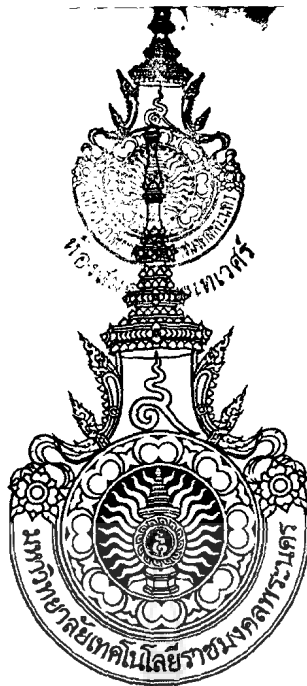




มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐาน
บนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

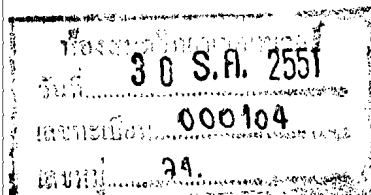
นายสิงห์แก้ว ปือกเท็ง

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ได้รับการอุดหนุนงบประมาณในการดำเนินการ

ปี พ.ศ. 2549



๕๖๑๘๓

๙๓

การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐาน
บนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

นายสิงห์แก้ว ปือกเท็ง

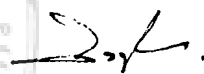


คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
พ.ศ. 2549

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ(CNC MILLING) ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังจาก เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม - เครื่องจักรกลอัตโนมัติ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 20 คน ผู้วิจัยได้ทำการทดลอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วให้ทำการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นประกอบด้วย 6 หน่วยเรียน จากนั้นให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้ว นำมาคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้าง ขึ้นมีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



(นายสิงห์แก้ว ปือกเท็ง)

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	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	9
- การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	10
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	10
วิธีการวิจัย	13
- ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้	13
- กลุ่มตัวอย่าง	14
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	14
- การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	17
- สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	19
ผลของการวิจัย	22
- ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	22
- สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	25

สารบัญ

	หน้า
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	26
- วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	27
- สมมติฐานการวิจัย	27
- สรุปผลการวิจัย	27
- อภิปรายผล	28
- ข้อเสนอแนะ	28
บรรณานุกรม	30
ภาคผนวก	32
- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และหนังสือขอเชิญ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ	33
- ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา	37
- แบบประเมินการสอนด้านเนื้อหา	38
- แบบประเมินการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	40
- เกณฑ์การประเมินการสอน	42
- ผลการประเมินการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา	43
- ผลการประเมินการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	44
- ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของข้อสอบกับวัตถุประสงค์	45
- แสดงผลการประเมินหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ	46
- แสดงผลการประเมินหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ	48
- แสดงผลการประเมินหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	53
- ผลการคำนวณวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	55
- แสดงการทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที (t – test)	58
- ลักษณะรายวิชา วิศวกรรมเครื่องจักรกลอัตโนมัติ 1	60
- ตัวอย่าง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	61

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงการทดลองที่มีกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม ทำการทดลองก่อนและหลังการทดลองทันที	13
2. แสดงค่าความคิดเห็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ	22
3. ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา	43
4. ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	44
5. ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์	45
6. แสดงผลการประเมิน หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ	46
7. ผลการประเมิน หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ	49
8. แสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ คะแนนกลุ่มสูง	50
9. แสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ คะแนนกลุ่มต่ำ	51
10. แสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ	52
11. แสดงผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	54
12. การทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที (t – test)	58



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	8
2. แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	16
3. แสดงขั้นตอนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล	18



บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในปัจจุบันมุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นจากอาจารย์ผู้สอนโดยตรง หรือจากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการมีสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจ เพื่อจะนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ นั้นจะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจใน เนื้อหาวิชานั้นดีขึ้น ดังนั้นจึงมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้สามารถติดต่อข่าวสารกันได้แทบทุกหนทุกแห่งในโลก มีการประดิษฐ์คิดค้นอุปกรณ์สื่อสารและสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้แล้วยังมีการประดิษฐ์คิดค้นสื่อการศึกษาใหม่ ๆ ออกสู่ท้องตลาดมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ “ คอมพิวเตอร์ ” และได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษากันอย่างแพร่หลาย

ปัญหาที่ผู้ทำวิจัยพบ 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 ผลงานฝึกปฏิบัติหรือผลสัมฤทธิ์ในการสอนนักศึกษาทั้งห้องยังไม่ดีพอด้วยเหตุนี้ทำให้ผู้วิจัยสนใจ “ ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อในการสอน ” เพื่อใช้ประกอบการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือกลุ่มเล็กก็ได้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ”
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น
3. เพื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)”

สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน
2. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น นักศึกษามีความรู้เพิ่มมากขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาจะเป็นลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เป็นการแสดงขั้นตอนการเขียนโปรแกรมและกัดชิ้นงานรูปทรงพื้นฐานตั้งแต่เริ่มต้นจนเป็นชิ้นงานสำเร็จ
2. เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในวิชาที่ผู้วิจัยอ้างถึง ที่จะจัดทำขึ้นใช้เพื่อใช้ในการสอนนี้ผู้วิจัยใช้เนื้อหาบางส่วนวิชา วิศวกรรมเครื่องจักรกลอัตโนมัติ 1 รหัสวิชา 04 – 412 -106 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ที่ใช้ในการเรียนการสอนของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม-เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ชั้นปีที่ 1 รอบเช้าและรอบบ่าย การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง
4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย คือ
 - 4.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลองนี้ คุณสมบัติของเครื่องขั้นต่ำต้องเป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์รุ่น Pentium - III ขึ้นไป หน่วยความจำ 128 MB มี CD – ROM . การ์ดเสียง (Sound Card) พร้อมลำโพง

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1. นักศึกษาทุกคนตั้งใจทำแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย และผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบจึงสามารถใช้เป็นเครื่องชี้ถึงผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของกลุ่มตัวอย่างนี้ได้
2. การวิจัยครั้งนี้ความแตกต่างทางด้านพื้นฐานเศรษฐกิจ สังคม และอายุของนักศึกษาไม่มีผลต่อการวิจัย
3. ช่วงเวลาการทดลองไม่มีผลต่อการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากนักศึกษารอบเช้า – รอบบ่าย มีเวลาว่างไม่ตรงกัน
4. สถานที่การเรียนไม่มีผลต่อการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากห้องเรียนที่ใช้ทำการทดลองไม่ใช่ห้องเรียนเดียวกัน

คำจำกัดความของการวิจัย

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)” สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม-เครื่องจักรกลอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยในขั้นตอนการออกแบบบทเรียน วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การสอน ออกข้อสอบ และการแสดงการสอนสาธิตทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติผู้วิจัยจะเป็นผู้ดำเนินการ ส่วนในขั้นตอนการถ่ายทำวิดีโอ และนำวิดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้จัดจ้างผู้ชำนาญจากภายนอกที่ได้รับอนุมัติแล้วดำเนินการให้
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นบรรจุข้อมูลเนื้อหาเรื่อง “การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)” ลงในแผ่นซีดีรอม นำเสนอภาพนิ่งประกอบคำบรรยาย ภาพเคลื่อนไหว ข้อความเสียงบรรยายของผู้วิจัย โดยผู้ใช้บทเรียนสามารถนำแผ่นซีดีรอมที่มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังกล่าวใส่ในช่องแผ่นซีดีรอมของเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างจะเปิดไฟล์แบบอัตโนมัติ ให้ผู้ใช้สามารถเลือกบทเรียนตามที่ต้องการได้โดยมีลักษณะเป็นเมนูรายการสอน เมื่อเลือกเมนูรายการสอนใดโปรแกรมจะแสดงหัวข้อเนื้อหาที่จะนำเสนอ แล้วบทเรียนจะนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนเรื่องนั้น ๆ จนจบ ขณะดูบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยผู้ใช้สามารถหยุดภาพ หรือเลือกช่วงเนื้อหา ช่วงใดช่วงหนึ่งของบทเรียน และสามารถออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ตลอดเวลา ซึ่งการสื่อสารจะเป็นแบบทางเดียว ไม่มีแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในบทเรียน

3. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา เทคโนโลยีอุตสาหกรรม-เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ชั้นปีที่ 1 รอบเช้าและรอบบ่าย ปีการศึกษา 1 / 2550 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5. ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน จากการใช้สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร (เสาวณี, 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 เรื่อง“การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) “ ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วและสามารถใช้ในการประกอบการเรียนในชั้นเรียนได้

2. นักศึกษาสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ศึกษาก่อนเรียนในชั้นหรือทบทวนนอกเวลาได้

3. เพื่อแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัย หรืออาจารย์ท่านอื่น ๆ ที่นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

4. การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการดำเนินการวิจัยในลักษณะรวมกลุ่มโครงการ กล่าวคือ รวมผู้ที่มีความสนใจในการทำวิจัยในหัวข้อเรื่องเดียวกัน ซึ่งกลุ่มผู้ร่วมดำเนินการวิจัย

