

การพัฒนาบทเรียนโมดูลเรื่อง การปฏิบัติงานกลึง

MODULE DEVELOPMENT ON TURNING WORK



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจบุรีรัมย์

สาขาวิชาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจบุรีรัมย์

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545

ISBN 974-043-946-1

๙๖
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนโมดูลเรื่อง การปฏิบัติงานกลึง

MODULE DEVELOPMENT ON TURNING WORK



7/16
๑ ๕๕๙ 11
๑๕๖๕
๘.๑

เลขหน้.....
เลขทะเบียน **47718**
วัน, เดือน, ปี **๒๒ ส.ค. ๒๕๔๖**

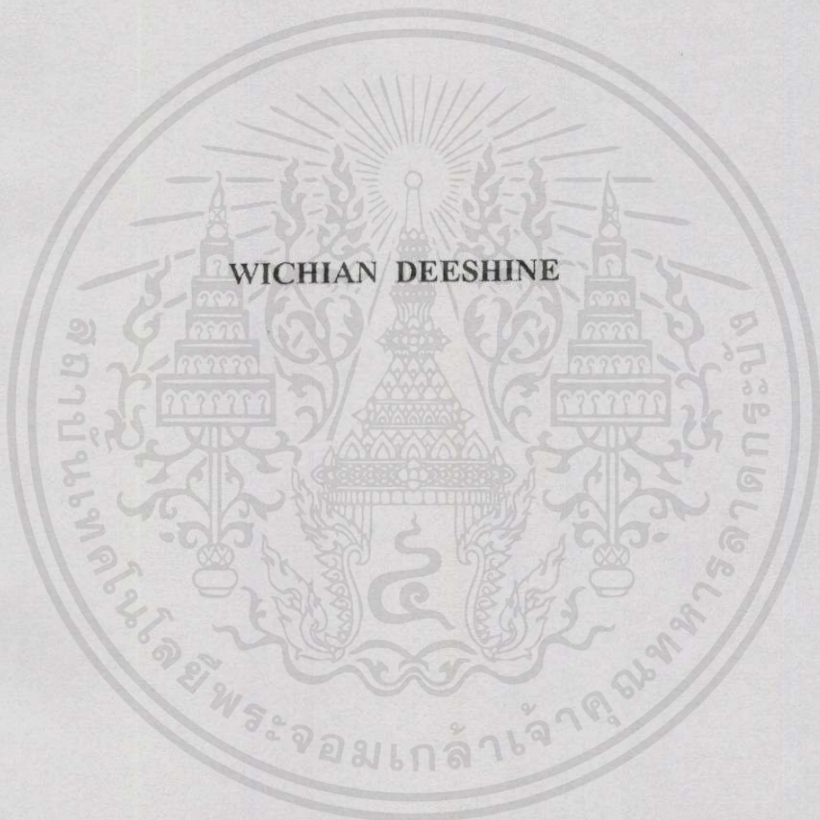
b.....
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไปไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไปจนกว่าจะนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
พ.ศ. ๒๕๔๕

ISBN 974 - 648 - 946 - 1

MODULE DEVELOPMENT ON TURNING WORK



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION
IN VOCATIONAL CURRICULUM AND INSTRUCTION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2002

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ISBN 974 - 648 - 946 - 1



COPYRIGHT 2002 นี้ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาบทเรียน โมดูลเรื่อง การปฏิบัติงานกลึง
 MODULE DEVELOPMENT ON TURNING WORK

ชื่อนักศึกษา ว่าที่ พ.ต.วิเชียร ศิลาย

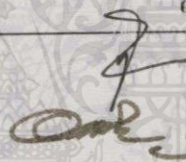
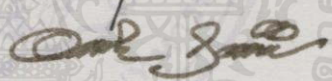
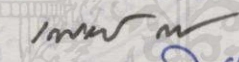
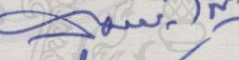

รหัสประจำตัว 42064724

ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา หลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ดร.ผดุงชัย	ภูพัฒน์	
ผศ.อรรถพร	ฤทธิเกิด	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กัตินหอม	
รศ.ดร.สมพร	ไชยะ	
ดร.รวีวัตร์	สิริภูบาล	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 22 พฤษภาคม 2545 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป
 สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว
 (รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัสยา)
 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



วันที่ 21 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิใช่เพื่อจำหน่ายหรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลิ้ง ”
นักศึกษา	ว่าที่ พ.ต.วิเชียร ดีฉาย
รหัสประจำตัว	42064724
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา
พ.ศ.	2545
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรณพร ฤทธิเกิด

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหาประสิทธิภาพและศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลิ้ง ” และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ปีการศึกษา 2544 ที่เรียนในรายวิชา 21021006 งานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1 จำนวน 39 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้บทเรียน โมดูล 3 ขั้นตอน คือ ขั้นแรกทดลอง 1:1 จำนวน 3 คน ขั้นที่ 2 ทดลองกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน และขั้นสุดท้ายทดลองภาคสนาม จำนวน 27 คน โดยการทดลองในชั้นในขั้นที่ 1 และ 2 เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล จดบอกพร้อมก่อนจะนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนโมดูล ใช้ในการหาประสิทธิภาพขั้นสุดท้าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลิ้ง ” แบบฝึกทักษะ ปฏิบัติงานกลิ้งปากหน้า งานกลิ้งปอกผิว งานกลิ้งเรียว และแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลิ้ง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาประสิทธิภาพบทเรียน โมดูลตามเกณฑ์ 80 / 80 หาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็นของนักเรียน

ผลการวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่า บทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลิ้ง ” ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.51 / 85.12 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าเมื่อศึกษาบทเรียน โมดูลแล้วสามารถทำความเข้าใจและปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ได้ด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Module Development on “Turning Work”
Student	Sub. Major Wichian Deeshine
Student ID.	42064724
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Vocational Curriculum and Instruction
Year	2002
Thesis Advisor	Dr. Phadungchai Pupat
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Attaporn Ridhikerd

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop the module on “Turning Work ” in 80 / 80 efficient criterion and study the students opinion in module on “Turning Work ”.

The 39 sampling group was the first - year students. in Vocational Certificate in Machine Shop of Anghong Technical College in academic year 2544 which enrolled 21021006 Fundamental Machine Tools 1.

The 39 sampling group was divided 3 steps in experiment : the first step with 3 students, the second step with 9 students and the last with 27 students. The result from the first and the second steps from collection data and weakness was brought to use before developing the module efficiency. The tools used to test was facing, straight turning, taper turning and test turning work. The research module on “Turning Work ” In 80 / 80 efficient criterion to find mean (\bar{x}) and standard diviation (S.D.) From the sampling s opinion

The result of the research showed that development “Turning Work ” had been efficient 83.51 / 85.12. That higher than the criterion standard set. And the 39 sampling students concluded that the module make them easy to understanding and skill by themselves.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณพร ฤทธิเกิด อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำช่วยเหลือ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนให้กำลังใจและติดตามความก้าวหน้าในระหว่างดำเนินการทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมพร ไชยะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ดร.รวิวัตร สิริภูบาล ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ข้อคิดเห็น ให้ความรู้และกำลังใจต่อผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ ดร.วิรพันธ์ โชติวนิช ผู้ช่วยผู้อำนวยการพงษ์ศักดิ์ อ่อนน้อม อาจารย์วัชรী เกิดคำ อาจารย์สมจิตร ไตวิจิตร และอาจารย์ประเสริฐฐิติปี่ อรรฐาเมศร์ ผู้ทรงคุณวุฒิที่เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา แนะนำ เสนอข้อคิดเห็นต่าง ๆ ทั้งทางด้านเนื้อหา รูปภาพ สัญลักษณ์ ภาษาที่ใช้ตอบทริเยนโมคูลในหน่วยการสอนเรื่องงานกลึงปากหน้า กลึงปอกผิว และกลึงเรียว รวมทั้งกิจกรรมฝึกทักษะปฏิบัติ และแบบทดสอบทักษะปฏิบัติ ตลอดจนให้ความคิดเห็นตอบทริเยนโมคูลที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบคุณบิดา มารดา อาจารย์พัชรินทร์ จันทร์มี และคณะครู - อาจารย์แผนกวิชาช่างกลโรงงานวิทยาลัยเทคนิคอ่างทองทุกท่าน และผู้มีส่วนช่วยเหลือท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือในดำเนินงานเขียนแบบ และเอกสารการพิมพ์

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวนามไว้ในที่นี้ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือต่อการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอได้รับความขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

วิเชียร ดีฉาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไปว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538.....	7
2.2 บทเรียน โมดูล.....	13
2.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูล.....	26
2.4 เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน โมดูล.....	29
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	33
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	33
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	33
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	42
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	43

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
4.1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล.....	47
4.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นที่นักเรียนมีต่อบทเรียน โมดูล.....	49
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย.....	50
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	50
5.2 สมมุติฐานการวิจัย.....	50
5.3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	50
5.4 สรุปผลการวิจัย.....	51
5.5 การอภิปรายผล.....	52
5.6 ข้อเสนอแนะ.....	53
บรรณานุกรม.....	54
ภาคผนวก.....	58
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	59
ภาคผนวก ข รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ.....	63
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลิ้ง ”.....	65
ภาคผนวก ง บทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลิ้ง ”.....	71
ภาคผนวก จ แบบทดสอบทักษะปฏิบัติ.....	119
ภาคผนวก ฉ ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูล.....	122
ประวัติผู้เขียน.....	131

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538.....	10
2.2 กระบวนการเรียนด้วยบทเรียน โมดูลแบบที่ 1.....	21
2.3 กระบวนการเรียนด้วยบทเรียน โมดูลแบบที่ 2.....	22
2.4 แสดงลำดับขั้นการสร้างบทเรียน โมดูล.....	24
3.1 แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ในหน่วยการเรียนหนึ่ง ๆ.....	36
ง1 ลักษณะงานที่กลึงเรียวโดยการเอียงแท่นยึดมีด.....	107
ง2 แบบงานและขนาดต่าง ๆ ของเรียว.....	108
ง3 ตัวอย่างแบบงานเพื่อใช้คำนวณหาอัตราเรียวและมุมเรียว.....	109
ง4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการกลึงเรียว.....	111
ง5 การจับยึดชิ้นงานและอุปกรณ์.....	112
ง6 การปรับตั้งขนาดมุมเพื่อใช้กลึงเรียว.....	113
ง7 การปรับตั้งขนาดมุมเพื่อกลึงเรียวใน.....	114

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียน โมดูลจากการประเมินความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน.....	37
3.2 ประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลแบบ 1 : 1.....	38
3.3 ประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลแบบกลุ่มย่อย.....	38
3.4 หาดัชนีความยากและอำนาจจำแนก.....	40
4.1 ประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ”.....	48
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็น ของนักเรียนต่อบทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ”.....	49
ฉ1 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลึง ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน.....	123
ฉ2 ผลการหาค่า PH % , PL % ดัชนีความยากและอำนาจจำแนกของแบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลึงจากการทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 42 คน.....	124
ฉ3 ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบทักษะปฏิบัติ งานกลึง จากการทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 42 คน.....	125
ฉ4 ผลการหาคุณภาพตามความคิดเห็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อบทเรียน โมดูล จำนวน 42 คน.....	126
ฉ5 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลแบบ 1:1 กับนักเรียน จำนวน 3 คน.....	127
ฉ6 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลแบบกลุ่มย่อยกับนักเรียน จำนวน 9 คน.....	128
ฉ7 ผลการหาประสิทธิภาพภาคสนามนักเรียน จำนวน 27 คน.....	129
ฉ8 ผลการหาคุณภาพตามความคิดเห็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อบทเรียน โมดูล จำนวน 39 คน.....	130

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) ประเทศไทย ได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณค่า และมีชีวิตที่เหมาะสมกับสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการจัดการศึกษาจะต้องมุ่งพัฒนาคนให้เกิดความสมดุลทั้งทางด้าน ปัญญา จิตใจและสังคม โดยการเน้นกระบวนการเรียนรู้และขัดเกลาสังคม ซึ่งกระบวนการสำคัญ ในการพัฒนาการศึกษา ประการหนึ่งก็คือผู้เรียนมีบทบาทในการพัฒนาตนเองให้เต็มตามศักยภาพ มุ่งเกิดการเรียนรู้จากกระบวนการปฏิบัติและการประกอบอาชีพระหว่างเรียน การเข้าร่วมกิจกรรม กลุ่มและการมีส่วนร่วมปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ. ม.ป.ป. : 4)

ลัดดา สุขปริณี (2522 : 5- 6) กล่าวว่า การศึกษามีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นผลมาจากความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยี และวิชาการใหม่ ๆ เกิดได้อย่างรวดเร็ว นักการศึกษา มีความเห็นว่าการสอนให้รู้เนื้อหาโดยการให้ผู้เรียนท่องจำและจดจำข้อมูลต่าง ๆ ไว้เพื่อการทดสอบ นั้นย่อมไม่เพียงพอ ดังนั้นครูจะต้องสอนให้เด็กรู้วิธีการเรียนรู้ และพัฒนาประสิทธิภาพในการใช้ สติปัญญาให้ดีขึ้นนั่นคือให้เรียนรู้ถึงวิธีการศึกษาหาความรู้ในวิชานั้น ๆ (Inquiry Method) ด้วยตนเองและการนำเอานวัตกรรมและเทคโนโลยีมาช่วย เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้นวัตกรรมและเทคโนโลยีของการศึกษายังช่วยแก้ไข ปัญหาการเรียนการสอนได้อีกด้วย

