



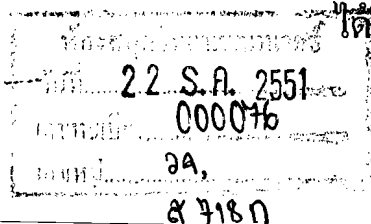
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับ
เครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

นายสิงห์แก้ว ปือกเท็ง

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินงานของแผนวิจัยและฝึกอบรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ

ได้รับการอุดหนุนงบประมาณในการดำเนินการ



ปี พ.ศ. 2548

การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับ
เครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

นายสิงห์แก้ว ปือกเท็ง



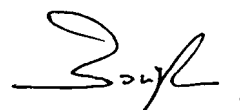
ศูนย์เทคโนโลยีเครื่องจักรกลอัตโนมัติ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ

พ.ศ. 2548

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างกลโรงงาน - เครื่องจักรกลอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ จำนวน 20 คน ผู้วิจัยได้ทำการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วให้ทำการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นประกอบด้วย 9 หน่วยเรียน คือ บทนำ ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ คำสั่งเคลื่อนที่เร็ว คำสั่งเคลื่อนที่ตัดขึ้นงานแนวเส้นตรง คำสั่งเคลื่อนที่ตัดงานแนวเส้นโค้ง คำสั่งการเจาะรู คำสั่งการกัดหลุมสี่เหลี่ยม คำสั่งการกัดหลุมลึกแบบวงกลมและคำสั่งการกัดร่อง หลังจากนั้นให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



(นายสิงห์แก้ว ปือกเทิง)

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
- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสื่อการสอน และหนังสือขอเชิญ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสื่อการสอน	33
- ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา เรื่องลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับ เครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)	37
- แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา	38
- แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	40
- เกณฑ์การประเมินสื่อการสอน	42
- ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา	43
- ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	44
- ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของข้อสอบกับวัตถุประสงค์	45
- แสดงผลการประเมินหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ	46
- แสดงผลการประเมินหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ	48
- แสดงผลการประเมินหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	53
- ผลการคำนวณวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	55
- แสดงการทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที (t – test)	58
- แบบทดสอบในการวิจัย	60
- เฉลยแบบทดสอบในการวิจัย	65
- ลักษณะรายวิชา วิศวกรรมเครื่องจักรกลอัตโนมัติ 1	66
- ตัวอย่าง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	67

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 “ และได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อการศึกษากันอย่างแพร่หลาย

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 ผลงานฝึกปฏิบัติหรือผลสัมฤทธิ์ในการสอนนักศึกษาทั้งห้องยังไม่มีดีพอด้วยเหตุนี้ทำให้ผู้วิจัยสนใจ “ ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อในการสอน ” เพื่อใช้ประกอบการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือกลุ่มเล็กก็ได้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรม สำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ”
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น
3. เพื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ”

สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน
2. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น นักศึกษามีความรู้เพิ่มมากขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชา ที่ผู้วิจัยสอนมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและปฏิบัติลักษณะเนื้อหา บทเรียนคอมพิวเตอร์จะเป็นลักษณะตัวอักษรประกอบภาพเคลื่อนไหว เช่น รูปแบบคำสั่ง ลักษณะการทำงานของชุดคำสั่ง เป็นต้น
2. เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในวิชาที่ผู้วิจัยอ้างอิง ที่จะจัดทำขึ้นใช้เป็นสื่อในการสอนนี้ผู้วิจัยใช้เนื้อหาบางส่วนวิชา วิศวกรรมเครื่องจักรกลอัตโนมัติ 1 รหัสวิชา 04 – 412 -106 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกช่างกลโรงงาน-เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ที่ใช้ในการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ
3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกช่างกลโรงงาน-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 – รอบบ่ายมีเวลาว่างไม่ตรงกัน
4. สถานที่การเรียนไม่มีผลต่อการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากห้องเรียนที่ใช้ทำการทดลองไว้ไว้ห้องเรียนเดียวกัน

คำจำกัดความของการวิจัย

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)” “ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง สาขาวิชาช่างกลโรงงาน-เครื่องจักรกลอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ โดยในขั้นตอนการออกแบบบทเรียน วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การสอน ออกข้อสอบ และการแสดงการสอนสาริตทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติผู้วิจัยจะเป็นผู้ดำเนินการ ส่วนในขั้นตอนการถ่ายทำวิดีโอ และนำวิดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้จ้างผู้ชำนาญจากภายนอกที่ได้รับอนุมัติแล้วดำเนินการให้

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นบรรจุข้อมูลเนื้อหาเรื่อง “ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)” ลงในแผ่นซีดีรอม นำเสนอภาพนิ่งประกอบคำบรรยาย ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ เสียงบรรยายของผู้วิจัย โดยผู้ใช้บทเรียนสามารถนำแผ่นซีดีรอมที่มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังกล่าวใส่ในช่องแผ่นซีดีรอมของเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างจะเปิดไฟล์แบบอัตโนมัติให้ผู้ใช้สามารถเลือกบทเรียนตามที่ต้องการได้โดยมีลักษณะเป็นเมนูรายการสอน เมื่อเลือกเมนูรายการสอนใดโปรแกรมจะแสดงหัวข้อเนื้อหาที่จะนำเสนอ แล้วบทเรียนจะนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนเรื่องนั้น ๆ จนจบ ขณะดูบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยผู้ใช้สามารถหยุดภาพ หรือเลือกช่วงเนื้อหา ช่วงใดช่วงหนึ่งของบทเรียน และสามารถออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ตลอดเวลา ซึ่งการสื่อสารจะเป็นแบบทางเดียว ไม่มีแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในบทเรียน

3. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างกลโรงงาน - เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ชั้นปีที่ 1 รอบเช้าและรอบบ่าย ปีการศึกษา 1 / 2549 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5. ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 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“ ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (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 14 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 การแบ่งเนื้อหาในพิยายามแบ่งให้แต่ละตอนใหญ่ไล่เลี่ยกันอาจจะสลับหัวข้อบ้างก็ได้เพื่อให้มีความต่อเนื่องกัน หรือเห็นว่าเนื้อหาตอนใดควรต่อเติมก็ทำได้ ข้อสำคัญคือไม่ควรมีการตัดทอนเนื้อหาของหลักสูตรให้น้อยลงไป (เสาวนีย์, 2528 : 105)

การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา คือ การคัดเลือกเนื้อหาวิชา เพื่อให้ได้เนื้อหาวิชาที่เหมาะสมและสมบูรณ์ที่สุด เป็นการวิเคราะห์และสังเคราะห์เนื้อหา เพื่อนำมาใช้สอนในบทเรียนนั้น ๆ (ฤกษ์มนต์, 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 เนื้อหาวิชาหรือประสบการณ์ ต้องถูกย่อย หรือแยกเป็นส่วน ๆ ได้ โดยที่ผู้เรียนต้องเข้าใจเนื้อหาแต่ละส่วนนั้น

3.2 เนื้อหาวิชา หรือประสบการณ์ที่ย่อยแล้วนั้น ต้องเรียงลำดับอย่างเหมาะสม ซึ่งอาจถือหลักปฏิบัติได้ดังนี้ คือ

- 3.2.1 สอนจากง่ายไปหายาก
- 3.2.2 สอนจากสิ่งที่เลเห็นง่ายเป็นขั้นไปสู่ขั้นประกอบหลาย ๆ ส่วนอย่างยาก
- 3.2.3 สอนจากสิ่งที่พบเห็นทั่ว ๆ ไปไปสู่สิ่งเฉพาะพิเศษ หรือไปหาเหตุผล
- 3.2.4 สอนจากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่สิ่งที่ยังไมรู้
- 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 ศึกษาเนื้อหาวิชาหรือเนื้อหาเนื้อหาวิชาหัวข้อเรื่องงานวิจัยของผู้วิจัย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างกลโรงงาน – เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ที่เปิดสอนที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ

1.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน ในเนื้อหาวิชาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัยของผู้วิจัย ด้านความรู้ (Knowledge) ที่จำเป็นแล้วนำมาแบ่งบทเรียนและเขียนวัตถุประสงค์การสอน

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ด้วยวิธีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. การสร้างชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของผู้วิจัยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 เตรียมเนื้อหาบทเรียน ตามหัวข้อเรื่องของผู้วิจัย

2.2 นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา มาจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ

2.3 นำเนื้อหาบทเรียนมาทำบทเรื่อง (Scrip) ด้วยลักษณะคำบรรยายด้วยอักษร

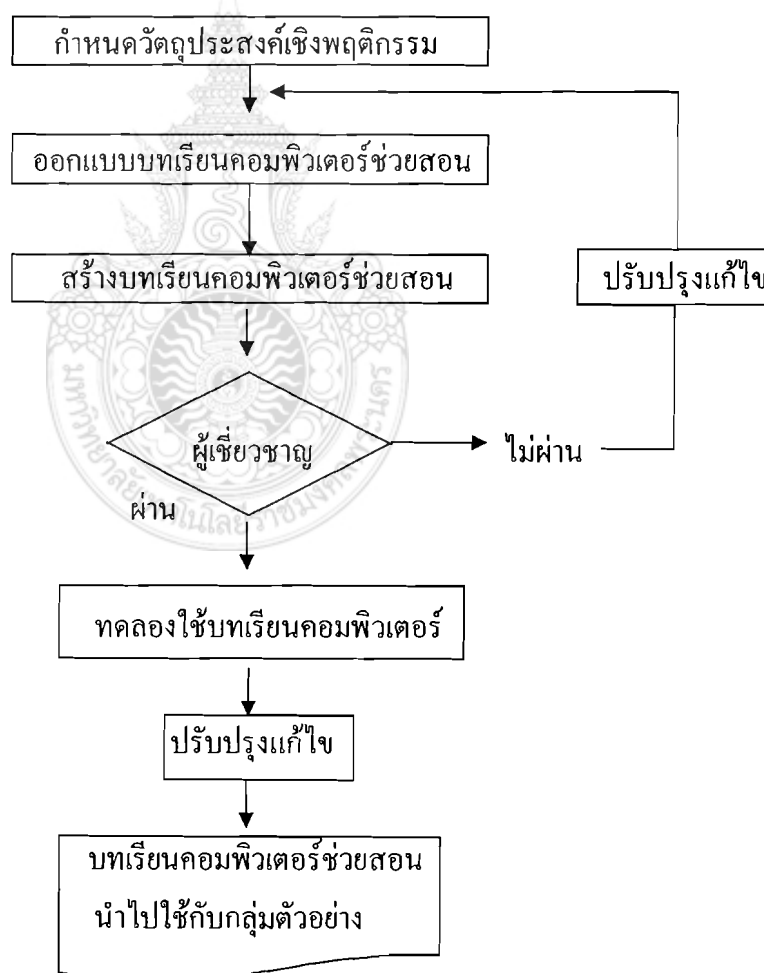
2.4 นัดผู้ถ่ายทำวิดีโอเพื่อจัดทำเป็นชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ่ายทำตามบท