บางท่านมีประสบการณ์ในการทำวิจัยมากบ้างน้อยบ้างแตกต่างกันออกไป หรือบางท่านยังไม่เคยทำงานวิจัยมาก่อน ดังนั้นเมื่อรวมกลุ่มทำงานวิจัยในหัวข้อเรื่องเดียวกัน ให้ความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันจนกระทั่งบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ ฯ แล้ว ผลที่ได้ทำให้เกิดความร่วมมือร่วมใจในการทำงานด้านอื่นของมหาวิทยาลัย และยังเป็นการกระตุ้นให้บุคลากรในมหาวิทยาลัยทำงานวิจัยให้มากขึ้นตามนโยบายของหน่วยงาน ซึ่งในการขออนุมัติโครงการวิจัยปีงบประมาณ รวมจำนวนผู้วิจัย 15 ท่าน



เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งรายละเอียดเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา
2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา

การวิเคราะห์เนื้อหา คือ การนำเอาเนื้อหาวิชาจากหลักสูตรมาแบ่งออกเป็นเรื่องย่อย ๆ หรือหน่วยย่อย ๆ ตามสมควร การแบ่งเนื้อหานี้พยายามแบ่งให้แต่ละตอนใหญ่ไล่เลี่ยกันอาจจะสลับหัวข้อบ้างก็ได้เพื่อให้มีความต่อเนื่องกัน หรือเห็นว่าเนื้อหาตอนใดควรต่อเติมก็ทำได้ ข้อสำคัญคือไม่ควรมีการตัดทอนเนื้อหาของหลักสูตรให้น้อยลงไป (เสาวนีย์, 2528 : 105)

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

1. ขอบเขตหรือความสมบูรณ์ของเนื้อหาวิชา เป็นการศึกษาลำดับขอบเขตหรือเนื้อหาวิชาเกี่ยวข้องกันที่มีอยู่ในตำราหลาย 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

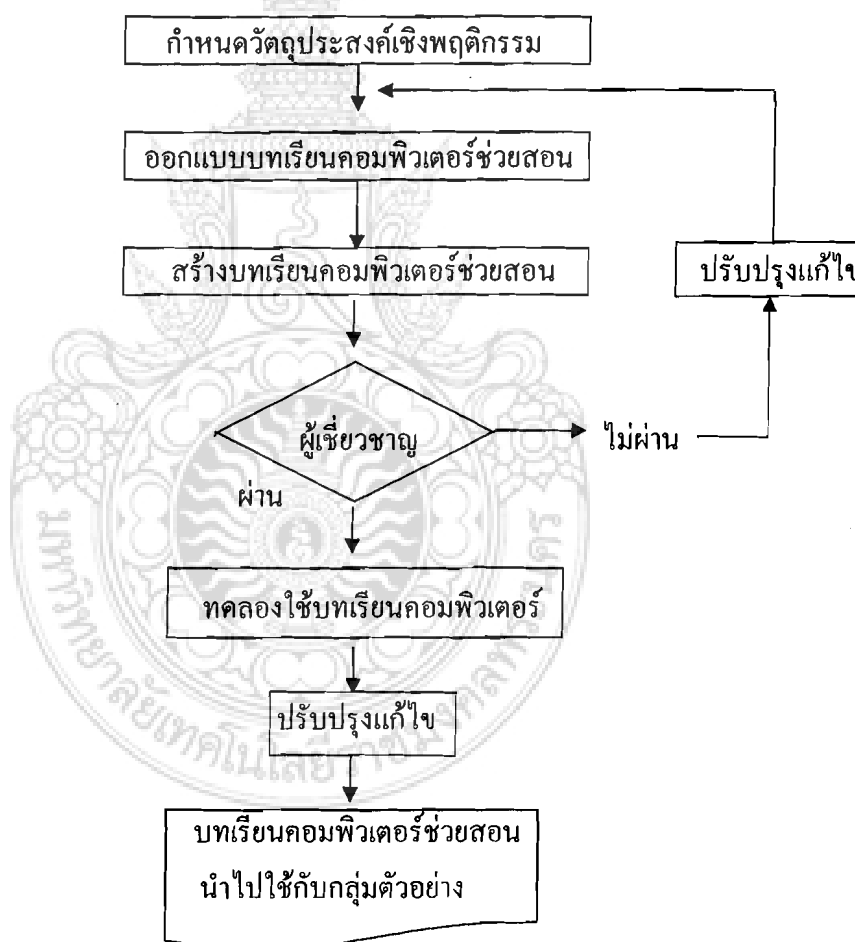
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้วิจัย มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาหรือเนื้อหาวิชา แบ่งขั้นตอนได้ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาหรือหัวข้อเรื่องงานวิจัยของผู้วิจัย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม- เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ที่เปิดสอนที่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
 - 1.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน ในเนื้อหาวิชาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัยของผู้วิจัย ด้านความรู้ (Knowledge) ที่จำเป็นแล้วนำมาแบ่งบทเรียนและเขียนวัตถุประสงค์การสอน
 - 1.3 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ด้วยวิธีการ จัดเรียงลำดับเนื้อหาให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. การสร้างชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของผู้วิจัยมีขั้นตอนดังนี้
 - 2.1 เตรียมเนื้อหาบทเรียน ตามหัวข้อเรื่องของผู้วิจัย
 - 2.2 นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา มาจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ
 - 2.3 นำเนื้อหาบทเรียนมาทำบทเรื่อง (Scrip) ด้วยลักษณะคำบรรยายด้วยอักษร
 - 2.4 นักผู้ถ่ายทำวิดีโอเพื่อจัดทำเป็นชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ่ายทำตามบท
 - 2.5 ผู้ถ่ายทำวิดีโอ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้จัดจ้างให้ดำเนินการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้วิจัย นำวิดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปดำเนินการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พิจารณาตามเกณฑ์การประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากผลของค่าเฉลี่ยที่ได้รับตามแนวทางของเบสท์ (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

2.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แล้วไปใช้เก็บข้อมูลจริงจากกลุ่มทดลอง



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

- 1 วิเคราะห์เนื้อหาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย
- 2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาทั้งหมด
- 3 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการวัดและการประเมินผลการศึกษาเพื่อใช้เป็นแนวทาง

การสร้างข้อสอบ และเขียนข้อสอบ

4 สร้างแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและด้านอื่น ๆ ที่มีผลต่อการวิจัย

6. นำแบบทดสอบ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (Tryout) กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่เปิดสอน ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวนประมาณ 20 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (Level of Difficult) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) โดยถือเกณฑ์พิจารณาดังนี้ ให้ข้อสอบมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และการหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ กลุ่มผู้วิจัยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) โดยใช้สูตร ญูเคอร์ ริชาร์สัน (Kuder Richardson Formular 20) (ถ้วนและอังคณา , 2538 : 198) เมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นแล้วนำมาดำเนินการเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว และนำมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้งเมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นตามที่ต้องการแล้ว จึงนำข้อสอบชุดนี้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งข้อสอบออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและชุดที่สองเป็นแบบทดสอบหลังเรียน โดยครอบคลุมเนื้อหาวัตถุประสงค์ทั้งหมด แล้วนำแบบทดสอบชุดที่สองมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้ง

ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา มีเป้าหมาย คือ การได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และต้องการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการอยากเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้ เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้เรียนคนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถ

นำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริม หรือสอนทดแทนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทัน หรือจัดการสอนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลา และสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก สามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ สามารถที่จะจูงใจผู้เรียน (Motivated) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่เรียกว่า “ Learning is Fun “ ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก (ฉนวนพร , 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 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียน (Pre - test)

M_2 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียน (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 Instruction : CAI) และ

คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน (Computer – Managed Instruction : CMI) ซึ่งจะแบ่งตามลักษณะการนำไปใช้ในกิจกรรมของการเรียนการสอนทั้งหมด (กฤษมันต์, 2536 : 136)

สมบัติ (2532) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนโปรแกรมประกอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้ซอฟต์แวร์ AutoCAD ช่วยในการเขียนแบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาแผนกวิชาช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์โปรแกรมประกอบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในภาคทฤษฎีมีประสิทธิภาพ 88.93 / 82.69 ภาคปฏิบัติมีประสิทธิภาพ 93.70 / 95.11 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานและเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ธีระ (2534) ได้สร้างบทเรียนช่วยสอน เรื่องวิธีการเขียนแบบภาพตัด วิชาเขียนแบบเครื่องกล 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 83.00 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.02 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ที่ตั้งไว้ และผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น

สวาท (2535) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบภาพประกอบและภาพแยกชิ้น วิชาเขียนแบบเทคนิค 01 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส.) วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ 81.22 / 80.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

สุพรรณ (2539) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการสอนเรื่อง สไลด์แรเงาอินดักชันมอเตอร์ เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หาประสิทธิภาพและผล สัมฤทธิ์ของบทเรียน โดยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรวม 7 หน่วย นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิคชั้นปีที่ 2 สาขาเครื่องเย็นและปรับอากาศ วิทยาลัยเทคนิคเชิงใหม่ จำนวน 21 คน ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 84.97 / 80.95 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ที่กำหนดไว้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01