ปัญหาสำคัญประการหนึ่งของการจัดการศึกษาในปัจจุบันนี้คือ ปัญหาจำนวนนักเรียน มีปริมาณมากขึ้นเรื่อย ๆ จนล้นชั้นเรียนซึ่ง สมหญิง เจริญจิตรกรรม (2534 : 49) กล่าวถึง ปัญหาที่นักเรียนล้นชั้นที่สถานศึกษาเป็นจำนวนมากกำลังประสบอยู่ในขณะนี้ว่า บางแห่งมีอัตรา ความแตกต่างครูกับนักเรียนสูง ทำให้การสอนของครูเป็นไปด้วยความยากลำบาก มีปัญหาในการ ควบคุมชั้นเรียน ทำให้นักเรียนสอบตกเป็นจำนวนมาก และคุณภาพที่เด็กได้รับต่ำลง ทำให้เกิด ความสูญเปล่าทางการศึกษา ครูและผู้เกี่ยวข้องจึงควรมีส่วนช่วยแก้ปัญหาและปรับปรุงการศึกษาให้ ได้ผลดียิ่งขึ้น ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยทั้งหลาย ๆ อย่าง เพื่อให้บรรลุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป้าหมายที่วางไว้ เช่น อาคารสถานที่ จำนวนห้องเรียน จำนวนครูอาจารย์ที่ทำการสอน เครื่องมือ อุปกรณ์การสอน และวัสดุฝึกตลอดจนตำราเรียน และเอกสารต่าง ๆ จะต้องมีเพียงพอกับความ ต้องการของนักเรียน และการแก้ด้วยการนำเอาเทคโนโลยีทางการเรียนการสอนมาใช้ก็นับว่าเป็น สิ่งสำคัญ และจำเป็นกับการแก้ไขปัญหาที่นักเรียนถนัดขึ้น

เมื่อพิจารณาสภาพการเรียนการสอนของสถานศึกษาประเภทช่างอุตสาหกรรมใน ปัจจุบันปัญหาการขาดแคลนครูอาจารย์ นับเป็นปัญหาสำคัญมากประการหนึ่งซึ่งมีผลกระทบต่อ คุณภาพของนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสอนวิชาที่เน้นให้เกิด ทักษะปฏิบัติใน โรงฝึกงาน จำเป็นจะต้องมีครูผู้สอนคอยควบคุมดูแลนักเรียนนักศึกษาอย่างใกล้ชิด เพราะนักเรียนนักศึกษาที่เรียนจะต้องฝึกใช้เครื่องมือเครื่องจักรปฏิบัติงานอยู่ตลอดเวลาที่เข้าฝึกภาค ปฏิบัติใน โรงฝึกงาน หากการควบคุมดูแลของครูไม่ทั่วถึงแล้ว ย่อมส่งผลในเชิงทักษะของนักเรียน นักศึกษาค่อยลง และยังเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุในการฝึกปฏิบัติงานอีกด้วย

ชม ภูมิภาค (2524 : 100) กล่าวไว้ว่า วิธีการหนึ่งในการพัฒนาปรับปรุงการเรียน การสอน นักเรียน โรงเรียนประเภทช่างอุตสาหกรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่วางไว้และมี ประสิทธิภาพมากขึ้นก็คือการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาช่วยพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อเพิ่ม ผลผลิตในทางการศึกษา หรือเพิ่มคุณภาพของการศึกษาให้สูงขึ้น โดยมุ่งให้เทคโนโลยีนั้น ได้มี ส่วนเปลี่ยนแปลงสภาพการเรียนที่เป็นอยู่ทุกวันนี้ ซึ่งจำกัดอยู่แต่เพียงครูและตำราเรียนเท่านั้น หัน มาสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างกว้างขวางตามความสนใจ ความถนัด อันเป็นการคำนึงถึง ความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่การเรียนรู้อาจบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) บทเรียน โมดูล (Instructional Module) ศูนย์การเรียน (Learning Center) เป็นต้น โดยเฉพาะบทเรียน โมดูลหรือชุดการเรียน (Self Learning Package) นั้นเป็นเทคโนโลยีที่นักการศึกษาต่างกล่าวกันว่าสามารถสนองความต้องการในการเรียนรู้แบบ เอกัตบุคคล (Individualized and Personalized) เปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนตาม ความถนัด ความสนใจของผู้เรียนและชุดการเรียนด้วยตนเองหรือบทเรียน โมดูลยังสามารถสนอง ความต้องการในด้านการประหยัดวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรอีกด้วย

บทเรียน โมดูล จัดเป็นสื่อการเรียนชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือพัฒนาให้ ผู้เรียนได้เกิดความรู้และทักษะปฏิบัติโดยที่บทเรียนนั้นจะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์เอาไว้ อย่างแน่นอน มีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติตามความถนัด และความสามารถของแต่ละคน มีการ ประเมินผลระหว่างเรียนและหลังเรียนในทุก ๆ หน่วยของโมดูล และสามารถเรียนซ่อมเสริมได้ ด้วยกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นตัวผู้เรียนเป็นสำคัญมากกว่าผู้สอน การทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดั่งที่ ATEID (1975 : 9 – 10) ได้ระบุไว้ในเอกสารแผนปฏิบัติการ บทเรียน โมดูลเป็นวิธีการใหม่ของการเรียนการสอนซึ่งสมบูรณ์ในตัวเองและมีส่วนย่อยต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกัน สร้างขึ้นสำหรับผู้เรียนใช้มากกว่าผู้สอน บทเรียน โมดูลจะมีส่วนประกอบพื้นฐานของการเรียนการสอน คือ มีจุดมุ่งหมาย กิจกรรมและการประเมินผล นอกจากนี้ รัชชัย ก้านศรีรัตน์ (2540 : 2) ยังกล่าวไว้เกี่ยวกับบทเรียน โมดูล เป็นเทคโนโลยีทางการศึกษา ซึ่งสามารถสนองความต้องการในการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคล เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนตามความถนัด ความสนใจและบทเรียน โมดูลยังสามารถสนองความต้องการในการประหยัดวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องจักรได้อีกด้วย

ปัญหาการขาดแคลนครูนับว่าเป็นปัญหาสำคัญของสถานศึกษาประเภทอาชีวศึกษา โดยเฉพาะปัญหาการจัดการเรียนการสอนในแผนกวิชาช่างกลโรงงาน ในรายวิชาการปฏิบัติงานกลึง ซึ่งเป็นวิชาภาคปฏิบัติที่เน้นทักษะปฏิบัติการเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการปฏิบัติและมีความปลอดภัยในการฝึกปฏิบัติ รายวิชาดังกล่าวมีนักเรียนเรียนฝึกทักษะปฏิบัติเป็นจำนวนมาก ส่วนจำนวนครู - อาจารย์ที่ทำหน้าที่สอนและควบคุมการฝึกทักษะปฏิบัติไม่เพียงพอ จึงมีผลกระทบต่อคุณภาพของนักเรียนที่จะสำเร็จการศึกษา ดังนั้นหากมีการนำเอาบทเรียน โมดูลมาใช้แก้ปัญหาในด้านการจัดการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติก็จะเกิดผลดี และสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ เพราะสามารถใช้บทเรียน โมดูลสอนแทนครู และนักเรียนได้จำนวนมาก ๆ ในเวลาเดียวกัน และเป็นการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้นอีกวิธีหนึ่ง

จากแนวคิดในการแก้ไขปัญหามานำรายวิชาปฏิบัติงานกลึงดังกล่าว เป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้า และจัดสร้างบทเรียน โมดูล โดยตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของบทเรียน โมดูลซึ่งถือว่าเป็นนวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการศึกษาอีกรูปแบบหนึ่ง ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้สร้างบทเรียน โมดูลเรื่อง การปฏิบัติงานกลึง ในวิชาปฏิบัติงานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1 ขึ้นมาทดลองใช้ และพัฒนาให้มีประสิทธิภาพที่เหมาะสมต่อการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติ เพื่อเป็นการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ” สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ชั้นปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ค่อบทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ”

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1. บทเรียนโมดูลเรื่อง การปฏิบัติงานกลึง สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80
2. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน มีความคิดเห็นไม่น้อยกว่าระดับเห็นด้วย จากการเรียนด้วยบทเรียนโมดูล เรื่องการปฏิบัติงานกลึง

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียน โมดูลเรื่อง การปฏิบัติงานกลึง สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษากรอบแนวคิดของ เสาวณีย์ ศึกษบัณฑิต (2528 : 1 – 37) ที่กล่าวว่า บทเรียน โมดูลประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ประการคือ

1. บทนำหรือคำชี้แจง
2. จุดมุ่งหมายซึ่งจะเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
3. การประเมินผลก่อนเรียน
4. กิจกรรมการเรียนการสอน
5. การประเมินผลหลังเรียน

แต่เนื่องจากบทเรียน โมดูลครั้งนี้เป็นบทเรียนเกี่ยวกับภาคปฏิบัติผู้วิจัยปรับปรุงและกำหนดให้องค์ประกอบของบทเรียน โมดูลครั้งนี้มี 5 ประการ คือ

1. ชื่อหน่วยการสอน
2. จุดประสงค์
3. ข้อเสนอแนะ
4. เนื้อหาการเรียน แบบฝึกทักษะปฏิบัติ
5. แบบทดสอบทักษะปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ” เพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคอ่างทองที่เรียนรายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 80 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคอ่างทองที่เรียนรายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 39 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา คือ

1. ประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ”
2. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ”

4. ขอบเขตของเนื้อหา

การวิจัยเรื่องการปฏิบัติงานกลึง ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยดังนี้

- 4.1 งานกลึงปาดหน้า
- 4.2 งานกลึงปอกผิว
- 4.3 งานกลึงเรียว

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้ คือ

1. นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. บทเรียนโมดูล หมายถึง โมดูลชุดฝึกทักษะปฏิบัติงานกลึงของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ที่เรียนรายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1 ใช้สำหรับประกอบการสอนของครู ซึ่งประกอบด้วย ชื่อหน่วยการสอน จุดประสงค์ ข้อเสนอแนะ เนื้อหาการเรียนแบบฝึกทักษะปฏิบัติ และแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลึง

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเชิงทักษะปฏิบัติ หมายถึง ความสามารถเกี่ยวกับการปฏิบัติงานกลึง จากโมดูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 3 ชุด

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล หมายถึง คุณภาพของบทเรียนโมดูลภาคปฏิบัติ ตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ $E1 / E2 = 80 / 80$

4.1 E1 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนได้รับจากการปฏิบัติงานกลึงระหว่างเรียน จากบทเรียนโมดูลเรื่อง การปฏิบัติงานกลึง โดยคิดเป็นร้อยละ

4.2 E2 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนได้จากการทดสอบการปฏิบัติงานหลังเรียนจากบทเรียนโมดูล เรื่องการปฏิบัติงานกลึง โดยคิดเป็นร้อยละ

5. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนโมดูล หมายถึง ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนโมดูลเรื่อง การปฏิบัติงานกลึง เกี่ยวกับ เนื้อหา รูปภาพ คำถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียน โมดูลเรื่อง การปฏิบัติงานกลึง สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดตามลำดับดังนี้

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538
- 2.2 บทเรียน โมดูล
- 2.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูล
- 2.4 เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน โมดูล
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

2.1.1 หลักการของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

กรมอาชีวศึกษา (ม.ป.ป. : 1-5) ได้กำหนดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2535 เพื่อผลิตกำลังคน ระดับช่างฝีมือที่มีความรู้ ความชำนาญ ในการใช้ทักษะวิชาชีพ มีคุณธรรม วินัย เจตคติ บุคลิกภาพ และเป็นผู้มีปัญญาที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน ดังนั้นหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 จึงมีหลักการดังนี้

1. เป็นหลักสูตรช่างฝีมือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลังมัธยมศึกษาตอนต้นเพื่อพัฒนากำลังคน ให้มีความชำนาญเฉพาะด้าน มีคุณธรรม บุคลิกภาพ และเจตคติที่เหมาะสมออกไปประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานสอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคม ทั้งในระดับท้องถิ่น และระดับชาติ

2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกรเรียนได้อย่างกว้างขวาง เพื่อเน้นความชำนาญเฉพาะด้าน และเลือกรเรียนตามศักยภาพและ โอกาสของผู้เรียน สามารถถ่ายโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้ และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงาน และองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ และเอกชน
4. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษาชุมชน และท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้ตรงตามความต้องการสอดคล้องกับสภาพของชุมชน และท้องถิ่นนั้น ๆ

2.1.2 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 (กรมอาชีวศึกษา, ม.ป.ป. : 2)
มีจุดมุ่งหมายหลายประการ ดังนี้

1. เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์นำไปปฏิบัติงานในอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเลือกวิถีการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตนเพื่อสร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่น และประเทศชาติ
2. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีทักษะในการจัดการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้า อยู่เสมอ
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ และภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิ และหน้าที่ของตนเอง และผู้อื่น
4. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่น และประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ดี
5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และวินัยในตนเอง มีสุขภาพอนามัยสมบูรณ์เหมาะสมกับอาชีพนั้น ๆ
6. เพื่อให้มีความตระหนัก และมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองของประเทศและของโลกปัจจุบัน มีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 โครงสร้างหลักสูตร

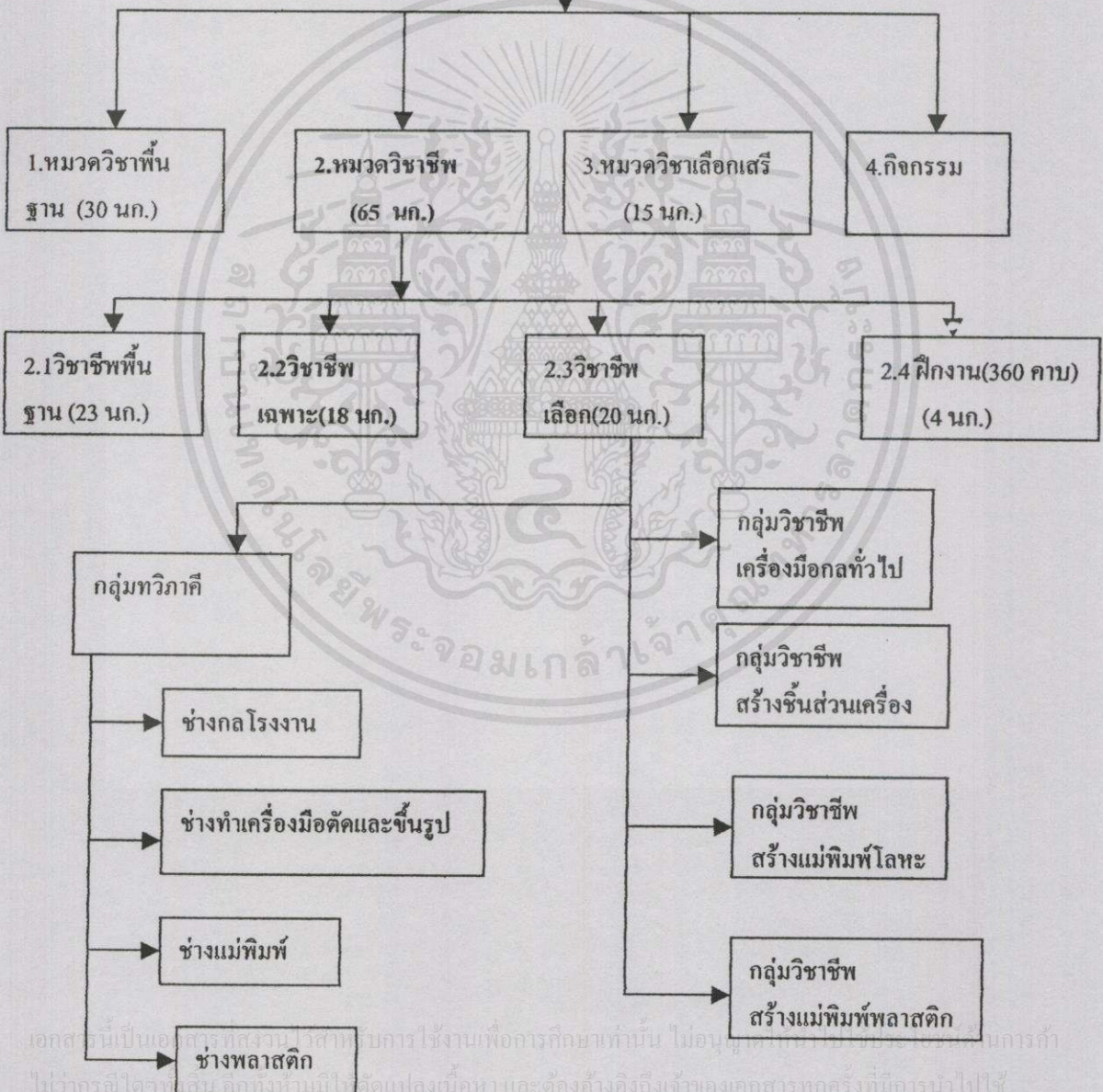
โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 (กรมอาชีวศึกษา, ม.ป.ป. 13-14) สาขาวิชาช่างกลโรงงานของกรมอาชีวศึกษานั้น ผู้สำเร็จการศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน จะต้องศึกษารายวิชา จากหมวดวิชาต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 110 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

1. หมวดวิชาพื้นฐาน	30	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า	65	หน่วยกิต
2.1 วิชาพื้นฐาน	23	หน่วยกิต
2.2 วิชาชีพเฉพาะ	18	หน่วยกิต
2.3 วิชาชีพเลือก	20	หน่วยกิต
2.4 ฝึกงาน / โครงการวิชาชีพ	4	หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
4. กิจกรรม		
รวม ไม่น้อยกว่า	110	หน่วยกิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างหลักสูตร ปวช. 2538
สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 110 หน่วยกิต



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

แผนการสอน

รหัส 21021006

ชื่อวิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น

0-6-2

ระดับชั้น ปวช.

สาขาวิชา ช่างกลโรงงาน

ทฤษฎีรวม 0 คาบ

ปฏิบัติรวม 108 คาบ

คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการใช้เครื่องมือกลเบื้องต้น และขั้นตอนการทำงานขั้นพื้นฐานของเครื่องเจียระไนลับมีด คอกเจาะ เครื่องเลื่อยกล เครื่องเจาะ เครื่องกลึง เครื่องไส เครื่องกัด การเลือกใช้ความเร็วตัด ความเร็วรอบ อัตราการป้อน การบำรุงรักษาและความปลอดภัย โดยเน้นหนักในการใช้เครื่องมือกล ในขณะที่ปฏิบัติงาน

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีทักษะในการปฏิบัติงานเครื่องมือกล และการบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยการสอนปฏิบัติ

รหัส 21021006

ชื่อวิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1

0-6-2

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนคาบ
1	งานเตรียมเกี่ยวกับงานช่างกลโรงงาน	6
2	งานเจียรระไนลับมีด, คมตัด	18
3	งานเครื่องเจาะ	18
4.	งานไส	18
	สอบกลางภาค	
5	งานเครื่องกัด	18
6	งานเครื่องกลึง	12
7	งานเครื่องกลึง	6
	สอบปลายภาค	6
	รวม	108

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเรื่องการปฏิบัติงานกลึง ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยดังนี้

งานกลึงปาดหน้า

จับชิ้นงานด้วยสามจับพื้นพร้อม ให้ชิ้นงานยาวออกมาจากเนื้อหัวจับเครื่องกลึงประมาณ 30 มิลลิเมตร กลึงปาดหน้าจากจุดศูนย์กลางออกมายังผิวด้านข้าง จนกว่าผิวงานจะเรียบ ด้วยความเร็วประมาณ 500 รอบต่อนาที กลึงลบคมทำมุม 45 องศา หยุดเครื่องเอางานออกกลับ คำนนำมา Lay - Out ให้ได้ความยาว 150 มิลลิเมตร แล้วจับเครื่องกลึงปาดหน้าลบคม ตรวจสอบขนาดด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และไม้วัดมุม

งานกลึงปอกผิว

จับชิ้นงานด้วยสามจับพื้นพร้อมแล้วเจาะรูศูนย์กลาง ด้วยความเร็ว 800 รอบต่อนาที กลับด้านชิ้นงานเจาะรูศูนย์กลางอีกด้วย คลายหัวจับ จับงานให้ยาวออกมายังศูนย์กลางท้ายแทน กลึงปอกผิวตามขนาดของแบบงาน จนกว่าจะได้ขนาดตามเกณฑ์การให้ขนาด ตรวจสอบด้วย เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานกลึงเรียว

กลึงเรียวปรับองศาที่ป้อมมีค้ำมุม 1.5 องศา กลึงเรียวโดยใช้ชุดแท่นเลื่อนบนให้ปลายชิ้นงานด้านเล็กเหลือขนาดความโต 20 มิลลิเมตร ตรวจสอบความเรียวโดยใช้เกจวัดเรียวจนได้ขนาดตามแบบพร้อมตรวจสอบขนาดด้วยเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เรื่องงานกลึงปาดหน้า

หลังจากศึกษาบทเรียน โมดูลจบแล้วนักเรียนสามารถที่จะ

- กลึงปาดหน้าได้
- เจาะรูขั้นศูนย์ได้
- กลึงลบมุมได้

เรื่องงานกลึงปอกผิว

หลังจากศึกษาบทเรียน โมดูลจบแล้ว นักเรียนสามารถที่จะ

- กลึงปอกผิวหยาบ โดยจับยึดชิ้นงานด้วยหัวจับพื้นพร้อมและขั้นศูนย์ท้าย
- กลึงปอกผิวละเอียดได้

เรื่องงานกลึงเรียว

หลังจากศึกษาบทเรียน โมดูลจบแล้ว นักเรียนสามารถที่จะ

- กลึงเรียวโดยใช้วิธีเอียงองศาที่แท่นป้อมมีค้ำ (Compound Rest) ได้

2.2 บทเรียนโมดูล

ความหมายของโมดูล

โมดูล เป็นคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ " module " สำหรับภาษาไทย คำๆ นี้ เรียกต่างๆ กัน เช่น โมดูล โมดุล มอดูล บทเรียน โมดูลหน่วยการเรียนการสอนหน่วยการเรียนแบบโมดูลหน่วยการเรียนการสอน ฯลฯ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้คำอธิบายและความหมายของโมดูลไว้ต่างๆ เช่น

Lawrence. (1973 : 10) กล่าวว่า บทเรียนโมดูลไม่ใช่ตำราเรียนหรือสมุดแบบฝึกหัดอื่นๆ แต่โมดูล คือ หน่วยการสอนที่มีเนื้อหาจบในตัวเองสร้างชิ้นเพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนเองมากกว่าจะใช้ครูซึ่งประกอบไปด้วยสื่อการเรียน และกระบวนการเพื่อที่จะใช้ถ่ายทอดเรื่องราวอย่างใดอย่างหนึ่งโดย

มีส่วนประกอบได้แก่ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผล ตามปกติมักนิยมใช้ในลักษณะที่เป็นเอกสารการพิมพ์หรือทำเป็นหนังสือเล่มเล็ก ๆ

Parson and other. (1976 : 1) กล่าวว่า บทเรียน โมดูล เป็นบทเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้ด้วยตนเองอย่างสะดวกตามความสามารถของตนเอง จะใช้เรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ และสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้ ตามความเหมาะสม

ชมพันธ์ ภูษธร ณ อุษยา (2519 : 1) กล่าวว่า บทเรียน โมดูล หมายถึงกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งจัดเพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้บทนั้นๆ อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลขึ้นอยู่กับระดับที่บทเรียนนั้นๆ ช่วยให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ และแสดงสมรรถภาพตามที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมาย มากน้อยเพียงใด

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2521 : 121) กล่าวว่า บทเรียน โมดูล หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ และแสดงถึงสมรรถภาพที่จะเป็นครูในการฝึกสมรรถภาพเป็นครูอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายๆ อย่างก็ได้ รูปแบบของ โมดูลนั้นจะเป็นบทเรียนหรือหน่วยใดหน่วยหนึ่งที่สำเร็จในตัว สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน ได้ศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้แน่นอนและชัดเจน โมดูลหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยสื่อการเรียนต่างๆ ที่จำเป็น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ และแสดงสมรรถภาพได้ตามที่กำหนดในวัตถุประสงค์ของ โมดูลนั้นๆ

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 89) ได้กล่าวถึงบทเรียน โมดูล ไว้ว่าบทเรียน โมดูล (Module) คือ บทเรียนหน่วยใดหน่วยหนึ่งที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน ได้ศึกษาโดยประกอบไปด้วยกิจกรรมและสื่อการเรียนต่างๆ เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของบทเรียน

เสาวณีย์ ศึกษบัณฑิต (2528 : 1 - 7) กล่าวว่า บทเรียน โมดูล หมายถึงหน่วยการเรียนการสอน สำเร็จรูปในตัวเองมุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งในโมดูลหนึ่ง ๆ จะมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องไปศึกษาค้นคว้าจากที่อื่นๆ อีก ในโมดูลหรือหน่วยการเรียนการสอนแต่ละหน่วยจะมีคำแนะนำ จุดมุ่งหมาย การทดสอบก่อนเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ และการทดสอบหลังการเรียน การจัดหาวัสดุการเรียนไว้พร้อมในแต่ละ โมดูลนี้จะทำให้เกิดความสะดวกในการเรียน

บุญมี ก้อนทอง (2518 : 21) กล่าวว่า บทเรียน โมดูลหมายถึง บทเรียนหรือหน่วยใดหน่วยหนึ่งที่มีความสำเร็จในตัว สร้างขึ้นสำหรับนักเรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยมีวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้แน่นอน และบทเรียนจะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญหลายประการ บางโมดูลอาจไม่จำเป็นต้องครบทุกรายการ

ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 122) บทเรียน โมดูลเป็นหน่วยย่อยที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง เพื่อที่จะสามารถประกอบกันเป็นหน่วยใหญ่ได้ภายหลัง

วาสนา ชาวหา (2525 : 1) กล่าวว่า บทเรียน โมดูลเป็นบทเรียนหน่วยใดหน่วยหนึ่งที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้อบรม นำไปใช้ด้วยตนเอง บทเรียน โมดูลจัดเป็นเครื่องช่วยสอน และกระบวนการให้ความรู้ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้คือ มีจุดมุ่งหมาย มีกิจกรรมสำหรับผู้เรียน และมีการวัดผลในตัวเองอย่างสมบูรณ์

ประเทือง ภิมย์รักษ์ (2535 : 30) กล่าวว่า บทเรียน โมดูลเป็นนวัตกรรมชนิดหนึ่งที่ครูสามารถสร้างขึ้น เพื่อใช้เป็นสื่อให้นักเรียนได้ศึกษาและเกิดการเรียนรู้ บทเรียน โมดูลหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วย จุดประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน ซึ่งอาจมีเพียงจุดประสงค์เดียวหรือหลายจุดประสงค์ก็ได้ กิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดให้นักเรียนได้ศึกษา และเรียนรู้ตามความถนัดและความสามารถของตน ซึ่งอาจมีทั้งกิจกรรมบังคับและกิจกรรมเลือก มีการประเมินก่อนเรียนหรือหลังเรียน นอกจากนี้อาจมีกำหนดให้เรียนซ่อมเสริมด้วย ซึ่งจะ ใช้กรณีที่นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ใน โมดูลนั้น ๆ การทำงานของบทเรียน โมดูลจะเป็น ไปอย่างต่อเนื่องกันอย่างมีระบบ

รวิชัย ก้านศรีรัตน์ (2540 : 34) สรุปความหมายของบทเรียน โมดูลไว้ว่า บทเรียน โมดูลเป็นบทเรียนที่มีเนื้อหาจบในตัวเอง สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง จะประกอบด้วย วัตถุประสงค์ การสอบก่อนเรียน กิจกรรมการเรียนที่ประกอบด้วยสื่อการเรียนการสอน และแบบฝึกหัดพร้อมทั้งคำตอบเฉลยให้ผู้เรียนตรวจเอกสาร และการทดสอบหลังเรียน

จากคำอธิบายความหมายของนักการศึกษาหลายๆ ท่านสรุปได้ว่า โมดูล หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา และกระบวนการถ่ายทอดความรู้ สำเร็จในตัวเองขึ้นอยู่กับประโยชน์ใช้สอยของแต่ละวิชาและเป็นการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง เป็นวิธีการสอนอย่างหนึ่งที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ

ชนิดของบทเรียนโมดูล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2520 : 110) ได้กล่าวถึงชนิดของโมดูลไว้ว่า โมดูลแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ 1. ใช้สิ่งพิมพ์ และ 2. ใช้สื่ออื่น

1. โมดูลที่เป็นสิ่งพิมพ์ (Printed Module) เป็น โมดูลที่เสนอเนื้อหาเป็นสิ่งพิมพ์อาจมีภาพนิยมกันมากเพราะสิ่งพิมพ์เป็นสื่อที่ผลิตง่าย และราคาถูกกว่าสื่อประเภทอื่นเมื่อผลิตออกมามาก ๆ ก็สามารถแยกตีปกตามวิชาได้ โดยปกติแต่ละวิชาจะมี 60 – 80 โมดูล ในแต่ละระดับชั้น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

2. โมดูลที่ใช้สื่ออื่น (Mediated or Non-Printed Module) เป็น โมดูลที่ใช้สื่อการสอนอื่น เช่น สไลด์เทปเป็นสื่อให้คุ้มค่าต่อการเรียนรู้สูงกว่าประเภทที่เป็นสิ่งพิมพ์ แต่ผลิตได้ยากเพราะราคาแพง

จันทร์ฉาย เติมียาคาร และคณะ (2529 : 6 – 8) ได้แบ่งโมดูลออกเป็น 2 ชนิด คือ โมดูลใช้สิ่งพิมพ์ และ โมดูลใช้สื่ออื่น

1. โมดูลที่เป็นสิ่งพิมพ์ เป็น โมดูลที่เสนอเนื้อหาเป็นตัวพิมพ์ อาจมีภาพประกอบ นิยมกันมากเพราะเป็นสื่อที่ผลิตง่าย และมีราคาถูกกว่าสื่อประเภทอื่น ๆ เมื่อผลิตออกมามาก ๆ ก็สามารแยกปกตามวิชาได้

2. โมดูลที่ใช้สื่ออื่น ๆ เป็น โมดูลที่ใช้สื่อการสอนอื่น เช่น สไลด์ เทป เป็นสื่อให้คุณค่าทางการเรียนได้สูงกว่าที่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ แต่ผลิตได้ยากเพราะราคาแพง

โดยปกติ การใช้โมดูลจะใช้ผสมผสานระหว่าง โมดูลที่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อประเภทอื่น

ลักษณะของบทเรียนโมดูล

บทเรียน โมดูล เป็นหน่วยการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง มีส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญ 3 ประการคือวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผล บทเรียน โมดูลเป็นกลุ่มประสบการณ์ที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงพฤติกรรมตามที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมาย โมดูลอาจจะอยู่ในรูปแบบของ สไลด์ ภาพ การทดลอง หรือหนังสือและเอกสาร ขึ้นอยู่กับประ โยชน์ใช้สอยของแต่ละวิชา

Houston and other, (1972 : 47) ได้ลักษณะสำคัญของบทเรียน โมดูลไว้ดังต่อไปนี้

1. เป็นบทเรียนสำเร็จรูป
2. เน้นตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ
3. มีจุดมุ่งหมายชัดเจน
4. เป็นการเรียนรายบุคคลตามความสามารถของแต่ละบุคคลและเป็นการส่งเสริม ให้เด็กช่วยตนเอง

5. เลือกทำกิจกรรมได้ตามความสนใจ

6. เน้นกระบวนการ

ชัยขงศ์ พรหมวงษ์ และคณะ (2523 : 123) ให้ทรรศนะเกี่ยวกับลักษณะของบทเรียน โมดูลว่า เป็นสื่อการเรียนที่ใช้เวลาน้อย โดยหลักการจะใช้เวลา 21 นาที กล่าวคือ เมื่อนักเรียนหยิบ โมดูลขึ้นมาศึกษาจะใช้เวลาในการเตรียมตัวส่วนหนึ่งถึง เวลาศึกษาตัวบทเรียน โมดูลส่วนหนึ่ง และสรุปบทเรียนอีกส่วนหนึ่งซึ่งจะพอดีกับเวลาที่กำหนด

สุพิทย์ กาญจนพันธ์ (2541 : 164) ได้อธิบายรายละเอียดของบทเรียน โมดูลไว้ดังนี้

1. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ไว้เป็นชุดปกติจะอยู่ในรูปของการเรียนได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามกลุ่มของจุดประสงค์ที่เกี่ยวข้อง โดยทั่วไปจะใช้เวลาหลายชั่วโมงหรือหลายสัปดาห์อาจเรียกว่า Minicourse ถ้ามีการให้หน่วยกิต
2. กลุ่มของนักเรียนที่เรียนกระบวนวิชาเดียวกันด้วยระบบตารางแบบยืดหยุ่น
3. หน่วยของเวลาในระบบตารางแบบยืดหยุ่น อาจมีช่วงเวลาต่างกันไป เช่น 15 นาที ถึง 1 ชั่วโมง
4. กลุ่มของชิ้นส่วนที่ทำหน้าที่เฉพาะอย่างประกอบกันขึ้นเป็นหน่วยเดียว การจัดทดแทนจะต้องทดแทนทั้งหน่วยไม่ใช่ทีละชิ้นส่วน

ดังนั้นจึงสรุปลักษณะของ โมดูล ได้ว่า โมดูลเป็นวิธีการเรียนการสอนแบบหนึ่ง เพื่อสนองความต้องการของการศึกษาซึ่งวิธีการเรียนมีความสำคัญมากเท่ากับเนื้อหาวิชา อาจจะจัดเป็นหน่วยเล็กๆ หรือรวมเป็นหน่วยใหญ่ก็ได้ โดยแต่ละหน่วยมีส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญๆ อยู่ 3 ประการคือ วัตถุประสงค์ หรือจุดมุ่งหมาย กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล บทเรียน โมดูล อาจอยู่ในรูปแบบของภาพสไลด์ การทดลอง หรือเอกสารประกอบก็ได้ ซึ่งมุ่งหวังที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระสามารถที่จะเรียนและประเมินผลการเรียนได้ด้วยตนเอง

ลักษณะของบทเรียนโมดูลที่ดี

เสาวณีย์ ตึกขำบัณฑิต (2525 : 3) กล่าวถึงบทเรียน โมดูลที่ดีควรมีลักษณะเด่นชัดในตัวของมันเอง คือ

1. ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองอย่างอิสระ
2. มีความสมบูรณ์ในตัวเอง คือ มีจุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมการเรียนและการวัดผล
3. มีวิธีการประเมินที่เหมาะสมในแต่ละหน่วย มีคำตอบ เฉลย สำหรับแบบทดสอบนั้นอย่างชัดเจน

จากลักษณะของบทเรียน โมดูลดังที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่าบทเรียน โมดูลที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง เป็นรายบุคคลอย่างอิสระตามคำแนะนำและวิธีการใช้ ซึ่งได้เขียนไว้อย่างละเอียดและชัดเจนในโมดูลนั้น ๆ
2. มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน เนื้อหาที่ถูกต้อง และกิจกรรมที่ได้จัดเรียงลำดับและต่อเนื่องกันตั้งแต่ง่ายไปหายาก เป็นขั้นตอนและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

3. มีสื่อการเรียนที่สามารถเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนอย่างครบถ้วน ตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน โมดูล

4. มีกระบวนการประเมินผลการเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถประเมินด้วยตนเองอย่างครบถ้วนและครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดของบทเรียน โมดูล

องค์ประกอบของบทเรียนโมดูล

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530 : 56) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ของบทเรียน โมดูล มีอยู่ 5 ส่วนด้วยกัน คือ

1. หลักการและเหตุผล (Prospectus) ในส่วนนี้จะเป็นการระบุถึงความเป็นมาและสมมุติฐาน โครงร่างของโมดูล ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน และกระบวนการเรียนโดยย่อไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องที่จะเรียนอย่างแจ่มแจ้ง
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) จะต้องกำหนดเอาไว้อย่างชัดเจนสามารถวัดได้จริง
3. การประเมินผลก่อนเรียน (Pre – Assessment) เป็นการศึกษาผู้เรียนก่อนที่จะเรียนว่าพื้นฐานความรู้ที่จำเป็นเพียงพอหรือยัง และช่วยให้ทราบว่าผู้เรียนมีสมรรถภาพตามที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมายแล้วหรือยัง การประเมินผลก่อนเรียนนี้ยังช่วยให้ผู้สอนสามารถเลือกกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้หลายวิธี เช่น ทำการทดสอบก่อนเรียน ศึกษาผลจากการเรียน สัมภาษณ์การใช้คำตามง่าย ๆ หรือให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสถานการณ์จำลอง
4. กิจกรรมการเรียน (Enabling Activities) บทเรียน โมดูล ควรจะมีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนอย่างน้อยสองทางเสมอ หรืออาจจะให้ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดกิจกรรมเองตามความสนใจ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้
5. การประเมินผลหลังเรียน (Post – Assessment) อาจจะใช้แบบทดสอบที่คล้ายคลึงกับการประเมินผลก่อนเรียนก็ได้ แต่ต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรจะมีอยู่ในบทเรียน โมดูล เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลด้วยตนเองได้ว่าเรียนผ่านหรือไม่ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520 : 11) กล่าวถึงส่วนประกอบของโมดูลไว้ ดังนี้
โมดูลจะมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ

1. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2. คำชี้แจงการใช้โมดูล งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตัวบทเรียนที่เป็นโมดูล ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ข้อมูลที่เป็นเนื้อหา

3.2 คำถามเพื่อให้ผู้เรียนลองปฏิบัติตอบคำถาม

3.3 เฉลยคำตอบเพื่อให้ผู้เรียนตรวจคำตอบของตน

Houston and other. (1972 : 125 – 132) กล่าวถึงองค์ประกอบของบทเรียนโมดูลไว้ว่า บทเรียนโมดูลมีหลายรูปแบบแตกต่างกันออกไปตามลักษณะวิธีการใช้โมดูล แต่ทุก ๆ รูปแบบจะมีส่วนประกอบที่สำคัญ และจำเป็นที่สุด 5 ส่วน คือ

1. หลักการและเหตุผล เป็นส่วนที่อธิบายความสำคัญของบทเรียน ขอบข่ายของบทเรียน สิ่ง que ผู้เรียนจะต้องรู้ก่อนเรียน และขอบข่ายกระบวนการทั้งหมดของบทเรียนโมดูล

