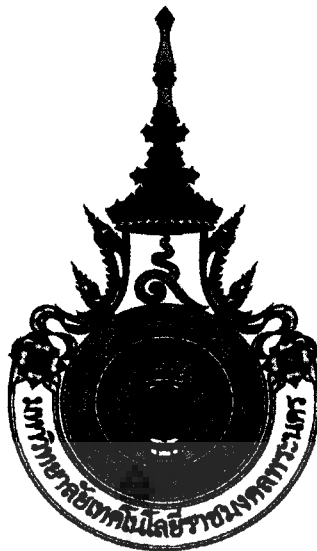




มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิชากระบวนการผลิตบทที่ 1 - 4

Creating and Evaluating the Effectiveness of Computer Assisted
Instruction of subject Manufacturing Processes unit 1-4.

ผศ. วัลลภ ภูผา

Asist. Prof. Vallop Phupha

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินงานของ แผนวิจัยและฝึกอบรม
ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะวิศวกรรมศาสตร์
ได้รับการอุดหนุนงบประมาณในการดำเนินการ

ปี พ.ศ. 2551

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชากระบวนการผลิตบทที่ 1-4 ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 /90 และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี วศ.บ. ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 17 คน ผู้วิจัยทำการทดลอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วให้ทำการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิชากระบวนการผลิตบทที่ 1-4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นหลังจากนั้นให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัลลภ ภูผา)

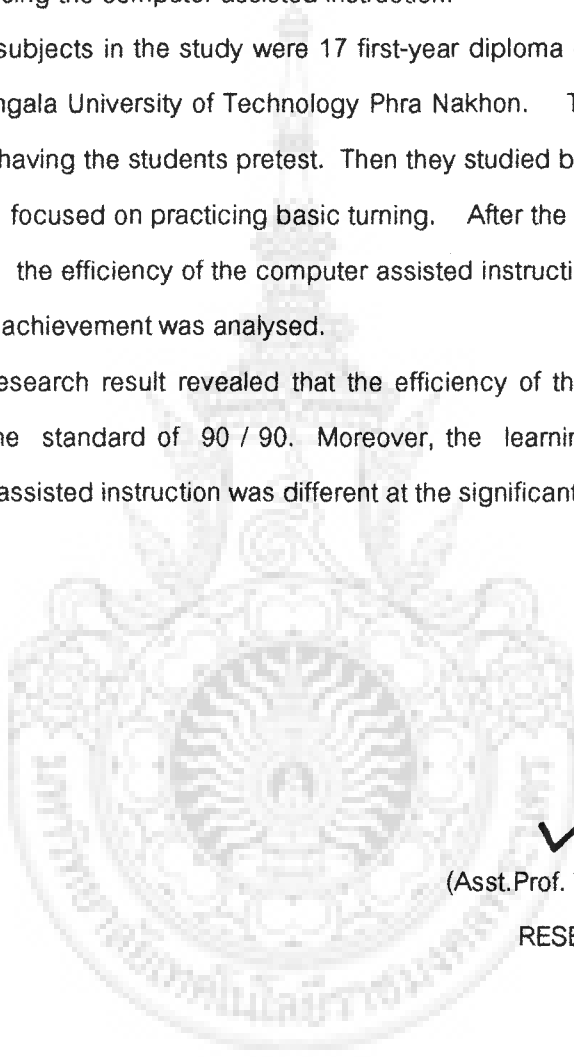
ผู้วิจัย

ABSTRACT

The purposes of the research were to create computer assisted instruction for Manufacturing Process Subject, to find out the efficiency validation of computer assisted instruction based on the standard of 90/90, and to analyse the students' learning achievement after using the computer assisted instruction.

The subjects in the study were 17 first-year diploma engineering students enrolling at Rajamangala University of Technology Phra Nakhon. The researcher made the experiment by having the students pretest. Then they studied by using the computer assisted instruction focused on practicing basic turning. After the students had studied and had posttest, the efficiency of the computer assisted instruction was calculated as well as the learning achievement was analysed.

The research result revealed that the efficiency of the computer assisted instruction was at the standard of 90 / 90. Moreover, the learning achievement after using the computer assisted instruction was different at the significant level of 0.05.



V. Phupha
(Asst.Prof. Vallop Phupha)

RESEARCHER

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทนำ	1
- ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
- วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
- สมมติฐานการวิจัย	2
- ขอบเขตของการวิจัย	2
- ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย	3
- คำจำกัดความของการวิจัย	3
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	4
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	26
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	27
- สรุปผลการวิจัย	28
- อภิปรายผล	28
- ข้อเสนอแนะ	29
บรรณานุกรม	30
ภาคผนวก	32
- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสื่อการสอน และหนังสือขอเชิญ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสื่อการสอน	33
- ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา	37
- แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา	38
- แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	40
- เกณฑ์การประเมินสื่อการสอน	42
- ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา	43
- ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	44
- ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของข้อสอบกับวัตถุประสงค์	45
- แสดงผลการประเมินหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ฯ	46
- แสดงผลการประเมินหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ฯ	48
- แสดงผลการประเมินหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ฯ	53
- ผลการคำนวณวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	55
- แสดงการทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที (t – test)	58
- แบบทดสอบในการวิจัย	60
- เฉลยแบบทดสอบในการวิจัย	67
- ลักษณะรายวิชา กระบวนการผลิต	68
- บทดำเนินเรื่อง	69

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงการทดลองที่มีกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม ทำการทดลองก่อนและหลัง การทดลองทันที	14
2. แสดงค่าความคิดเห็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ	24
3. แสดงค่าประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา	43
4. แสดงค่าประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	44
5. แสดงการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงข้อแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์	45
6. แสดงผลการประเมินค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ	46
7. แสดงการประเมินค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ	48
8. แสดงหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เรียงลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อย กลุ่มได้คะแนนสูง	50
9. แสดงหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เรียงลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อย กลุ่มได้คะแนนน้อย	51
10. แสดงผลค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ	52
11. แสดงผลการประเมินค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	53
12. แสดงการทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที (t – test)	58

สารบัญภาพ

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



บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในปัจจุบันมุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นจากอาจารย์ผู้สอนโดยตรง หรือจากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการมีสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจ เพื่อจะนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ นั้นจะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจใน เนื้อหาวิชานั้นดีขึ้น ดังนั้นจึงมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้สามารถติดต่อข่าวสารกันได้แทบทุกหนทุกแห่งในโลก มีการประดิษฐ์คิดค้นอุปกรณ์สื่อสารและสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้แล้วยังมีการประดิษฐ์คิดค้นสื่อการศึกษาใหม่ ๆ ออกสู่ท้องตลาดมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ " คอมพิวเตอร์ " และได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษากันอย่างแพร่หลาย (กรมการศึกษานอกโรงเรียน , 2541 : 2) คอมพิวเตอร์ที่ใช้ด้านการเรียนการสอน (Computer – Based Instruction) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction : CAI) และคอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน (Computer – Managed Instruction : CMI) ซึ่งจะแบ่งตามลักษณะการนำไปใช้ในกิจกรรมของการเรียนการสอนทั้งหมด (กฤษมณฑ์ , 2536 : 136)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อดำเนินการสอนเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา มีเป้าหมายคือการได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และต้องการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการอยากเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลาว่างเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะ และเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้เรียนคนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริม หรือสอนทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับนักเรียนที่ตามไม่ทัน หรือจัดการสอนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลา และสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวกสามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ สามารถที่จะจูงใจผู้เรียน (Motivated) ที่จะเรียนสนุกสนานไปกับการเรียน ตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่เรียกว่า Learning is Fun ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก (อนุพร , 2541 : 7 – 12)

ปัญหาของผู้ทำวิจัย คือ การสอนนักศึกษาที่มีจำนวนมาก ลักษณะเนื้อหาวิชาจะเน้นทางด้านทฤษฎี การสอนเพียงครั้งเดียวไม่สามารถทำให้นักศึกษาทั้งห้องเข้าใจ ถ้าสอนใหม่อาจทำให้การเรียนการสอนนักศึกษาทั้งห้องล่าช้า ดังนั้นนักศึกษาดังกล่าวจะต้องศึกษาด้วย ด้วยเหตุนี้ทำให้ผู้วิจัยสนใจ “ ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อในการสอน ” เพื่อใช้ประกอบการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือกลุ่มเล็กก็ได้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น
3. เพื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4

สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน
2. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น นักศึกษามีความรู้เพิ่มมากขึ้นกว่าก่อนเรียนวิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชา ที่ผู้วิจัยสอนวิชา รหัสวิชา 04-312-101 ชื่อวิชา กระบวนการผลิต หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่ใช้ในการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ในภาคเรียนที่ 1 / 2551
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา วิชากระบวนการผลิต หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง
3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย คือ
 - 1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลองนี้ คุณสมบัติของเครื่องขั้นต่ำต้องเป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์รุ่น Pentium - II หน่วยความจำ 128 MB. มี CD - ROM , การ์ดเสียง (Sound Card) พร้อมลำโพง

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1. นักศึกษาทุกคนตั้งใจทำแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย และผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบจึงสามารถใช้เป็นเครื่องชี้ถึงผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของกลุ่มตัวอย่างนี้ได้
2. การวิจัยครั้งนี้ความแตกต่างทางด้านพื้นฐานเศรษฐกิจ สังคม และอายุของนักศึกษาไม่มีผลต่อการวิจัย
3. ช่วงเวลาการทดลองไม่มีผลต่อการวิจัย
4. สถานที่เรียนไม่มีผลต่อการวิจัย

คำจำกัดความของการวิจัย

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยในขั้นตอนการออกแบบบทเรียน วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การสอน และออกแบบทดสอบภาคทฤษฎี ผู้วิจัยจะเป็นผู้ดำเนินการ ส่วนในขั้นตอนการถ่ายทำวิดีโอและนำวิดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้จัดจ้างผู้ชำนาญจากภายนอกที่ได้รับอนุมัติแล้วดำเนินการให้
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นบรรจุข้อมูลเนื้อหา วิชากระบวนการผลิตบทที่ 1-4 ลงในแผ่นซีดีรอมนำเสนอภาพนิ่งประกอบคำบรรยายภาพเคลื่อนไหว ข้อความ เสียงบรรยายของผู้วิจัย โดยผู้ใช้บทเรียนสามารถนำแผ่นซีดีรอมที่มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ใส่ในช่องแผ่นซีดีรอมของเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างจะเปิดไฟล์แบบอัตโนมัติ ให้ผู้ใช้สามารถเลือกบทเรียนตามที่ต้องการได้โดยมีลักษณะเป็นเมนูรายการสอน เมื่อเลือกเมนูรายการสอนใดโปรแกรมจะแสดงหัวข้อเนื้อหาที่จะนำเสนอ แล้วบทเรียนจะนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนเรื่องนั้น ๆ จนจบ ขณะดูบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้จะต้องเลือกเรียนด้วยตนเองและเลือกเนื้อหาหน้าถัดไป ถอยกลับ หน้าสุดท้าย หรือเริ่มต้น และสามารถออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ตลอดเวลา เนื้อหาบทสุดท้ายจะเป็นแบบทดสอบซึ่งจะประเมินผลว่าผ่านหรือไม่ผ่านการทดสอบ

3. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ ปีการศึกษา 1 / 2551 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

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

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

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 วิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4 ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วและสามารถใช้ในการประกอบการเรียนในชั้นเรียนได้
2. นักศึกษาสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ศึกษาก่อนเรียนในชั้นหรือทบทวนนอกเวลาได้
3. เพื่อแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัยหรืออาจารย์ท่านอื่น ๆ ที่นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
4. การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการดำเนินการวิจัยในลักษณะรวมกลุ่มโครงการ กล่าวคือ รวมผู้ที่มีความสนใจในการทำวิจัยในหัวข้อเรื่องเดียวกัน ซึ่งกลุ่มผู้ร่วมดำเนินการวิจัย

บางท่านมีประสบการณ์ในการทำวิจัยมากบ้างน้อยบ้างแตกต่างกันออกไป 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 การแบ่งเนื้อหานี้พยายามแบ่งให้แต่ละตอนใหญ่ใกล้เคียงกันอาจจะสลับหัวข้อบ้างก็ได้เพื่อให้มีความต่อเนื่องกัน หรือเห็นว่าเนื้อหาตอนใดควรต่อเติมก็ทำได้ ข้อสำคัญคือไม่ควรมีการตัดทอนเนื้อหาของหลักสูตรให้น้อยลงไป (เสาวนีย์, 2528 : 105)

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

1. ขอบเขตหรือความสมบูรณ์ของเนื้อหาวิชา เป็นการศึกษาสำรวจขอบเขตหรือเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกันที่มีอยู่ในตำราหลาย ๆ เล่ม และตำราที่นำมาใช้เลือกเพื่อศึกษานั้น ควรเป็นตำราที่ใหม่และทันสมัยเพื่อนำมาเปรียบเทียบและคัดเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม
2. ความถูกต้องและความทันสมัยของเนื้อหาวิชา คือ การคัดเลือกเนื้อหาวิชาที่มีความเหมาะสมและถูกต้องมากที่สุด โดยพิจารณาลักษณะของเนื้อหาเป็นอันดับแรก
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 สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่เปิดสอนที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข) วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน ในเนื้อหาวิชาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัยของผู้วิจัย ด้านความรู้ (Knowledge) ที่จำเป็นแล้วนำมาแบ่งบทเรียนและเขียนวัตถุประสงค์การสอน

ค) วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ด้วยวิธีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. การสร้างชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของผู้วิจัยมีขั้นตอนดังนี้

ก) เตรียมเนื้อหาบทเรียน ตามหัวข้อเรื่องของผู้วิจัย

ข) นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา ของผู้วิจัยแต่ละท่านมาจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ

ค) นำเนื้อหาบทเรียนมาทำบทเรื่อง (Scrip) ด้วยลักษณะคำบรรยายด้วยอักษร

ง) นักผู้ถ่ายทำวิดีโอเพื่อจัดทำเป็นชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ่ายทำตามบทเรื่อง

จ) ผู้ถ่ายทำวิดีโอ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้จัดจ้างให้ดำเนินการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้วิจัย นำวิดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปดำเนินการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ฉ) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

ช) นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อการสอน ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนา

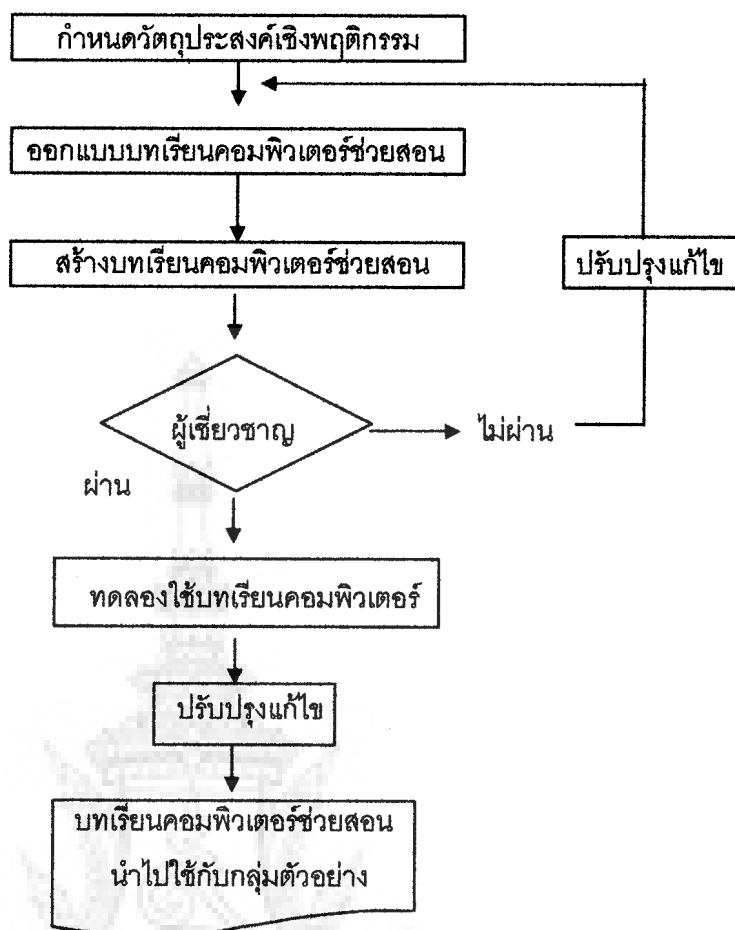
พิจารณาตามเกณฑ์การประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากผลของค่าเฉลี่ยที่ได้รับตาม

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

ซ) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สมบูรณ์แล้วไปใช้เก็บข้อมูลจริงจากกลุ่มทดลอง





ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

- 1 วิเคราะห์เนื้อหาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัยของผู้วิจัยแต่ละท่าน
- 2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาทั้งหมด
- 3 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการวัดและการประเมินผลการศึกษาเพื่อใช้เป็นแนวทาง

การสร้างข้อสอบ และเขียนข้อสอบ

- 4 สร้างแบบทดสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและด้านอื่น ๆ ที่มีผลต่อการวิจัย

6. นำแบบทดสอบ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (Tryout) กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวนประมาณ 26 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

ความเหมาะสมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา มีเป้าหมาย คือ การได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และต้องการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการอยากเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้ เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้เรียนคนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริม หรือสอนทดแทนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทัน หรือจัดการสอนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลา และสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก สามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ สามารถที่จะจูงใจผู้เรียน (Motivated) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่เรียกว่า " Learning is Fun " ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก (ถนอมพร , 2541 : 7 – 12)

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

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

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การศึกษาในปัจจุบันมุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นจากอาจารย์ผู้สอนโดยตรง หรือจากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการมีสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจ เพื่อจะนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ นั้นจะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจใน เนื้อหาวิชานั้นดีขึ้น ดังนั้นจึงมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน เพิ่มมากขึ้น ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้สามารถติดต่อข่าวสารกันได้แทบทุกหนทุกแห่งในโลก มีการประดิษฐ์คิดค้นอุปกรณ์สื่อสารและสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้แล้วยังมีการประดิษฐ์คิดค้นสื่อการศึกษาใหม่ ๆ ออกสู่ท้องตลาดมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ “คอมพิวเตอร์” และได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษากันอย่างแพร่หลาย (กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2541 : 2) คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ด้านการเรียนการสอน (Computer – Based Instruction) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instrution : CAI) และคอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน (Computer – Managed Instuction : CMI) ซึ่งจะแบ่งตามลักษณะการนำไปใช้ในกิจกรรมของการเรียนการสอนทั้งหมด (กฤษมันต์, 2536 : 136)

สำเริง (2547) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการฝึกปฏิบัติปลัดดอกสว่านด้วยมือ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาแผนกเทคนิคอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติปลัดดอกสว่านด้วย

มีอ ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สำเร็จ (2547) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการฝึกปฏิบัติการกลึงงานขั้นพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาแผนกเทคนิคอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการกลึงงานขั้นพื้นฐานได้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

พิเชฐ (2547) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการฝึกปฏิบัติการทดสอบวัสดุในทางวิศวกรรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการทดสอบวัสดุในทางวิศวกรรม ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ทินกร (2547) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฝึกปฏิบัติ ในงานวิชาโลหะวิทยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฝึกปฏิบัติในงานวิชาโลหะวิทยา ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บุญธรรม (2547) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฝึกปฏิบัติในงาน งานไม้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฝึกปฏิบัติในงาน งานไม้ ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

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

90 / 90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คมพันธ์ (2547) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติงานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง 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 0.05



วิธีการวิจัย

ในการทดลองครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเนื้อหา วิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4 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_1	X	T_2

ตารางที่ 1 แสดงการทดลองที่มีกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม ทำการทดลองก่อนและหลังการทดลองทันที

เมื่อ X คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

T_1 คือ คะแนนสอบก่อนเรียน

T_2 คือ คะแนนสอบหลังเรียนทันที

กลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษานักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาหรือเนื้อหาวิชาตรงกับหัวข้องานวิจัยของผู้วิจัย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โดยจะทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวนนักศึกษาทั้งหมด เพื่อนำมาทดลองและใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีอาจารย์ผู้สอนและผู้วิจัยควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาหรือเนื้อหาวิชา การฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม
 - ก) ศึกษาเนื้อหาวิชาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย ตามหลักสูตรปริญญาตรี สาขาช่างอุตสาหกรรม ที่เปิดสอนที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
 - ข) วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน ในเนื้อหาวิชาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย ด้านความรู้ (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) นัดผู้ถ่ายทำวิดีโอเพื่อจัดทำเป็นชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ่ายทำตามบทเรื่อง

จ) ผู้ถ่ายทำวิดีโอ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้จัดจ้างให้ดำเนินการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย นำวิดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปดำเนินการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ฉ) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