มลวิภา (2541) ได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการตัดเลื้อบนุ่น โดยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐานเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนปกติ และประเมินความคิดของนักศึกษาที่มีความชอบ เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในเกณฑ์ดี

(91.25 %) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่า และนักศึกษาประเมินความชอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีถึงดีมาก

จักรี (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีเนื้อหาของบทเรียนสอดคล้องกับหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาเอกวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยทำการทดลองกับนักศึกษาภาควิศวกรรมศาสตร์คอมพิวเตอร์ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.23 / 81.53 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที (t - test) แบบจับคู่ (Dependence) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01เมื่อพิจารณาคะแนนสอบค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น



วิธีการวิจัย

ในการทดลองครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเนื้อหาเรื่อง “ การเขียน โปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ” ซึ่งมีรายละเอียดการวิจัย ดังนี้

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 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม – เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ที่เปิดสอน ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษานักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม – เครื่องจักรกลอัตโนมัติ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ปีการศึกษาที่ 1/2550 โดยจะทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวนนักศึกษาทั้งห้อง เพื่อนำมาทดลองและใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีอาจารย์ผู้สอนและผู้วิจัยควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาหรือเนื้อหาวิชา วิศวกรรมเครื่องจักรกลอัตโนมัติ 1

1.1.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม – เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ที่เปิดสอนที่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1.1.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน ในเนื้อหาวิชาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย ด้านความรู้ (Knowledge) ที่จำเป็น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเนื้อหาที่จะสอนเนื่องจากเนื้อหาเน้นทางทฤษฎีหรือปฏิบัติ แล้วนำมาแบ่งบทเรียนและเขียนวัตถุประสงค์การสอน

1.1.3 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

- จัดเรียงลำดับเนื้อหาให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- นำเนื้อหาให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

1.2 การสร้างชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 เตรียมเนื้อหาบทเรียน ตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย

1.2.2 นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา ตามหัวข้อเรื่องงานวิจัยมาจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ

1.2.3 นำเนื้อหาบทเรียนมาทำบทเรื่อง (Scrip) ด้วยลักษณะคำบรรยายด้วยอักษร

1.2.4 นักผู้ถ่ายทำวิดีโอเพื่อจัดทำเป็นชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ่ายทำตามบทเรียน

1.2.5 ผู้ถ่ายทำวิดีโอ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้จัดจ้างให้ดำเนินการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย นำวิดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปดำเนินการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.2.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ตรวจสอบแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

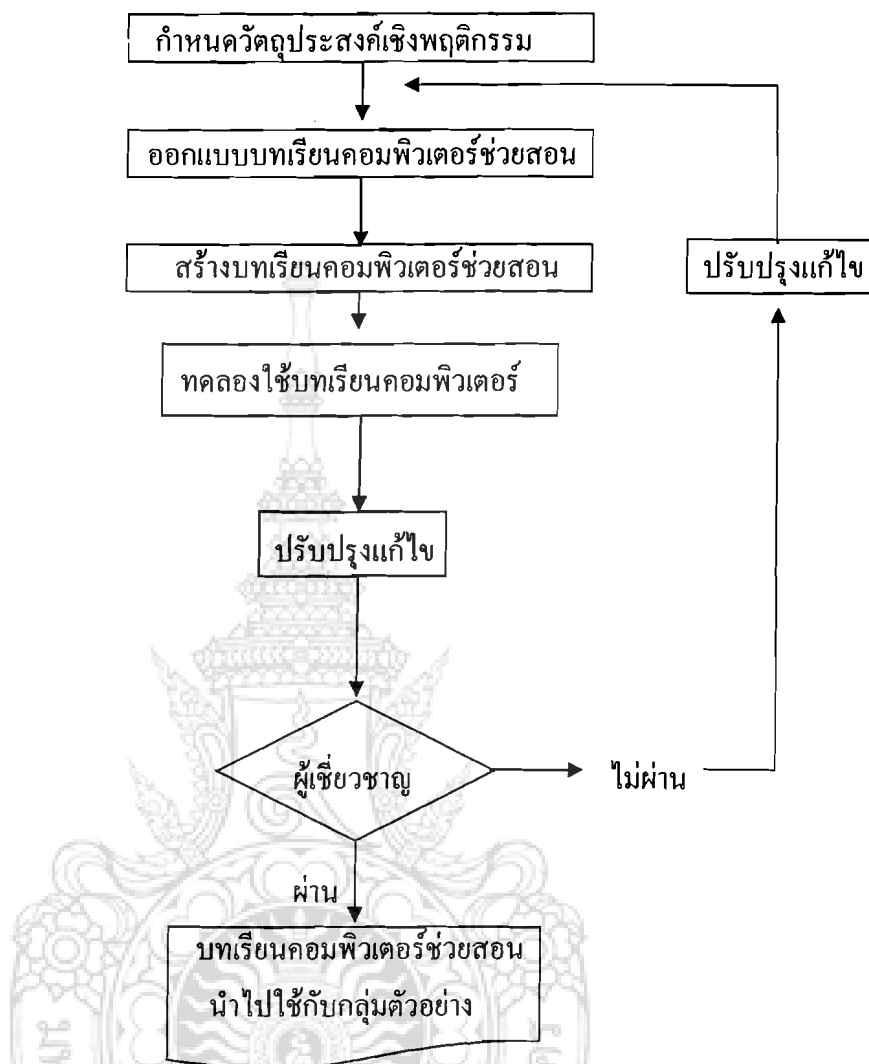
1.2.7 การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการทดลองเพื่อศึกษาข้อบกพร่องต่าง ๆ ทางด้านเนื้อหา การดำเนินเรื่อง รูปภาพและภาษาที่ใช้ การเชื่อมโยงเสียง รวมถึงเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง

1.2.8 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อการสอน ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนา

พิจารณาตามเกณฑ์การประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากผลของค่าเฉลี่ยที่ได้รับตามแนวทางของเบสท์ (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

1.2.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามหัวข้อเรื่องของผู้วิจัยที่สมบูรณ์แล้วไปใช้เก็บข้อมูลจริงจากกลุ่มทดลอง



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 วิเคราะห์เนื้อหาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย

2.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาทั้งหมด

2.3 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการวัด และการประเมินผลการศึกษาเพื่อใช้

เป็นแนวทางการสร้างข้อสอบ และเขียนข้อสอบ

2.4 สร้างแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

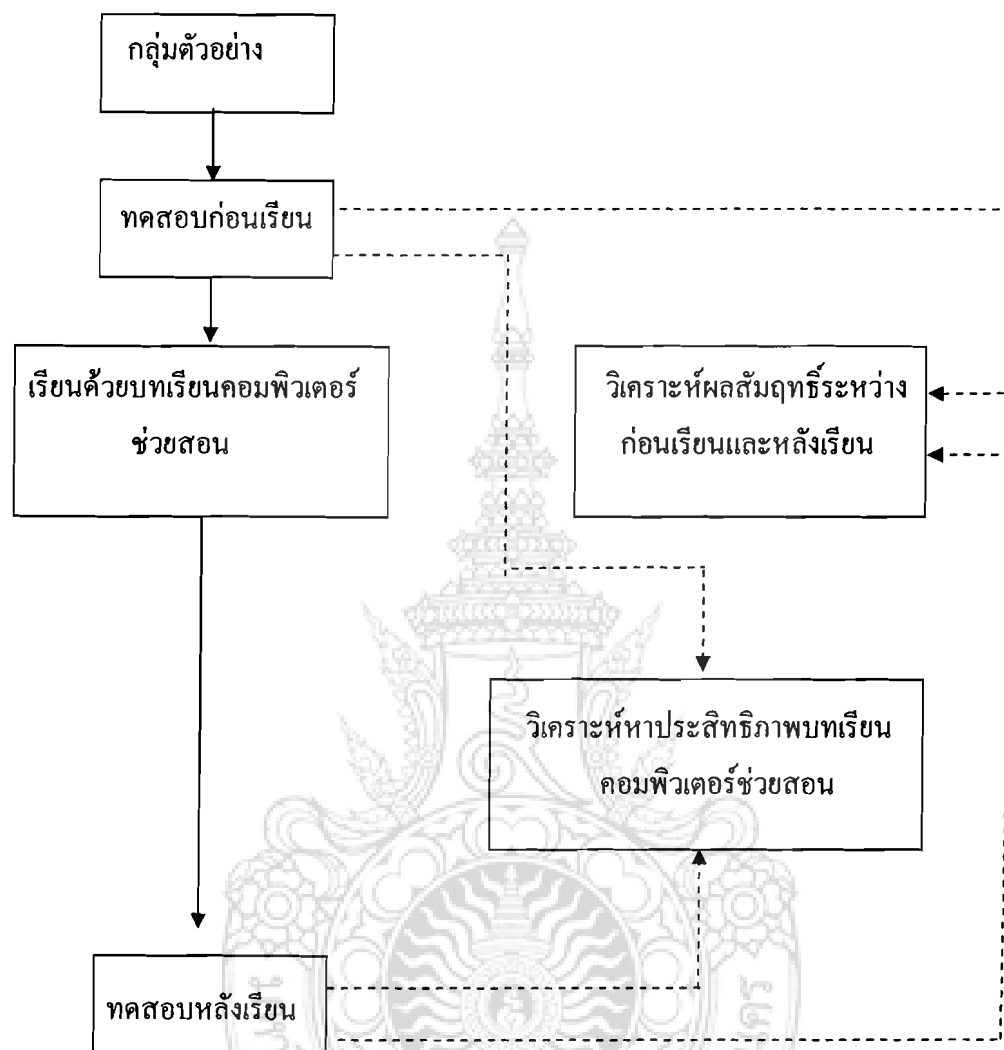
2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและด้านอื่น ๆ ที่มีผลต่อการวิจัย