2. ความมุ่งหมาย เป็นส่วนสำคัญที่สุดของโมดูล กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรบ้างหลังจากเรียนแล้วทุก ๆ ประโยคจะต้องชัดเจน ไม่กำกวม

3. การประเมินผลเบื้องต้น มีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ เพื่อให้รู้ว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่องที่เรียนมากน้อยเพียงใด และเพื่อวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามที่ระบุไว้ในบทเรียนโมดูลหรือยัง การประเมินผลเบื้องต้นอาจอยู่ในรูปของการทดสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า การทำงานส่ง หรืออาจอภิปรายก็ได้ แล้วแต่ความเหมาะสมของความมุ่งหมายเนื้อหา และระดับของผู้เรียน

4. การกำหนดกิจกรรม คือการกำหนดกิจกรรมเพื่อไปสู่ความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินผลขั้นสุดท้าย เป็นการทดสอบเพื่อวัดผลหลังจากเรียนแล้ว

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 1 – 37) กล่าวถึงองค์ประกอบของโมดูลว่า บทเรียนโมดูลไม่ว่าจะมีลักษณะรูปแบบใดก็ตาม โมดูลนั้น ๆ จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ประการ คือ

1. บทนำหรือคำชี้แจง

2. จุดมุ่งหมายซึ่งจะเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

3. การประเมินผลก่อนเรียน

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

5. การประเมินผลหลังเรียน

จากการที่นักการศึกษา กล่าวถึงองค์ประกอบของบทเรียนโมดูลมาแล้ว จึงสรุปได้ว่า บทเรียนโมดูลเป็นหน่วยการเรียนการสอนที่เราสร้างขึ้นที่เน้นผู้เรียน ไม่ใช่เน้นผู้สอน ซึ่งจะต้องสร้างให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ด้วย ไม่ว่าโมดูลจะมีลักษณะหรือรูปแบบใด โมดูลนั้น ๆ จะต้องมียุ่ องค์ประกอบสำคัญ 5 ประการคือ

1. บทนำหรือคำชี้แจง
2. จุดมุ่งหมายจะเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
3. การประเมินผลก่อนเรียน
4. กิจกรรมการเรียน
5. การประเมินผลหลังเรียน

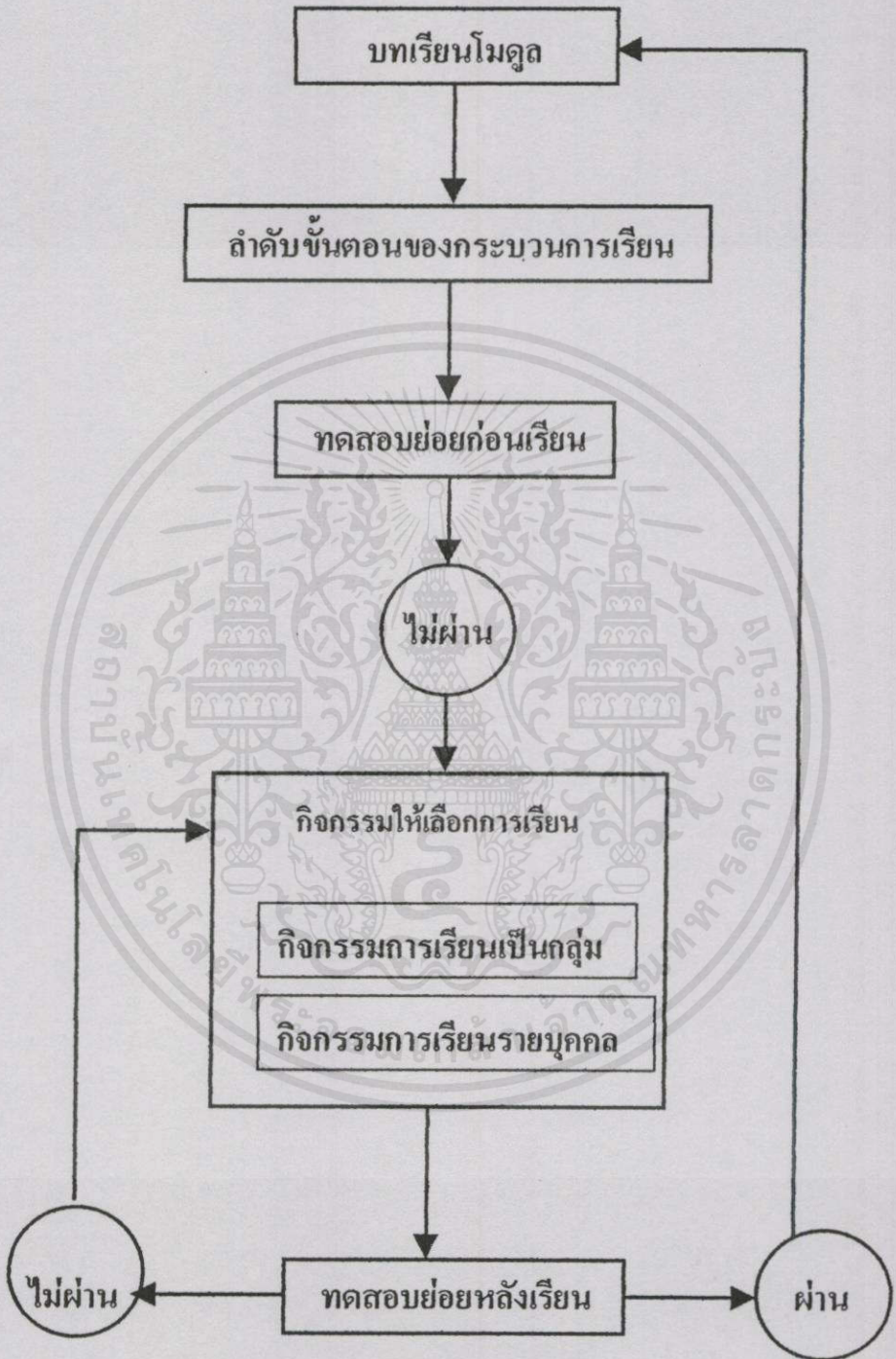
กระบวนการเรียนบทเรียนโมดูล

การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งสอนผู้เรียนตามความแตกต่าง โดยคำนึงถึงความสามารถและความถนัด กระบวนการจัดการเรียนการสอน ไม่สามารถให้ผู้เรียนเป็นไปในแบบเดียวกันได้ ในช่วงเวลาที่เท่ากัน

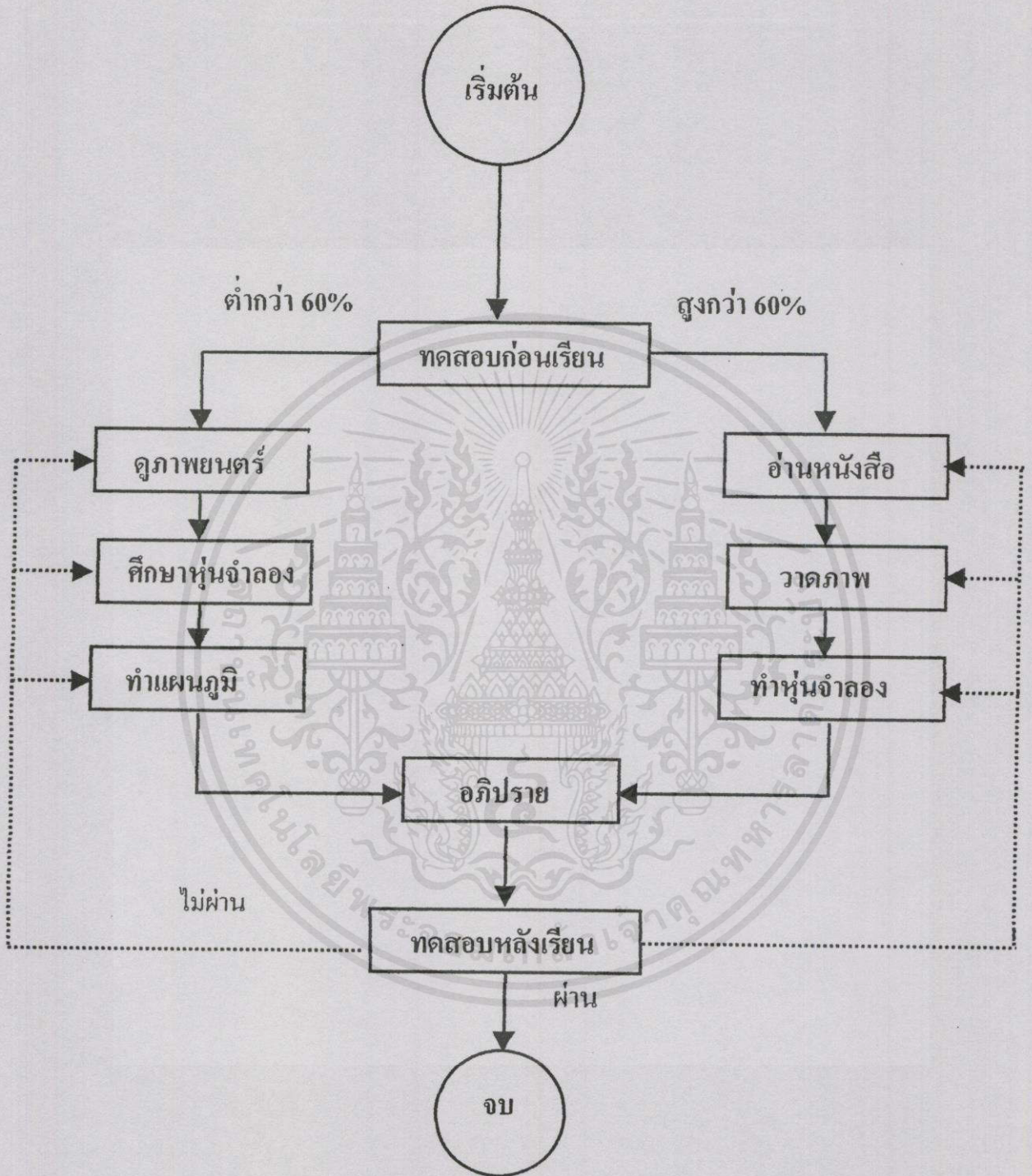
บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530 : 42 - 65) ได้กล่าวถึง กระบวนการเรียนการสอนไว้ดังนี้ กระบวนการจัดการเรียนการสอน ควรให้มีทางเลือกหลาย ๆ ทาง เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสามารถของตน เพื่อบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

กระบวนการจัดการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียน โมดูล นับว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง มีอิสระในการคิดสร้างกิจกรรมของตนเอง มีความรับผิดชอบ กระบวนการจัดการเรียนด้วยบทเรียน โมดูลมี 2 แบบ ตามภาพที่ 2.2 และ 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 ภาพที่ 2.2 กระบวนการเรียนด้วยบทเรียนโมดูล แบบที่ 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
โดยไม่เกรงใจใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ภาพที่ 2.3 กระบวนการเรียนบทเรียนโมดูล แบบที่ 2

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนโมดูล

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530 : 58 – 59) ได้แบ่งขั้นตอนในการสร้างบทเรียนโมดูล ออกเป็น 4 ขั้น คือ

การวางแผน ควรจะคำนึงถึงหลักสูตร จุดมุ่งหมาย ปัญหาการสอน จำนวนนักเรียน แหล่งความรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การทดสอบก่อนและหลังเรียน กิจกรรมการเรียนและทางเลือกของผู้เรียนแผนการนำไปใช้ คำแนะนำในการใช้ ขั้นตอนการวางแผนนี้ จะจบด้วยรายละเอียดต่าง ๆ ของบทเรียน

