52						77
3		X				28			X	X		53						78
4	X					29			X	X		54						79
5		X				30	X					55						80
6			X			31						56						81
7		X				32						57						82
8		X				33						58						83
9			X			34						59						84
10				X		35						60						85
11				X		36						61						86
12				X		37						62						87
13			X			38						63						88
14		X				39						64						89
15				X		40						65						90
16	X					41						66						91
17	X					42						67						92
18			X			43						68						93
19			X			44						69						94
20			X			45						70						95
21	X					46						71						96
22	X					47						72						97
23	X					48						73						98
24			X			49						74						99
25			X			50						75						100



ชื่อ หิวดิพนธ์ พลสวัสดิ์ รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ A85301021308-3 ระดับ ป.ตรี

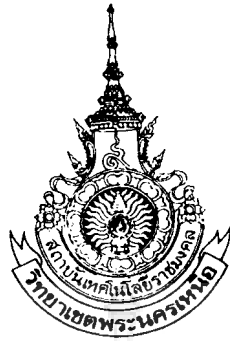
วิชา เขียนแผนผังความคิด แผนก วิศวกรรม (คอมพิวเตอร์) คะแนน

สอบวันที่ 20 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2548

(บันทึกกรรมการกำกับกับการสอบ) -----

คะแนน  
8/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1	X					26			X			51						76					
2			X			27		X				52						77					
3	X					28		X				53						78					
4	X					29		X				54						79					
5			X			30		X				55						80					
6		X				31						56						81					
7		X				32						57						82					
8		X				33						58						83					
9				X		34						59						84					
10				X		35						60						85					
11			X			36						61						86					
12		X				37						62						87					
13		X				38						63						88					
14	X					39						64						89					
15		X				40						65						90					
16			X			41						66						91					
17	X					42						67						92					
18				X		43						68						93					
19			X			44						69						94					
20			X			45						70						95					
21		X				46						71						96					
22				X		47						72						97					
23		X				48						73						98					
24		X				49						74						99					
25		X				50						75						100					



ชื่อ นายทวีศักดิ์ สวรรณเลิศ รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 4๕๕๒๐๑๒13๐๙๖ ระดับ ป.ตรี

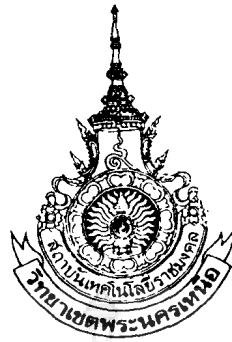
วิชา วิชาภาษาอังกฤษ แผนก คหกรรม

สอบวันที่ ๒๐ เดือน มิ.ย. พ.ศ. ๒๕๔๘

(บันทึกกรรมการกำกับการสอบ)

คะแนน  
11/30

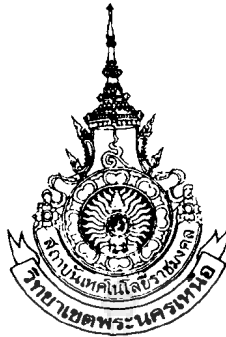
	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ	
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e	
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1		●				26		×				51						76
2				×		27		●				52						77
3		●				28	●					53						78
4		×				29	●					54						79
5		×				30			●			55						80
6	●					31						56						81
7			●			32						57						82
8		×				33						58						83
9		×				34						59						84
10		×				35						60						85
11		×				36						61						86
12	×					37						62						87
13	●					38						63						88
14			×			39						64						89
15			×			40						65						90
16		×				41						66						91
17	×					42						67						92
18		×				43						68						93
19				●		44						69						94
20	●					45						70						95
21			×			46						71						96
22		×				47						72						97
23				×		48						73						98
24				×		49						74						99
25		×				50						75						100



ชื่อ นายเลิศศักดิ์ ภาณุสินหา รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ -310-1 ระดับ ๒.๖๕  
 วิชา ศึกษานานาชาติ แผนก ศึกษาศาสตร์ (สังคม) คะแนน  
 สอบวันที่ 20 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2548  
 (บันทึกกรรมการกำกับการสอบ) \_\_\_\_\_

10 / 30

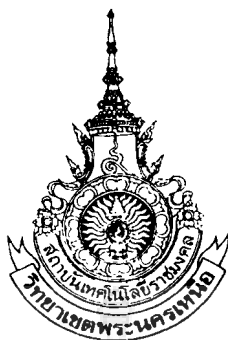
	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ	
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e	
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1				X		26			X			51						76
2			X			27		X				52						77
3			X			28			X			53						78
4	X					29	X					54						79
5			X			30						55						80
6			X			31						56						81
7		X				32						57						82
8		X				33						58						83
9		X				34						59						84
10			X			35						60						85
11				X		36						61						86
12				X		37						62						87
13			X			38						63						88
14			X			39						64						89
15				X		40						65						90
16			X			41						66						91
17	X					42						67						92
18		X				43						68						93
19			X			44						69						94
20	X					45						70						95
21	X					46						71						96
22		X				47						72						97
23	X					48						73						98
24		X				49						74						99
25		X				50						75						100