2.6 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (Tryout) กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม – เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 20 คน 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 กูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson Formular 20) (ถ้วนและอังคณา, 2538 : 198) เมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นแล้ว นำมาดำเนินการเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว และนำมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้ง เมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นตามที่ต้องการแล้ว จึงนำข้อสอบชุดนี้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งข้อสอบออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและชุดที่สองเป็นแบบทดสอบหลังเรียน โดยครอบคลุมเนื้อหาวัตถุประสงค์ทั้งหมด แล้วนำแบบทดสอบชุดที่สองมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้ง

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดการทดลอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ดังนี้

1. การเตรียมสถานที่ ใช้ห้องปฏิบัติการสอนของ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม - เครื่องจักรกลอัตโนมัติ
2. แจกแบบทดสอบให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ทำการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)” โดยมีอาจารย์ผู้สอน 1 ท่าน คือ ผู้ที่ทำวิจัยเป็นผู้สอน
4. แจกแบบทดสอบเดิม ให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)” 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 KR₂₀ (Kuder

Richardson Formula 20) (ล้วนและอังคณา , 2538 : 198)

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

เมื่อ r_{tt} คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

N คือ จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

p คือ สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ นั่นคือสัดส่วนของคนทำถูกกับคน ทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ หรือ คือ $1-p$

S^2 คือ คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

1.3 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ถ้วนและอังคณา , 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 (ถังวล , 2536 : 185 – 186)

$$\sum X_i$$

$$O.V. = \frac{I-1}{N}$$

$$N$$

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 (เสาวณีชัย , 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

ผลของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม - เครื่องจักรกลอัตโนมัติ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัย ได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาค่าความคิดเห็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ
2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ปรากฏผลดังนี้

- 1 การวิเคราะห์หาค่าความคิดเห็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 2 แสดงค่าความคิดเห็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	ระดับความคิดเห็น
ด้านเนื้อหา	2	4.62	ดี
ด้านการผลิตสื่อการสอน	2	4.57	ดี

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาอยู่ที่ระดับ 4.62 และค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตสื่ออยู่ที่ระดับ 4.57 สรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอยู่ในเกณฑ์ดีทั้งทางด้านเนื้อหาและทางด้านการผลิตสื่อการสอน

2. การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร (เสาวณีย์, 2528 : 284)

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

M_1 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียน (Pre - test)

M_2 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียน (Post - test)

P = คะแนนเต็มของข้อทดสอบ

ค่าของอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้ จะมีค่าระหว่าง 0-2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1 ถือว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นได้เกณฑ์มาตรฐาน

แทนค่า $M_1 = 8.95$

$M_2 = 16.35$

P = 20.00

$$\begin{aligned} \text{ประสิทธิภาพ} &= \frac{16.35 - 8.95}{20.00 - 8.95} + \frac{16.35 - 8.95}{20} \\ &= 0.66 + 0.37 \\ &= 1.03 \end{aligned}$$

ค่าที่ได้ = 1.03 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)” ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90

3. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน
 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์การทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียน
 และหลังเรียน (t - test: One – Group Pretest – Posttest – Posttest) ปรากฏผลดังนี้

ผลการคำนวณการทดสอบนัยสำคัญ โดยอาศัยการแจกแจงของที (t – test)

ผลการคำนวณการทดสอบนัยสำคัญ โดยอาศัยการแจกแจงของที (t – test)

$$\sum D = 147 , \sum D^2 = 1225 , N = 20 \text{ คน}$$

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

เมื่อ D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 N คือ จำนวนคู่ (คน)

แทนค่า

$$t = \frac{147}{\sqrt{\frac{(20 \times 1225) - (147)^2}{20-1}}}$$

$$= \frac{147}{12.335}$$

$$= 11.91$$

จากตาราง t ซึ่งมี df = 19 ระดับความเชื่อมั่น 0.01 มีค่า 2.861 ซึ่งถือว่าเป็นจุด
 หลัก แต่ค่า t ที่คำนวณได้ = 11.91 สูงกว่าจุดหลัก แปลว่าผลการทดสอบ 2 ครั้งแตกต่างกัน .

เชื่อได้ 99 % นั่นคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรม และปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ที่ระดับ 4.62 และด้านการผลิตสื่อการสอนอยู่ที่ระดับ 4.57 ถือว่าอยู่ในระดับดี
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ” ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90
3. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ(CNC MILLING) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม – เครื่องจักรกลอัตโนมัติ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม- เครื่องจักรกลอัตโนมัติ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยนี้ เริ่มต้นจากศึกษาหลักสูตรและข้อมูลต่าง ๆ การวิเคราะห์เนื้อหา การกำหนดวัตถุประสงค์ การสร้างแบบทดสอบ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 6 หน่วยเรียน โดยเก็บบันทึกไว้ในแผ่นซีดีรอมจำนวน 1 แผ่น ดังต่อไปนี้

- หน่วยที่ 1 บทนำ ขั้นตอนและวิธีการเขียน โปรแกรมกัดลายเส้น 2 มิติ
- หน่วยที่ 2 ขั้นตอนและวิธีการเขียน โปรแกรมกัดงานลักษณะสี่เหลี่ยม
- หน่วยที่ 3 ขั้นตอนและวิธีการเขียน โปรแกรมกัดงานลักษณะโค้ง กลม
- หน่วยที่ 4 ขั้นตอนและวิธีการเขียน โปรแกรม งานปาดหน้า เจาะรู
- หน่วยที่ 5 ขั้นตอนและวิธีการเขียน โปรแกรมงานกัดพื้นฐาน
- หน่วยที่ 6 สรุป

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

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น
3. เพื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90
2. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียน

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ปรากฏผลดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ที่ระดับ 4.62 และด้านการผลิตสื่อการสอนอยู่ที่ระดับ 4.57 ถือว่าอยู่ในระดับดี
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90
3. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 หรือผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจริงเชื่อได้ 99 %

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม - เครื่องจักรกลอัตโนมัติ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 8.95 ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 16.35 ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน

ในส่วนของการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน (t-test : One-Group Pretest-Posttest) จากตาราง t ซึ่งมี $df = 19$ ระดับความเชื่อมั่น 0.01 มีค่า 2.861 ซึ่งถือว่าเป็นจุดหลัก แต่ค่า t ที่คำนวณได้ = 11.91 ซึ่งสูงกว่าจุดหลัก แปลว่าผลการทดสอบ 2 ครั้งแตกต่างกัน นั่นคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิงห์แก้ว (2548) ที่ได้ทำการวิจัยไว้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการเรียนการสอน

จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยในการประเมินทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.62 และค่าระดับคะแนนเฉลี่ยในการประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.57 ตามช่วงค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตามแนวทางของเบสท์ มีค่าอยู่ในระดับดี อาจเป็นผลมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเนื้อหาวิธีการสอนที่ผู้วิจัยมีประสบการณ์ และความคุ้นเคยในการสอนมาหลายสิบปี และในการดำเนินการถ่ายทำวิดีโอจะนำวิดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ได้ดำเนินการเองแต่จัดจ้างผู้รับจ้างจากภายนอกดำเนินการให้ จึงทำให้ค่าประเมินที่ได้อยู่ในระดับดี แต่ถึงอย่างไรก็ตามผู้วิจัยคิดว่า ยังมีข้อบกพร่องอยู่บ้าง ซึ่งจะต้องได้รับการพัฒนาและแก้ไขในโอกาสต่อไป เช่น การนำเข้าสู่บทเรียนค่อนข้างน้อย เนื้อหารายละเอียดของการนำเสนอยังไม่ครบถ้วน ภาพและเสียงยังไม่ค่อยดีมีเสียงแทรกหรือขาดหายบางตอน เนื่องจากเวลาในถ่ายทำมีน้อย ดังนั้นถ้าจะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ไปใช้ในการเรียนและการสอน ผู้สอนจะต้องมีทักษะในการใช้เครื่องกัดอัตโนมัติ มีความรู้ที่จะตอบคำถามเมื่อนักศึกษามีข้อสงสัย และต้องสามารถสาธิตวิธีการปฏิบัติงานให้นักศึกษาดูได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ในการดำเนินการวิจัยในลักษณะเดียวกันนี้ ในครั้งต่อไปการถ่ายทำวิดีโอควรให้มีรูปหน้าของผู้วิจัยน้อยที่สุด อาจจะมีบ้างตอนแนะนำเข้าสู่บทเรียนเท่านั้นเพื่อเป็นลิขสิทธิ์ของผู้ทำวิจัยที่เหลืควรเห็นแต่มือหรือด้านหลัง อาจให้นักศึกษาช่วยแสดงแทน แต่เสียงพากย์บรรยายควรเป็นเสียงของผู้วิจัยเองทั้งหมด เพราะจากที่สังเกตอาจารย์ต่างมหาวิทยาลัยที่นำสื่อการสอนไปใช้จะพูดปากบอกลกลับมา หรือที่ผู้วิจัยนำสื่อการสอนของอาจารย์ท่านอื่นมาใช้กับตัวผู้วิจัยเอง จะสังเกตได้ว่าถ้าเรานำสื่อการสอนของผู้อื่นมาใช้โดยที่เห็นหน้าเจ้าของผลงานของสื่อ นั้นแล้ว ทำให้ผู้สอนรู้สึกไม่ภาคภูมิใจในการใช้สื่อ นั้น ๆ และนักศึกษา ก็อาจรู้สึกไม่เชื่อถือในอาจารย์สอนก็ได้