ช) การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

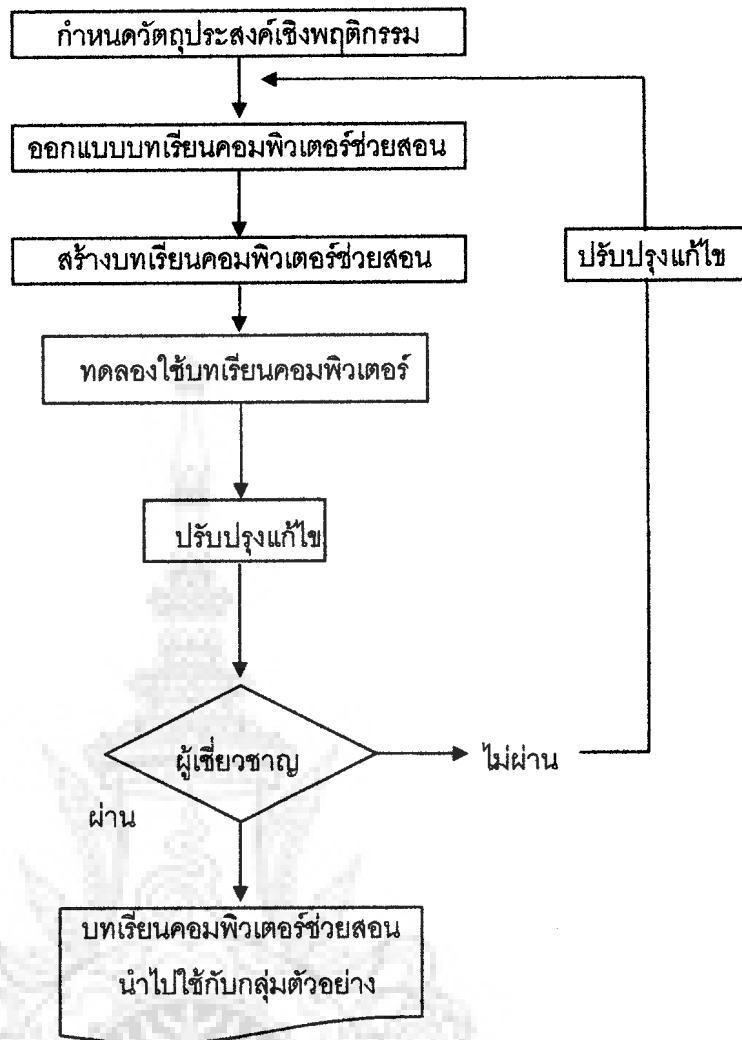
การทดลองเพื่อศึกษาข้อบกพร่องต่าง ๆ ทางด้านเนื้อหา การดำเนินเรื่อง รูปภาพ และภาษาที่ใช้ การเชื่อมโยง เสียง รวมถึงเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง

ซ) นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อการสอน ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนา

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

ค่าเฉลี่ย	สรุปการประเมิน
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 และการประเมินผลการศึกษาเพื่อใช้

เป็นแนวทางการสร้างข้อสอบ และเขียนข้อสอบ

2.4 สร้างแบบทดสอบ ที่ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

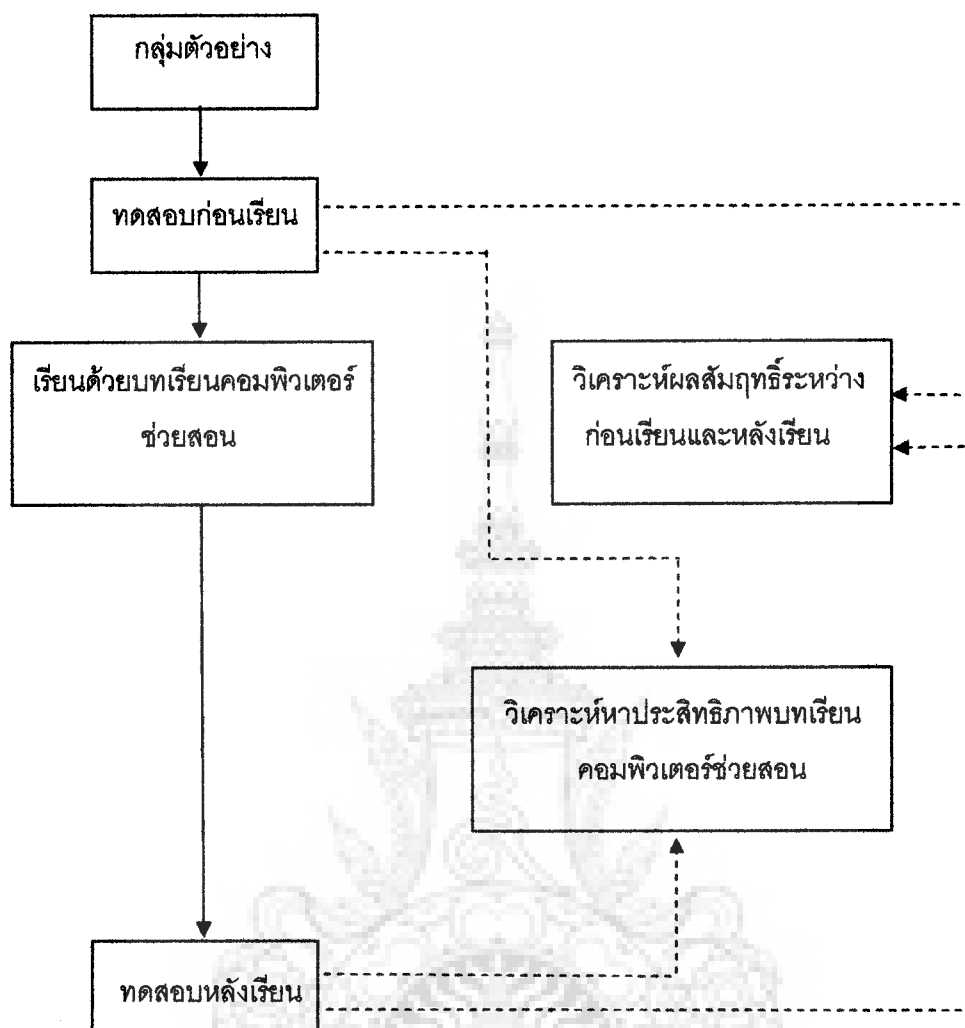
2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและด้านอื่น ๆ ที่มีผลต่อการวิจัย

2.6 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (Tryout) กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาช่างอุตสาหกรรมที่เปิดสอน ณ ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 26 คน ซึ่งกำลังเรียนวิชาหรือเนื้อหาตรงกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (Level of Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) โดยถือเกณฑ์พิจารณาดังนี้ ให้ข้อสอบมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และการหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ผู้วิจัยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) โดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson Formular 20) (ล้วนและอังคณา, 2538 : 198) เมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นแล้ว นำมาดำเนินการเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว และนำมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้ง เมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นตามที่ต้องการแล้ว จึงนำข้อสอบชุดนี้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งข้อสอบออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและชุดที่สองเป็นแบบทดสอบหลังเรียน โดยครอบคลุมเนื้อหาวัตถุประสงค์ทั้งหมด แล้วนำแบบทดสอบชุดที่สองมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้ง

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดการทดลอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ดังนี้

1. การเตรียมสถานที่ ใช้ห้องปฏิบัติการสอนของสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ชั้น 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2. แจกแบบทดสอบให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ทำการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4 โดยมีอาจารย์ผู้สอน 1 ท่าน คือ ผู้ที่ทำการวิจัยเป็นผู้สอน
4. แจกแบบทดสอบเดิม ให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4 ทำอีกครั้ง
5. นำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล โดยการคำนวณค่าทางสถิติ 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₋₂₀ (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 นั่นคือสัดส่วนของคนทำถูกกับคน ทั้งหมด
 q คือ สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง 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 (ล้วนและ อังคณา , 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



ผลของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาค่าความคิดเห็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ
2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4 ปรากฏผลดังนี้

1. การวิเคราะห์หาค่าความคิดเห็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	ระดับความคิดเห็น
ด้านเนื้อหา	2	5.00	ดีมาก
ด้านการผลิตสื่อการสอน	2	5.00	ดีมาก

ตารางที่ 2 แสดงค่าความคิดเห็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาอยู่ที่ระดับ 5.00 และค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตสื่ออยู่ที่ระดับ 5.00 สรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอยู่ในเกณฑ์ดีมากทั้งทางด้านเนื้อหาและทางด้านการผลิตสื่อการสอน

2. การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร (เสาวณีย์, 2528 : 284)

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

M_1 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียนรู้ (Pre - test)

M_2 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียนรู้ (Post-test)

P = คะแนนเต็มของข้อทดสอบ

ค่าของอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้ จะมีค่าระหว่าง 0-2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1 ถือว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นได้เกณฑ์มาตรฐาน

$$\text{แทนค่า } M_1 = 12.12$$

$$M_2 = 25.59$$

$$P = 30$$

$$\begin{aligned} \text{ประสิทธิภาพ } \chi &= \frac{25.59 - 12.12}{30 - 12.12} + \frac{25.59 - 12.12}{30} \\ &= 0.753 + 0.449 \\ &= 1.202 \end{aligned}$$

ค่าที่ได้ = 1.202 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านค่าไมโครมิเตอร์ขนาด 0.01 มม. ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90

3. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์การทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน (t - test: One – Group Pretest – Posttest – Posttest) ปรากฏผลดังนี้

ผลการคำนวณการทดสอบนัยสำคัญ โดยอาศัยการแจกแจงของที (t – test)

$$\sum D = 229 , \sum D^2 = 3287 , N = 17 \text{ คน}$$

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

เมื่อ D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N คือ จำนวน (คน)

แทนค่า

$$t = \frac{229}{\sqrt{\frac{(17 \times 3287) - (229)^2}{17 - 1}}}$$

$$= \frac{229}{14.66}$$

$$= 15.62$$

จากตาราง t ซึ่งมี df = 16 ระดับความเชื่อมั่น 0.05 มีค่า 2.120 ซึ่งถือว่าเป็นจุดหลัก แต่ค่า t ที่คำนวณได้ = 15.62 สูงกว่าจุดหลัก แปลว่าผลการทดสอบ 2 ครั้งแตกต่างกัน เชื่อได้ 95 % นั่นคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านค่าไมโครมิเตอร์ ขนาด 0.01 ม.ม. ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจริงเชื่อได้ 95 %

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ที่ระดับ 5.00 และด้านการผลิตสื่อการสอนอยู่ที่ระดับ 5.00 ถือว่าอยู่ในระดับดีมาก
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4 ได้ เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90
3. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยนี้ เริ่มต้นจากศึกษาหลักสูตรและข้อมูลต่าง ๆ การวิเคราะห์เนื้อหา การกำหนดวัตถุประสงค์ การสร้างแบบทดสอบ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเก็บบันทึกไว้ในแผ่นดีวีดี จำนวน 1 แผ่น

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

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน วิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น
3. เพื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90
2. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น นักศึกษามีความรู้เพิ่มมากขึ้นกว่าก่อนเรียน

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4 ปรากฏผลดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ที่ระดับ 5.00 และด้านการผลิตสื่อการสอนอยู่ที่ระดับ 5.00 ถือว่าอยู่ในระดับดีมาก
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4 ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90
3. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 12.12 ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 25.59 ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งผู้วิจัยมั่นใจว่ามาจากสาเหตุดังนี้

1. นักศึกษาที่ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ซึ่งนักศึกษาที่รับเข้าศึกษาในสาขาวิชาดังกล่าวจะจบทางด้านสายสามัญ การทดลองกับกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยใช้การทดลองแบบไม่บอกให้นักศึกษารู้ล่วงหน้าว่าเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัย แต่บอกกับนักศึกษาว่าเป็นการเรียนการสอนตามปกติ และทำการทดสอบกับนักศึกษาทั้งห้องโดยไม่มีการยกเว้น