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 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธนะนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 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 กูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson Formular 20) (ล้วนและอังคณา , 2538 : 198) เมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นแล้วนำมาดำเนินการเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว และนำมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้งเมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นตามที่ต้องการแล้ว จึงนำข้อสอบชุดนี้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งข้อสอบออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและชุดที่สองเป็นแบบทดสอบหลังเรียน โดยครอบคลุมเนื้อหาวัตถุประสงค์ทั้งหมด แล้วนำแบบทดสอบชุดที่สองมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้ง

ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

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

นำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริม หรือสอนทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทัน หรือจัดการสอนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลา และสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก สามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ สามารถที่จะจูงใจผู้เรียน (Motivated) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่เรียกว่า “ Learning is Fun “ ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก (ฌอนมพร , 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 สเปกตรัมแสงอินฟราเรด เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ของบทเรียน โดยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรวม 7 หน่วย นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิคชั้นปีที่ 2 สาขาเครื่องเย็นและปรับอากาศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ จำนวน 21 คน ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 84.97 / 80.95 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ที่กำหนดไว้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01

มลวิภา (2541) ได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการตัดเย็บนุ่น โดยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐานเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนปกติ และประเมินความคึกของนักศึกษาที่มีความชอบ 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 “ ลักษณะและรูปแบบการเขียน โปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ” 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 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างกลโรงงาน – เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษานักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างกลโรงงาน – เครื่องจักรกลอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ ปีการศึกษาที่ 1/2549 โดยจะทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน นักศึกษาทั้งห้อง เพื่อนำมาทดลองและใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีอาจารย์ผู้สอนและผู้วิจัยควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาหรือเนื้อหาวิชา วิศวกรรมเครื่องจักรกลอัตโนมัติ 1
 - 1.1.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างกลโรงงาน – เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ที่เปิดสอนที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ
 - 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

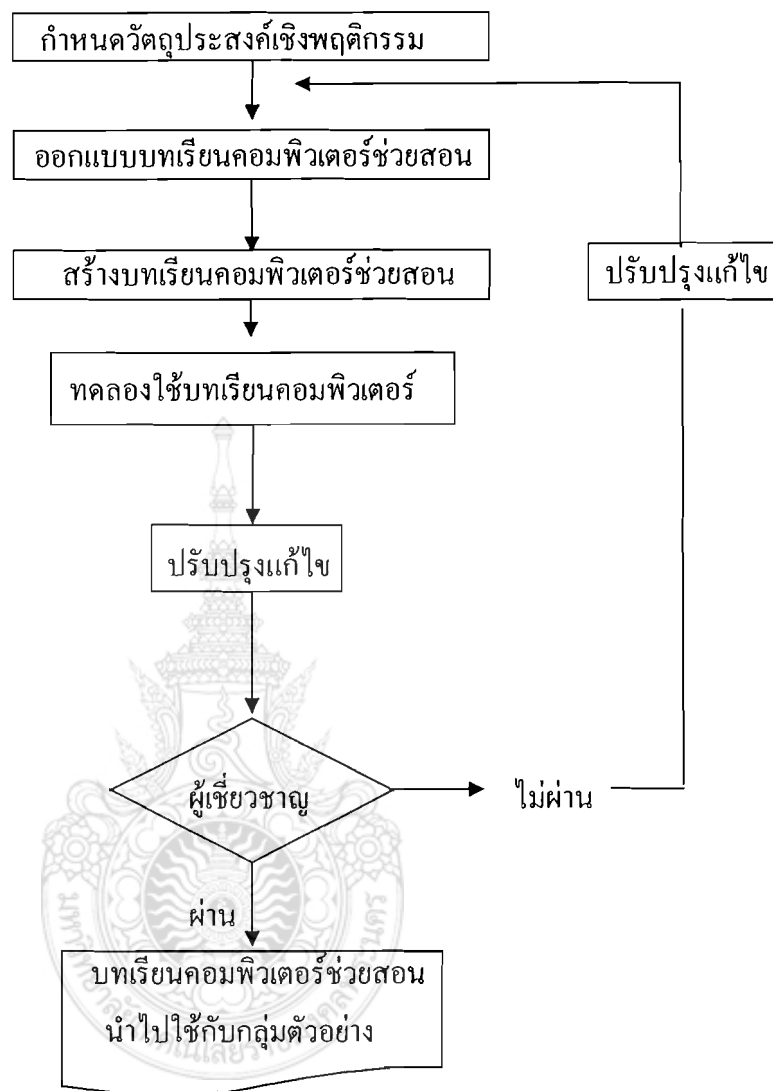
1.2.7 การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการทดลองเพื่อศึกษาข้อบกพร่องต่าง ๆ ทางด้านเนื้อหา การดำเนินเรื่อง รูปภาพและภาษาที่ใช้ การเชื่อมโยงเสียง รวมถึงเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง

1.2.8 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อการสอน ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนา

พิจารณาตามเกณฑ์การประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากผลของค่าเฉลี่ยที่ได้รับตามแนวทางของเบสท์ (Best) ดังนี้ (Best, 1983 : 179 – 187)

<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

1.2.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามหัวข้อเรื่องของผู้วิจัยที่สมบูรณ์แล้วไปใช้เก็บข้อมูลจริงจากกลุ่มทดลอง



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 วิเคราะห์เนื้อหาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย

2.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาทั้งหมด

2.3 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการวัด และการประเมินผลการศึกษาเพื่อใช้เป็นแนวทางการสร้างข้อสอบ และเขียนข้อสอบ

2.4 สร้างแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

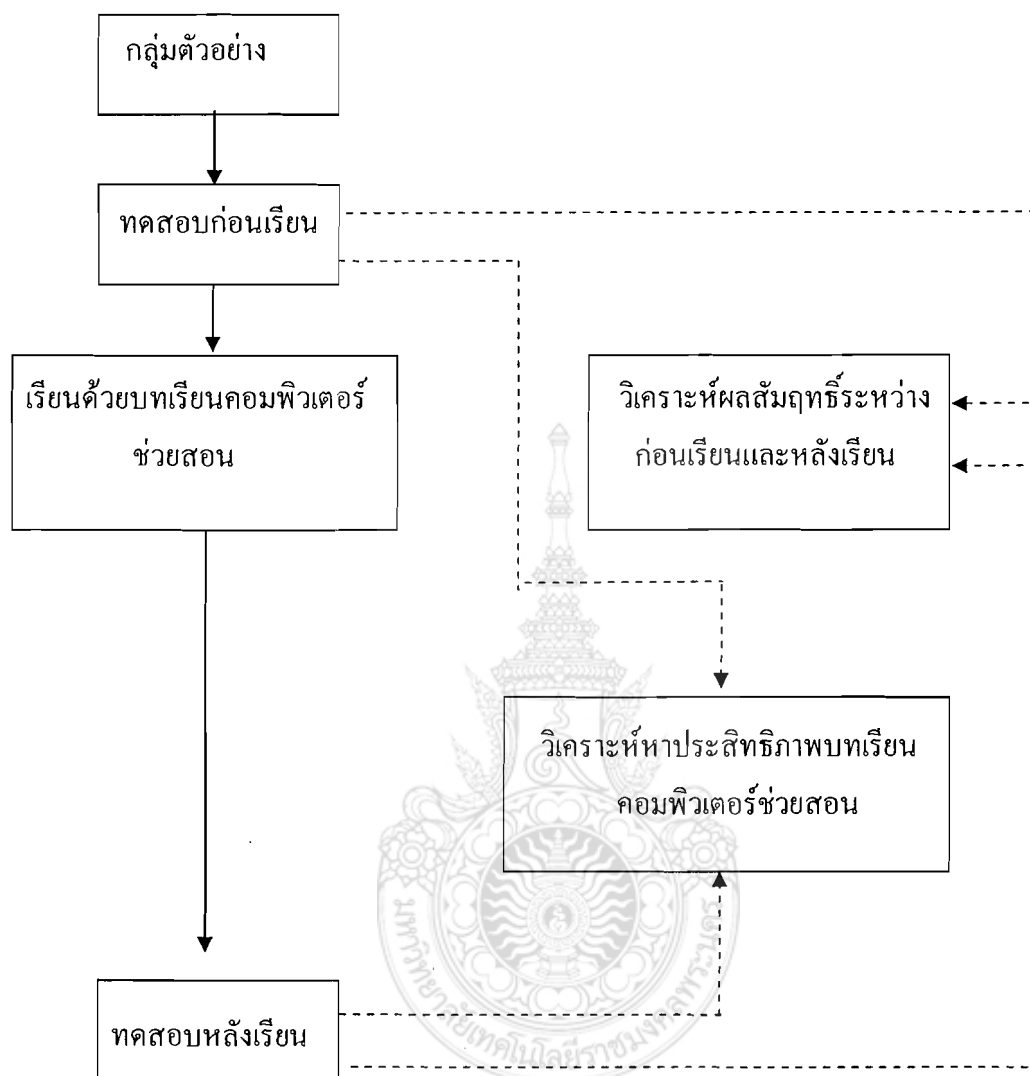
2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและด้านอื่น ๆ ที่มีผลต่อการวิจัย

2.6 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (Tryout) กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง สาขาวิชาช่างกลโรงงาน – เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 20 คน 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 2549 ดังนี้

1. การเตรียมสถานที่ ใช้ห้องปฏิบัติการสอนของแผนกเครื่องจักรอัตโนมัติ
2. แจกแบบทดสอบให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ทำการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)” โดยมีอาจารย์ผู้สอน 1 ท่าน คือ ผู้ที่ทำการวิจัยเป็นผู้สอน
4. แจกแบบทดสอบเดิม ให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (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)