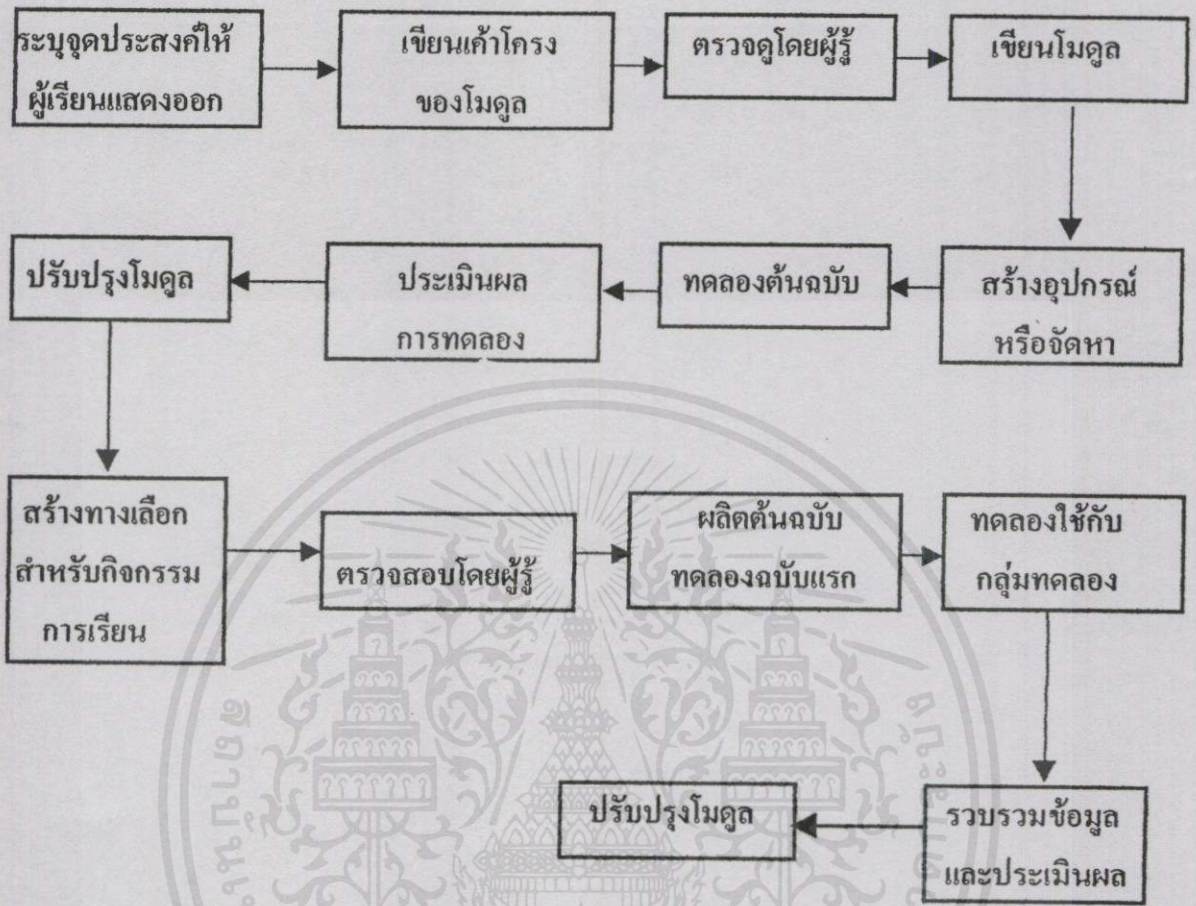
การสร้าง จะต้องรวบรวมวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นจะต้องใช้ตามที่วางแผนไว้ รวมถึงคำนวณราคา และอาจจะมีการทดสอบกิจกรรม และวัสดุอุปกรณ์กับกลุ่มตัวอย่างไปพร้อม ๆ กับการสร้างด้วย เพื่อหาข้อแก้ไขก่อน ในขั้นนี้บทเรียน โมดูลควรเสร็จเรียบร้อยพร้อมที่จะนำออกไปทดลองได้

การทดสอบต้นแบบ เป็นการนำเอาบทเรียน โมดูลที่สำเร็จเรียบร้อยแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ

ประเมินผลบทเรียน เป็นการนำเอาข้อมูลที่รวบรวมได้จากการทดสอบต้นแบบ มาวิเคราะห์ดูความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ในโมดูล พฤติกรรมหลังเรียนของผู้เรียนว่าเกิดขึ้นตรงกับที่คาดหวังไว้หรือไม่ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการจัดการกับบทเรียนและปฏิกิริยาของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนด้วย เพื่อนำเอาข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

Houston and other (1972 : 12) ได้กล่าวว่า ไม่มีบทเรียนโมดูลใดที่จะสมบูรณ์ในตัวเองมากที่สุด จึงต้องมีการประเมินผลการใช้และปรับปรุง แก้ไขอยู่เสมอ และได้เสนอลำดับขั้นของการสร้างบทเรียนโมดูลเอาไว้ดังภาพที่ 2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะวิธีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 แสดงลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียน โมดูล

การสร้างบทเรียน โมดูล จะต้องมีการนำข้อมูลย้อนกลับมาปรับปรุงแก้ไขให้บทเรียน โมดูลสมบูรณ์ขึ้นซึ่งจัดว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ของบทเรียนโมดูล

ชลธ บุญก่อ (2533 : 34) ได้กล่าวถึงประโยชน์ในการใช้หน่วยบทเรียนโมดูล ไว้ดังนี้

1. สามารถแยกย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนเล็ก ๆ ได้มากทำให้ผู้เรียนสามารถรับรู้ได้อย่างเป็นลำดับขั้น
 2. การเรียนด้วยตนเองเป็นการเปิดโอกาสให้ครู ได้มีช่องว่างเข้าไปช่วยเหลือผู้เรียนช้ากว่าผู้อื่นได้มาก
 3. เป็นการสร้างบรรยากาศในการเรียน เพราะสามารถสนองความต้องการของผู้เรียนในการทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ
 4. ช่วยให้ครูและผู้เรียนใกล้ชิดกันมากขึ้น ครูมีโอกาสสังเกตพัฒนาการของผู้เรียนได้มากขึ้น ครูได้ทราบว่าผู้เรียนคนใดมีข้อบกพร่องอะไร ครูจะต้องแก้ไขผู้เรียนรายบุคคลอย่างไร
 5. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบและซื่อสัตย์ต่อตนเอง และรู้จักค้นคว้าหาแหล่งความรู้ด้วยตนเอง
 6. ช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบความก้าวหน้าของตนเองและมีโอกาสปรับปรุงตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล
 7. ทำให้การเรียนการสอนมีมาตรฐานขึ้น ผู้เรียนได้เรียนครบตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ในรายวิชา และยังสามารถนำบทเรียน โมดูลหมุนเวียนใช้ในสถานศึกษาแห่งอื่น ๆ ได้ด้วย
 8. ทำให้ครูตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาในการค้นคว้าหาความรู้ในรายวิชาที่ตนสอนเพิ่มเติมอยู่เสมอ ตลอดจนการจัดเตรียมเสาหาวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อมอยู่เสมอ
- ธีระ จิตต์จนะ และ เบ็ญจา โสทรโยม (2915 : 23 - 24) ได้กล่าวถึงประโยชน์ในการนำโมดูลไปใช้เกี่ยวกับการเรียนการสอนซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้
1. วิธีการสอนที่มีระเบียบแบบแผน มีวิธีการศึกษาหาความรู้หลาย ๆ วิธีหรือมีลักษณะรวมเอาแบบการสอนหลายอย่างไว้อย่างเข้าไว้ด้วยกัน แทนที่จะใช้การสอนเพียงอย่างเดียวซึ่งเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความรู้แตกต่างกัน
 2. โมดูลสามารถแยกเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ให้ผู้เรียนได้เข้าใจง่าย
 3. นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ทำให้ครูมีโอกาสช่วยเด็กที่เรียนไม่ทันในเนื้อหาวิชานั้น เป็นรายบุคคลอย่างใกล้ชิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ฝึกให้ผู้เรียนได้รับฝึกชอบ และมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
5. ช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบความสามารถของตนเอง
6. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ช้าหรือเร็วตามขีดความสามารถของตน
7. การใช้โมดูลสามารถที่จะนำไปแลกเปลี่ยนกันระหว่างโรงเรียนได้ง่าย
8. ทำให้การเรียนมีมาตรฐานยิ่งขึ้นเพราะในการสร้างบทเรียนต้องมีการวางแผนและเตรียมตัวอย่างระมัดระวังกว่าครูหรือผู้บรรยายแบบปกติ

2.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล

ในการสร้างบทเรียนโมดูล ก่อนที่จะนำไปใช้ทดลองจะต้องปรับปรุงให้ได้มาตรฐานก่อน เพื่อให้ทราบว่าบทเรียนโมดูลนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังขาดตกบกพร่องอยู่ ซึ่งการประเมินนี้ไม่ใช่เป็นการประเมินผู้เรียน แต่เป็นการประเมินผลด้วยบทเรียนโมดูลโดยการนำบทเรียนโมดูลไปทดลองกับผู้เรียนจำนวนหลายๆ คน เพื่อหาประสิทธิภาพของตัวบทเรียน โมดูลแล้วจึงนำไปปฏิบัติจริง

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2526 : 55) เสนอแนะในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูล อาจกำหนดเป็น 90/90 หรือ 85/85 หรือ 80/80 ก็ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะวิชา ในการกำหนดค่าประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูล ไม่ได้ตั้งตามความพอใจของผู้สร้าง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 136) กล่าวว่า การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1 / E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้วิจัยเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามก็ไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ

Deadmond (1975 : 33 - 65) กล่าวว่า จากผลการศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพทางการเรียนในการตีความหมายข้อมูลจากบทเรียนโมดูล โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท มหาวิทยาลัยฟลอริดา ผลการศึกษาปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยจากการเรียนระหว่างนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ผลการทดลองยังสรุปได้อีกว่าวิธีการเรียนโดยใช้บทเรียนโมดูลนั้นนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม สามารถเรียนได้ดีเท่ากัน ไม่ว่าจะมีความแตกต่างหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิสรา ศรีสวัสดิ์ (2529 : 36) การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนโมดูล เรื่องระบบนิวเมติกส์เบื้องต้น ผลปรากฏว่าบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.90 / 92.62 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 90 / 90 ที่กำหนดไว้

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2538 : 12) กล่าวว่า พื้นฐานของบทเรียน CAI มาจากบทเรียนโปรแกรมโดยเฉพาะอย่างยิ่งหลักการและทฤษฎีของการสร้างบทเรียนที่ยึดถือความแตกต่างระหว่างบุคคล การมีปฏิสัมพันธ์หรือมีส่วนร่วมของผู้เรียนและมีการทราบผลการกระทำ รวมถึงการเสริมแรงประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ทำแบบฝึกหัด หรือกระบวนการปฏิสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบ เมื่อจบบทเรียน แสดงค่าเป็นตัวเลข 2 ตัว เช่น 80 / 80 , 85 / 85, 90 / 90 โดยตัวเลขแรก คือเปอร์เซ็นต์ของผู้ที่ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และตัวเลขหลังคือเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบทดสอบถูกต้อง โดยถือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของบทเรียน CAI จึงพิจารณาประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่นเดียวกับการหาประสิทธิภาพบทเรียน โปรแกรม โดยมีสูตรการคิดดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ = คะแนนรวมของแบบฝึกหัด

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

N = จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ = คะแนนรวมของแบบทดสอบ

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

N = จำนวนผู้เรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียน CAI การคำนวณ E1 และ E2 เป็นตัวเลขตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีค่าสูงสุดที่ 100 และเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียน CAI ตามแนวคิดในการหาประสิทธิภาพแบบนี้ จะอยู่ในระดับ 80/80 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้ นอกจากนี้ เสาวนีย์ สิกขบัณฑิต (2528 : 284) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมว่า ในการสร้างบทเรียนโปรแกรม ก่อนที่จะนำไปใช้ควรจะมีการทดลองแก้ไขปรับปรุงให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนโปรแกรมนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่ โดยการนำบทเรียนโปรแกรมไปทดลองใช้กับตัวอย่างกลุ่มประชากรที่จะใช้จริง

เกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมนั้น มีหลายอย่างด้วยกัน แต่ที่นิยมมากคือ The 90/90 Standard

90 ตัวแรก เป็นคะแนนที่ได้จากการตอบคำถามในทุกกรอบของบทเรียนถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 90

90 ตัวหลัง เป็นคะแนนที่ได้จากการทำข้อสอบหลังการเรียนบทเรียนถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 90

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม จะใช้สูตร

$$E_1(\text{Efficiency}_1) = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$$E_2(\text{Efficiency}_2) = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียนคิดเป็นร้อยละจากการตอบคำถามในทุกกรอบ (แบบฝึกหัด) ของบทเรียนได้ถูกต้อง

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนนั้นได้ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ อีกทั้งห้ามมิให้คัดแบบลงเผยแพร่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบฝึกหัด

$\sum F$ = คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

2.4 เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพของหน่วยบทเรียนโมดูล

หน่วยบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นจะจัดว่ามีคุณภาพดีหรือไม่เพียงใดนั้น สามารถตรวจสอบได้ Lawrence ได้เสนอแนะวิธีการตรวจสอบหลายแนวทาง ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. รูปแบบของหน่วยบทเรียน โมดูล มีความเหมาะสม สะดวกต่อการนำไปใช้มีความถูกต้องและครอบคลุมกระบวนการที่สำคัญ ๆ ครบถ้วน
2. วัตถุประสงค์เหมาะสม สามารถปฏิบัติให้บรรลุผลและสามารถวัดได้ มีเกณฑ์ระบุระดับการเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ชัดเจน
3. การประเมินผลก่อนเรียนครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างครบถ้วน
4. กิจกรรมการเรียนสัมพันธ์กับเนื้อหา สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และมีกิจกรรมเลือกหลายทาง
5. การประเมินผลหลังเรียนครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้ อย่างครบถ้วน
6. จัดระเบียบวิธีการย้อนกลับให้ผู้เรียนทำกิจกรรมซ้ำได้ถ้าจำเป็น
7. มีข้อมูลปฏิริยาสะท้อนกลับในรูปเฉลยคำตอบทันที เพื่อเป็นแรงเสริมให้ผู้เรียนก้าวหน้าไปในกระบวนการเรียนด้วยตนเอง