ชื่อ น.ส.ศิวะวดี กิ่งสี รหัสนหรือเลขประจำตัวสอบ 3/2-0 ระดับ ว.๗๕  
 วิชา คณิตศาสตร์ แผนก วิศวกรรมศาสตร์ คะแนน  
 สอบวันที่ 20 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2546  
 (บันทึกกรรมการกำกับการสอบ)

คะแนน  
8/30

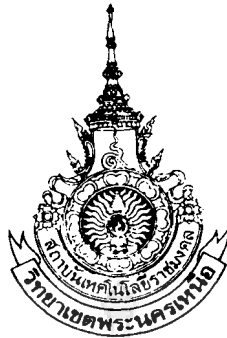
	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1	X					26			X			51						76					
2			X			27	X					52						77					
3		X				28		X				53						78					
4			X			29			X			54						79					
5			X			30		X				55						80					
6		X				31						56						81					
7		X				32						57						82					
8		X				33						58						83					
9		X				34						59						84					
10			X			35						60						85					
11		X				36						61						86					
12	X					37						62						87					
13		X				38						63						88					
14			X			39						64						89					
15			X			40						65						90					
16			X			41						66						91					
17	X					42						67						92					
18		X				43						68						93					
19			X			44						69						94					
20			X			45						70						95					
21		X				46						71						96					
22						47						72						97					
23						48						73						98					
24						49						74						99					
25	X					50						75						100					



ชื่อ พศุภินิษฐ์ ใยสวัสดิ์ รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 313-3 ระดับ ป.ตรี  
 วิชา เชิงพรรณนา(ภาษาไทย) แผนก วศ.วิศวกรรม(ไฟฟ้า) คะแนน  
 สอบวันที่ 20 เดือน สิง. พ.ศ. 2564  
 (บันทึกกรรมการกำกับการสอบ)

9/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ	
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e	
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1		●				26			●			51						76
2		X				27		●				52						77
3			X			28	●					53						78
4		X				29		X				54						79
5				X		30		X				55						80
6	●					31						56						81
7		X				32						57						82
8		X				33						58						83
9			X			34						59						84
10	X					35						60						85
11			●			36						61						86
12		X				37						62						87
13			X			38						63						88
14			X			39						64						89
15		X				40						65						90
16		X				41						66						91
17	X					42						67						92
18	●					43						68						93
19				●		44						69						94
20		X			●	45						70						95
21		●				46						71						96
22	X					47						72						97
23	X					48						73						98
24			X			49						74						99
25		X				50						75						100

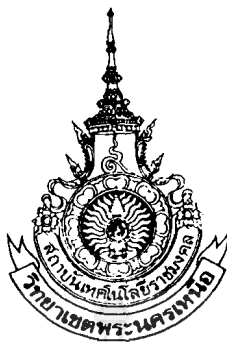


ชื่อ ณัฐชา อดิชา รหัสนี้หรือเลขประจำตัวสอบ 14 ระดับ ป.ตรี  
 วิชา ฟิสิกส์ แผนก โสตศึกษา (ภาคศึกษาศาสตร์) คะแนน  
 สอบวันที่ ๑๐ เดือน ก.ย. พ.ศ. ๒๕๔๔  
 (บันทึกกรรมการกำกับสอบ)

7/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ	
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e	
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1	X					26	X					51						76
2		X				27	X					52						77
3			X			28			X			53						78
4	X					29	X					54						79
5		X				30		X				55						80
6		X				31						56						81
7	X					32						57						82
8			X			33						58						83
9			X			34						59						84
10				X		35						60						85
11				X		36						61						86
12				X		37						62						87
13		X				38						63						88
14		X				39						64						89
15			X			40						65						90
16		X				41						66						91
17	X					42						67						92
18		X				43						68						93
19				X		44						69						94
20	X					45						70						95
21			X			46						71						96
22	X					47						72						97
23		X				48						73						98
24			X			49						74						99
25	X					50						75						100

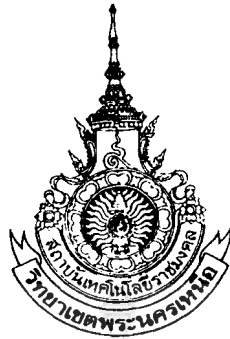




ชื่อ นายพลดิษฐ์ อังวงษ์ รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 315-3 ระดับ ป.๑๙  
 วิชา เขียนแผนผัง แผนก ช่าง - (วิศวกรรม (ภาคสงขาม)) คะแนน  
 สอบวันที่ 20 เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๑๘  
 (บันทึกกรรมการกำกับสอบ) \_\_\_\_\_