2. ก่อนทดสอบผู้วิจัยจะบอกกับนักศึกษาซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างว่า คะแนนที่ได้จะมีผลในการเรียนที่ผู้วิจัยสอนอยู่ คือ วิชากระบวนการผลิต ดังนั้นการทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ค่าเฉลี่ยของคะแนนจึงต่ำเพราะนักศึกษาไม่มีความรู้พื้นฐานในเนื้อหาที่เรียนนั้นมาก่อน และเมื่อผู้วิจัยซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนประจำวิชาในเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ฯ ดังกล่าวให้นักศึกษาดูบทเรียนคอมพิวเตอร์ฯ เมื่อนักศึกษาดูบทเรียนเสร็จจึงให้ทำแบบทดสอบเดิมอีกครั้งทันที ซึ่งขณะที่นักศึกษาดูบทเรียนคอมพิวเตอร์ฯ สังเกตว่านักศึกษามีความตั้งใจเรียนมาก

เพราะทราบว่าจะต้องทำแบบทดสอบเดิมอีกครั้ง ซึ่งในการทำครั้งแรกนักศึกษาอาจจะทำไม่ค่อยได้ ดังนั้นผลค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบจึงต่ำ หลังจากดูด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ฯ จึงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนดูบทเรียนคอมพิวเตอร์ฯ

ในส่วนของการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน (t-test:One-Group Pretest-Posttest) จากตาราง t ซึ่งมี $df = 16$ ระดับความเชื่อมั่น 0.05 มีค่า 2.120 ซึ่งถือว่าเป็นจุดหลัก แต่ค่า t ที่คำนวณได้ = 15.62 สูงกว่าจุดหลัก แปลว่าผลการทดสอบ 2 ครั้งแตกต่างกันเชื่อได้ 95 % นั่นคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชากระบวนการผลิตผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจริงเชื่อได้ 95 % ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สำเร็จ (2547) ได้ทำการวิจัย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการเรียนการสอน

จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยในการประเมินทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 5.00 และค่าระดับคะแนนเฉลี่ยในการประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 5.00 ตามช่วงค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตามแนวทางของเบสท์ มีค่าอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นผลมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเนื้อหาวิธีการสอนที่ผู้วิจัยมีประสบการณ์ ความคุ้นเคยในการสอนมาหลายสิบปี ได้ดำเนินการเรียบเรียงจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ และในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยไม่ได้ดำเนินการเองแต่จัดจ้างผู้รับจ้างจากภายนอกดำเนินการให้ จึงทำให้ค่าประเมินที่ได้อยู่ในระดับดีแต่ถึงอย่างไรก็ตามผู้วิจัยคิดว่า ยังมีข้อบกพร่องอยู่บ้างซึ่งจะต้องได้รับการพัฒนาและแก้ไขในโอกาสต่อไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ในการดำเนินการวิจัยในลักษณะเดียวกันนี้ ในครั้งต่อไปการถ่ายทำวิดีโอควรให้มีรูปหน้าของผู้วิจัยน้อยที่สุด อาจจะมีบ้างตอนแนะนำเข้าสู่บทเรียนเท่านั้นเพื่อเป็นลิขสิทธิ์ของผู้ทำวิจัยที่เหลืควรเห็นแต่มือหรือด้านหลัง อาจให้นักศึกษาช่วยแสดงแทน แต่เสียงพากย์บรรยายควรเป็นเสียงของผู้วิจัยเองทั้งหมด เพราะจากที่สังเกตอาจารย์ต่างมหาวิทยาลัยที่นำสื่อการสอนไปใช้จะพูดฝากบอกกลับมา หรือที่ผู้วิจัยนำสื่อการสอนของอาจารย์ท่านอื่นมาใช้กับตัวผู้วิจัยเอง จะสังเกตได้ว่าถ้าเรานำสื่อการสอนของผู้อื่นมาใช้โดยที่เห็นหน้าเจ้าของผลงานของสื่อ นั้นแล้ว ทำให้ผู้สอนรู้สึกไม่ภาคภูมิใจในการใช้สื่อนั้น ๆ และนักศึกษาก็อาจรู้สึกไม่เชื่อถือในอาจารย์สอนก็เป็นได้

บรรณานุกรม

กั้ววล เทียนกันท์เทศน์. 2540. การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น.

กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2536. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชา

ครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

พระนครเหนือ.

กรมการศึกษานอกโรงเรียน. กระทรวงศึกษาธิการ. 2541. **วิจัยความต้องการบทเรียน**

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : บริษัทศูนย์การพิมพ์แก่นจันทร์ จำกัด.

คมพันธ์ ชมสมุทร. 2547. " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง

เรื่องการฝึกปฏิบัติงานบนเครื่องกลึงอัตโนมัติ. " งานวิจัย สาขาวิชาเครื่องจักรอัตโนมัติ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาอุตสาหกรรมศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทินกร จันทรกระจ่าง. 2547. " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง

การฝึกปฏิบัติในงานโลหะวิทยา. " งานวิจัย สาขาวิชาช่างโลหะ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .

บุญธรรม พ่วงลา. 2547. " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง

การฝึกปฏิบัติในงานไม้. " งานวิจัย สาขาวิชาเทคนิคอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .

ประเสริฐ วิโรจน์ชีวัน . 2547. " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง

การถอดประกอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ดีเซล. " งานวิจัย สาขาวิชาเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .

พิเชฐ จิระประเสริฐวงศ์ . 2547. " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการทดสอบวัสดุในทางวิศวกรรม. " งานวิจัย สาขาช่างโลหะ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .

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

สิงห์แก้ว ปิอกเท็ง . 2547. " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เรื่องการฝึกปฏิบัติงานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ. " งานวิจัย สาขาวิชาเครื่องจักรอัตโนมัติ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .

สำเร็จ แผงศรี . 2547. " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึก ปฏิบัติลัดดอกสว่านด้วยมือ. "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** . 4th ed. Englewood Cliffs , New Jersey : Practice Hall , Inc .

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

ภาคผนวก





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

ที่

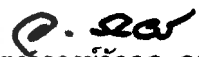
วันที่ 30 มิถุนายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเทคนิคการผลิตในโครงการวิจัย
ของมหาวิทยาลัย ฯ

เรียน อาจารย์มนต์ชัย นรเศรษฐ์สิงห์

ตามที่โครงการวิจัย " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา
กระบวนการผลิต บทที่ 1-4 " ปีงบประมาณ 2551 ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ผู้วิจัยได้ปรึกษา
ผู้บริหารแผนกวิจัยและฝึกอบรมแล้วว่า อาจารย์มนต์ชัย นรเศรษฐ์สิงห์ มีคุณสมบัติเหมาะสมใน
การเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเทคนิคการผลิต เพื่อประกอบในการดำเนินโครงการวิจัย
ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัลลภ ภูผา)
ผู้วิจัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

ที่

วันที่ 30 มิถุนายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเทคนิคการผลิตในโครงการวิจัย
ของมหาวิทยาลัย ฯ

เรียน อาจารย์พิเชฐ จิระประเสริฐวงศ์

ตามที่โครงการวิจัย " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา
กระบวนการผลิต บทที่ 1-4 " ปีงบประมาณ 2551 ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ผู้วิจัยได้ปรึกษา
ผู้บริหารแผนกวิจัยและฝึกอบรมแล้วว่า อาจารย์พิเชฐ จิระประเสริฐวงศ์ มีคุณสมบัติเหมาะสม
ในการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเทคนิคการผลิต เพื่อประกอบในการดำเนินโครงการวิจัย
ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัลลภ ภูผา)
ผู้วิจัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

ที่

วันที่ 30 มิถุนายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ในโครงการวิจัยของมหาวิทยาลัยฯ

เรียน อาจารย์บรรพต ขุนจันทร์

ตามที่โครงการวิจัย " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา
กระบวนการผลิต บทที่ 1-4 " ปีงบประมาณ 2551 ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ผู้วิจัยได้
ปรึกษาคณะวิจัยและฝึกอบรมพิจารณาแล้วว่า อาจารย์บรรพต ขุนจันทร์ มีคุณสมบัติเหมาะสม
ในการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโครงการวิจัย ประกอบ
ในการดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัลลภ ภูผา)

ผู้วิจัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

ที่

วันที่ 30 มิถุนายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ในโครงการวิจัยของมหาวิทยาลัยฯ

เรียน อาจารย์เฉลิมวุฒิ เนียมสุวรรณ

ตามที่โครงการวิจัย " การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา
กระบวนการผลิต บทที่ 1-4 " ปีงบประมาณ 2551 ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ผู้วิจัยได้ปรึกษา
ฝ่ายวิจัยและฝึกอบรมพิจารณาแล้วว่า อาจารย์เฉลิมวุฒิ เนียมสุวรรณ มีคุณสมบัติเหมาะสมในการ
เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโครงการวิจัย ประกอบในการ
ดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัลลภ ภูผา)
ผู้วิจัย

ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา เรื่อง วิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4

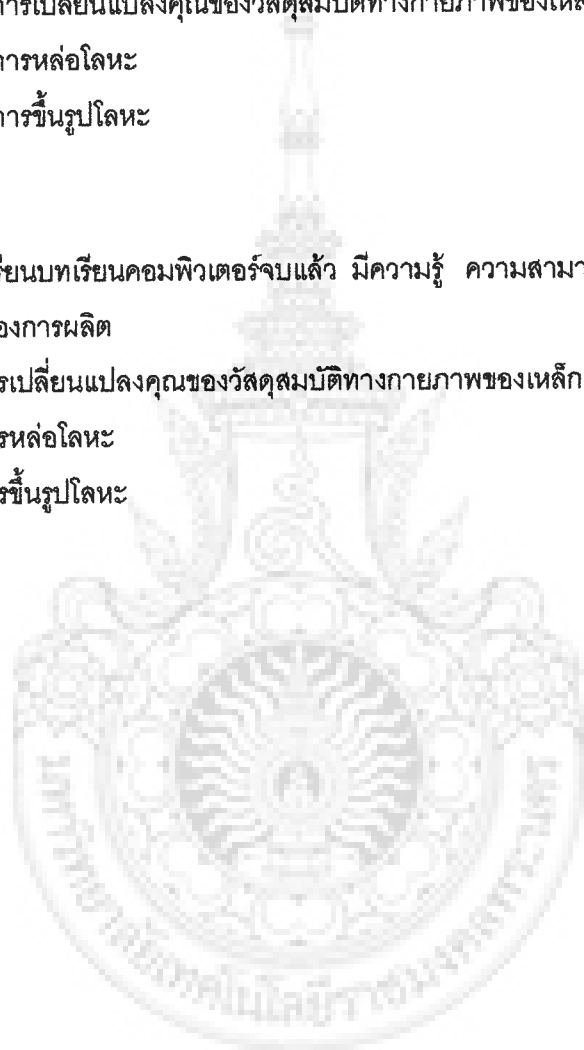
ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา เรื่องกระบวนการผลิต บทที่ 1-4 ได้แบ่งเนื้อหาการเรียนออกเป็น
รายข้อดังนี้

- 1 บทที่ 1 การผลิต
- 2 บทที่ 2 การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของเหล็ก
- 3 บทที่ 3 การหล่อโลหะ
- 4 บทที่ 4 การขึ้นรูปโลหะ

วัตถุประสงค์

เมื่อผู้เรียน เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์จบแล้ว มีความรู้ ความสามารถดังต่อไปนี้