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

- เมื่อ r_{tt} คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 N คือ จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 p คือ สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ นั่นคือ สัดส่วนของคนทำถูก
 กับคน ทั้งหมด
 q คือ สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ คือ $1-p$
 S^2_i 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 (กังวล , 2536 : 185 – 186)

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

- เมื่อ O.V. คือ ความเที่ยงตรงตามวัตถุประสงค์
 n คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ
 X คือ ความตรงตามวัตถุประสงค์ มีค่าเป็น +1, 0 และ -1

โดยพิจารณาเลือกข้อสอบที่มีค่าความเที่ยงตรงของวัตถุประสงค์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

3. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน

สูตรหาค่าแตกต่างคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน (ล้วนและอังคณา , 2538 : 104)

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

เมื่อ D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N คือ จำนวนคู่

4. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร (เสาวณีย์ , 2528 : 284)

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

M_1 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียน (Pre - tase)

M_2 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียน (Post - test)

P = คะแนนเต็มของข้อทดสอบ

ค่าของอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้ จะมีค่าระหว่าง 0 - 2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1 ถือว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นได้เกณฑ์มาตรฐาน

ผลของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างกลโรงงาน - เครื่องจักรกลอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาค่าความคิดเห็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ
2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติงานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ ปรากฏผลดังนี้

- 1 การวิเคราะห์หาค่าความคิดเห็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 2 แสดงค่าความคิดเห็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	ระดับความคิดเห็น
ด้านเนื้อหา	2	4.50	ดี
ด้านการผลิตสื่อการสอน	2	4.57	ดี

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาอยู่ที่ระดับ 4.50 และค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตสื่ออยู่ที่ระดับ 4.57 สรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติงานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ 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 $M_1 = 9.10$

$M_2 = 16.20$

$P = 20.00$

$$\begin{aligned} \text{ประสิทธิภาพ} &= \frac{16.20 - 9.10}{20.00 - 9.10} + \frac{16.20 - 9.10}{20} \\ &= 0.651 + 0.355 \\ &= 1.006 \end{aligned}$$

ค่าที่ได้ = 1.006 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90

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

ผลการคำนวณการทดสอบนัยสำคัญ โดยอาศัยการแจกแจงของที (t – test)

$$\sum D = 109 , \sum D^2 = 661 , N = 20 \text{ คน}$$

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

เมื่อ D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N คือ จำนวนคู่ (คน)

แทนค่า

$$t = \frac{109}{\sqrt{\frac{(20 \times 661) - (109)^2}{20 - 1}}}$$

$$= \frac{109}{8.39}$$

$$= 12.99$$

จากตาราง t ซึ่งมี df = 19 ระดับความเชื่อมั่น 0.01 มีค่า 2.861 ซึ่งถือว่าเป็นจุด
หลัก แต่ค่า t ที่คำนวณได้ = 12.99 สูงกว่าจุดหลัก แปลว่าผลการทดสอบ 2 ครั้งแตกต่างกัน

เชื่อได้ 99 % นั่นคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและรูปแบบ การเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ที่ระดับ 4.50 และด้านการผลิตสื่อการสอนอยู่ที่ระดับ 4.57 ถือว่าอยู่ในระดับดี
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90
3. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาวิชาช่างกลโรงงาน - เครื่องจักรกลอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างกลโรงงาน - เครื่องจักรกลอัตโนมัติ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยนี้ เริ่มต้นจากศึกษาหลักสูตรและข้อมูลต่าง ๆ การวิเคราะห์เนื้อหา การกำหนดวัตถุประสงค์ การสร้างแบบทดสอบ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 9 หน่วยเรียน โดยเก็บบันทึกไว้ในแผ่นซีดีรอมจำนวน 1 แผ่น ดังต่อไปนี้

หน่วยที่ 1 บทนำ

หน่วยที่ 2 ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

หน่วยที่ 3 คำสั่งเคลื่อนที่เร็ว G00 (Rapid Traverse)

หน่วยที่ 4 คำสั่งเคลื่อนที่ตัดชิ้นงานแนวเส้นตรง G01 (Linear Interpolation)

หน่วยที่ 5 คำสั่งเคลื่อนที่ตัดงานแนวเส้นโค้ง G02 , G03 (Circle Interpolation)

หน่วยที่ 6 คำสั่งการเจาะรู G82

การเลือกโหมดของการเจาะ (Selection of hole machining)

หน่วยที่ 7 คำสั่งการกัดหลุมสี่เหลี่ยม G87

วัฏจักรของการกัดชิ้นงานเป็นหลุมสี่เหลี่ยม (Pocket Square Milling Cycle)

หน่วยที่ 8 คำสั่งการกัดหลุมลิ้นแบบวงกลม G88

วัฏจักรของการกัดชิ้นงานเป็นหลุมลิ้นแบบวงกลม (Pocket Circle Milling Cycle)

หน่วยที่ 9 คำสั่งการกัดร่อง G89

วัฏจักรของการกัดร่อง (Slot Milling Cycle)

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

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

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

สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90
2. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนเรียน

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ปรากฏผลดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ที่ระดับ 4.50 และด้านการผลิตสื่อการสอนอยู่ที่ระดับ 4.57 ถือว่าอยู่ในระดับดี
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติงานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90
3. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 หรือผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจริงเชื่อได้ 99 %

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างกลโรงงาน - เครื่องจักรกลอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 9.10 ค่าเฉลี่ยของ แบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 16.20 ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน

ในส่วนของการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว /โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อน และหลังเรียน (t-test : One-Group Pretest-Posttest) จากตาราง t ซึ่งมี df = 19 ระดับความ เชื่อมั่น 0.01 มีค่า 2.861 ซึ่งถือว่าเป็นจุดหลัก แต่ค่า t ที่คำนวณได้ = 12.99 สูงกว่าจุดหลัก แปลว่าผลการทดสอบ 2 ครั้งแตกต่างกัน นั่นคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิงห์แก้ว (2547) ได้ทำการวิจัย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการเรียนการสอน

จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยในการประเมินทางด้านเนื้อหา เท่ากับ 4.50 และค่าระดับคะแนนเฉลี่ยในการประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.57 ตามช่วงค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตามแนวทางของเบสท์ มีค่าอยู่ในระดับดี อาจเป็นผลมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเนื้อหาวิธีการสอนที่ผู้วิจัยมี ประสบการณ์ และความคุ้นเคยในการสอนมาหลายสิบปี และในการดำเนินการถ่ายทำวิดีโอจะนำ วิดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ได้ ดำเนินการเองแต่จัดจ้างผู้รับจ้างจากภายนอกดำเนินการให้ จึงทำให้ค่าประเมินที่ได้อยู่ในระดับดี แต่ถึงอย่างไรก็ตามผู้วิจัยคิดว่า ยังมีข้อบกพร่องอยู่บ้าง ซึ่งจะต้องได้รับการพัฒนาและแก้ไขใน โอกาสต่อไป เช่น การนำเข้าสู่บทเรียนค่อนข้างน้อย เนื้อหารายละเอียดของการนำเสนอยังไม่ ครบถ้วน ภาพและเสียงยังไม่ค่อยดีมีเสียงแทรกหรือขาดหายบางตอน เนื่องจากเวลาในถ่ายทำมี น้อย ดังนั้นถ้าจะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรม

สำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ไปใช้ในการเรียนและการสอน ผู้สอนจะต้องมีทักษะในการใช้เครื่องกัดอัตโนมัติ มีความรู้ที่จะตอบคำถามเมื่อนักศึกษามีข้อสงสัย และต้องสามารถสาธิตวิธีการปฏิบัติงานให้นักศึกษาดูได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ในการดำเนินการวิจัยในลักษณะเดียวกันนี้ ในครั้งต่อไปการถ่ายทำวีดีโอควรให้มีรูปหน้าของผู้วิจัยน้อยที่สุด อาจจะมีบางตอนแนะนำเข้าสู่บทเรียนเท่านั้นเพื่อเป็นลิขสิทธิ์ของผู้ทำวิจัยที่เหลืควรเห็นแต่มือหรือด้านหลัง อาจให้นักศึกษาช่วยแสดงแทน แต่เสียงพากย์บรรยายควรเป็นเสียงของผู้วิจัยเองทั้งหมด เพราะจากที่สังเกตอาจารย์ต่างมหาวิทยาลัยที่นำสื่อการสอนไปใช้จะพูดฝากบอกกลับมา หรือที่ผู้วิจัยนำสื่อการสอนของอาจารย์ท่านอื่นมาใช้กับตัวผู้วิจัยเอง จะสังเกตได้ว่าถ้าเรานำสื่อการสอนของผู้อื่นมาใช้โดยที่เห็นหน้าเจ้าของผลงานของสื่อ นั้นแล้ว ทำให้ผู้สอนรู้สึกไม่ภาคภูมิใจในการใช้สื่อ นั้นๆ และนักศึกษาที่อาจรู้สึกไม่เชื่อถือในอาจารย์สอนก็เป็นได้

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

กังวล 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 .

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

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

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

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

สำเร็จ แ่งศรี . 2547. “ การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึก ปฏิบัติลับดอกสว่านด้วยมือ “งานวิจัย สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .

สำเร็จ แ่งศรี . 2547. “ การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึก ปฏิบัติการกลึงงานขั้นพื้นฐาน “ งานวิจัย สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร .

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : 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 9 ตุลาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเทคนิคการผลิตในโครงการวิจัย
ของมหาวิทยาลัย ฯ

เรียน อาจารย์มนต์ชัย นรเศรษฐ์สิงห์

ตามที่โครงการวิจัย “ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)” ปีงบประมาณ 2548 ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ผู้วิจัยได้ปรึกษาผู้บริหารแผนกวิจัยและฝึกอบรมแล้วว่า อาจารย์มนต์ชัย นรเศรษฐ์สิงห์ มีคุณสมบัติเหมาะสมในการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเทคนิคการผลิต เพื่อประกอบในการดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

(นายสิงห์แก้ว ปือกเท็ง)

ผู้วิจัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

ที่

วันที่ 9 ตุลาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอนด้านเทคนิคการผลิตในโครงการวิจัย
ของมหาวิทยาลัย ฯ

เรียน อาจารย์ประสงค์ ก้านแก้ว

ตามที่โครงการวิจัย “ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)” ปีงบประมาณ 2548 ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ผู้วิจัยได้ปรึกษาผู้บริหารแผนกวิจัยและฝึกอบรมแล้วว่า อาจารย์ประสงค์ ก้านแก้ว มีคุณสมบัติเหมาะสมในการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอนด้านเทคนิคการผลิต เพื่อประกอบในการดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

(นายสิงห์แก้ว ปือกเท็ง)

ผู้วิจัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

ที่

วันที่ 9 ตุลาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเนื้อหา ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ในโครงการวิจัยของมหาวิทยาลัย ฯ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธงชัย ฉายศิริ

ตามที่โครงการวิจัย “ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)” ปีงบประมาณ 2548 ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ผู้วิจัยได้ปรึกษาผู้บริหารแผนกวิจัยและฝึกอบรมแล้วว่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธงชัย ฉายศิริ มีคุณสมบัติเหมาะสมในการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเนื้อหา เพื่อประกอบในการดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

(นายสิงห์แก้ว ปือกเท็ง)

ผู้วิจัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

ที่

วันที่ 9 ตุลาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเนื้อหา ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ในโครงการวิจัยของมหาวิทยาลัย ฯ

เรียน อาจารย์คมพันธ์ ชมสมุทร

ตามที่โครงการวิจัย “ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)” ปีงบประมาณ 2548 ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ผู้วิจัยได้ปรึกษาผู้บริหารแผนกวิจัยและฝึกอบรมแล้วว่า อาจารย์คมพันธ์ ชมสมุทร มีคุณสมบัติเหมาะสมในการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอบด้านเนื้อหา เพื่อประกอบในการดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

(นายสิงห์แก้ว ปือกเทิง)

ผู้วิจัย

ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา เรื่อง การฝึกปฏิบัติงานบนเครื่องกัดอัตโนมัติ

ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียน โปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ได้แบ่งเนื้อหาการเรียนออกเป็นรายหน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 บทนำ

หน่วยที่ 2 ลักษณะและรูปแบบการเขียน โปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ

หน่วยที่ 3 คำสั่งเคลื่อนที่เร็ว G00

หน่วยที่ 4 คำสั่งเคลื่อนที่ตัดชิ้นงานแนวเส้นตรง G01

หน่วยที่ 5 คำสั่งเคลื่อนที่ตัดงานแนวเส้นโค้ง G02 , G03

หน่วยที่ 6 คำสั่งการเจาะรู G82

หน่วยที่ 7 คำสั่งการกัดหลุมสี่เหลี่ยม G87

หน่วยที่ 8 คำสั่งการกัดหลุมลึกแบบวงกลม G88

หน่วยที่ 9 คำสั่งการกัดร่อง G89

วัตถุประสงค์

เมื่อผู้เรียน เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์จบแล้ว มีความรู้ ความสามารถ

1. บอกส่วนประกอบสำคัญของโครงสร้างโปรแกรมงานกัดได้ถูกต้อง
2. บอกชื่อและประเภทฟังก์ชันคำสั่ง ในการเขียนโปรแกรมงานกัดได้ครบถ้วน
3. อธิบายถึงรูปแบบการทำงานของคำสั่งฟังก์ชัน ได้ถูกต้อง
4. อธิบายการลักษณะงานของชุดคำสั่ง (วัฏจักร) ได้ถูกต้อง
5. อธิบายขั้นตอนการเขียนโปรแกรมงานกัดแบบง่าย ๆ ได้

แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ

(CNC MILLING)

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 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 ความเหมาะสมของเวลานำเสนอกับเนื้อหาบรรยาย						
3.3 ความเหมาะสมของเวลาที่นำเสนอทั้งเรื่อง						

ความคิดเห็นเรื่องอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ

(CNC MILLING)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในระดับใด โปรดทำเครื่องหมาย

✓ 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 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 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอทั้งเนื้อหา ในภาพ						
4.2 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอทั้งเนื้อหา คำบรรยาย						
4.3 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอทั้งเรื่อง						

ความคิดเห็นเรื่องอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

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

เกณฑ์การประเมินสื่อการสอน

การประเมินความคิดเห็นจากการตอบแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญด้วยหาค่าเฉลี่ยของข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วหาผลรวมของค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามทั้งฉบับ แล้วแปลความหมายของผลรวมค่าเฉลี่ยเพื่อหาเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของการตอบแบบสอบถามตามช่วงของค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตามแนวทางของเบสท์ (Best) ดังนี้ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่

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



ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ผู้ประเมิน		$\bar{X}$
	ผศ.สหรัตน์	อ.คมพันธ์	
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	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	4	4
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	4	4
2.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	4	4	4
3. เวลาในการนำเสนอ			
3.1 ความเหมาะสมของเวลานำเสนอกับเนื้อหาในภาพ	5	4	4.5
3.2 ความเหมาะสมของเวลานำเสนอกับเนื้อหาคำบรรยาย	4	4	4
3.3 ความเหมาะสมของเวลาที่นำเสนอทั้งเรื่อง	4	5	4.5
รวม	55	53	54
$\bar{X}$	4.58	4.42	4.50

ตารางที่ 3 ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา

ผลการประเมินสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ผู้ประเมิน		$\bar{X}$
	อ.ประสงค์	ผศ.ธงชัย	
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	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 แบบทดสอบเรื่องลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) จำนวน 20 ข้อ ทุกข้อตรงกับวัตถุประสงค์การสอน

แสดงผลการประเมิน หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

ระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 รอบเช้า แผนกเครื่องจักรกลอัตโนมัติ ประจำปีการศึกษา 1/2549

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 กฤษดา ตะเคียนเขดต์	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	17
2	นาย เกียรติศักดิ์ ชูบัว	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	16
3	นาย ชาตวิทย์ อัครวาทิน	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	15
4	นาย ชินณ สุระทักษะ	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	15
5	นาย ณัฐวุฒิ ทองสุก	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	15
6	นางสาว นภกร รอดประเสริฐ	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15
7	นาย พิเชษฐ สว่างปาน	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	15
8	นาย ศิริพงษ์ กัมพูธังกร	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	14
9	นาย หิระพงษ์ ใจทอง	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	14
10	นาย ภูเบศ วุฒิชรมากร	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	12
11	นาย ยุทธศักดิ์ หาญผู้ขันธ์	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	12
12	นาย รังสรรค์ สุกใส	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	12
13	นาย ยุทธนา จันทร์แก้ว	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	11
14	นาย ศราวุฒิ ศิริปาก	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	9
15	นาย ศุภชัย ชำกระโทก	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	9
16	นาย สมประสงค์ ปล้องสาย	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	9
17	นาย เสราวุธ หัตถวงษ์	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 ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (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 สุพงศา จันทะจุลพงศ์	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	9
19	นาย อศิธร สุขคมจำ	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	9
20	นาย อนุรักษ์ ณ นคร	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	8
21	นาย อนุรักษ์ ล้ำเลิศ	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	7
22	นาย อัครเดช แจ่มหม้อ	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	7
23	นาย อำพล ลาวทอง	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	7
24	นาย เอกราช แก้วคงจันทร์	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	7
25	นาย พลวัฒน์ กุหลาบอำ	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 แสดงผลการประเมิน หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ เรื่องลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) (ต่อ)

พิจารณาข้อสอบที่มีค่า ความยากง่าย = 0.2 - 0.8

หมายเหตุ ช่องคะแนน 0 = ทำผิด

ช่องคะแนน 1 = ทำถูก

สูตร ค่าความยากง่าย $P = R / N$

R = จำนวนคนที่ทำถูก

N = จำนวนคนทั้งหมด = 25 คน

แสดงผลการประเมิน หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

ระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 รอบเช้า แผนกเครื่องจักรกลอัตโนมัติ ประจำปีการศึกษา 1/2549

เรียงจากมากไปน้อย

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 กฤษดา ตะเกียนเขตต์	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	17
2	นาย เกียรติศักดิ์ ชูบัว	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	16
3	นาย ชาดวิทย์ อัครวสิน	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	15
4	นาย ชินณ สุระทักษะ	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	15
5	นาย ณัฐวุฒิ ทองสุก	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	15
6	นางสาว นภสร รอดประเสริฐ	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15
7	นาย พิเชษฐ สว่างปาน	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	15
8	นาย พิสิฐพงศ์ กัมพูอังกูร	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	14
9	นาย พิระพงษ์ ใจฟอง	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	14
10	นาย ภูเบศ วุฒิชรรมากร	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	12
11	นาย บุทธศักดิ์ หามัญสุขกันติ	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	12
12	นาย รังสรรค์ สุกใส	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	12
13	นาย บุทธนา จันทร์แก้ว	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	11
14	นาย ศราวุฒิ ศิริปุก	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	9
15	นาย ศุภชัย ชำกระโทก	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	9
16	นาย สมประสงค์ ปลื้มสาย	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	9
17	นาย สราวุธ ทิพนธ์	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 ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (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 สุพงศา จันทะจุลพงศ์	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	9
19	นาย อศิธร สุขคมจำ	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	9
20	นาย อนุรักษ์ ณ นคร	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	8
21	นาย อนุรักษ์ สำเลศ	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	7
22	นาย อัครเดช แจ่มหม้อ	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	7
23	นาย อำพล ลาวทอง	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	7
24	นาย เอกกรรช แก้วคงจันทร์	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	7
25	นาย พลวัฒน์ กุหลาบอ้า	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 เรื่องลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (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 กฤษดา ตะเคียนเขตรต์	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	17
3	นาย เกียรติศักดิ์ ชูบัว	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	16
2	นาย ชุตติวิทย์ อัครวดีณ	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	15
4	นาย ชินณ สุระทักษะ	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	15
5	นาย ณัฐวุฒิ ทองสุก	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	15
6	นางสาว นภพร รอดประเสริฐ	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15
7	นาย พิเชษฐ สว่างปาน	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	15
8	นาย พิสิษฐพงศ์ กัมพูฮังกร	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	14
9	นาย พีระพงษ์ ใจฟอง	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	14
10	นาย กุเบศ วุฒิธรรมการ	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	12
11	นาย ยุทธศักดิ์ หาญสุขสันติ	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	12
12	นาย ธีรสรรค์ สุกใส	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 ศราวุฒิ ศิริบุณ	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	9
15	นาย ศุภชัย ช่างกระโทก	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	9
16	นาย สมประสงค์ ปลั่งสาย	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	9
17	นาย สราวุธ ทัพพงษ์	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	9
18	นาย สุพงศา จันทนะจุลพงศ์	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	9
19	นาย อติธร สุขคมขำ	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	9
20	นาย อนุรักษ์ ณ นคร	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	8
21	นาย อนุรักษ์ ล้ำเลิศ	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	7
22	นาย อัครเดช แจ่มหม้อ	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	7
23	นาย อำพล ลาวทอง	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	7
24	นาย เอกราช แก้วคงจันทร์	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	7
25	นาย พลวัฒน์ กุณลาบอ้า	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	6
รวมคะแนนรายข้อ (RL)		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