6/30

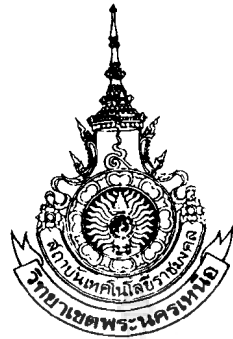
	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1	X					26					51						76						
2				X		27					52						77						
3	X					28			X		53						78						
4			X			29		X			54						79						
5				X		30					55						80						
6		X				31					56						81						
7						32					57						82						
8		X				33					58						83						
9		X				34					59						84						
10		X				35					60						85						
11	X					36					61						86						
12		X				37					62						87						
13		X				38					63						88						
14				X		39					64						89						
15			X			40					65						90						
16	X					41					66						91						
17	X					42					67						92						
18		X				43					68						93						
19			X			44					69						94						
20		X				45					70						95						
21	X					46					71						96						
22						47					72						97						
23		X				48					73						98						
24		X				49					74						99						
25	X					50					75						100						



ชื่อ นายสมเกียรติ สุนทรวิจิตร รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 316-9 ระดับ ป.ตรี  
 วิชา คณิตศาสตร์ แผนก วิทยาศาสตร์ (สหภาพ) คะแนน  
 สอบวันที่ 20 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2548  
 (บันทึกกรรมการกำกับการสอบ)

6/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ	
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e	
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1	X					26	X					51						76
2		X				27			X			52						77
3		●				28	●					53						78
4			X			29			X			54						79
5				X		30				X		55						80
6				X		31						56						81
7			●			32						57						82
8			X			33						58						83
9		X				34						59						84
10			X			35						60						85
11				X		36						61						86
12			●			37						62						87
13			X			38						63						88
14	X					39						64						89
15	X					40						65						90
16		X				41						66						91
17	X					42						67						92
18	●					43						68						93
19			X			44						69						94
20		X				45						70						95
21	X					46						71						96
22			●			47						72						97
23		X				48						73						98
24	X					49						74						99
25	X					50						75						100



ชื่อ นายชัชวาลย์ ชัยโสม รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 317 ระดับ ป.ตรี

วิชา คณิตศาสตร์ แผนก ช่างโยธา คะแนน

สอบวันที่ 90 เดือน สิง.พ. พ.ศ. 2546

(บันทึกกรรมการกำกับกับการสอบ)

7/30

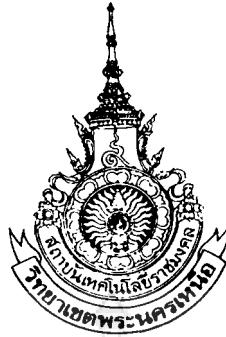
	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1	X					26		X			51						76						
2		X				27	X				52							77					
3			X			28		X			53							78					
4	X					29			X		54							79					
5	X					30	X				55							80					
6		X				31					56							81					
7		X				32					57							82					
8	X					33					58							83					
9			X			34					59							84					
10			X			35					60							85					
11	X					36					61							86					
12		X				37					62							87					
13		X				38					63							88					
14	X					39					64							89					
15				X		40					65							90					
16	X					41					66							91					
17	X					42					67							92					
18		X				43					68							93					
19			X			44					69							94					
20		X				45					70							95					
21			X			46					71							96					
22	X					47					72							97					
23			X			48					73							98					
24	X					49					74							99					
25		X				50					75							100					



ชื่อ ชยพร ชูวัช นมพ.ต้น ----- รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 313-7 ระดับ ป.ตรี  
 วิชา พีชคณิตเชิงเส้น แผนก วิศวกรรมศาสตร์ ----- คะแนน -----  
 สอบวันที่ 20 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2548  
 (บันทึกกรรมการกำกับการสอบ) -----

คะแนน  
7/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ	
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e	
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1	X					26				X		51						76
2						27			X			52						77
3						28			X			53						78
4						29				X		54						79
5	X					30				X		55						80
6		X				31						56						81
7	X					32						57						82
8		X				33						58						83
9						34						59						84
10						35						60						85
11	X					36						61						86
12		X				37						62						87
13						38						63						88
14						39						64						89
15						40						65						90
16	X					41						66						91
17	X					42						67						92
18		X				43						68						93
19		X				44						69						94
20		X				45						70						95
21						46						71						96
22		X				47						72						97
23						48						73						98
24		X				49						74						99
25						50						75						100