- 1 เข้าใจเรื่องการผลิต
- 2 เข้าใจการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของเหล็ก
- 3 เข้าใจการหล่อโลหะ
- 4 เข้าใจการขึ้นรูปโลหะ



แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องวิชาการกระบวนการผลิต บทที่ 1-4

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 ความชัดเจนถูกต้องของเนื้อหา						
1.3 ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีการนำเสนอ						
2. ภาพ						
2.1 คุณภาพของภาพ						
2.2 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย						
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย						
2.4 ความเหมาะสมของเทคนิคสร้างภาพในบทเรียน						
2.5 ความเหมาะสมของงานด้านกราฟฟิก						

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

ความคิดเห็นเรื่องอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องกระบวนการผลิต บทที่ 1-4

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในระดับใดโปรดทำเครื่องหมาย
✓ ลงในช่องบอกระดับคุณภาพเพียงช่องเดียวตามความคิดเห็นของท่าน

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

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

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

ความคิดเห็นเรื่องอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

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

เกณฑ์การประเมินสื่อการสอน

การประเมินความคิดเห็นจากการตอบแบบสอบถาม จากผู้เชี่ยวชาญด้วยหาค่าเฉลี่ยของข้อคำถามแต่ละข้อ 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 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	5	5	-	-	5.0
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	-	-	5.0
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	5	5	-	-	5.0
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5	5	-	-	5.0
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	5	-	-	5.0
1.6 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	-	-	5.0
2. รูปภาพและภาษา					
2.1 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา.....	5	5	-	-	5.0
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	5	-	-	5.0
2.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	5	5	-	-	5.0
3. เวลาในการนำเสนอ					
3.1 ความเหมาะสมของเวลานำเสนอกับเนื้อหาในภาพ ...	5	5	-	-	5.0
3.2 ความเหมาะสมของเวลานำเสนอกับเนื้อหาคำบรรยาย	5	5	-	-	5.0
3.3 ความเหมาะสมของเวลาที่นำเสนอทั้งเรื่อง	5	5	-	-	5.0
$\bar{X}$	5	5	-	-	5.0

ตารางที่ 3 ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา

ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรื่องที่จะประเมิน	ผู้ประเมินเรียงตาม รายชื่อ				$\bar{X}$
	1	2	3	4	
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	5	5	-	-	5.0
1.2 ความชัดเจนถูกต้องของเนื้อหา	5	5	-	-	5.0
1.3 ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีนำเสนอ	5	5	-	-	5.0
2. ภาพ					
2.1 คุณภาพของภาพ	5	5	-	-	5.0
2.2 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	5	5	-	-	5.0
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย	5	5	-	-	5.0
2.4 ความเหมาะสมของเทคนิคสร้างภาพในบทเรียน	5	5	-	-	5.0
2.5 ความเหมาะสมของงานด้านกราฟฟิก	5	5	-	-	5.0
3. เสียงและภาษา					
3.1 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	5	5	-	-	5.0
3.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	5	5	-	-	5.0
3.3 ความถูกต้องของการใช้ภาษา	5	5	-	-	5.0
4. เวลา					
4.1 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอเกี่ยวกับเนื้อหาในภาพ	5	5	-	-	5.0
4.2 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอเกี่ยวกับเนื้อหา คำบรรยาย	5	5	-	-	5.0
4.3 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอทั้งเรื่อง	5	5	-	-	5.0
$\bar{X}$	5	5	-	-	5.0

ตารางที่ 4 ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

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 แบบทดสอบเรื่องกระบวนการผลิต บทที่ 1-4

ทุกข้อตรงวัตถุประสงค์การสอน

แสดงผลการประเมิน หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ เรื่องวิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4

ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิศวกรรมเครื่องกล วศ.บ 4 ปี ชั้นปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 1/2551

ที่	รหัส	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ (30 ข้อ)																														รวม 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	055150401001-0	นายธีรวัฒน์ จันทร์สว่าง	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	13
2	055150401003-6	นายศุภโชค ส้มเพชรสูง	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	12
3	055150401004-4	นายศุภชัย มีกุล	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
4	055150401005-1	นายธนากร บุญกันนท	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	18
5	055150401006-9	นายประภัทร์ เชาโพธิ์	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	17
6	055150401007-7	นายสุปชัย ชเนศวร	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	7
7	055150401008-5	นายอนุสรณ์ เอลิมิกุล	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	20
8	055150401009-3	นายภาณุศักดิ์ โชคชัยอนันต์พร	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	14
9	055150401010-1	นายธนากร อินทร์แดง	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	7
10	055150401011-9	นายภาณุวัตร มากช่วย	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4
11	055150401012-7	นายเอกวิทย์ สัจจิตติกุล	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	16
12	055150401013-5	นายถาวรพงษ์ สันติการ	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	13
13	055150401015-0	นายวิษณุพล วิไชย	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	12
14	055150401017-6	นายทรงยศ แวพพสุต	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	12
15	055150401018-4	นายอิทธิเดช สุธรรมชัย	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	10
16	055150401019-2	นายเอก เล้ามันคง	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	12
17	055150401020-0	นายอมรเทพ สอนกุล	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5
18	055150401022-6	นายปิยวัฒน์ เด็คศิธราชย์	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6
19	055150401023-4	นายเอกชาติยศ แฟมโธสง	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	10
20	055150401024-2	นายสาธิษฐ์ พิมสุวรรณ	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	12
21	055150401025-9	นายวิชาญ แก้วคง	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	7
22	055150401027-5	นายภัทร อมรศักดิ์	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	9

ตารางที่ 6 แสดงผลการประเมินหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ เรื่องวิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4

23	055150401028-3	นายศิริพงษ์ เพ็ชรเมือง	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	9
24	055150401029-1	นายพรเทพ ช้างเจริญ	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	12
25	055150401030-9	นายธนวัฒน์ เสนม	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	15
26	055150401031-7	นายอภิเชษฐ์ เคนอุดม	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
รวมคะแนนสายข้อ (R)			6	7	18	12	7	10	6	6	10	10	8	5	7	9	14	12	14	9	6	9	7	6	10	6	6	6	19	11	10	18	
ค่าความยากง่าย (0.2 - 0.9)			0.2	0.3	0.7	0.5	0.3	0.4	0.2	0.2	0.4	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.7	0.4	0.4	0.7	

ตารางที่ 6 แสดงผลการประเมินหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ เรื่องวิชาการกระบวนการผลิต บทที่ 1-4

พิจารณาข้อสอบที่มีค่า ความยากง่าย = 0.2 - 0.8

หมายเหตุ ช่องคะแนน 0 = ทำผิด

ช่องคะแนน 1 = ทำถูก

สูตร ค่าความยากง่าย $P = R / N$

R = จำนวนคนที่ทำถูก

N = จำนวนคนทั้งหมด = 26 คน

แสดงผลการประเมิน หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เรื่องวิชาการกระบวนการผลิต บทที่ 1-4

ระดับปริญญาตรี วศ.บ.4 ปี ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ประจำปีการศึกษา 1/2551

เรียงคะแนนจากมากไปน้อย

ร	รหัส	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ (30 ข้อ)																														รวม	
			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	055150401001-0	นายสิริวัฒน์ จันทร์สว่าง	0	1	0	0	C	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	20	
2	055150401003-6	นายศุภโชค สือเพชรสูง	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	18
3	055150401004-4	นายสุภชัย มีกุล	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	17	
4	055150401005-1	นายธนากร บุชิกานนท์	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	16	
5	055150401006-9	นายประภัทร เขาโพธิ์	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15	
6	055150401007-7	นายสุปชัย ชนแก้ว	0	1	1	0	C	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	14	
7	055150401008-5	นายธนกรณ์ เจริญมิก	1	0	1	0	C	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	13
8	055150401009-3	นายภาณุศักดิ์ โชคชัยอนันต์พร	0	1	0	0	C	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	13
9	055150401010-1	นายธนากร อินทร์แดง	0	0	0	1	C	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	12	
10	055150401011-9	นายภาณุวัตร มากช่วย	0	0	1	1	C	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	12	
11	055150401012-7	นายเชกวันท์ สัจจิตติกุล	0	1	1	0	C	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	12	
12	055150401013-5	นายถาวรพงษ์ สันติการ	1	0	1	0	C	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	12	
13	055150401015-0	นายวิษณุพล วิไชย	1	0	1	1	C	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	12	
14	055150401017-6	นายทรงยศ แวพหนูสุด	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	12	
15	055150401018-4	นายอิทธิเดช สุขสมัย	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	10	
16	055150401019-2	นายเอก เล้ามันคง	0	1	1	1	C	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	10	
17	055150401020-0	นายอมรเทพ สอนงกุล	0	0	0	1	C	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	9	
18	055150401022-6	นายปิยะวัฒน์ เลิศธีรราชัย	1	0	1	0	C	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	9	
19	055150401023-4	นายเอกอาทิตย์ วัฒนโธสง	0	0	1	0	C	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
20	055150401024-2	นายสาธิตบุรี พิมสวรรค์	0	0	1	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	7	
21	055150401025-9	นายวิษณุ แก้วคง	0	0	1	0	C	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	7
22	055150401027-5	นายภัทร อมรศักดิ์	0	0	1	0	C	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	7	

ตารางที่ 7 แสดงผลการประเมิน หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เรื่องวิชาการกระบวนการผลิต บทที่ 1-4

ระดับปริญญาตรี วศ.บ.4 ปี ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ สาขาวิศวกรรมเครื่องกลประจำปีการศึกษา 1 / 2551

เรียงคะแนนจากมากไปน้อย

ร.ร.	รหัสด	ชื่อ - สกุล	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	
23	055150401028-3	นายศิริพงษ์ เกียรติเมือง	0	0	0	1	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	5
24	055150401029-1	นายพรเทพ ชื่นเจริญ	1	1	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5
25	055150401030-9	นายธนวัฒน์ เสนปิน	0	0	1	1	C	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
26	055150401031-7	นายชกิเชษฐ เดชอุดม	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4

ตารางที่ 7 แสดงผลการประเมิน หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เรื่องวิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4 (ต่อ)

แสดงหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

เรียงลำดับคะแนน จากมากไปหาน้อย กลุ่มได้คะแนนสูง

ระดับปริญญาตรี วศ.บ.4 ปี ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ประจำปีการศึกษา 1 / 2551

ที่	รหัส	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ (30 ข้อ)																														รวมคะแนน	
			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	055150401001-0	นายธีรวัฒน์ จันทร์สว่าง	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	20	
2	055150401003-6	นายศุภโชค ส้มเพชรสูง	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	18	
3	055150401004-4	นายสุภชัย มีกุล	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	17	
4	055150401005-1	นายธนากร นุชิกานนท์	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	16
5	055150401006-9	นายประภัทร เขาโพธิ์	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	15
6	055150401007-7	นายสุปชัย รณคาร	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	14
7	055150401008-5	นายอนุสรณ์ เจริญมิกุล	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	13
8	055150401009-3	นายภาณุศักดิ์ ไรศรีชัยนันท์พร	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	13
9	055150401010-1	นายธนากร อินทร์แดง	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	12
รวมคะแนนรายข้อ(RU)			2	4	6	4	5	4	3	5	3	5	5	2	4	5	7	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	8	4	6	7	138	