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

RU = จำนวนนักศึกษาที่ตอบถูกในกลุ่มเก

RL = จำนวนนักศึกษาที่ตอบถูกในกลุ่มอ

N = จำนวนนักศึกษาในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

พิจารณา ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

สรุป แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยทุกข้อ มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

แสดงผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

ระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 รอบเช้า แผนกเครื่องจักรกลอัตโนมัติ ประจำปีการศึกษา 1/2549

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 กฤษดา ตะเคียนเขตรต์	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	17	289
2	นาย เกียรติศักดิ์ ชูบัว	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	16	256
3	นาย ชาดวิทย์ อัสวาศิน	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	15	225
4	นาย ชิงนุ สุระทักษะ	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	15	225
5	นาย ณัฐวุฒิ ทองสูง	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	15	225
6	นางสาว นภภร รอดประเสริฐ	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15	225
7	นาย พิเชษฐ สว่างปาน	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	15	225
8	นาย พิสิษฐค์ กัมพูธังกร	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	14	196
9	นาย พีระพงษ์ ใจฟอง	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	14	196
10	นาย กุเบศ ภูนิธรรมากร	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	12	144
11	นาย ยุทธศักดิ์ หาญสุขสันติ	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	12	144
12	นาย รังสรรค์ สุกใส	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	12	144
13	นาย ยุทธนา จันทร์แก้ว	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	11	121
14	นาย คราวุฒิ ศิริปก	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	9	81
15	นาย ศุภชัย จำระโทก	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	9	81
16	นาย สมประสงค์ ปลั่งสาย	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	9	81
17	นาย สราวุธ ทัพพงษ์	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 ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (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 สุพงศ์ รินทะกุลพงศ์	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	9	81
19	นาย อติศร สุขคมร่า	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	9	81
20	นาย อนุรักษ์ ณ นคร	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	8	64
21	นาย อนุรักษ์ ลำเลิศ	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	7	49
22	นาย อัครเดช แจ่มหม้อ	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	7	49
23	นาย อำพล ลาวทอง	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	7	49
24	นาย เอกธัช แก้วคงจันทร์	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	7	49
25	นาย พลวัฒน์ กุลลาบอำ	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 แสดงผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) (ต่อ)

ผลการคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

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

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

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

เมื่อ r_{tt} คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

N คือ จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

p คือ สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่งๆ นั่นคือสัดส่วนของคนทำถูกต้องกับ
คนทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ คือ $1-p$

S^2_t คือ คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

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

ดังนั้นแบบทดสอบฉบับนี้ มีความเชื่อมั่น 0.58

ผลการคำนวณวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร (เสาวณีย์, 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

$$\text{แทนค่า } M_1 = 9.10$$

$$M_2 = 16.20$$

$$P = 20$$

$$\begin{aligned} \text{ประสิทธิภาพ} &= \frac{16.20 - 9.10}{20 - 9.10} + \frac{16.20 - 9.10}{20} \\ &= 0.651 + 0.355 \\ &= 1.006 \end{aligned}$$

ค่าที่ได้ = 1.006 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90

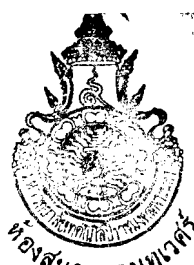
แสดงการทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที (t - test)

เรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

ระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 รอบบ่าย แผนกเครื่องจักรกลอัตโนมัติ

ที่	ชื่อ - สกุล		ผล คะแนน (20)		ผลต่าง (Y- X) = D
			ก่อน (X)	หลัง (Y)	
1	นาย กุลวัฒน์	บุตรหลวง	8	15	4
2	นาย ชัชวาล	มีศรีดี	9	14	3
3	นาย ญัฐกิจ	ภูทรัพย์	7	18	6
4	นาย ญัฐพล	สิงหะ	8	17	7
5	นาย ทวีวัฒน์	ไชยมาตร	9	17	6
6	นาย ธนกร	ศรีสัมฤทธิ์	9	18	8
7	นาย ธนพล	อ่อนจันทร์	11	19	5
8	นาย ธนากร	พลมนตรี	10	19	8
9	จ.ท. ถีรพงศ์	จันทร์หา	7	17	9
10	นาย นิติ	นพมาก	9	16	6
11	นาย ภาณุ	ศรีน้อย	11	14	3
12	นาย ยงยุทธ	มณี	8	14	5
13	นาย รติพล	แซ่ชัยพร	9	15	5
14	นาย วัชรพล	พุ่มมรา	8	17	8
15	จ.ท. วิชัย	บุญเกิด	9	16	6
16	นาย วิศรุต	สมบุญ	11	15	3
17	นาย วิศิษฐ์	จริยาเวช	8	15	6
18	นาย ศุภกร	มากอินทร์	10	17	4
19	นาย สมโภชน์	แสนกระโทก	11	15	4
20	นาย สันติ	เหมาะตัว	10	16	3
รวม			182	324	109
ค่าเฉลี่ย			9.1	16.2	

ตารางที่ 12 การทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที (t - test)



ผลการคำนวณการทดสอบนัยสำคัญ โดยอาศัยการแจกแจงของที (t - test)

$$\Sigma D = 109 , \Sigma D^2 = 661 , N = 20 \text{ คน}$$

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

เมื่อ D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N คือ จำนวนคู่ (คน)

แทนค่า

$$\begin{aligned} t &= \frac{109}{\sqrt{\frac{(20 \times 661) - (109)^2}{20 - 1}}} \\ &= \frac{109}{8.39} \\ &= 12.99 \end{aligned}$$

จากตาราง t ซึ่งมี df = 19 ระดับความเชื่อมั่น 0.01 มีค่า 2.861 ซึ่งถือว่าเป็นจุดหลัก แต่ค่า t ที่คำนวณได้ = 12.99 สูงกว่าจุดหลัก แปลว่าผลการทดสอบ 2 ครั้งแตกต่างกัน เชื่อได้ 99 % นั่นคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและรูปแบบ การเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING) นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

แบบทดสอบในการวิจัย

แบบทดสอบเรื่อง ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

คำสั่ง 1. ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ

2. ให้กาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. รูปแบบลักษณะของภาษาการเขียนโปรแกรมงานกัด มีอะไรบ้าง

- ก. หมายเลขโปรแกรม ตัวโปรแกรม ชุดประมวลผล ข้อมูล ฟังก์ชัน
- ข. ตัวโปรแกรม ข้อมูล หมายเลขลำดับ ชุดประมวลผล ฟังก์ชัน
- ค. หมายเลขโปรแกรม ตัวโปรแกรม ข้อมูล หมายเลขลำดับ ฟังก์ชัน
- ง. ข้อมูล หมายเลขลำดับ มอนิเตอร์ ชุดประมวลผล ฟังก์ชัน

2. ถ้าต้องการทราบว่าเขียนโปรแกรมทำงานไปแล้วกี่โปรแกรม อะไรบ้าง ต้องดูที่ส่วนใด

- ก. Program Number
- ข. Data
- ค. Monitor
- ง. Program

3. โปรแกรมหลัก (Main Program) ในโปรแกรมหนึ่ง ๆ จะต้องจบด้วยฟังก์ชันใดทุกครั้ง

- ก. M 99
- ข. M 30
- ค. M 03
- ง. M 02

4. โปรแกรมย่อย (Sub Program) ในโปรแกรมหนึ่ง ๆ จะต้องจบด้วยฟังก์ชันใดทุกครั้ง

- ก. M 99
- ข. M 30
- ค. M 03
- ง. M 02

5. โปรแกรมหลัก (Main Program) มีหน้าที่ทำอะไร

- ก. เสริมการทำงานของเครื่องจักร
- ข. สั่งให้เครื่องจักรทำงานตามแบบงาน
- ค. แก้ไขโปรแกรมการทำงาน
- ง. ควบคุมระบบการหล่อเย็นของเครื่องกัด

6. ฟังก์ชัน M เป็นรหัสคำสั่งควบคุมการทำงานส่วนใดของเครื่องจักร

- ก. ความเร็วรอบของเครื่องมือตัด
- ข. ความเร็วป้อนของเครื่องมือตัด
- ค. การเดินทางของเครื่องมือตัด
- ง. กำหนดทิศทางการหมุนของแกน

7. ฟังก์ชัน G เป็นรหัสคำสั่งควบคุมการทำงานส่วนใดของเครื่องจักร

- ก. ความเร็วรอบของเครื่องมือตัด
- ข. ความเร็วป้อนของเครื่องมือตัด
- ค. การเดินทางของเครื่องมือตัด
- ง. กำหนดทิศทางการหมุนของแกน

8. ฟังก์ชัน S เป็นรหัสคำสั่งควบคุมการทำงานส่วนใดของเครื่องจักร

- ก. ความเร็วรอบของเครื่องมือตัด
- ข. ความเร็วป้อนของเครื่องมือตัด
- ค. การเดินทางของเครื่องมือตัด
- ง. กำหนดทิศทางการหมุนของแกน

9. ฟังก์ชัน F เป็นรหัสคำสั่งควบคุมการทำงานส่วนใดของเครื่องจักร

- ก. ความเร็วรอบของเครื่องมือตัด
- ข. ความเร็วป้อนของเครื่องมือตัด
- ค. การเดินทางของเครื่องมือตัด
- ง. กำหนดทิศทางการหมุนของแกน

10. โครงสร้างของโปรแกรมงานกัดประกอบด้วยส่วนสำคัญ อะไรบ้าง

- ก. ส่วนเริ่มโปรแกรม ส่วนเนื้อหาโปรแกรม ส่วนจบโปรแกรม
- ข. ส่วนหัวโปรแกรม ส่วนเนื้อหาโปรแกรม ส่วนจบโปรแกรม
- ค. ส่วนนำโปรแกรม ส่วนกลางโปรแกรม ส่วนท้ายโปรแกรม
- ง. ส่วนเริ่มโปรแกรม ส่วนกลางโปรแกรม ส่วนท้ายโปรแกรม