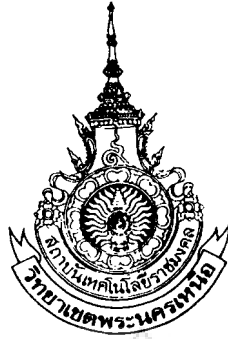


ชื่อ ชเชษฐพร วัฒนผล รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 455 201021319-5 ระดับ ๖.๕  
 วิชา ภาษาอังกฤษ แผนก เครื่องกล คะแนน 8/30  
 สอบวันที่ ๒ เดือน มี.ค. พ.ศ. ๒๕๖๘  
 (บันทึกกรรมการกำกับ การสอบ)

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1		●				26		X			51					76							
2			●			27		●			52					77							
3			X			28			X		53					78							
4		X				29	●				54					79							
5				X		30		X			55					80							
6	●					31					56					81							
7				X		32					57					82							
8		X				33					58					83							
9			X			34					59					84							
10			●			35					60					85							
11		X				36					61					86							
12				X		37					62					87							
13		X				38					63					88							
14			X			39					64					89							
15			X			40					65					90							
16		X				41					66					91							
17		●				42					67					92							
18		X				43					68					93							
19			X			44					69					94							
20		X				45					70					95							
21				X		46					71					96							
22			●			47					72					97							
23	X					48					73					98							
24		X				49					74					99							
25		X				50					75					100							

สำเนาใบทดสอบกลุ่มทดลอง หลังดูบทเรียนคอมพิวเตอร์ ฯ  
เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ ระบบมุมที่ 3

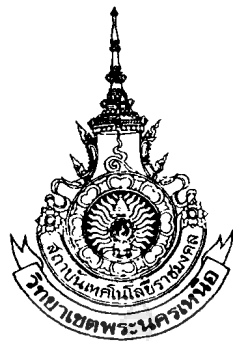




ชื่อ นาย ชัชวาล ศิริวิชาตีวัฒนกุล รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 485301021301-3 ระดับ ป.ตรี  
 วิชา 04-100-102 ศึกษาระบบวิธีคำนวณ แผนก วิชา. น. เศรษฐกิจ < สมคม > คะแนน  
 สอบวันที่ 20 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2548  
 (บันทึกกรรมการกำกับการสอบ)

23/30

ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ
a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		X			26			X		51					76				
			X		27		X			52					77				
	X				28	X				53					78				
		X			29	X				54					79				
			X		30			X		55					80				
X					31					56					81				
	X				32					57					82				
X					33					58					83				
X					34					59					84				
			X		35					60					85				
				X	36					61					86				
		X			37					62					87				
X					38					63					88				
	X				39					64					89				
				X	40					65					90				
		X			41					66					91				
	X	X			42					67					92				
X					43					68					93				
				X	44					69					94				
		X			45					70					95				
			X		46					71					96				
		X			47					72					97				
			X		48					73					98				
X					49					74					99				
X					50					75					100				

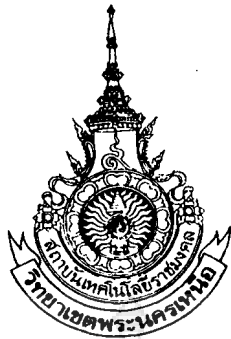


ชื่อ นางสงวนสิริ พิชัยพันธ์ศรีสวัสดิ์ รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 185301021302-1 ระดับ ปริญญาตรี  
 วิชา 04-400-102 เศรษฐศาสตร์บริหาร แผนก วท.บ. เศรษฐศาสตร์ คะแนน  
 สอบวันที่ 20 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2543  
 (บันทึกกรรมการกำกับการสอบ)

22/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1		X				26			X		51						76						
2		X				27			X		52							77					
3		X				28	X				53							78					
4	X					29				X	54							79					
5		X				30			X		55							80					
6		X				31					56							81					
7			X			32					57							82					
8				X		33					58							83					
9	X					34					59							84					
10			X			35					60							85					
11			X			36					61							86					
12			X			37					62							87					
13				X		38					63							88					
14		X				39					64							89					
15			X			40					65							90					
16			X			41					66							91					
17		X				42					67							92					
18	X					43					68							93					
19				X		44					69							94					
20	X					45					70							95					
21		X				46					71							96					
22			X			47					72							97					
23			X			48					73							98					
24	X					49					74							99					
25				X		50					75							100					





ชื่อ นายปดรมณี เกล็ดชัยญวัฒน์ รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 485901021303-9 ระดับ ป.ตรี

วิชา พีชคณิตเชิงเส้น แผนก วศ.๑๑ เคมีอินท

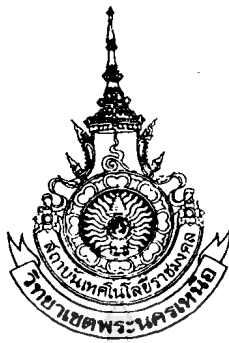
คะแนน

สอบวันที่ 20 เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๔๘

(บันทึกกรรมการกำกับสอบ)