ตารางที่ 8 แสดงหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

เรียงลำดับคะแนน จากมากไปหาน้อย กลุ่มได้คะแนนสูง

แสดงหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

เรียงลำดับคะแนน จากมากไปหาน้อย กลุ่มได้คะแนนต่ำ

ระดับปริญญาตรี วศ.บ.4 ปี ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ประจำปีการศึกษา 1 / 2551

ที่	รหัส	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ (30 ข้อ)																														รวม 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		
18	055150401022-6	นายปิยะวัฒน์ เลิศศิขราชัย	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	9	
19	055150401023-4	นายเอกอาทิตย์ แฟมไธสง	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
20	055150401024-2	นายสาธิษฐ์ ทิมสุวรรณ	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	7		
21	055150401025-9	นายวิรญา แก้วคง	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	7	
22	055150401027-5	นายภัทร อมรศักดิ์	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	7
23	055150401028-3	นายศิริพงษ์ เพ็ชรเมือง	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6	
24	055150401029-1	นายพรเทพ ชิ่งเจริญ	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	
25	055150401030-9	นายธนวัฒน์ เสน่เป็น	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	
26	055150401031-7	นายอภิเชษฐ์ เจริญคุณ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4	
รวมคะแนนรายข้อ(RL)			1	1	5	3	1	2	1	0	2	2	0	1	2	2	3	3	3	2	0	3	1	0	2	0	1	0	5	3	3	5	57	

ตารางที่ 9 แสดงหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

เรียงลำดับคะแนน จากมากไปหาน้อย กลุ่มได้คะแนนต่ำ

แสดงผลค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ระดับปริญญาตรี วศ.บ.4 ปี ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ประจำปีการศึกษา 1 / 2551

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)	3	3	7	5	5	4	3	5	4	4	5	3	4	4	6	5	5	4	5	5	3	3	4	5	3	5	7	5	5	7
รวมคะแนนรายข้อ(RL)	1	1	5	3	1	2	1	0	2	2	0	1	2	2	3	3	3	2	0	3	1	0	2	0	1	0	5	3	3	5
N / 2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ค่าอำนาจจำแนก (D)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.6	0.2	0.2	0.6	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.6	0.2	0.2	0.3	0.2	0.6	0.2	0.6	0.2	0.2	0.2	0.2

ตารางที่ 10 แสดงผลค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

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

พิจารณาข้อสอบที่มี ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

สรุป แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยทุกข้อ มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

ตารางที่ 11 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่องวิชาการกระบวนการผลิต บทที่ 1-4

ระดับปริญญาตรี วศ.บ.4 ปี ชั้นปีที่ 1 รอบปกติ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปีการศึกษา 1 / 2549

ที่	รหัส	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ (30 ข้อ)																														รวม 30	ยกกำลังสอง
			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	055150401001-0	นายธีรวัฒน์ จันทร์สว่าง	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	13	169
2	055150401003-6	นายศุภโชค ส้มเพชรรุ่ง	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	12	144
3	055150401004-4	นายสุภชัย มีกุล	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	49
4	055150401005-1	นายธนากร บุญงามนที	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	18	324
5	055150401006-9	นายประทีป เชาโพธิ์	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	17	289
6	055150401007-7	นายสุปชัย ชนเศรษฐ	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	7	49
7	055150401008-5	นายอนุสรณ์ เจริญมิ่ง	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	20	400
8	055150401009-3	นายภาณุศักดิ์ โชคชัยอนันต์พร	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	14	196
9	055150401010-1	นายธนากร อินทร์แดง	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	7	49
10	055150401011-9	นายภาณุวัตร มากช่วย	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4	16
11	055150401012-7	นายเอกวิทย์ สัจจิตติกุล	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	16	256
12	055150401013-5	นายถาวรพงษ์ สันติการ	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	13	169
13	055150401015-0	นายวิบูลย์ วัชร	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	12	144
14	055150401017-6	นายทรงยศ แวพบุษต	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	12	144
15	055150401018-4	นายชิตธิเดช สุธรรมย์	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	10	100
16	055150401019-2	นายเอก เสริมแดง	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	12	144

17	055150401020-0	นายอมรเทพ สอนกุล	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	25	
16	055150401022-6	นายมิชวัณน์ เลิศลิขชาชัย	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6	36
19	055150401023-4	นายเอกชาติดิษฐ์ แฟ้มไธสง	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	10	100	
20	055150401024-2	นายสาวิษฐุ์ พิมสุวรรณ	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	12	144	
21	055150401025-9	นายวิษญา แก้วคง	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	7	49
22	055150401027-5	นายภัทร อมรศักดิ์	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	9	81	
23	055150401028-3	นายศิริพงษ์ เพ็ชรเมือง	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	12	144	
24	055150401029-1	นายพรเทพ ช้างเจริญ	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15	225	
25	055150401030-9	นายธนวัฒน์ เสนมื่น	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	25	
รวมรายข้อ			6	7	18	11	7	9	6	6	9	10	8	5	6	8	14	12	14	8	6	9	7	6	9	6	6	6	18	11	10	17	275	3471
p			0.24	0.28	0.72	0.44	0.28	0.36	0.24	0.24	0.36	0.4	0.32	0.2	0.24	0.32	0.56	0.48	0.56	0.32	0.24	0.36	0.28	0.24	0.36	0.24	0.24	0.24	0.72	0.44	0.4	0.68		
q			0.76	0.72	0.28	0.56	0.72	0.64	0.76	0.76	0.64	0.6	0.68	0.8	0.76	0.68	0.44	0.52	0.44	0.68	0.76	0.64	0.72	0.76	0.64	0.76	0.76	0.76	0.28	0.56	0.6	0.32		
pq			0.182	0.2	0.202	0.246	0.202	0.23	0.182	0.182	0.23	0.24	0.218	0.16	0.182	0.2176	0.2464	0.2496	0.246	0.2176	0.1824	0.2304	0.2016	0.1824	0.23	0.1824	0.182	0.182	0.202	0.246	0.24	0.218	6.3	

ตารางที่ 11 แสดงหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่องวิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4 (ต่อ)

ผลการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

เรื่องวิชากระบวนการผลิต บทที่ 1-4

$$\sum pq = 6.32 \quad , \quad \sum X = 275 \quad , \quad \sum X^2 = 3,471$$

$$\begin{aligned} \text{คำนวณค่า } S^2_t &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2} \\ &= \frac{25 \times 3,471 - (275)^2}{25 \times 25} \\ &= 17.84 \end{aligned}$$

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

เมื่อ r_{tt} คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

N คือ จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

p คือ สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ นั่นคือสัดส่วนของคนทำถูกกับคนทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ คือ $1-p$

S^2_t คือ คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } r_{tt} &= \frac{30}{30 - 1} \left[1 - \frac{6.32}{17.84} \right] = 0.67 \end{aligned}$$

ดังนั้นแบบทดสอบฉบับนี้ มีความเชื่อมั่น = 0.67



ผลการคำนวณวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

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

$$\text{แทนค่า } M_1 = 12.12$$

$$M_2 = 25.59$$

$$P = 30$$

$$\begin{aligned} \text{ประสิทธิภาพ} \% &= \frac{25.59 - 12.12}{30 - 12.12} + \frac{25.59 - 12.12}{30} \\ &= 0.753 + 0.449 \\ &= 1.202 \end{aligned}$$

ค่าที่ได้ = 1.202 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิชาการกระบวนการผลิต บทที่ 1-4 ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90

แสดงการทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที (t - test)

เรื่องวิชาการกระบวนการผลิต บทที่ 1-4

ระดับปริญญาตรี วศ.บ.

ประจำปีการศึกษา 1 / 2551

ที่	ชื่อ - สกุล	ผลการทดลอง 30 คะแนน		ผลต่าง (Y - X) = D	(ผลต่าง) D ยกกำลัง 2
		ก่อน (X)	หลัง (Y)		
1	นายบุตรปิยะ หมดชัยทอง	8	27	19	361
2	นางสาวสุรารักษ์ แสงจับจิต	12	25	13	169
3	นายศุภชัย กาญจนรัตน์	9	22	13	169
4	นายชัยรงค์ มวนออม	8	25	17	289
5	นายพิทยา สุขช่วย	15	27	12	144
6	นายสถาพร สุขไช	9	27	18	324
7	นางสาวผกามาศ เด่นชัย	19	23	4	16
8	นายจิตรกร ศรีจันทร์ทับ	14	28	14	196
9	นายพัสกร สภักดี	13	29	16	256
10	นางสาววาสนา เพชรน้อย	8	25	17	289
11	นายสิทธิพงษ์ แก้วศรีอ่อน	14	26	12	144
12	นายจักรพันธ์ ใจฉลาด	16	28	12	144
13	นายสกนธ์ ศรีฟ้า	9	20	11	121
14	นางสาวพัชรามิ่งค์ พุดแก้ว	12	24	12	144
15	นายธนากร ร่องฟ้า	11	27	16	256
16	นายพนพล ธรรมรัตน์	15	26	11	121
17	นายอิทธิพล อุ่นมณี	14	26	12	144
รวม		206	435	229	3287
ค่าเฉลี่ย		12.12	25.59		

ตารางที่ 12 การทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที (t - test)

ผลการคำนวณการทดสอบนัยสำคัญ โดยอาศัยการแจกแจงของที (t - test)

$$\sum D = 229 , \quad \sum D^2 = 3287 , \quad N = 17 \text{ คน}$$

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

เมื่อ D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N คือ จำนวน (คน)

แทนค่า

$$\begin{aligned} t &= \frac{\frac{229}{17}}{\sqrt{\frac{(17 \times 3287) - (229)^2}{17 - 1}}} \\ &= \frac{13.47}{14.66} \\ &= 0.92 \end{aligned}$$

จากตาราง t ซึ่งมี df = 16 ระดับความเชื่อมั่น 0.05 มีค่า 2.120 ซึ่งถือว่าเป็นจุดหลัก แต่ค่า t ที่คำนวณได้ = 0.92 สูงกว่าจุดหลัก แปลว่าผลการทดสอบ 2 ครั้งแตกต่างกัน เชื่อได้ 95 % นั่นคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิชาการกระบวนการผลิต บทที่ 1-4 ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจริงเชื่อได้ 95 %