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมศักดิ์ สงวนเดือน (2533 : 33) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนด้วยตนเองเรื่อง “หลักการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกเบื้องต้น” กลุ่มประชากรตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) กลุ่มเทคนิคการผลิต สาขาวิชาเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไปรษณีย์โทรเลขไปรษณีย์โทรเลข เครื่องมือและแม่พิมพ์ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยคู่มือไม่วางจำหน่ายที่อื่น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำมาใช้ การใช้แบบฝึกหัดแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย

ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนด้วยตนเองเรื่อง “หลักการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกเบื้องต้น” สามารถใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ 88.80 / 85.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80 / 80 แสดงว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ ในการเรียนการสอนกับนักศึกษาประเภทช่างอุตสาหกรรมได้

ชวลิต เข่งทอง (2533 :45) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างชุดบทเรียนด้วยตนเอง เรื่อง “ การทดสอบวัสดุช่าง ” กลุ่มประชากรตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาเครื่องกล ของวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เครื่องมือในการวิจัย คือชุดบทเรียนด้วยตนเอง สำหรับเนื้อหาการทดสอบวัสดุ ชุดทดลองแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบประเมินผลชุดบทเรียนด้วยตนเอง และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดบทเรียนด้วยตนเอง “ การทดสอบวัสดุช่าง ” มีประสิทธิภาพ 85.03 / 86.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ที่กำหนดไว้

สุราษฎร์ พรหมจันทร์. (2526 : 61) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาปฏิบัติงานวัดละเอียด 1 (PT III) เรื่อง “ เวอร์เนีย ” กลุ่มประชากรตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในปีการศึกษา 2526 ซึ่งไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน เกณฑ์ที่ใช้ในการทดลองภาคทฤษฎี 90 / 90 และภาคปฏิบัติ 80 / 80 ผลการทดลองปรากฏว่า

1. บทเรียน โมดูลเรื่อง “ เวอร์เนีย ” วิชาปฏิบัติงานวัดละเอียด 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในภาคทฤษฎีมีประสิทธิภาพ 93.41 / 90.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ส่วนในภาคปฏิบัติมีประสิทธิภาพ 91.66 / 84.72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่าบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยสมบูรณ์

2. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาปฏิบัติงานวัดละเอียด 1 เรื่องเวอร์เนียของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่ได้จากการสอนโดยใช้บทเรียน โมดูลกับที่ได้จากการสอนปกติแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ทั้งในภาคทฤษฎีและในภาคปฏิบัติ

อนันต์ วงศ์กระจ่าง (2527 : 54) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การสร้างและหาประสิทธิภาพของการเรียนบทเรียน โมดูล เรื่อง เฟืองเฉียง เฟืองดอกจอก ชุดเฟืองหนอน และเฟืองสะพาน กลุ่มประชากรตัวอย่างเป็นนักศึกษาประโยควิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 แผนกช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตพระนครเหนือ จำนวน 31 คน โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ชั้นค้อน คือ

ทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองกลุ่มเล็ก 4 คน และทดลองภาคสนาม 26 คน เกณฑ์ที่ใช้ในการทดลอง 90 / 90 ผลของการวิจัยปรากฏว่า

1. ได้บทเรียน โมดุลประกอบสื่อการสอน 4 บทเรียน คือ บทเรียน โมดุลเรื่องเฟื่องสะพาน บทเรียน โมดุลเรื่องเฟื่องเฉียง บทเรียน โมดุลเรื่องเฟื่องคอกจอก และบทเรียน โมดุลเรื่องเฟื่องหนอง ซึ่งสามารถใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด

2. ค่าประสิทธิภาพของบทเรียน โมดุลเรื่องเฟื่องสะพานมีค่าเท่ากับ $96.15 / 93.46$ บทเรียน โมดุลเรื่อง เฟื่องเฉียงมีค่าเท่ากับ $92.66 / 92.82$ บทเรียน โมดุลเรื่องเฟื่องคอกจอกมีค่าเท่ากับ $96.26 / 94.11$ บทเรียน โมดุลเรื่องเฟื่องหนองมีค่าเท่ากับ $96.08 / 94.53$ และค่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยทั้ง 4 โมดุล มีค่าเท่ากับ $95.24 / 93.73$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ศุริพร ไชยเชษฐ (2542 : 82) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้าน คำศัพท์วิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยหลักการเรียนเพื่อรอบรู้ กลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนหนองคลอง สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านฝาง สำนักงาน การประถมศึกษา จังหวัดขอนแก่น เกณฑ์ที่ใช้ในการทดลองร้อยละ 70 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการสอนคำศัพท์วิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยหลักการเรียน เพื่อรอบรู้ จำนวน 13 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางด้านคำศัพท์ วิชาภาษาอังกฤษ แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนของนักเรียน และแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การ ทดสอบที่ (T - Test) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 % และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณรงค์ อินทรโฆษิต (2534 : 28) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างและทดลองหาประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติงานกลิ้ง กลุ่มประชากรตัวอย่างคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปีที่ 2 สาขาช่างกลโลหะ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จำนวน 20 คน ทำการทดลองโดยจัดกลุ่มตัวอย่าง เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 10 คน กลุ่มควบคุมเข้าฝึกปฏิบัติงานกลิ้ง โดยใช้เครื่องกลิ้งจริง 10 คน เกณฑ์ที่ใช้ในการทดลอง 70 / 70 ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ยจากการฝึก ปฏิบัติงานกลิ้ง โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติงานกลิ้งที่สร้างขึ้น ร้อยละ 89.33 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการ ทดสอบภาคปฏิบัติงานกลิ้ง โดยใช้เครื่องกลิ้ง เท่ากับร้อยละ 88.166 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้จาก การฝึกและการทดสอบภาคปฏิบัติงานกลิ้งของกลุ่มทดลองคือ $89.33 / 88.166$ ไปเปรียบเทียบกับ ค่าตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมติฐานของการวิจัยคือ 70 / 70

รัชชัย ก้านศรีรัตน์ (2540 : 58) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล เรื่องเครื่องกลึงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มประชากรตัวอย่างคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกช่างกลโรงงาน โรงเรียนเทคนิคบูรณพนธ์จำนวน 30 คน ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน โดยทำการทดลองเป็น 3 ขั้นตอน คือ ทดลองแบบเดียวกับนักศึกษา 1 คน แล้วแก้ไขข้อบกพร่อง จากนั้นนำไปทดลองแบบกลุ่มย่อยกับนักศึกษา 6 คน นำไปปรับปรุงแก้ไขอีกครึ่งหนึ่ง แล้วนำไปทดลองภาคสนามกับนักศึกษา 23 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 90.86 / 90.14 สูงกว่าเกณฑ์ 90 / 90 ดังนั้นบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ทำการสอนเรื่องเครื่องกลึงได้

Anderson (1976 : 4308 - A) ได้ทำการวิจัยสำรวจทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนโมดูล ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Stewart ที่ได้ทำการวิจัยในเรื่องเดียวกันคือ ผู้เรียนมีความเห็นว่าบทเรียน โมดูลนั้นเป็นอุปกรณ์ที่ดีและเหมาะสมที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จในการเรียนสูง

Smith (1976 : 838 - A) ได้ทำการศึกษาการใช้บทเรียน โมดูลในการสอนวิชาศิลปะ และศึกษาถึงอิทธิพลของบทเรียน โมดูลต่อทัศนคติทางศิลปะของนักเรียน สมิธ ได้ให้ข้อสังเกตจากการศึกษาครั้งนี้ว่า บทเรียนโมดูลวิชาศิลปะนั้น อาจจะคาดคะเนว่าจะมีอิทธิพลต่อทัศนคติที่ดีต่อวิชาศิลปะศึกษาของผู้เรียนได้ เมื่อผู้ทำการสอนคุ้นเคยกับการใช้บทเรียนโมดูล

Curtis (1976 : 5930 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ศึกษาทัศนคติ และการรับรู้เกี่ยวกับการสอนตามเอกัตภาพ โดยใช้แบบสอบถามและสัมภาษณ์ กลุ่มตัวอย่างคืออาจารย์ในคณะวิชาต่าง ๆ และผู้บริหารของวิทยาลัยชุมชน 2 แห่ง ผลการวิจัยปรากฏว่า โดยส่วนรวมแล้วกลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติต่อการสอนตามเอกัตภาพไปในทางบวก

Boas (1979 : 2624) ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์บทเรียนวิธีอ่านไมโครมิเตอร์ในสถานอาชีวศึกษา โดยเปรียบเทียบบทเรียนซึ่งควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ บทเรียน โมดูลซึ่งควบคุมโดยครู และบทเรียนซึ่งครูบรรยาย กับกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคเคลแคลเดิล เกรด 10, 11 และ 12 จำนวน 120 คน ผลการศึกษาปรากฏว่าบทเรียนซึ่งควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์สูงที่สุด แต่นักศึกษาระดับต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่าเทียมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research Development) บทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ” สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงานวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่เรียนรายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 80 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ที่เรียนรายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 39 คน แบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองแบบ 1 : 1 จำนวน 3 คน กลุ่มตัวอย่างในการทดลองกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน และกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 27 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียน โมดูลเรื่อง การปฏิบัติงานกลึง
2. แบบฝึกทักษะปฏิบัติงานกลึงปาดหน้า งานกลึงปอกผิวและงานกลึงเรียว
3. แบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลึงปาดหน้า งานกลึงปอกผิวและงานกลึงเรียว
4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน โมดูลเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนและเพื่อใช้ในการวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 การสร้างและพัฒนาบทเรียนโมดูล

3.2.1.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3.2.1.2 ศึกษาคำอธิบายรายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1 เรื่องการปฏิบัติงานกลึง โดยศึกษาจากหนังสือหลักสูตร ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา ซึ่งมีจุดมุ่งหมายและคำอธิบาย ดังนี้

จุดมุ่งหมายของวิชา

1. เพื่อให้มีทักษะในการปฏิบัติงานเครื่องมือกล
2. ปฏิบัติงานกลึงปาดหน้า กลึงปอกผิว และงานกลึงเรียว
3. รู้จักวิธีบำรุงรักษาเครื่องจักร และความปลอดภัยในการทำงาน

คำอธิบายรายวิชา ปฏิบัติการใช้เครื่องมือกลเบื้องต้น และขั้นตอนการทำงาน พื้นฐานของเครื่องเจียรไนลับมีด คอกเจาะ เครื่องเลื่อยกล เครื่องเจาะ เครื่องกลึง เครื่องไส เครื่องกัด การเลือกใช้ความเร็วตัด ความเร็วรอบ อัตราการป้อน การบำรุงรักษาและความปลอดภัย โดยเน้นหนักในการใช้มือควบคุมเครื่องมือกลในขณะปฏิบัติงาน

ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในเรื่องงานเครื่องกลึงมาสร้างเป็นบทเรียน โมดูล โดยได้จากการวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของเนื้อหา โดยพิจารณาความต่อเนื่องของเนื้อหา จัดแผนการเรียน จัดรายวิชา ตามลำดับจากง่ายไปยาก จากรายวิชาที่เป็นพื้นฐาน ไปยังรายวิชาที่เนื้อหาที่สูงกว่า เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะจากการเรียนรู้ได้ต่อเนื่อง เรียนได้สะดวกและมีประสิทธิภาพ แล้วนำไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเหมาะสม โดยแบ่งเนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นโมดูลได้ 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่องงานกลึงปาดหน้า

หน่วยที่ 2 เรื่องงานกลึงปอกผิว

หน่วยที่ 3 เรื่องงานกลึงเรียว

1. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

การศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดภายในหัวข้อที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนโมดูลทั้ง 3 หน่วย แล้วจึงทำการแยกย่อยออกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา โดยให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.1 เรื่องงานกลิ้งปาดหน้า
เมื่อศึกษาบทเรียน โมดูลแล้วนักเรียนสามารถ กลิ้งปาดหน้าได้
- 1.2 เรื่องงานกลิ้งปกผิว
เมื่อศึกษาบทเรียน โมดูลแล้วนักเรียนสามารถ กลิ้งปกผิวหยาบและปกผิวละเอียดได้
- 1.3 เรื่องงานกลิ้งเรียว
เมื่อศึกษาบทเรียน โมดูลแล้วนักเรียนสามารถกลิ้งเรียวโดยวิธีเอียงองศาที่แทนป้อมมีด (Compound Rest)