20/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1			X			26			X			51						76					
2			X			27				X			52						77				
3		X				28				X			53						78				
4	X					29				X			54						79				
5					X	30				X			55						80				
6			X			31							56						81				
7			X			32							57						82				
8	X					33							58						83				
9	X					34							59						84				
10			X			35							60						85				
11			X			36							61						86				
12			X			37							62						87				
13					X	38							63						88				
14		X				39							64						89				
15			X			40							65						90				
16			X			41							66						91				
17		X				42							67						92				
18	X					43							68						93				
19			X			44							69						94				
20			X			45							70						95				
21		X				46							71						96				
22		X				47							72						97				
23		X				48							73						98				
24	X					49							74						99				
25	X					50							75						100				



ชื่อ นายวันทภุชสี น้อยสาร รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 485201021304-7 ระดับ ป.ตรี  
 วิชา เขียนแผนปฏิบัติการ แผนก เขียนแผนปฏิบัติการ ภาควิชาวิศวกรรม คณะ วิศวกรรม  
 สอบวันที่ 20 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 1579  
 (บันทึกกรรมการกำกับการสอบ) -----

24/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1		X				26			X			51						76					
2			X			27			X			52						77					
3		X				28			X			53						78					
4	X					29				X		54						79					
5			X			30			X			55						80					
6	X					31			X			56						81					
7			X			32						57						82					
8	X					33						58						83					
9			X			34						59						84					
10			X			35						60						85					
11			X			36						61						86					
12			X			37						62						87					
13	X					38						63						88					
14	X					39						64						89					
15			X			40						65						90					
16			X			41						66						91					
17		X				42						67						92					
18	X					43						68						93					
19				X		44						69						94					
20	X					45						70						95					
21		X				46						71						96					
22			X			47						72						97					
23			X			48						73						98					
24	X					49						74						99					
25			X			50						75						100					



ชื่อ นงนิต นันทพันธ์ รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 465301021306-2 ระดับ บ.ศว

วิชา พื้นทฤษฎีการระดม แผนก วศป. (เครื่องกล/ช่างศิลป์)

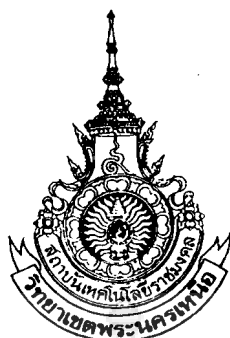
คะแนน

สอบวันที่ ๑๕ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๔๖

(บันทึกกรรมการกำกับกับการสอบ)

23/30

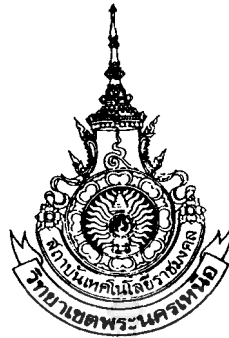
	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1		X				26		X			51					76							
2			X			27		X			52					77							
3				X		28	X				53					78							
4	X					29			X		54					79							
5		X				30				X	55					80							
6	X					31					56					81							
7			X			32					57					82							
8	X	X				33					58					83							
9	X					34					59					84							
10			X			35					60					85							
11			X			36					61					86							
12			X			37					62					87							
13	X					38					63					88							
14	X	X				39					64					89							
15					X	40					65					90							
16			X			41					66					91							
17		X				42					67					92							
18			X			43					68					93							
19					X	44					69					94							
20			X			45					70					95							
21	X	X				46					71					96							
22	X		X			47					72					97							
23			X			48					73					98							
24	X	X				49					74					99							
25	X					50					75					100							



ชื่อ นายปิ่นพร้อม นิ่มอินะ รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 18.5301021306-2 2.๒๓  
 วิชา ศึกษาศาสตร์บัณฑิตศึกษาศาสตร์ แผนก ศษ.บ. ศึกษาศาสตร์ (ศษ.บ.) คะแนน  
 สอบวันที่ 20 เดือน มิ.ย. พ.ศ. 2548  
 (บันทึกกรรมการกำกับกับการสอบ)

25/30

	ก ข ค ง จ						ก ข ค ง จ						ก ข ค ง จ						ก ข ค ง จ				
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1		X				26			X		51					76							
2			X			27		X			52					77							
3		X				28	X		X		53					78							
4		X				29	X				54					79							
5			X			30			X		55					80							
6	X					31					56					81							
7		X				32					57					82							
8	X					33					58					83							
9			X			34					59					84							
10			X			35					60					85							
11		X				36					61					86							
12			X			37					62					87							
13			X			38					63					88							
14		X				39					64					89							
15			X			40					65					90							
16			X			41					66					91							
17		X				42					67					92							
18	X					43					68					93							
19			X			44					69					94							
20	X					45					70					95							
21		X				46					71					96							
22			X			47					72					97							
23			X			48					73					98							
24	X					49					74					99							
25	X					50					75					100							