แบบทดสอบเรื่องวิชาการกระบวนการผลิต บทที่ 1-4

คำสั่ง ข้อสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ โดยเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
คำสั่งเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. การผลิตในงานอุตสาหกรรม หมายถึง
 - ก. การแปรรูป
 - ข. กระบวนการแปรรูป
 - ค. สินค้าการให้บริการ ให้ได้ปริมาณคุณภาพ ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
 - ง. การจัดกระบวนการทำงานในระบบการผลิต ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด
 - จ. ข้อ ก. และ ข้อ ข .ถูก
2. เครื่องจักรที่บังคับด้วยมือ (Manually operated machine) หมายถึง
 - ก. เครื่องจักรพื้นฐานทั่วไป
 - ข. เครื่องกลึงธรรมดา
 - ค. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า
 - ง. การทอผ้าไหมด้วยมือ
 - จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
3. เครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติ (Semi-automatic machine) หมายถึง
 - ก. เครื่อง NC
 - ข. เครื่อง CNC
 - ค. เครื่องกลึงลูกเบี้ยว
 - ง. เครื่อง WIRE CUT
 - จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
4. เครื่องจักรอัตโนมัติ (Fully automatic machine) หมายถึง
 - ก. เครื่อง NC
 - ข. เครื่อง CNC
 - ค. เครื่องกลึงลูกเบี้ยว
 - ง. เครื่อง WIRE CUT
 - จ. ไม่มีข้อใดถูก
5. ขวัญและกำลังใจ (Morale,M)หมายถึง สภาพจิตใจของมนุษย์ มีความสุขสบาย มีความพอใจในขณะนั้น มีความเชื่อมั่น มั่นคง มีความกระตือรือร้น ความพร้อมที่จะทำงาน พิจารณาได้ คือ
 - ก. สภาพจิตใจมีความรู้สึกพร้อมจะปฏิบัติงาน
 - ข. มีความกระตือรือร้นต่อการทำงานในหน้าที่ของตน
 - ค. มีความเต็มใจในการทำงาน เพื่อพัฒนางานในองค์กร
 - ง. มีความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมงาน หัวหน้างาน ลูกค้า และรับผิดชอบเป็นอย่างดี
 - จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

6. มาตรฐานสากลในการจัดการสิ่งแวดล้อม ระบบ ISO 14000 มาใช้ในประเทศไทย เพื่อบำบัดของเสียที่แหล่งกำเนิด โดยใช้ระบบเทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology : CT) โดยมีเป้าหมายดังนี้
- ก. กระบวนการผลิตที่ลดของเสีย ณ แหล่งกำเนิด ข. ลดมลพิษ น้ำ อากาศ ดิน
 - ค. ลดความเสี่ยงของคนและสิ่งแวดล้อม ง. เพิ่มผลผลิตในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่
 - จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
7. โลหะหนัก(Heavy Metals) หมายถึง
- ก. วาเนเดียม ข. โครเมียม ค. สังกะสี
 - ง. ดีบุก จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
8. ข้อใด คือ โลหะเบา (Light Metals)
- ก. แมกนีเซียม ข. แมงกานีส ค. โคบอลต์
 - ง. ไทเทเนียม จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
9. ปฏิกริยาอุทกตอย คือ
- ก. เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในสถานะของแข็ง (Solid State)
 - ข. เกิดจากการที่สารละลายของแข็งที่มีส่วนผสม และอุณหภูมิแน่นอนเปลี่ยนแปลงจากของแข็งหนึ่งเฟส (ออสเตไนท์) ที่มีส่วนผสม 0.77% คาร์บอน
 - ค. เกิดจากการที่สารละลายของแข็งแตกตัวเป็นของแข็งสองเฟส (เฟอร์ไรท์และซีเมนต์ไต์) พร้อมกันที่อุณหภูมิคงที่ (727°C)
 - ง. การให้กำเนิดนิวเคลียส และเกิดการขยายตัวในเวลาเดียวกัน เฟสทั้งสองเป็นของแข็งที่มีส่วนผสมที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีการแลกเปลี่ยนอะตอมของธาตุทั้งสองในลักษณะแพร่ซึม (Diffusion) ทำให้เกิดโครงสร้างที่มีของแข็งเกิดสลับกันไปมา
 - จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
10. ปฏิกริยาอุทกตอก คือ
- ก. เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในสถานะของเหลว (Liquid State) กับสถานะของแข็ง
 - ข. ของเหลว 1 เฟสที่มีส่วนผสม 4.30% คาร์บอน
 - ค. ของเหลว 1 เฟสแตกตัวเป็นของแข็ง 2 เฟส (ออสเตไนท์และซีเมนต์ไต์) พร้อมกัน
 - ง. ของเหลว 1 เฟสแตกตัวเป็นของแข็ง 2 เฟส ที่อุณหภูมิคงที่ ($1,148^{\circ}\text{C}$)
 - จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

11. ออสเตนไนท์ (Austenite) คือ
 - ก. โครงสร้างออสเตนไนท์บางที่เรียกว่า เหล็กแกมม่า (Gamma Iron : γ)
 - ข. โครงสร้างที่มีเหล็ก และคาร์บอนรวมตัวกันอยู่ในรูปของสารละลายของแข็ง
 - ค. โครงสร้างที่มีระบบผลึกแบบ F.C.C. ส่วนผสมคาร์บอนมากที่สุดที่ 1.7% C ณ อุณหภูมิ 1,130°C
 - ง. มีคุณสมบัติอ่อน และเหนียว เหมาะกับการรีด (Rolling) งานดันขึ้นรูป (Extrusion) และงานตีขึ้นรูป (Forging)
 - จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
12. เฟอไรท์ (Ferrite) คือ
 - ก. การเกิดเฟอไรท์หรือบางที่เรียกว่าเหล็กอัลฟา
 - ข. เป็นสารละลายของแข็งในรูปของการเรียงตัวของระบบผลึกแบบ B.C.C.
 - ค. มีส่วนผสมของคาร์บอนมากที่สุด ที่ 0.022% ซึ่งถือว่าน้อยมากที่อุณหภูมิ 727 °C
 - ง. มีคุณสมบัติอ่อน (Soft) เหนียว (Ductile) และเป็นแม่เหล็ก (Magnetic)
 - จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
13. เพิร์ไลท์ (Pearlite) คือ
 - ก. เป็นการเกิดเป็นโครงสร้างของเหล็กยูเทคตอยด์ (Eutectoid steel)
 - ข. ประกอบด้วยโครงสร้างผลึกของซีเมนต์ไต์และเฟอไรท์ เกรนเรียงชิดกันเป็นแถบยาวบาง ๆ สลับกันอย่างมีระเบียบ ซึ่งเกิดจากการเย็นตัวที่เร็วขึ้น ได้โครงสร้างเป็นเพิร์ไลท์ละเอียด
 - ค. โครงสร้างเพิร์ไลท์เป็นโครงสร้างที่มีการเย็นตัวแบบสมบูรณ ที่จุดยูเทคตอยด์ ที่ปริมาณคาร์บอน 0.77% ระดับอุณหภูมิ 72°C
 - ง. มีคุณสมบัติเชิงกลคือ รับความเค้นแรงดึงได้ 120,000 psi เปอร์เซ็นต์การยืดตัวออก 20% ในความยาว 2 นิ้ว มีความแข็งมากกว่าออสเตนไนท์
 - จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
14. ซีเมนต์ไต์ (Cementite) คือ
 - ก. เป็นการเกิดสารละลายของแข็งในเหล็กที่มีสูตรทางเคมีว่า Fe_3C ซึ่งเรียกว่าเหล็กคาร์ไบด์ (Iron Carbide)
 - ข. โดยมีส่วนผสมของคาร์บอนอยู่ 6.67% และน้ำหนัก มีคุณสมบัติที่แข็งมากแต่จะเปราะแตกหักง่าย มีระบบผลึกเป็นแบบอโรโธโรบิก (Orthorhombic)

- ค. มีลักษณะไม่แตกตัวก่อนถึงจุดหลอมเหลว คุณสมบัติเชิงกล คือ รับความเค้นแรงดึงได้น้อยประมาณ 5,000 psi แต่รับความเค้นแรงอัดได้สูง
- ง. เป็นสารประกอบชนิดที่แทรกตัวอยู่ระหว่างเหล็กกับคาร์บอน (Interstitial compound) และเป็นส่วนที่แข็งที่สุดที่ปรากฏบนแผนภูมิ ซีเมนไตท์มักจะเกิดขึ้นที่ขอบเกรนผลึกเหล็กผสมคาร์บอน
- จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

15. เบนไนท์ (Bainite) คือ

- ก. หรือเรียกว่า โทรุสไตต์ (Troostite)
- ข. การเกิดออสเทนไนท์ที่เย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว จนเกิดเป็นนิวเคลียสและขยายตัวเป็นเฟอไรท์ก่อน
- ค. มีลักษณะคล้ายเข็มยื่นเข้าสู่ใจกลางเกรนออสเทนไนท์ และผลึกอะตอมของคาร์บอนออกไปด้านข้างจนสูงถึงประมาณ 6.67% ก็จะเกิดเป็นแถบบาง ๆ ของซีเมนไตต์ขึ้น
- ง. เบนไนท์ ถูกค้นพบโดยชาวอเมริกันชื่อ E.C. Bain
- จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

16. มาร์เทนไซต์ (Martensite) คือ

- ก. การที่ออสเทนไนท์มีการเปลี่ยนโครงสร้างซึ่งเกิดจากการเย็นตัวลงอย่างรวดเร็วโดยชุบในสารชุบ เช่น น้ำ หรือน้ำเกลือ (10% NaCl) ให้อุณหภูมิต่ำกว่าการเกิดเบนไนท์
- ข. ทำให้อะตอมของคาร์บอนไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ มีผลทำให้อะตอมของเหล็กเกิดการบิดเบี้ยว
- ค. ผู้ค้นคว้าคือ A Marten
- ง. มาร์เทนไซต์ มีโครงสร้างที่แข็งและเปราะ คาร์บอนทั้งหมดถูกกักอยู่ในรูปสารละลายของแข็งอึดตัวยิ่งยวด ทำให้โครงสร้างเดิมที่มีการเรียงตัวแบบ B.C.C. เปลี่ยนไปเป็น B.C.T. (Body Centered Tetragonal)
- จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

17. ในงานอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลโลหะการ มีกรรมวิธีทำให้เกิดรูปร่างของชิ้นงานโลหะได้หลายวิธี ได้แก่

- ก. กรรมวิธีการขึ้นรูปโดยการหล่อ (Casting)
- ข. กรรมวิธีการเชื่อมขึ้นรูป (Welding)
- ค. กรรมวิธีการขึ้นรูปโดยใช้แรงกระทำ (Forging, Rolling และ Extrusion)
- ง. กรรมวิธีการขึ้นรูปโดยการตัด กลึงหรือไส (Machining)
- จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

18. จุดประสงค์ของการขึ้นรูปโลหะด้วยการหล่อ คือ

- ก. เพื่อผลิตชิ้นงานโลหะที่มีรูปร่างซับซ้อนทั้งภายใน และ ภายนอกโดยไม่มีขีดจำกัด ในขณะที่กรรมวิธีอื่น ๆ ไม่สามารถทำได้
- ข. มีเหตุผลทางธรรมชาติของโลหะหรือทางโลหะวิทยา เพราะโลหะบางชนิดจะขึ้นรูปได้เฉพาะโดยการหล่อเท่านั้นจึงจะทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำสุด เช่น เหล็กหล่อ
- ค. เพื่อให้ชิ้นงานหล่อมีเนื้อโลหะที่เป็นชิ้นเดียวกันตลอด ในขณะที่กรรมวิธีอื่น ๆ ต้องใช้หลายชิ้นมาประกอบกัน
- ง. เพื่อให้ชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ ๆ และหนักมาก ๆ ซึ่งเป็นการยากที่จะผลิตโดยวิธีอื่น ๆ
- จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