และในการทำสื่อการสอนครั้งนี้ ใช้โปรแกรมเพาเวอร์พอยท์ช่วยนำเสนอภาพ และใช้โปรแกรมจับภาพนำเสนอ ผลที่ได้ คือ สามารถนำเสนอได้เวลามากกว่าปกติ กล่าวคือ แผ่นซีดีรอมที่ใช้บรรจุในงานวิจัย มีขนาด 700 เมกกะไบท์ ซึ่งโดยปกติสามารถใช้เวลานำเสนอได้เพียง 50 - 60 นาทีเท่านั้น แต่ถ้าใช้โปรแกรมเพาเวอร์พอยท์ช่วยนำเสนอภาพ และใช้โปรแกรมจับภาพนำเสนอและนำภาพมาตัดต่อทำโปรแกรม สามารถนำเสนอเนื้อหาได้เวลามากกว่าประมาณ 2 เท่า ในขณะที่ใช้แผ่นซีดีรอมที่มีความจุ 700 เมกกะไบท์ เหมือนกัน



บรรณานุกรม

- กั้ววล เทียนกัณฑ์เทศน์. 2540. การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น.
กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- กฤษมันต์ วัฒนารงค์. 2536. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชา
ครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ.
- กรมการศึกษานอกโรงเรียน. กระทรวงศึกษาธิการ. 2541. วิจัยความต้องการบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : บริษัทศูนย์การพิมพ์แก่นจันทร์ จำกัด.
- คมพันธ์ ชมสมุทร. 2547. “การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
เรื่องการฝึกปฏิบัติงานบนเครื่องกลึงอัตโนมัติ.” งานวิจัย สาขาวิชาเครื่องจักรกลอัตโนมัติ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .
- ณอมพร เลาหจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ ฯ ภาควิชาโสตทัศนศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทินกร จันทรกระอ่าง . 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 จิระเสริฐวงศ์ . 2547. “ การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการทดสอบวัสดุในทางวิศวกรรม “ งานวิจัย สาขาช่างโลหะ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .

ล้วน สายยศ.และ อังคณา สายยศ. 2538 เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ ๑ : สุวีริยาสาส์น.

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

สำเริง แสงศรี . 2547. “ การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึก ปฏิบัติลัดดอกสว่านด้วยมือ “ งานวิจัย สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ ๑ : 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.





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

ที่

วันที่ 11 มิถุนายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตในโครงการวิจัย
ของมหาวิทยาลัย ฯ

เรียน ผศ.ธงชัย ฉายศิริ

ตามที่โครงการวิจัย “ การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัด
อัตโนมัติ (CNC MILLING) “ ปีงบประมาณ 2549 ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ผู้วิจัยได้ปรึกษา
ผู้บริหารแผนกวิจัยและฝึกอบรมแล้วว่า ผศ.ธงชัย ฉายศิริ มีคุณสมบัติเหมาะสมในการเป็น
ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิต เพื่อประกอบในการดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

(นายสิงห์แก้ว ป็อกเทิง)

ผู้วิจัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

ที่

วันที่ 11 มิถุนายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตในโครงการวิจัย
ของมหาวิทยาลัย ฯ

เรียน อาจารย์ประสงค์ ก้านแก้ว

ตามที่โครงการวิจัย “ การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัด
อัตโนมัติ (CNC MILLING) “ ปีงบประมาณ 2549 ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ผู้วิจัยได้ปรึกษา
ผู้บริหารแผนกวิจัยและฝึกอบรมแล้วว่า อาจารย์ประสงค์ ก้านแก้ว มีคุณสมบัติเหมาะสมในการ
เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิต เพื่อประกอบในการดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

(นายสิงห์แก้ว ป็อกเท้ง)

ผู้วิจัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

ที่

วันที่ 11 มิถุนายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเนื้อหา ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ในโครงการวิจัยของมหาวิทยาลัย ฯ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์สหรัตน์ วงษ์ศรีษะ

ตามที่โครงการวิจัย “ การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบน
เครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) “ ปีงบประมาณ 2549 ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ผู้วิจัย
ได้ปรึกษาผู้บริหารแผนกวิจัยและฝึกอบรมแล้วว่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์สหรัตน์ วงษ์ศรีษะ มี
คุณสมบัติเหมาะสมในการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเนื้อหา เพื่อประกอบในการดำเนิน
โครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

(นายสิงห์แก้ว ปือกเท้ง)

ผู้วิจัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

ที่

วันที่ 11 มิถุนายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเนื้อหา ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ในโครงการวิจัยของมหาวิทยาลัย ฯ

เรียน อาจารย์คมพันธ์ ชมสมุทร

ตามที่โครงการวิจัย “ การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัด
อัตโนมัติ (CNC MILLING) “ ปีงบประมาณ 2549 ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ผู้วิจัยได้ปรึกษา
ผู้บริหารแผนกวิจัยและฝึกอบรมแล้วว่า อาจารย์คมพันธ์ ชมสมุทร มีคุณสมบัติเหมาะสมใน
การเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเนื้อหา เพื่อประกอบในการดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

(นายสิงห์แก้ว ปือกเท้ง)

ผู้วิจัย

ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ

ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ได้แบ่งเนื้อหาการเรียนออกเป็นรายหน่วย ดังนี้

- หน่วยที่ 1 บทนำ ขั้นตอนและวิธีการเขียน โปรแกรมกัดลายเส้น 2 มิติ
- หน่วยที่ 2 ขั้นตอนและวิธีการเขียน โปรแกรมกัดงานลักษณะสี่เหลี่ยม
- หน่วยที่ 3 ขั้นตอนและวิธีการเขียน โปรแกรมกัดงานลักษณะโค้ง กลม
- หน่วยที่ 4 ขั้นตอนและวิธีการเขียน โปรแกรม งานปาดหน้า เจาะรู
- หน่วยที่ 5 ขั้นตอนและวิธีการเขียน โปรแกรมงานกัดพื้นฐาน
- หน่วยที่ 6 สรุป

วัตถุประสงค์

เมื่อผู้เรียน เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์จบแล้ว มีความรู้ ความสามารถ

1. อธิบายขั้นตอนวิธีการเขียน โปรแกรมกัดลายเส้น 2 มิติ ได้ถูกต้อง
2. อธิบายขั้นตอนวิธีการเขียน โปรแกรมกัดงานสี่เหลี่ยม ได้ถูกต้อง
3. อธิบายขั้นตอนวิธีการเขียน โปรแกรมกัดงาน โค้ง กลม ได้ถูกต้อง
4. อธิบายขั้นตอนวิธีการเขียน โปรแกรม งานปาดหน้า เจาะรู ได้ถูกต้อง
5. เขียนโปรแกรมกัดงานพื้นฐานได้ถูกต้อง

แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัด
อัตโนมัติ (CNC MILLING)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในระดับใด โปรดทำเครื่องหมาย

✓ 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 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม						
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 ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัด

อัตโนมัติ (CNC MILLING)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในระดับใดโปรดทำเครื่องหมาย

✓ ลงในช่องบอกระดับคุณภาพเพียงช่องเดียวตามความคิดเห็นของท่าน

1. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่าควรมีการปรับปรุง
2. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมใช้
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 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

การประเมินความคิดเห็นจากการตอบแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ ด้วยหาค่าเฉลี่ยของข้อคำถามแต่ละข้อ 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

รายการประเมิน	ผู้ประเมิน		$\bar{X}$
	ผศ.สหรัตน์	อ.คมพันธ์	
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	5	5	5
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	5	5	5
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5	4	4.5
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	4	4.5
1.6 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	5
2. รูปภาพและภาษา			
2.1 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	4	5	4.5
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	5	4.5
2.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	4	5	4.5
3. เวลาในการนำเสนอ			
3.1 ความเหมาะสมของเวลานำเสนอเกี่ยวกับเนื้อหาในภาพ	5	4	4.5
3.2 ความเหมาะสมของเวลานำเสนอเกี่ยวกับเนื้อหาคำบรรยาย	4	4	4
3.3 ความเหมาะสมของเวลาที่นำเสนอทั้งเรื่อง	4	5	4.5
รวม	55	56	55.5
$\bar{X}$	4.58	4.67	4.62