ชื่อ วิเศษชีพจรณ์ พลผลัดใจ รหัสนหรือเลขประจำตัวสอบ 485301021308-8 ระดับ ป.ตรี

วิชา เขียนแผนบริหารงาน แผนก ควบคุม เครื่องจักรกล (สีลมทป)

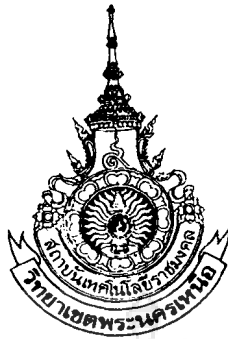
คะแนน

สอบวันที่ 20 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2508

(บันทึกกรรมการกำกับการสอบ)

20/30

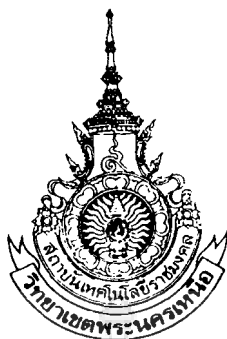
	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ	
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e	
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1		X				26						51						76
2		X				27						52						77
3		X				28						53						78
4		X				29						54						79
5			X			30						55						80
6			X			31						56						81
7			X			32						57						82
8	X					33						58						83
9	X					34						59						84
10			X			35						60						85
11			X			36						61						86
12			X			37						62						87
13				X		38						63						88
14		X				39						64						89
15			X			40						65						90
16			X			41						66						91
17		X				42						67						92
18			X			43						68						93
19			X			44						69						94
20		X				45						70						95
21			X			46						71						96
22		X				47						72						97
23		X				48						73						98
24	X					49						74						99
25	X					50						75						100



ชื่อ นายทวีศักดิ์ สวรรณเสด็จ รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 495301021309-6 ระดับ ป.ตรี  
 วิชา เขียนแบบวิศวกรรม แผนก วท. ตรี อวกาศ (ส.ว.ท.) คะแนน  
 สอบวันที่ 20 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2548  
 (บันทึกกรรมการกำกับสอบ) -----

21/30

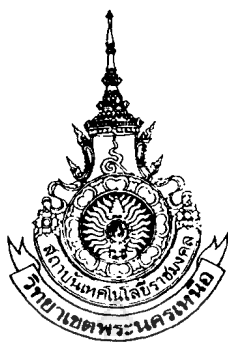
	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1		X				26			X		51					76							
2		X				27			X		52					77							
3		X				28	X				53					78							
4	X					29		X			54					79							
5				X		30			X		55					80							
6			X			31					56					81							
7			X			32					57					82							
8	X					33					58					83							
9	X					34					59					84							
10				X		35					60					85							
11				X		36					61					86							
12				X		37					62					87							
13	X					38					63					88							
14	X	X				39					64					89							
15					X	40					65					90							
16					X	41					66					91							
17		X				42					67					92							
18		X				43					68					93							
19					X	44					69					94							
20	X					45					70					95							
21	X	X				46					71					96							
22					X	47					72					97							
23					X	48					73					98							
24	X					49					74					99							
25	X					50					75					100							



ชื่อ นามเลิศ ศักดิ์ กองจินดา รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 310-4 ระดับ ป.ตรี  
 วิชา เศรษฐศาสตร์ แผนก เครื่องกล (กลไก) คะแนน  
 สอบวันที่ 20 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2548  
 (บันทึกกรรมการกำกับการสอบ)

26/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1		X				26	X					51						76					
2			X			27	X					52						77					
3		X				28	X					53						78					
4	X					29		X				54						79					
5			X			30		X				55						80					
6	X					31						56						81					
7		X				32						57						82					
8	X					33						58						83					
9	X					34						59						84					
10			X			35						60						85					
11			X			36						61						86					
12			X			37						62						87					
13			X			38						63						88					
14		X				39						64						89					
15				X		40						65						90					
16			X			41						66						91					
17		X				42						67						92					
18	X					43						68						93					
19				X		44						69						94					
20	X					45						70						95					
21		X				46						71						96					
22			X			47						72						97					
23			X			48						73						98					
24		X				49						74						99					
25	X					50						75						100					

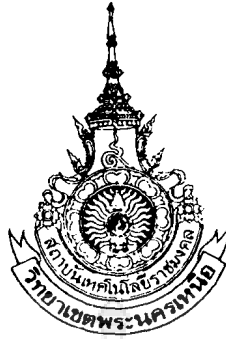


ชื่อ นายสุรศักดิ์ สี่ไร่ รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 312-0 ระดับ ว. 5  
 วิชา เลขคณิต ๑ แผนก คณิตศาสตร์ คะแนน  
 สอบวันที่ 2๐ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕4๘  
 (บันทึกกรรมการกำกับกับการสอบ)