19. ลักษณะพิเศษของการหล่อโลหะ คือ

- ก. สามารถขึ้นรูปชิ้นงานโลหะที่มีขนาดใหญ่ ๆ
- ข. มีรูปร่างซับซ้อนอย่างไรก็ได้
- ค. ใช้หล่อโลหะใด ๆ ก็ได้
- ง. เหมาะมากสำหรับผลิตชิ้นงานที่มีความแข็งแรงมาก ๆ ยากที่จะผลิตด้วยกรรมวิธีอื่น
- จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

20. ความปลอดภัยสำหรับบุคคลในการปฏิบัติงานหล่อ ข้อใดสำคัญที่สุด คือ

- ก. แต่งกายให้รัดกุม สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายเนื่องจากความร้อนทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน
- ข. ไม่หยอกล้อกันในขณะที่ปฏิบัติงาน
- ค. บริเวณแบบหล่อต้องจัดให้เรียบร้อย
- ง. บริเวณหน้าเตาหลอมและทางเดินในการขนย้ายน้ำโลหะต้องไม่เปียกชื้น
- จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

21. ความปลอดภัยสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์งานหล่อโลหะ ข้อใดสำคัญที่สุด คือ
- ก. ต้องแน่ใจว่าเตาหลอมอยู่ในสภาพที่ดีก่อนใช้งาน
 - ข. ต้องแน่ใจว่าแบบหล่อแข็งแรงพอที่จะรับแรงของน้ำโลหะได้โดยไม่แตกร้าว
 - ค. ต้องแน่ใจว่ามีเหล็กทับแบบเพียงพอ ง. ต้องเผาเข้าเตาให้ร้อนจัดก่อนใช้บรรจุน้ำโลหะ
 - จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
22. ข้อดีของทรายทำแบบชนิดธรรมชาติ คือ
- ก. มีการเคลื่อนตัวง่าย จึงอัดเข้าแบบหล่อได้ง่าย
 - ข. มีความแข็งแรงขณะขึ้นสูง
 - ค. ใช้งานได้ง่ายโดยไม่ต้องควบคุมความชื้นเคร่งครัดมากนัก
 - ง. แห้งตัวช้าจึงมีเวลาในการปั้นแบบมากพอ
 - จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
23. ข้อเสียของทรายทำแบบชนิดธรรมชาติ คือ
- ก. ปริมาณความชื้นไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาวะอากาศรอบข้าง
 - ข. มักจะมีสิ่งเจือปนอยู่มากเป็นเหตุให้เกิดแก๊สมาก
 - ค. อาจมีปริมาณดินเหนียวมากเกินไป ซึ่งจะทำให้มีความทนต่อความร้อนต่ำ
 - ง. ควบคุมส่วนผสมได้ลำบาก
 - จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
24. ข้อดีของทรายทำแบบชนิดทรายวิทยาศาสตร์ คือ
- ก. อายุการใช้งานมากกว่าทรายธรรมชาติ
 - ข. มีความโปร่งอากาศดีกว่าทรายธรรมชาติ
 - ค. เกิดก๊าซขายน้อย เนื่องจากใช้วัตถุดิบที่บริสุทธิ์เป็นตัวประสานน้อยและมีสิ่งเจือปนน้อย
 - ง. ต้องการใช้น้ำผสมต่ำกว่าทรายธรรมชาติ
 - จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
25. ข้อเสียของทรายทำแบบชนิดทรายวิทยาศาสตร์ คือ
- ก. แห้งตัวเร็วจึงไม่มีเวลามากพอในการปั้นแบบหล่อ
 - ข. ต้องควบคุมปริมาณน้ำให้พอเหมาะจริง ๆ จึงจะมีความแข็งแรงสูงสุด
 - ค. ต้องมีอัตราส่วนในการผสมที่แน่นอน
 - ง. ต้องใช้เครื่องจักรในการผสมทรายให้เข้ากันจริง ๆ ซึ่งจะทำให้สิ้นเปลืองพลังงานและค่าใช้จ่ายมาก
 - จ. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

26. เครื่องมือ อุปกรณ์ในการทำแบบหล่อที่เรียกว่า ทีบหล่อ จะต้องมีความสมบัติใด
- ต้องมั่นคง แข็งแรง โดยเฉพาะทีบชั้นบนจะต้องไม่บิดงอ ซึ่งจะเป็นเหตุให้ผิวทรายในทีบหล่อชั้นบนและชั้นล่างสัมผัสกันไม่สนิท
 - สามารถรับน้ำหนักของทรายที่ถูกกระทุ้งในทีบหล่อนั้นได้
 - แข็งแรงพอที่จะรับแรงดันของน้ำโลหะได้
 - สามารถปิดแบบได้แน่นไม่รั่ว
 - ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
27. วัสดุที่ใช้ทำทีบหล่อ คือ
- ไม้ นิยมใช้เพราะหาง่าย น้ำหนักเบา ราคาค่อนข้างถูก แต่อายุการใช้งานสั้น และดูความชื้นมากอันเป็นเหตุแห่งการขยายตัวและบิดงอ
 - เหล็กกล้ามักจะใช้เป็นทีบสำเร็จรูปสร้างง่ายมีความแข็งแรงสูงทนความร้อนสูงจึงนิยมใช้มาก
 - เหล็กหล่อ อายุการใช้งานนาน แข็งแรง ใช้กับงานขนาดใหญ่ ทนความร้อนสูงแต่น้ำหนักมากและราคาแพง
 - อลูมิเนียม มีความแข็งแรงปานกลาง น้ำหนักเบา แต่ราคาแพง
 - ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
28. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือในการปั้นแบบหล่อ
- ทีบลม (Bellow)
 - พลั่ว (Shovel)
 - แปรงขนแข็ง (Brush)
 - แปรงน้ำ (Swab)
 - ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
29. ข้อดีของการหล่อด้วยเครื่องอัดความดันต่ำ คือ
- สามารถผลิตชิ้นงานหล่อที่สมบูรณ์ได้โดยไม่ต้องใช้รูสัน
 - สามารถใช้ประโยชน์น้ำโลหะได้มาก
 - สามารถใช้ได้แบบทรายหรือได้แบบเปลือกบางได้
 - เครื่องมือและอุปกรณ์มีราคาถูกกว่าการหล่อด้วยเครื่องอัดความดันสูง
 - ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
30. ข้อดีของการหล่ออัดฉีด คือ
- สามารถผลิตชิ้นงานหล่อที่มีรูปร่างซับซ้อนแบบถาวร
 - สามารถผลิตชิ้นงานหล่อที่ผนังบาง ๆ ได้ เพราะใช้ความดันน้ำโลหะสูงมาก
 - ชิ้นงานหล่อมีผิวเรียบดีมากจนแทนไม่ต้องนำไปตกแต่งอีก
 - แม่พิมพ์หรือแบบหล่ออัดฉีดมีอายุการใช้งานนาน
 - ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

เฉลยแบบทดสอบเรื่องวิชา กระบวนการผลิต บทที่ 1-4

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



ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อวิชา 04-312-101 กระบวนการผลิต
(Manufacturing Processes)
2. สภาพรายวิชา วิชาพื้นฐานวิชาชีพ หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
3. ระดับรายวิชา ภาคการศึกษาที่ 1 , 2 ชั้นปีที่ 1, 2
4. พื้นฐาน -
5. เวลาศึกษา 126 คาบเรียนตลอด 15 สัปดาห์ ทฤษฎี 3 คาบ ปฏิบัติ - คาบต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
6. จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
 1. เข้าใจหลักการปฏิบัติงานเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตขั้นพื้นฐาน เช่น การผลิตโลหะจำพวกเหล็ก งานหล่อโลหะ การแปรรูปวัสดุ การตัดขึ้นรูปวัสดุ การต่อประกอบ การตกแต่งผิวสำเร็จ
 2. เข้าใจหลักการใช้เครื่องมือเครื่องมือวัดทดสอบและตรวจสอบวัสดุทางวิศวกรรม
 3. เข้าใจหลักการการใช้เครื่องจักรในการผลิตระบบอัตโนมัติ
 4. เข้าใจและเห็นความสำคัญของเครื่องมือกลพื้นฐาน
8. คำอธิบายรายวิชา ศึกษาเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตขั้นพื้นฐาน เช่น การผลิตโลหะจำพวกเหล็ก งานหล่อโลหะ การแปรรูปวัสดุ การตัดขึ้นรูปวัสดุ การต่อประกอบ การตกแต่งผิวสำเร็จ การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ เครื่องมือวัดทดสอบและตรวจสอบวัสดุทางวิศวกรรม ตลอดจนการใช้เครื่องจักรในการผลิตระบบอัตโนมัติ

บทดำเนินเรื่อง

วิดีโอ 1 กล่าวนำ

ในปัจจุบันพื้นฐานของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมในประเทศไทย หรือต่างประเทศ มีการพัฒนาในด้านวัสดุ เครื่องจักร คน กระบวนการผลิตมีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาควบคุมระบบการผลิต มีการศึกษาวิเคราะห์องค์การในระบบ เพื่อเพิ่มผลผลิต สื่อการสอนที่ท่านผู้ชม ผู้สนใจ หรือนักศึกษาที่กำลังจะได้รับชมต่อไปนี้มีทั้งหมด 9 บท และได้แบ่งเนื้อหาเป็นบทๆ เพื่อความสะดวกในการเรียน และตอนท้ายยังมีแบบทดสอบให้ทดสอบทำด้วย

บทที่ 1. การผลิต

- 1.1 ความหมายของการผลิตในงานอุตสาหกรรม
- 1.2 องค์ประกอบการควบคุมกระบวนการผลิต
- 1.3 กระบวนการผลิตขั้นส่วน (Processing Operation)
- 1.4 กระบวนการผลิตแบบประกอบขั้นส่วน
- 1.5 วัสดุในการผลิตทางวิศวกรรม
- 1.6 เตาสำหรับแปรรูปโลหะแท่ง
- 1.7 การผลิตโลหะเหล็ก
- 1.8 การหล่อโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก

แบบทดสอบ

บทที่ 2. การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของเหล็ก

- 2.1 คุณสมบัติทางกายภาพ และโครงสร้างของเหล็ก
- 2.2 แผนภาพการเปลี่ยนแปลงที่อุณหภูมิคงที่ (Isothermal Transformation Diagram)
- 2.3 กระบวนการอบชุบด้วยความร้อน

แบบทดสอบ

บทที่ 3. การหล่อโลหะ

- 3.1 พื้นฐานงานหล่อโลหะ
- 3.2 วิธีการหล่อโลหะแบบต่างๆ

แบบทดสอบ

บทที่ 4. การขึ้นรูปโลหะ

- 4.1 การขึ้นรูปโลหะ (METAL FORMING)
- 4.2 งานตีขึ้น
- 4.3 งานตีขึ้นรูป (DROP FORGE)
- 4.4 งานบีบโหล (EXTRUSION)
- 4.5 งานดึงยืด (DEEP DRAWING)
- 4.6 พิมพ์ตัด (PUNCH & DIE)
- 4.7 แม่พิมพ์อัดพลาสติก (PLASTIC & MOLD)

แบบทดสอบ