จากโปรแกรมงานก๊อปปี้ ใช้กับคำถามข้อ 11 - 12

N0000 G54

N0010 G92 X0.000 Z30.000

N0020 G59

N0030 T0202 S800 F100 M03

N0040 G00 X23.000 Z2.000

N0050 G85 X21.387 Z-48.500 P2=2.000 D3=6 D5=60 D6=613 D7=6 F1000

N0060 G53 G56

N0070 M30

11. ความหมายของ G54 ในโปรแกรม คือ

- ก. กำหนดตำแหน่งพิกัดในการย้ายศูนย์
- ข. กำหนดทิศทางการหมุนของ Spindle
- ค. คำสั่งทำให้ PSO 5 ทำงาน
- ง. การย้ายจุดอ้างอิงจากจุด M ไปยังจุด W

12. ความหมายของ G92 ในโปรแกรม คือ

- ก. กำหนดตำแหน่งพิกัดในการย้ายศูนย์
- ข. กำหนดทิศทางการหมุนของ Spindle
- ค. คำสั่งทำให้ PSO 5 ทำงาน
- ง. การย้ายจุดอ้างอิงจากจุด M ไปยังจุด W

13. ถ้าต้องการเคลื่อนที่เครื่องมือตัดด้วยความเร็วจะใช้รหัส คำสั่งใด

- | | |
|--------|---------|
| ก. G00 | ข. G 01 |
| ค. G02 | ง. G03 |

14. คำสั่งรหัส G02 และ G03 เป็นรหัสคำสั่งทำอะไร

- ก. เคลื่อนที่เร็ว
- ข. เคลื่อนที่ตัดงานแนวเส้นตรง
- ค. เคลื่อนที่ตัดงานแนวเส้นโค้ง
- ง. เคลื่อนที่ตัดงานแนวเส้นเฉียง

15. คำสั่งรหัส G82 เป็นรหัสคำสั่งทำอะไร

- ก. คำสั่งการกัดร่อง
- ข. คำสั่งการกัดหลุมสี่เหลี่ยม
- ค. คำสั่งการกัดหลุมลึกแบบวงกลม
- ง. คำสั่งการเจาะรู

16. คำสั่งรหัส G89 เป็นรหัสคำสั่งทำอะไร

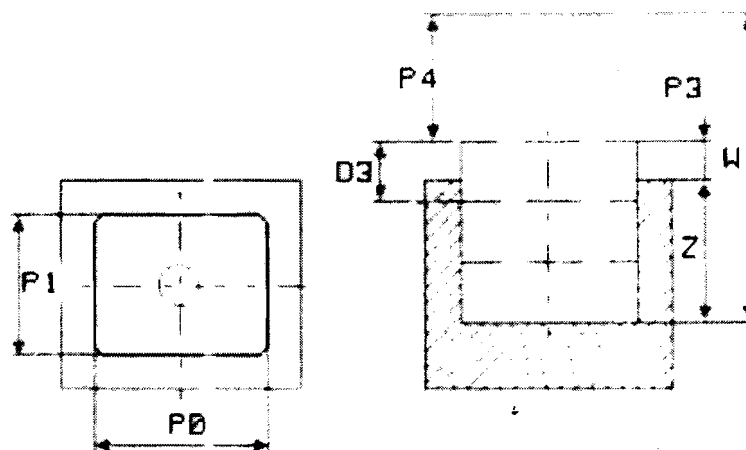
- ก. คำสั่งการกัดร่อง
- ข. คำสั่งการกัดหลุมสี่เหลี่ยม
- ค. คำสั่งการกัดหลุมลึกแบบวงกลม
- ง. คำสั่งการเจาะรู

17. คำสั่งจบการทำงานและปิดน้ำหล่อเย็น คือคำสั่งรหัสใด

- ก. M 99
- ข. M 30
- ค. M 03
- ง. M 02

จากรูปใช้ตอบคำถามข้อ 18 – 20

G87



18. จากรูป ค่าตัวแปร D3 หมายถึง

- ก. ระยะขจากผิวชิ้นงานจนถึงมีดตัด
- ข. ความลึกของพื้นที่กัด
- ค. อัตราป้อนในแนวแกน Z
- ง. จุดเริ่มต้นของการป้อนในแนวแกน Z

19. จากรูป ค่าตัวแปร P3 หมายถึง

- ก. ระยะขจากผิวชิ้นงานจนถึงมีดตัด
- ข. ความลึกของพื้นที่กัด
- ค. อัตราป้อนในแนวแกน Z
- ง. จุดเริ่มต้นของการป้อนในแนวแกน Z

20. จากรูป ค่าตัวแปร Z หมายถึง

- ก. ระยะขจากผิวชิ้นงานจนถึงมีดตัด
- ข. ความลึกของพื้นที่กัด
- ค. อัตราป้อนในแนวแกน Z
- ง.จุดเริ่มต้นของการป้อนในแนวแกน Z



เฉลยแบบทดสอบ

ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ค | 2. ก | 3. ข | 4. ก | 5. ข |
| 6. ง | 7. ค | 8. ก | 9. ข | 10. ข |
| 11. ง | 12. ก | 13. ก | 14. ค | 15. ง |
| 16. ก | 17. ข | 18. ก | 19. ง | 20. ข |

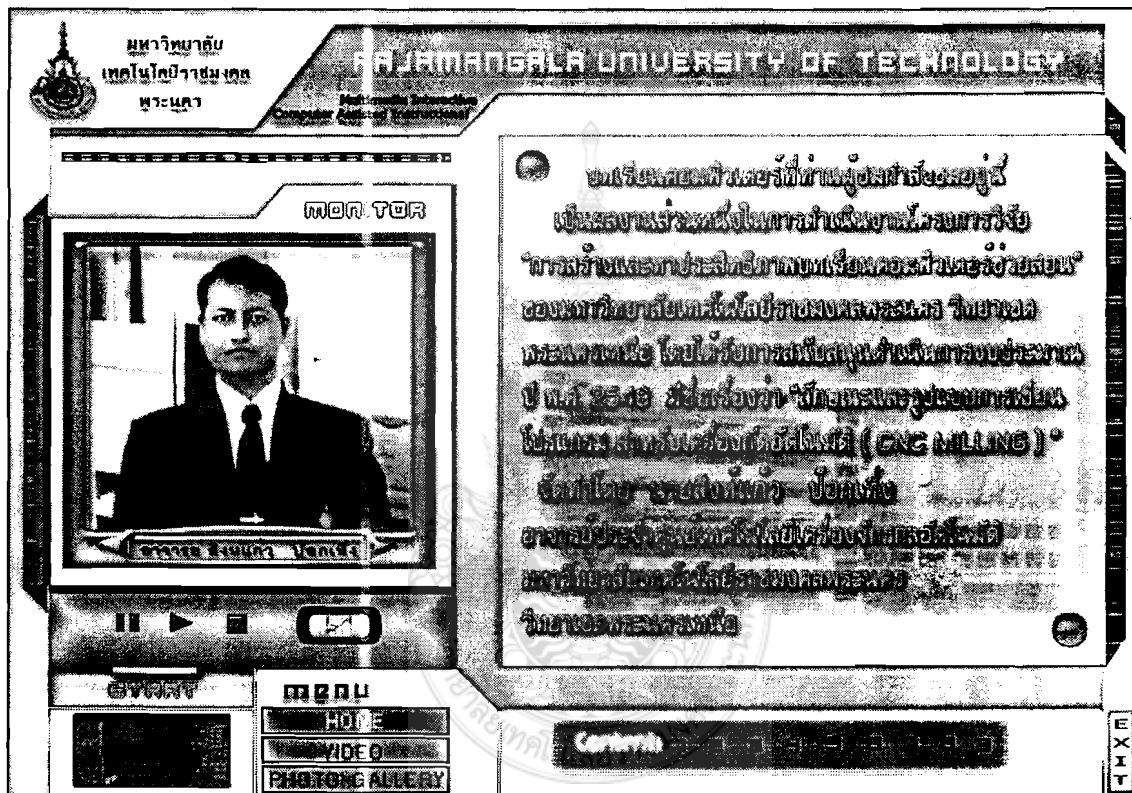


ลักษณะรายวิชา

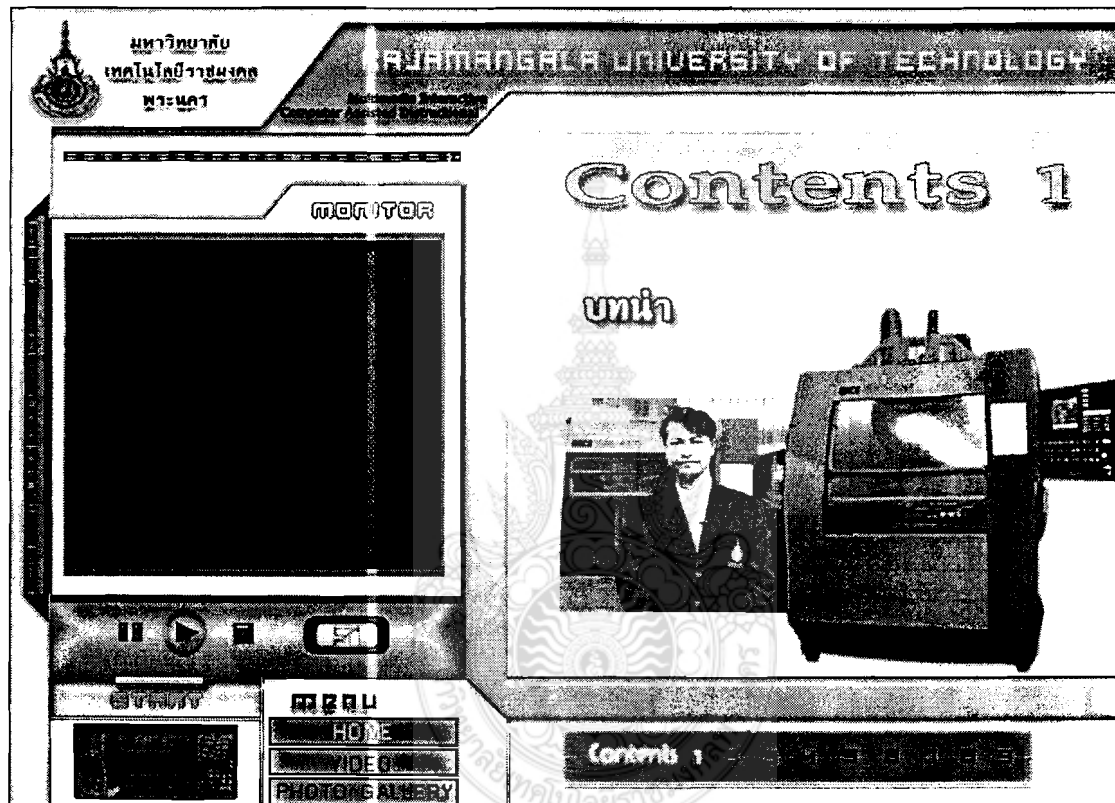
- | | |
|-----------------------|---|
| 1. รหัสและชื่อวิชา | 04-412-106 วิศวกรรมเครื่องจักรกลอัตโนมัติ 1 |
| | AUTOMATIC MACHINE ENGINEERING 1 |
| 2. สภาพรายวิชา | วิชาชีพเฉพาะสาขา ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขาวิชาช่างกลโรงงาน |
| 3. ระดับรายวิชา | ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 1 |
| 4. พื้นฐาน | - |
| 5. เวลาศึกษา | 126 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 6 คาบต่อ
สัปดาห์ และนักศึกษาต้องใช้เวลาค้นคว้านอกเวลา 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |
| 6. จำนวนหน่วยกิต | 3 หน่วยกิต |
| 7. จุดมุ่งหมายรายวิชา | <ol style="list-style-type: none"> 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 ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC MILLING)