24/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1		X				26					51					76							
2		X				27					52					77							
3		X				28					53					78							
4				X		29					54					79							
5				X		30					55					80							
6		X				31					56					81							
7			X			32					57					82							
8			X			33					58					83							
9			X			34					59					84							
10			X			35					60					85							
11			X			36					61					86							
12			X			37					62					87							
13	X					38					63					88							
14	X					39					64					89							
15				X		40					65					90							
16				X		41					66					91							
17				X		42					67					92							
18	X					43					68					93							
19				X		44					69					94							
20	X					45					70					95							
21		X				46					71					96							
22				X		47					72					97							
23				X		48					73					98							
24	X					49					74					99							
25	X					50					75					100							





ชื่อ อนุสิทธิ์ ใจสูง รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 455501021313-8 ระดับ ป.ตรี  
 วิชา พีชคณิตเชิงเส้น แผนก สถาปัตยกรรมศาสตร์ (ชั้นปีที่ 1) คะแนน  
 สอบวันที่ 20 เดือน มี.ย. พ.ศ. 2549  
 (บันทึกกรรมการกำกับกับการสอบ)

20/30

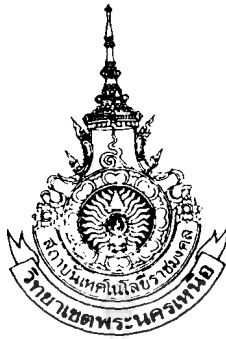
	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1		X				26				X	51					76							
2			X			27			X		52					77							
3		X				28		X			53					78							
4		X				29				X	54					79							
5			X			30			X		55					80							
6	X					31					56					81							
7		X				32					57					82							
8	X					33					58					83							
9	X					34					59					84							
10		X				35					60					85							
11		X				36					61					86							
12		X				37					62					87							
13	X					38					63					88							
14		X				39					64					89							
15			X			40					65					90							
16			X			41					66					91							
17		X				42					67					92							
18	X					43					68					93							
19			X			44					69					94							
20	X					45					70					95							
21		X				46					71					96							
22			X			47					72					97							
23			X			48					73					98							
24	X					49					74					99							
25		X				50					75					100							



ชื่อ นายวิชาญ วัฒนชัย รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 14 ระดับ ป.๑  
 วิชา เขียนแผนผัง แผนก มัธยมศึกษา (ชาย) คะแนน  
 สอบวันที่ 20 เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๔๘  
 (วันที่กรรมการกำกับกับการสอบ)

20/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1		X				26			X		51					76							
2			X			27		X			52					77							
3				X		28				X	53					78							
4		X				29	X				54					79							
5			X			30			X		55					80							
6		X				31					56					81							
7			X			32					57					82							
8		X				33					58					83							
9		X				34					59					84							
10			X	X		35					60					85							
11			X	X		36					61					86							
12			X	X		37					62					87							
13	X					38					63					88							
14			X			39					64					89							
15				X	X	40					65					90							
16		X	X	X		41					66					91							
17		X	X	X		42					67					92							
18	X					43					68					93							
19			X	X		44					69					94							
20				X	X	45					70					95							
21		X	X	X		46					71					96							
22		X	X	X		47					72					97							
23			X	X		48					73					98							
24	X					49					74					99							
25	X					50					75					100							



ชื่อ นาย พงศ์ศักดิ์ สิวรัมย์ รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 315-3 ระดับ ป.ตรี

วิชา เศรษฐศาสตร์ แผนก วิชา. เศรษฐศาสตร์ ภาคศึกษา คะแนน

สอบวันที่ 20 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2548

(บันทึกกรรมการกำกับการสอบ)

18/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ	
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e	
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1		X				26		X				51						76
2		X				27		X				52						77
3		X				28	X					53						78
4	X					29	X					54						79
5		X				30		X				55						80
6			X			31						56						81
7			X			32						57						82
8	X					33						58						83
9		X				34						59						84
10			X			35						60						85
11			X			36						61						86
12			X			37						62						87
13			X			38						63						88
14			X			39						64						89
15				X		40						65						90
16				X		41						66						91
17		X				42						67						92
18	X					43						68						93
19		X				44						69						94
20			X			45						70						95
21		X				46						71						96
22			X			47						72						97
23			X			48						73						98
24		X				49						74						99
25		X				50						75						100



ชื่อ พลยศ เกียรติ สีกลิ่น รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 316-1 ระดับ ปริญญาตรี