ตารางที่ 3 ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา

ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ผู้ประเมิน		$\bar{X}$
	อ.ประสงค์	ผศ.ธงชัย	
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	5	5	5
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5
1.3 ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีนำเสนอ	5	5	5
2. ภาพ			
2.1 คุณภาพของภาพ	4	4	4
2.2 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4	4	4
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย	4	4	4
2.4 ความเหมาะสมของเทคนิคสร้างภาพในบทเรียน	5	4	4.5
2.5 ความเหมาะสมของงานด้านกราฟฟิก	5	4	4.5
3. เสียงและภาษา			
3.1 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4	4	4
3.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4	5	4.5
3.3 ความถูกต้องของการใช้ภาษา	4	5	4.5
4. เวลา			
4.1 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอเกี่ยวกับเนื้อหาในภาพ	5	5	5
4.2 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอเกี่ยวกับเนื้อหาและคำบรรยาย	5	5	5
4.3 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอทั้งเรื่อง	5	5	5
รวม	64	64	64
$\bar{X}$	4.57	4.57	4.57

ตารางที่ 4 ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

แสดงผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญประเมิน		ผลค่า O.V.
	คนที่ 1	คนที่ 2	
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	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 แบบทดสอบเรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัด
อัตโนมัติ (CNC MILLING) จำนวน 20 ข้อ ทุกข้อตรงกับวัตถุประสงค์การสอน

แสดงผลการประเมิน หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

ระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 รอบเช้า สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม-เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ประจำปีการศึกษา 1 / 2550

ที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ (20 ข้อ)																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม 20
1	นาย ภราดา รื่นสุคนธ์	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	17
2	นาย หัระพงษ์ เปรมเพชร	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	16
3	นาย ชรามบุญญ แก้วจันทร์	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	15
4	นาย จักรชัย เม่นแก้ว	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	15
5	นาย เสนอฤทธิ์ ภาวกัณ	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	15
6	นาย สุทธิพงษ์ ศศิไชย	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15
7	นาย วชิรพันธ์ เหมรูป	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	15
8	นาย สุวัฒน์ กรฐาเครือ	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	14
9	นาย สุทธิ คำจูน	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	14
10	นาย อธิษฐ์ ศรีสุขนาม	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	12
11	นาย ชัยวัฒน์ อิบนาอี	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	12
12	นาย ทรงพล ปิยะกิจวัฒน์	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	12
13	นาย ทศพร จามวงศ์	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	11
14	นาย สิริวัฒน์ แก้วเกษ	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	9
15	นาย ณรงค์ศักดิ์ อุดกัณ	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	9
16	นาย อติเรก วิ่งงาม	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	9
17	นาย วิจิตรวณ อนุโยธ	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	9

ตารางที่ 6 แสดงผลการประเมิน หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

ที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ (20 ข้อ)																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม 20
18	นาย ศิริชัย สมพงษ์	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	9
19	นาย ขจรเดช ศาตวิบูลย์สุข	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	9
20	นาย โสฬส โชติสุวรรณ	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	8
21	นาย กัทรพล ทองงาม	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	7
22	นาย ประกายวุฒิ พคปัญญา	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	7
23	นาย อภิสิทธิ์ นวกรกิจสุธี	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	7
24	นาย หรินทร์ แก้วแท้	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	7
25	นาย กันตชัย รักการธรรม	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	6
รวมคะแนนรายข้อ (R)		18	12	12	15	14	18	17	13	13	10	15	10	16	12	10	9	16	16	14	19	
ค่าความยากง่าย (0.2 - 0.8)		0.72	0.48	0.48	0.60	0.56	0.72	0.68	0.52	0.52	0.40	0.60	0.40	0.64	0.48	0.40	0.36	0.64	0.64	0.56	0.76	

ตารางที่ 6 แสดงผลการประเมินหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) (ต่อ)

พิจารณาข้อสอบที่มีค่า ความยากง่าย = 0.2 - 0.8

หมายเหตุ ข้อคะแนน 0 = ทำผิด

ข้อคะแนน 1 = ทำถูก

สูตร ค่าความยากง่าย $P = R / N$

R = จำนวนคนที่ทำถูก

N = จำนวนคนทั้งหมด = 25 คน

แสดงผลการประเมิน หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

ระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 รอบเช้า สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม-เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ประจำปีการศึกษา 1/2550

ที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ (20 ข้อ)																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม 20
1	นาย กานดา รื่นสุทนต์	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	17
2	นาย พิระพงษ์ ปุ่มเพชร	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	16
3	นาย ธรรมบุญ ไฉนจันทร์	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	15
4	นาย ฉัตรชัย มั่นเต็ม	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	15
5	นาย ธีรฤทธิ์ แก้วเถียร	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	15
6	นาย ฤทธิพงศ์ ศศิโคไช	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15
7	นาย ชัยวัฒน์ เชนรูป	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	15
8	นาย ฤทธิชัย กรุฑาเครือ	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	14
9	นาย สุทธิ คำจูน	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	14
10	นาย อธิษฐ์ ศรีสุขนาม	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	12
11	นาย ชัยวัฒน์ อิบนารี	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	12
12	นาย ทรงพล ปิยะวิวัฒน์	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	12
13	นาย ทศพร จงวงศ์	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	11
14	นาย ชัยวัฒน์ แก่นเกษ	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	9
15	นาย ณรงค์ศักดิ์ อู่จันทร์	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	9
16	นาย อติราภ วังงาม	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	9
17	นาย วิริยวรรณ อยู่ป้อม	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	9

ตารางที่ 7 แสดงผลการประเมิน หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

ที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ (20 ข้อ)																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม 20
18	นาย ศิริชัย สมพงษ์	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	9
19	นาย ขจรยศ ลาภวิบูลย์สุข	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	9
20	นาย โสฬส โชติสุวรรณ	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	8
21	นาย ศัทรพล ทองงาม	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	7
22	นาย ประภาวุฒิ พลปัญญา	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	7
23	นาย อภิสิทธิ์ บวรกิจสุธี	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	7
24	นาย หรินทร แก้วแท้	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	7
25	นาย เคนดิชัย รักการธรรม	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	6

ตารางที่ 7 แสดงผลการประเมิน หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกังงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) (ต่อ)



ผล คะแนนกลุ่มสูง

ที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ (20 ข้อ)																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม 20
1	นาย กราคร จีรสุคนธ์	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	17
3	นาย พิระพงษ์ ปุ่มเพชร	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	16
2	นาย ธรรมบุญ แฉิมจันทร์	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	15
4	นาย ถิตรชัย เม่นแก้ว	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	15
5	นาย ศัมฤทธิ์ บัวเถียร	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	15
6	นาย สุทธิพงษ์ ศศิเดโช	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15
7	นาย วชิรพันธ์ สรบุป	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	15
8	นาย สุวัฒน์ คุรุทกรือ	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	14
9	นาย สุทธิ คำจูน	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	14
10	นาย ธีรวัจ สรสุขาม	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	12
11	นาย ชัยวัฒน์ อินนารี	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	12
12	นาย ทรงพล ปิยะกิจวัฒน์	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	12
รวมคะแนนรายข้อ (RU)		10	8	9	9	9	10	10	8	8	6	10	7	10	8	6	6	9	10	8	11	

ตารางที่ 8 แสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ คะแนนกลุ่มสูง

ผลคะแนนกลุ่มต่ำ

ที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ (20 ข้อ)																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม 20
14	นาย ชีรวัฒน์ แก่นสม	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	9
15	นาย ณรงค์ศักดิ์ ภูภักดี	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	9
16	นาย อติเรก วิ่งงาม	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	9
17	นาย วิริยวรรณ อยู่เปี่ยม	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	9
18	นาย ศิริชัย สมพงษ์	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	9
19	นาย ขจรยศ ลาภวิบูลย์สุข	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	9
20	นาย ไสพล โชติสุวรรณ	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	8
21	นาย กัทรพล ทองงาม	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	7
22	นาย ประภาวุฒิ พลปัญญา	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	7
23	นาย อภิสิทธิ์ บวรกิจสุธี	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	7
24	นาย หรินทร์ แก้วแท้	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	7
25	นาย สันติชัย รักการธรรม	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	6
รวมคะแนนรายข้อ (RI.)		7	4	2	6	4	7	7	5	4	3	5	2	6	4	3	3	6	5	5	8	

ตารางที่ 9 แสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ คะแนนกลุ่มต่ำ

แสดงผลค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

รายการ	ข้อทดสอบที่ (20 ข้อ)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
รวมคะแนนรายข้อ (RU)	10	8	9	9	9	10	10	8	8	6	10	7	10	8	6	6	9	10	8	11
รวมคะแนนรายข้อ (RL)	7	4	2	6	4	7	7	5	4	3	5	2	6	4	3	3	6	5	5	8
N 2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
ค่าอำนาจจำแนก (D)	0.25	0.33	0.58	0.25	0.41	0.25	0.25	0.25	0.33	0.25	0.41	0.41	0.33	0.33	0.25	0.25	0.25	0.41	0.25	0.25

ตารางที่ 10 แสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

สูตร ค่าอำนาจจำแนก

$$D = \frac{RU - RL}{N - 2}$$

RU จำนวนนักศึกษาที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

RL จำนวนนักศึกษาที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N จำนวนนักศึกษาในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