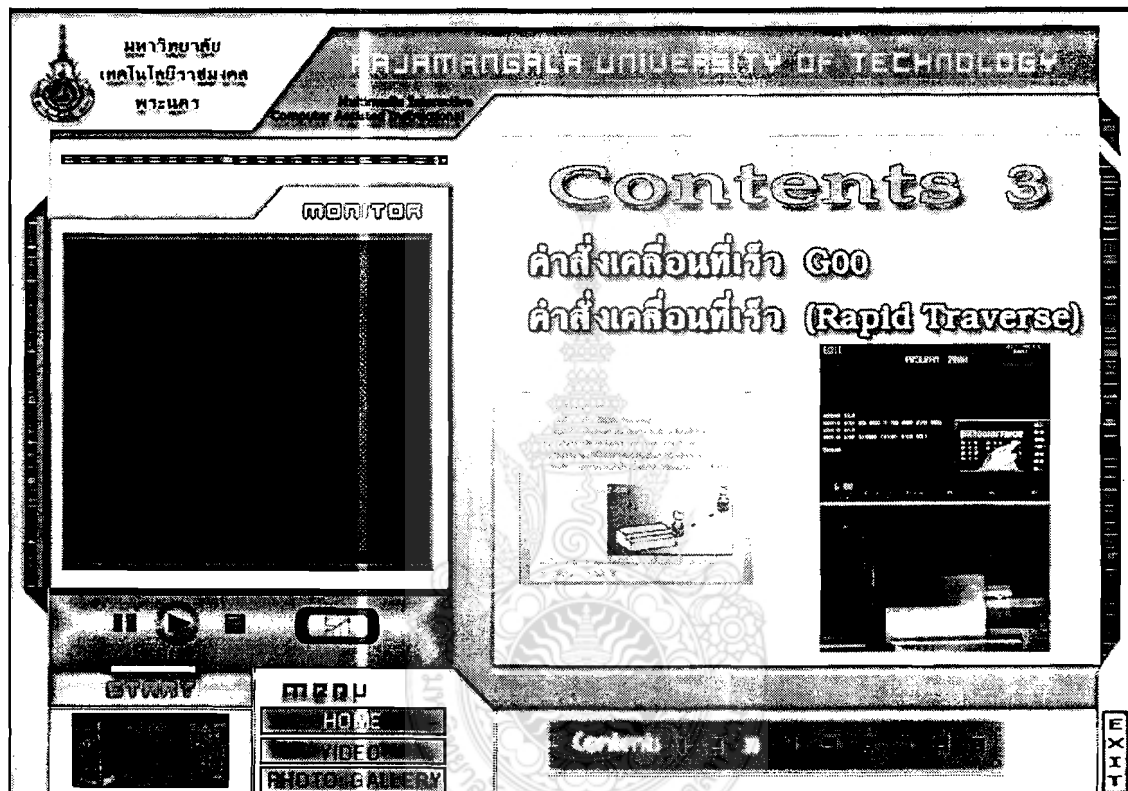
เริ่มต้น



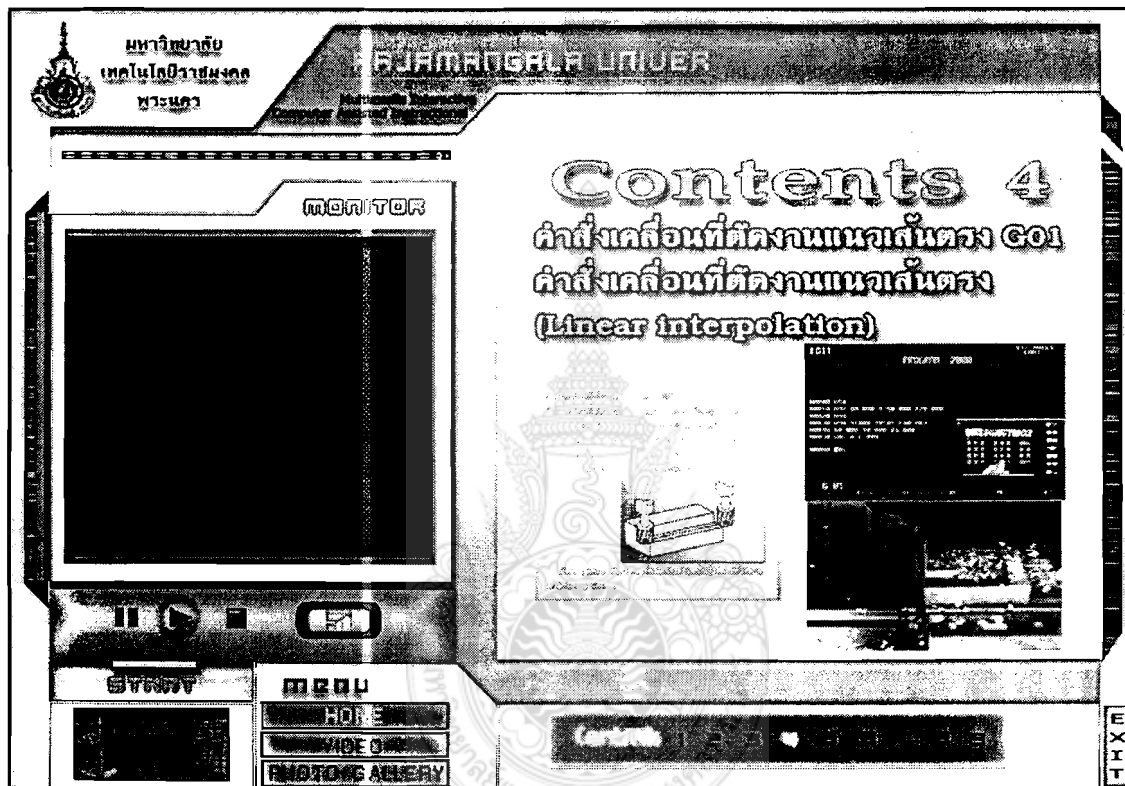
หน่วยเรียนที่ 1 บทนำ



หน่วยเรียนที่ 2 ลักษณะและรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติ



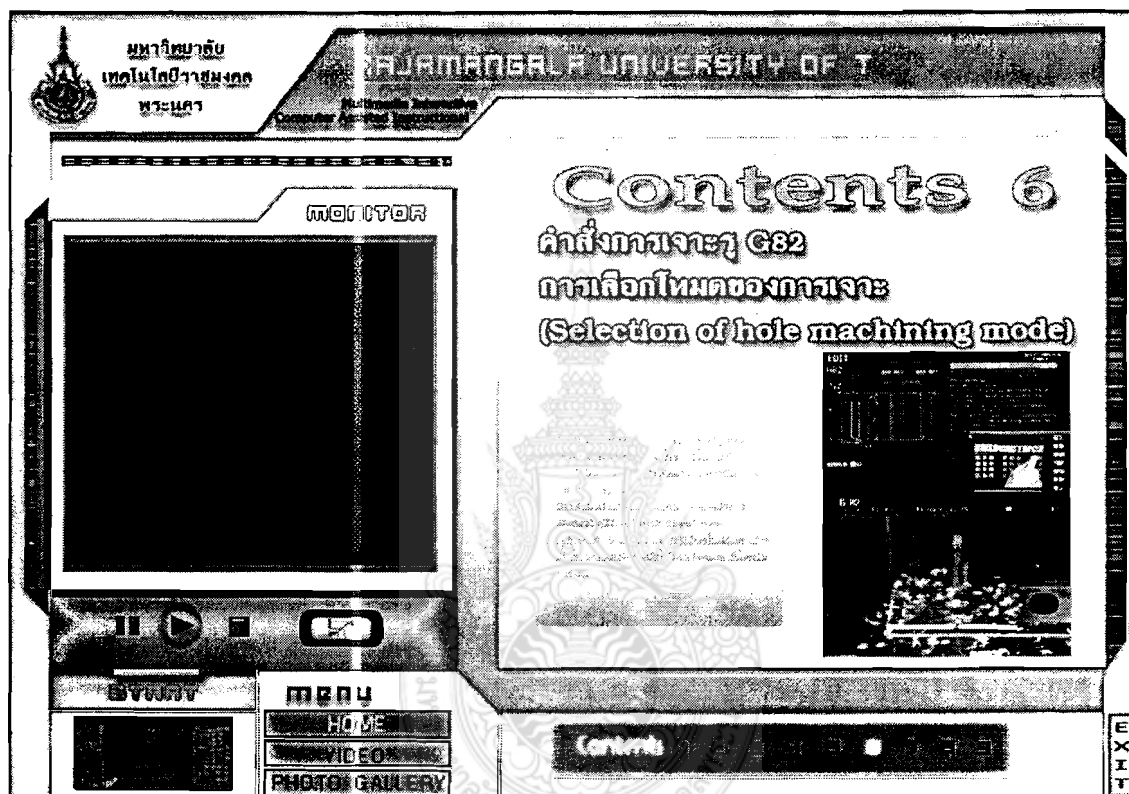
หน่วยเรียนที่ 3 คำสั่งเคลื่อนที่เร็ว G00