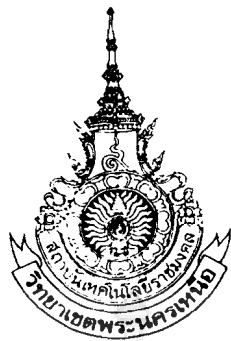
วิชา ภาษาอังกฤษ แผนก วิทยาลัยว.ศ. (สังคม) คะแนน

สอบวันที่ 20 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2548

(บันทึกกรรมการกำกับการสอบ)

19/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1				X		26				X		51						76					
2			X			27		X				52						77					
3	X					28	X					53						78					
4	X					29	X					54						79					
5			X			30			X			55						80					
6	X					31						56						81					
7			X			32						57						82					
8	X					33						58						83					
9	X					34						59						84					
10		X				35						60						85					
11		X				36						61						86					
12			X			37						62						87					
13			X			38						63						88					
14		X				39						64						89					
15			X			40						65						90					
16			X			41						66						91					
17				X		42						67						92					
18				X		43						68						93					
19				X		44						69						94					
20		X				45						70						95					
21			X			46						71						96					
22			X			47						72						97					
23	X					48						73						98					
24	X					49						74						99					
25	X					50						75						100					



ชื่อ ชณทนต์ชัย ชูเกียรติ รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 317 ระดับ ป.ตรี

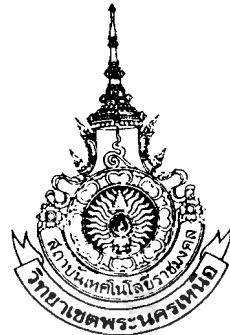
วิชา เชิงคณิตศาสตร์ แผนก คณิตศาสตร์ คะแนน

สอบวันที่ ๙ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒54๘

(บันทึกกรรมการกำกับสอบ)

18/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1	X					26			X		51						76						
2			X			27		X			52						77						
3	X					28		X			53						78						
4	X					29	X				54						79						
5				X		30		X			55						80						
6	X					31					56						81						
7			X			32					57						82						
8	X					33					58						83						
9			X			34					59						84						
10			X			35					60						85						
11			X			36					61						86						
12			X			37					62						87						
13			X			38					63						88						
14			X			39					64						89						
15			X			40					65						90						
16			X			41					66						91						
17			X			42					67						92						
18			X			43					68						93						
19			X			44					69						94						
20			X			45					70						95						
21			X			46					71						96						
22			X			47					72						97						
23			X			48					73						98						
24			X			49					74						99						
25			X			50					75						100						



ชื่อ ชายชาญสุวัจน์ พลดีสงขล รหัสหรือเลขประจำตัวสอบ 318-7 ระดับ ป.ตรี  
 วิชา เขียนแบบวิศวกรรม แผนก เครื่องกล สหป คะแนน  
 สอบวันที่ ๔ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๘  
 (บันทึกกรรมการกำกับสอบ)

27/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1		✗				26			✗		51					76							
2				✗		27		✗			52					77							
3		✗				28	✗				53					78							
4	✗					29	✗				54					79							
5				✗		30			✗		55					80							
6					✗	31					56					81							
7					✗	32					57					82							
8	✗					33					58					83							
9					✗	34					59					84							
10				✗		35					60					85							
11					✗	36					61					86							
12					✗	37					62					87							
13	✗					38					63					88							
14					✗	39					64					89							
15					✗	40					65					90							
16				✗		41					66					91							
17		✗				42					67					92							
18	✗					43					68					93							
19					✗	44					69					94							
20	✗					45					70					95							
21		✗				46					71					96							
22					✗	47					72					97							
23					✗	48					73					98							
24	✗					49					74					99							
25	✗					50					75					100							



ชื่อ คุณสุเมธ พรหมณี รหัสนี้หรือเลขประจำตัวสอบ 4503012133 -5 ป.ตรี

วิชา เขียนแบบวิศวกรรม แผนก เครื่องกล คะแนน

สอบวันที่ ๒ เดือน ธ.ค. พ.ศ. ๒๕๖๕

(วันที่กรรมการกำกับสอบ)

29/30

	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1		*				26			*			51						76					
2			*			27		*				52						77					
3		*	*			28	*					53						78					
4	*	*	*			29	*	*				54						79					
5			*			30		*	*			55						80					
6	*	*				31						56						81					
7		*				32						57						82					
8	*	*				33						58						83					
9	*	*				34						59						84					
10			*			35						60						85					
11			*	*		36						61						86					
12			*	*		37						62						87					
13	*	*				38						63						88					
14		*				39						64						89					
15			*	*		40						65						90					
16		*	*	*		41						66						91					
17		*	*	*		42						67						92					
18	*	*	*			43						68						93					
19			*	*		44						69						94					
20	*	*		*		45						70						95					
21		*	*			46						71						96					
22			*	*		47						72						97					
23			*	*		48						73						98					
24	*	*	*			49						74						99					
25	*	*	*			50						75						100					