พิจารณา ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

สรุป แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยทุกข้อ มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

แสดงผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

ระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 รอบเช้า สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม-เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ประจำปีการศึกษา 1/2550

ที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ (20 ข้อ)																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	X ²
1	นาย ภาคร รื่นสุคนธ์	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	17	289
2	นาย พิระพงษ์ ปุ่มเพชร	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	16	256
3	นาย ชรรณบุญ แฉิมจันทร์	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	15	225
4	นาย จักรชัย มั่นแท้	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	15	225
5	นาย ชัยฤทธิ์ แก้วด้อย	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	15	225
6	นาย สุทธิพงศ์ ศศิเดโช	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15	225
7	นาย วชิรพันธ์ รามรูป	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	15	225
8	นาย สุวัฒน์ กฤษกรือ	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	14	196
9	นาย สุทธิ คำจูน	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	14	196
10	นาย อธิษฐ์ ศรีสุขานาม	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	12	144
11	นาย ชัยวัฒน์ สิบนารี	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	12	144
12	นาย ทรงพล ปิยะภิวัฒน์	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	12	144
13	นาย ทศพร งามวงศ์	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	11	121
14	นาย ชัยวัฒน์ แก่นสม	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	9	81
15	นาย ณรงค์ศักดิ์ ภูภักดิ์	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	9	81
16	นาย ฉวีกร รังงาม	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	9	81
17	นาย วิเชียรณ อยู่เขียน	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	9	81

ตารางที่ 11 แสดงผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

ที่	ชื่อ - สกุล	ข้อทดสอบที่ (20 ข้อ)																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	X ²
18	นาย ศิริชัย สมพงษ์	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	9	81
19	นาย ขจรยศ สมบัติบุญชู	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	9	81
20	นาย โสฬส โชติสุวรรณ	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	8	64
21	นาย ภัทรพล ทองงาม	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	7	49
22	นาย ประกายวุฒิ พลปัญญา	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	7	49
23	นาย อภิสิทธิ์ นวกรกิจสุธี	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	7	49
24	นาย หรินทร์ แก้วพันธ์	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	7	49
25	นาย สันติชัย รักการธรรม	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	6	36
รวมคะแนนรายข้อ		18	12	12	15	14	18	17	13	13	10	15	10	16	12	10	9	16	16	14	19	279	3397
p		0.72	0.48	0.48	0.60	0.56	0.72	0.68	0.52	0.52	0.40	0.60	0.40	0.64	0.48	0.40	0.36	0.64	0.64	0.56	0.76		
q		0.28	0.52	0.52	0.40	0.44	0.28	0.32	0.48	0.48	0.60	0.40	0.60	0.36	0.52	0.60	0.64	0.36	0.36	0.44	0.24		
pq		0.20	0.25	0.25	0.24	0.25	0.20	0.22	0.25	0.25	0.24	0.24	0.24	0.23	0.25	0.24	0.23	0.23	0.23	0.25	0.18	4.67	

ตารางที่ 11 แสดงผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแนวทดสอบ เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) (ต่อ)

ผลการคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ

(CNC MILLING)

$$\sum pq = 4.67 \quad , \quad \sum X = 279 \quad , \quad \sum X^2 = 3,397$$

$$\begin{aligned} \text{คำนวณค่า } S_t^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2} \\ &= \frac{25 \times 3,397 - (279)^2}{25^2} \\ &= 11.33 \end{aligned}$$

จาก

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

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

แทนค่า

$$r_{tt} = \frac{20}{20-1} \left[1 - \frac{4.67}{11.33} \right] = 0.58$$

ดังนั้นแบบทดสอบฉบับนี้ มีความเชื่อมั่น 0.58

ผลการคำนวณวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร (เสาวณีษ์, 2528 : 295)

$$E_1 = \frac{\frac{\Sigma X}{N}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ

E_2 คือ ประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ

ΣX คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนที่ผู้เรียนทำได้

ΣF คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่ผู้เรียนทำได้

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

แต่เนื่องจากขั้นตอนการวิจัย ผู้วิจัยไม่ได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียน จึงไม่สามารถใช้สูตรดังกล่าวได้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ฯ ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอใช้สูตรใหม่ คือ



สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร (เสาวณีย์, 2528 : 284)

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

M_1 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียน (Pre - test)

M_2 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียน (Post - test)

P = คะแนนเต็มของข้อทดสอบ

ค่าของอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้ จะมีค่าระหว่าง 0-2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1 ถือว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นได้เกณฑ์มาตรฐาน

แทนค่า $M_1 = 8.95$

$M_2 = 16.35$

$P = 20.00$

$$\begin{aligned} \text{ประสิทธิภาพ} &= \frac{16.35 - 8.95}{20.00 - 8.95} + \frac{16.35 - 8.95}{20} \\ &= 0.66 + 0.37 \\ &= 1.03 \end{aligned}$$

ค่าที่ได้ = 1.03 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)”ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90

แสดงการทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที (t - test)

เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

ระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 2 รอบเช้า สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม-เครื่องจักรกลอัตโนมัติ

ที่	ชื่อ - สกุล	ผล คะแนน (20)		ผลต่าง (Y - X) = D	(ผลต่าง) D^2
		ก่อน (X)	หลัง (Y)		
1	นาย กฤษดา ตะเคียนเขตต์	8	15	7	49
2	นาย เกียรติศักดิ์ ชูบัว	9	14	5	25
3	นาย ชาตวิทย์ อัสวาศิน	5	18	13	169
4	นาย ชินณ สุระทักษะ	8	17	9	81
5	นาย ณัฐวุฒิ ทองสุก	9	17	8	64
6	นางสาว นกสร รอดประเสริฐ	9	18	9	81
7	นาย พิเชษฐ สว่างปาน	11	19	8	64
8	นาย พิธิษฐพงศ์ กัมพูอังกูร	10	19	8	64
9	นาย พีระพงษ์ ใจฟอง	6	18	12	144
10	นาย ภูเบศ วุฒิชรรมากร	9	16	7	49
11	นาย ยุทธศักดิ์ หาญสุขสันติ	11	14	3	81
12	นาย รังสรรค์ สุกใส	8	14	6	36
13	นาย ยุทธนา จันทร์แก้ว	9	15	6	36
14	นาย ศราวุฒิ ศิริปุก	9	17	8	64
15	นาย สุกชัย ขำกระโทก	9	16	7	49
16	นาย สมประสงค์ ปลื้มสาย	10	16	6	36
17	นาย สราวุธ ทัพวงษ์	8	15	7	49
18	นาย สุพสา จันทนะจุลพงศ์	10	17	7	49
19	นาย อติสร สุขคมขำ	11	15	4	16
20	นาย อนุรักษ ฅ นคร	10	17	7	49
รวม		179	327	147	1255
ค่าเฉลี่ย		8.95	16.35		

ตารางที่ 12 การทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที (t - test)

ผลการคำนวณการทดสอบนัยสำคัญ โดยอาศัยการแจกแจงของที (t-test)

$$\sum D = 147 , \sum D^2 = 1225 , N = 20 \text{ คน}$$

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

เมื่อ D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N คือ จำนวนคู่ (คน)

แทนค่า

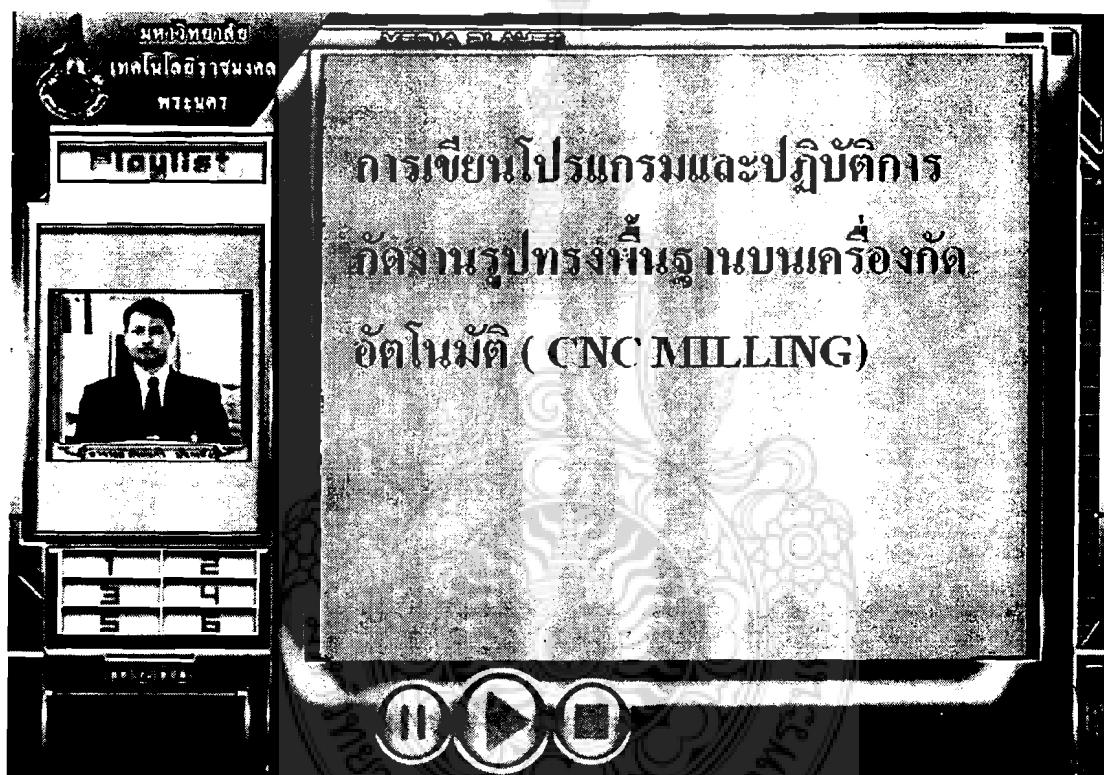
$$\begin{aligned} t &= \frac{147}{\sqrt{\frac{(20 \times 1225) - (147)^2}{20-1}}} \\ &= \frac{147}{12.335} \\ &= 11.91 \end{aligned}$$