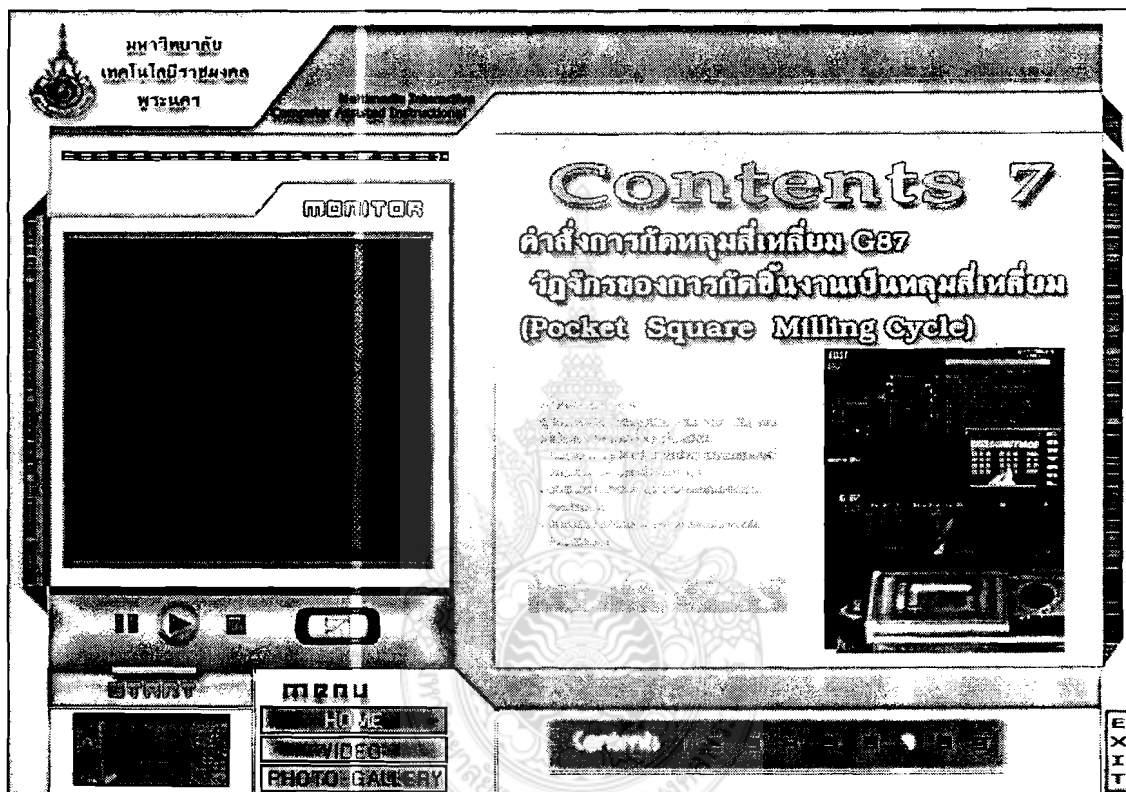
หน่วยเรียนที่ 4 การสังเคราะห์ที่ทำงานแนวเส้นตรง G01



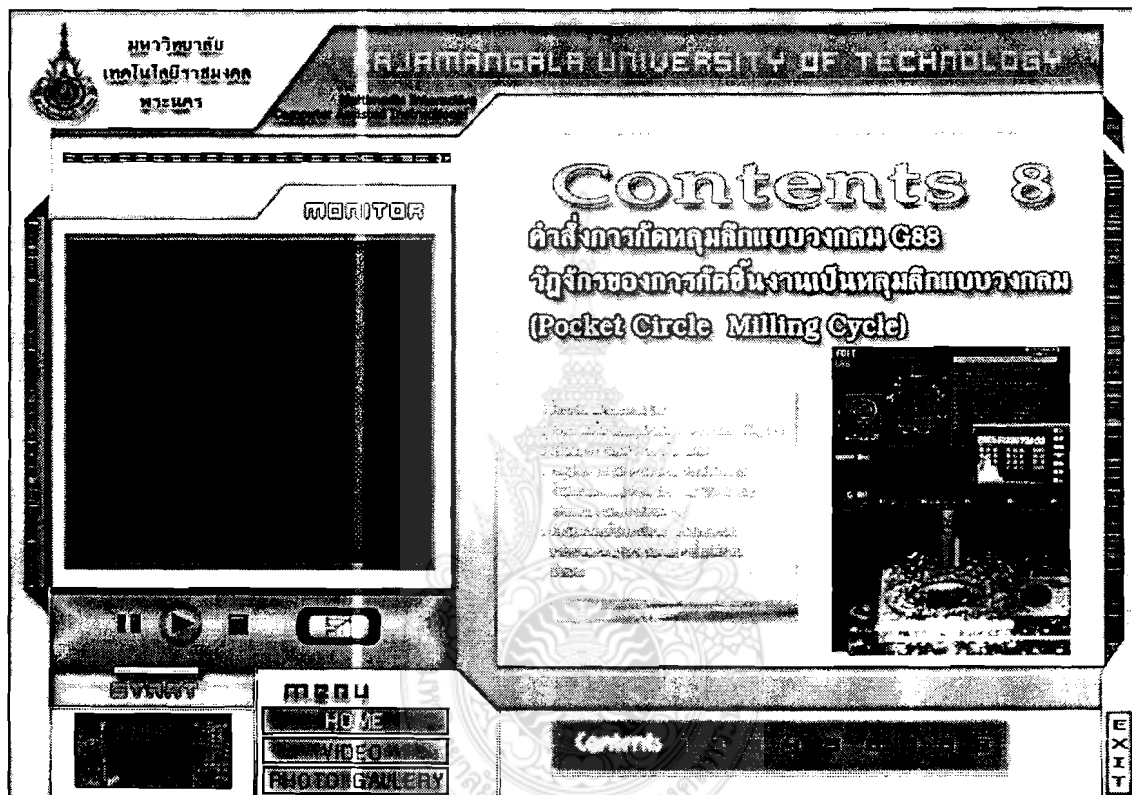
หน่วยเรียนที่ 5 คำสั่งเคลื่อนที่แนวเส้นโค้ง G02 , G03



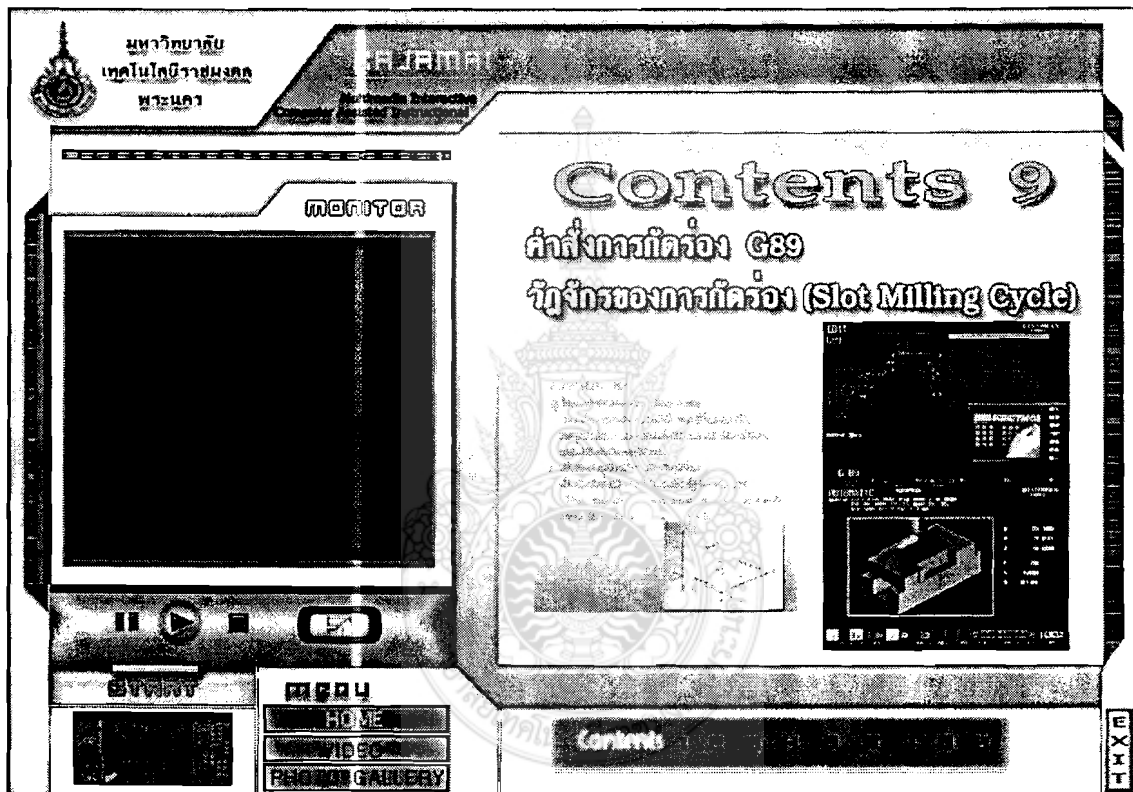
หน่วยเรียนที่ 6 คำสั่งการเจาะรู G82



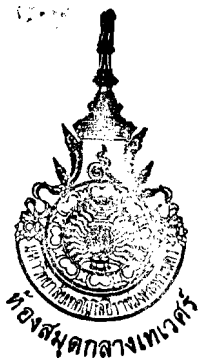
หน่วยเรียนที่ 7 คำสั่งการกัดหลุมสี่เหลี่ยม G87



หน่วยเรียนที่ 8 คำสั่งการกัดหลุมลึกแบบวงกลม G88



หน่วยเรียนที่ 9 คำสั่งการกัดร่อง G89



นายอิทธิกร ป๋อเท็ง

อาจารย์สอนประจำ

ศูนย์เทคโนโลยีเครือข่ายสารสนเทศ

และเป็นอาจารย์สอน คณะวิศวกรรมศาสตร์