จากตาราง t ซึ่งมี df = 19 ระดับความเชื่อมั่น 0.01 มีค่า 2.861 ซึ่งถือว่าเป็นจุดหลัก แต่ค่า t ที่คำนวณได้ = 11.91 สูงกว่าจุดหลัก แปลว่าผลการทดสอบ 2 ครั้งแตกต่างกัน เชื่อได้ 99 % นั่นคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อวิชา 04-412-106 วิศวกรรมเครื่องจักรกลอัตโนมัติ 1
AUTOMATIC MACHINE ENGINEERING 1
2. สภาพรายวิชา วิชาชีพเฉพาะสาขา ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขาวิชาช่างกลโรงงาน
3. ระดับรายวิชา ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 1
4. พื้นฐาน -
5. เวลาศึกษา 126 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 6 คาบต่อ
สัปดาห์ และนักศึกษาต้องใช้เวลาด้านคว้านอกเวลา 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
6. จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
 1. รู้ประวัติเครื่องจักรกลอัตโนมัติ
 2. เข้าใจระบบการทำงานของเครื่องจักรกลอัตโนมัติ
 3. นำโปรแกรมงานกัดและงานกลึงอัตโนมัติไปใช้งานได้
 4. มีทักษะในการใช้โปรแกรมควบคุมเครื่องกัดและเครื่องกลึงอัตโนมัติ
 5. เห็นความสำคัญในการใช้เครื่องจักรกลอัตโนมัติ
8. คำอธิบายรายวิชา ศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องจักรกลอัตโนมัติขั้นพื้นฐาน ระบบ
ควบคุมเครื่องจักรกลอัตโนมัติ การทำงานของเครื่องกัดและเครื่องกลึง
อัตโนมัติ การเขียนและใช้โปรแกรม Numerical Control ควบคุม
เครื่องกัดและเครื่องกลึงอัตโนมัติ

ตัวอย่าง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การเขียนโปรแกรมและปฏิบัติการกัดงานรูปทรงพื้นฐาน
บนเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)



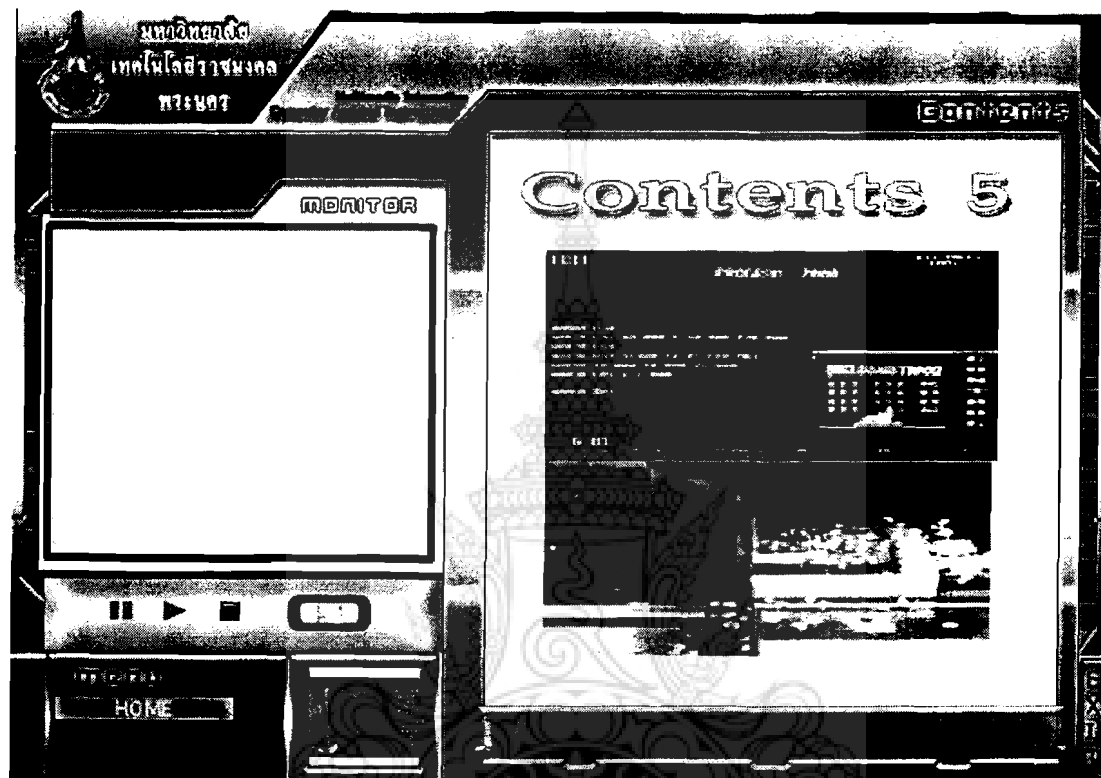
เริ่มต้น

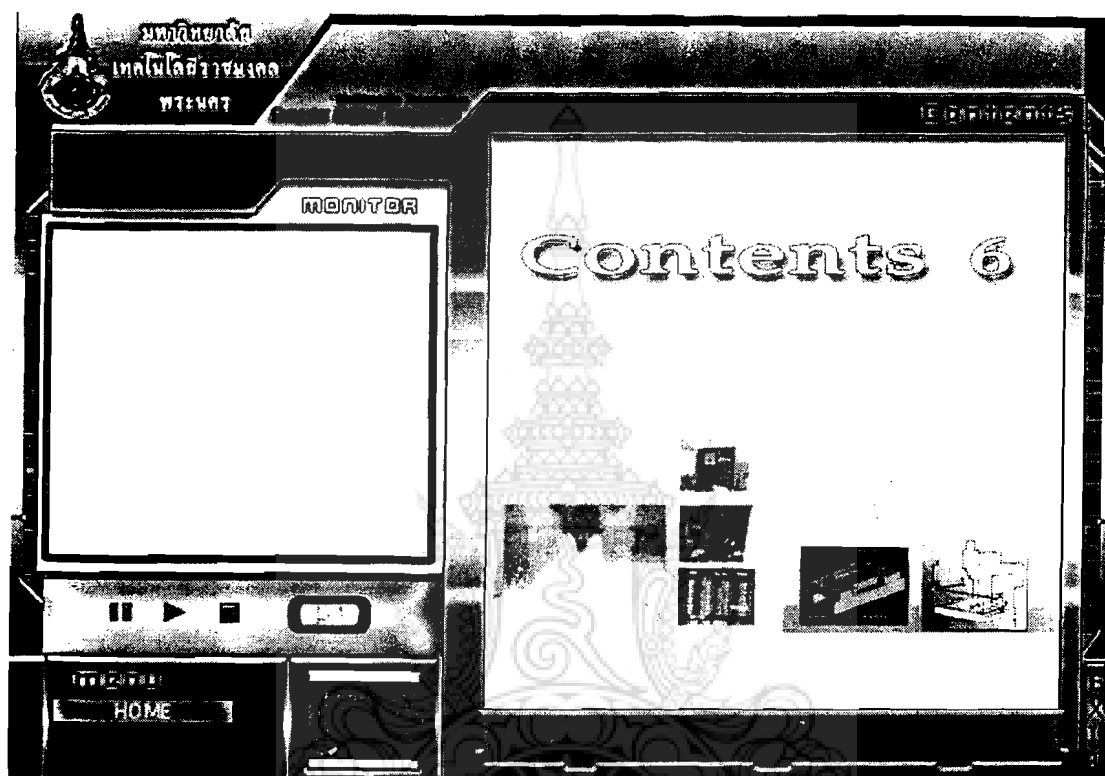


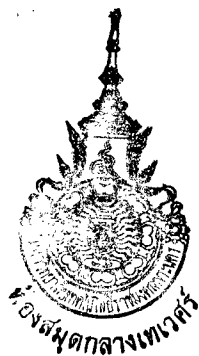












นายอิทธิกร น้อยเกตุ

อาจารย์ผู้สอนประจำ

ศูนย์เทคโนโลยีเครือข่ายสารสนเทศ

และเป็นอาจารย์ผู้สอน คณะวิศวกรรมศาสตร์