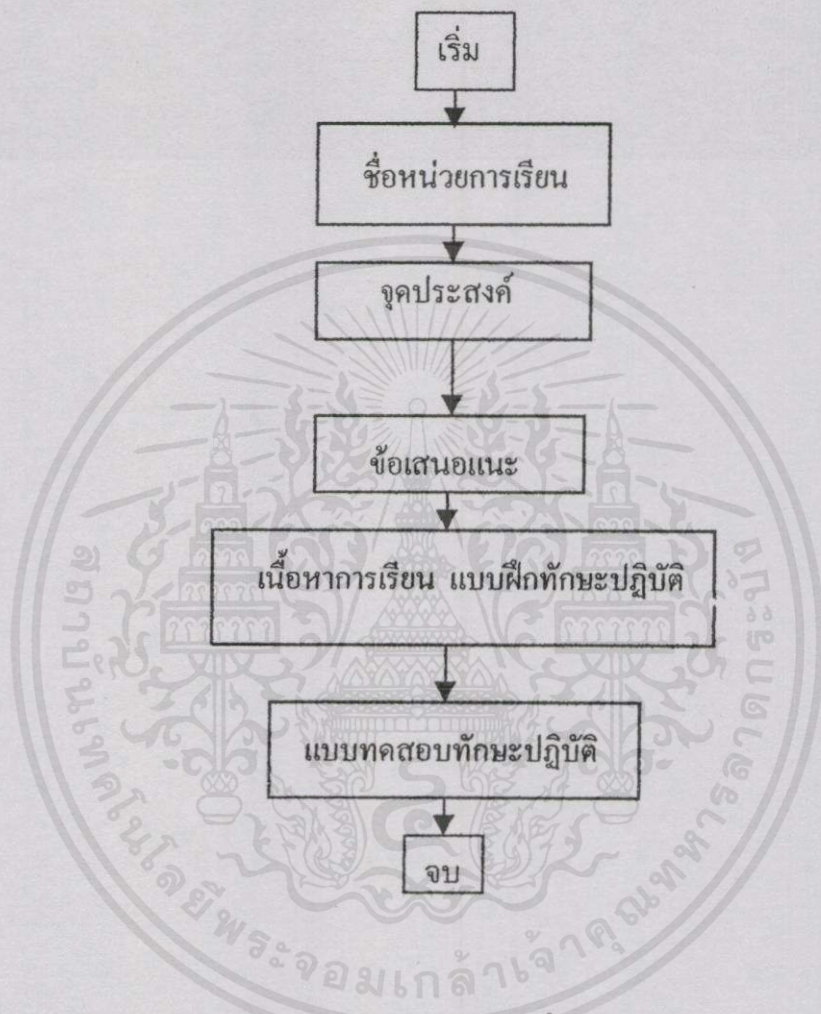
2. กำหนดส่วนประกอบของบทเรียน โมดูล ประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังนี้

- 2.1 คำชี้แจงการใช้หน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ระบุคำแนะนำการใช้หน่วยการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียน ได้ศึกษาขั้นตอนในการใช้บทเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้น
- 2.2 วัตถุประสงค์ จะกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของแต่ละ โมดูลเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า หลังจากศึกษาหน่วยการเรียนนั้น ๆ จบลงแล้วผู้เรียนจะมีความสามารถอะไรบ้าง
- 2.3 กิจกรรมการเรียนจะกำหนดให้ผู้เรียนปฏิบัติงานตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ตามลำดับดังนี้
 - ให้นักเรียนศึกษาจากใบเนื้อหาใน โมดูลให้เกิดความรู้และเข้าใจ
 - ให้นักเรียนฝึกทักษะปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ในกิจกรรม
 - ตรวจสอบผลการปฏิบัติตามแบบประเมินผลที่กำหนดไว้
- 2.4 การวัดและการประเมินผล เป็นการประเมินผลทักษะปฏิบัติจากการที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และการประเมินผลทักษะปฏิบัติจากการทำแบบทดสอบทักษะการปฏิบัติงานหลังเรียน แล้ววัดขนาดชิ้นงานเพื่อตรวจสอบความถูกต้องตามเกณฑ์การให้คะแนนมาตรฐานดังนี้

ช่วงคะแนน	พิสัย	หมายถึง	ดีมาก
9 - 10	(± 0.3)	หมายถึง	ดีมาก
7 - 8	(± 0.4)	หมายถึง	ดี
5 - 6	(± 0.5)	หมายถึง	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 3-4 วนไว้สำหรับการใช้งาน (± 0.6) ศึกษาที่บ หมายถึง พอใช้ ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น 1-2 ทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อ (± 0.7) หมายถึง ควรปรับปรุง นำไปใช้

ส่วนประกอบของบทเรียน โมดูลทั้ง 3 โมดูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วยส่วนสำคัญต่าง ๆ ตามแผนภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ในหน่วยการเรียนรู้หนึ่ง ๆ

3. การตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นในแต่ละ โมดูลให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านบทเรียน โมดูลตรวจสอบ เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนที่สร้างขึ้น และนำข้อบกพร่องมาแก้ไขเพื่อให้ บทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นมีความสมบูรณ์ พร้อมทั้งจะนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 นำบทเรียนโมดูลไปให้อาจารย์ที่ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบแล้วพบว่า มีเนื้อหา น้อย รูปภาพและสัญลักษณ์ไม่ชัดเจน ในเรื่องงานกลึงปาดหน้า กลึงปอกผิวและกลึงเรียว ผู้วิจัยได้นำมาแก้ไขปรับปรุงโดยการเพิ่มเนื้อหาเปลี่ยนรูปภาพจากภาพที่ระบายด้วยสีไม่เป็นภาพถ่ายเหมือนจริงและสัญลักษณ์ต่าง ๆ

3.2 นำบทเรียนโมดูลที่แก้ไขแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ และประเมินบทเรียนโมดูลโดยการสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ และหาค่าเฉลี่ยของคำถาม ดังนี้

3.50 - 4.00	คะแนน	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.50 - 3.49	คะแนน	หมายถึง	เห็นด้วย
1.50 - 2.49	คะแนน	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
1.00 - 1.49	คะแนน	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตารางที่ 3.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนโมดูล จากการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน

เรื่องที่ประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. รูปแบบกิจกรรมต่อแรงจูงใจในการเรียนการสอน	3.56	0.68	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. ความสมบูรณ์ของรูป สัญลักษณ์ ตาราง กราฟ	3.59	0.66	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. ความถูกต้องของเนื้อหาวิชา	3.53	0.68	เห็นด้วย
4. ความชัดเจนในคำอธิบายลำดับขั้นการทำงาน	3.54	0.65	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5. ความเหมาะสมของลำดับขั้นการทำงาน	3.53	0.64	เห็นด้วย
6. ความเหมาะสมของเครื่องมือและอุปกรณ์	3.52	0.63	เห็นด้วย
7. ความเหมาะสมของข้อเสนอแนะความปลอดภัย	3.49	0.67	เห็นด้วย
8. ความครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอน	3.52	0.66	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
9. ความถูกต้องของภาษา	3.20	0.84	เห็นด้วย
10. ความถูกต้องในการทำงานตรงตามเนื้อหาวิชา	3.40	0.70	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
11. ความสะดวกในการเตรียมอุปกรณ์และการใช้งาน	3.33	0.82	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
12. ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	3.52	0.66	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
รวม	3.48	0.69	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้สำหรับกร ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกนอกระบบได้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.1 ผลการตรวจสอบความตรงของเนื้อหาพบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยอย่างยิ่งในด้านเนื้อหา รูปภาพ ตัวยุติลักษณะ มีความชัดเจน สามารถนำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงานได้

ตารางที่ 3.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลแบบ 1 : 1

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
ระหว่างเรียน	210	168	80	80.00
หลังเรียน	60	48.33	80.56	80.56

จากตารางที่ 3.2 ผลการทดลองแบบ 1 : 1 บทเรียนมีประสิทธิภาพ 80.00 / 80.56 จากเกณฑ์ที่กำหนด 80 / 80 ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม จากแบบสอบถามนักเรียน ในเรื่องรูปภาพ ความชัดเจนของเนื้อหาเพื่อนำไปทดลองกับนักเรียน จำนวน 9 คน

4. ทดลองกับนักเรียนจำนวน 9 คน

นำบทเรียน โมดูลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียน ปวช.1 จำนวน 9 คน ซึ่งนักเรียนเหล่านั้นมีผลการเรียนอยู่ในกลุ่ม เก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 3 คน จากแบบสอบถามพบว่าในบทเรียนโมดูลมีความชัดเจนยิ่งขึ้นในด้านเนื้อหาคำอธิบาย รูปภาพ และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียน โมดูลยิ่งขึ้น

ตารางที่ 3.3 ประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลแบบกลุ่มย่อย

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
ระหว่างเรียน	210	168.11	80.05	80.05
หลังเรียน	60	48.67	81.11	81.11

จากตารางที่ 3.3 ผลการทดลองกลุ่มย่อย 9 คน บทเรียนมีประสิทธิภาพ 80.05 / 81.11 จากเกณฑ์ที่กำหนด 80 / 80 ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม จากแบบสอบถามนักเรียน ในเรื่องรูปภาพ ความชัดเจนของเนื้อหา เสร็จแล้วจัดพิมพ์อีก 27 ชุด เพื่อเตรียมการทดลองในภาคสนามต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างแบบฝึกทักษะปฏิบัติและแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานคลัง

การสร้างแบบฝึกทักษะปฏิบัติและแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานคลัง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา การปฏิบัติงานคลัง
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบฝึกทักษะปฏิบัติ และแบบทดสอบทักษะปฏิบัติ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการวัดภาคปฏิบัติ

3. สร้างแบบทดสอบทักษะการปฏิบัติหลังเรียน
4. สร้างเกณฑ์การให้คะแนนผลงานจากผลการปฏิบัติที่กำหนดไว้ในแบบฝึกทักษะ

ปฏิบัติ และผลงานจากการทดสอบเชิงทักษะปฏิบัติ

สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เชิงทักษะปฏิบัติทางการเรียนเรื่อง การปฏิบัติงานคลัง

ตามเกณฑ์ตรวจให้คะแนนและนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขตามที่อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมเสนอแนะ

5. นำแบบฝึกทักษะปฏิบัติ และแบบทดสอบทักษะปฏิบัติ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเชิงทักษะปฏิบัติ เรื่องการปฏิบัติงานคลัง พร้อมทั้งเกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน

5 คน ตรวจสอบตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้เทคนิค IOC ซึ่งมีสูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญญโณนนตพงษ์. 2527 : 69)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ

IOC	หมายถึง	ความตรงเชิงเนื้อหา
$\sum R$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็น
N	หมายถึง	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. อาจารย์พงษ์ศักดิ์ อ่อนน้อม | ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง |
| 2. อาจารย์วัชร เกิดคำ | อาจารย์ 3 ระดับ 9 วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง |
| 3. ดร.วีรพันธ์ โชติวนิช | อาจารย์สถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา |
| 4. อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรถาเมศร์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 5. อาจารย์สมจิตร ไตวิจิตร | อาจารย์ 3 ระดับ 8 วิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์ |

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาพบว่า

- กลิ้งปาดหน้าได้ขนาดตามแบบที่กำหนด โดยได้ค่าความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 0.8
 - กลิ้งรีวได้ขนาดความยาวตามแบบที่กำหนด โดยได้ค่าความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 0.6
 - กลิ้งปกผิวชิ้นงานได้ขนาดตามแบบที่กำหนด โดยได้ค่าความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 0.8
 - กลิ้งมุมรีวตามแบบที่กำหนด โดยได้ค่าความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 0.8
 - กลิ้งลบมุมได้ตามแบบที่กำหนด โดยได้ค่าความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 0.8
 - กลิ้งชิ้นงานได้ผิวงานตามแบบที่กำหนด โดยได้ค่าความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 1
- จึงสรุปได้ว่าผลการตรวจสอบมีความครอบคลุมของเนื้อหา และพฤติกรรมทั้งหมด

ที่ต้องการวัด

6. นำแบบฝึกทักษะปฏิบัติ และแบบทดสอบทักษะปฏิบัติ เรื่องการปฏิบัติงานกลิ้งไปทดลองใช้กับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ที่ผ่านการเรียนวิชาการปฏิบัติงานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1 มาแล้ว จำนวน 42 คน เพื่อหาดัชนีความยาก (P) กับอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเที่ยง

ตารางที่ 3.4 หาดัชนีความยากและอำนาจจำแนก

ทักษะปฏิบัติหน่วยที่	Ph %	Pl %	ดัชนีความยาก (p) (%)	อำนาจจำแนก (r) (%)
1	60	28	44	32
2	78	40	59	38
3	92	52	72	40
ทดสอบทักษะปฏิบัติ	77	35	56	42

จากตารางที่ 3.4 แบบประเมินผลการฝึกทักษะปฏิบัติ และแบบทดสอบทักษะปฏิบัติ ปรากฏว่ามีดัชนีความยากอยู่ระหว่างร้อยละ 44 - 72 จึงมีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ดี และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ดี และได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.82

3.2.3 การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนโมดูล

การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของงานวิจัย ภายใต้โครงการความร่วมมือระหว่างคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และสำนักการค้ำพัฒนาเทคนิคศึกษา เนื่องจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชุดนี้ มีข้อคำถามที่

สามารถทำให้ทราบได้ว่า ชุดบทเรียน โมดูลที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีความเหมาะสมเพียงใด สำหรับการนำไปใช้ในการเรียนการสอน แบบสอบถามความคิดเห็นดังกล่าวมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ

- ความคิดเห็นที่มีต่อคุณลักษณะของเอกสารการเรียน
- ความคิดเห็นที่มีต่อคุณลักษณะของชุดบทเรียน โมดูล

คุณลักษณะของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียน โมดูล

จะเป็นแบบสอบถามที่ถามถึงรายละเอียดในหน่วยบทเรียน เช่น คำสั่ง คำแนะนำ รูปภาพและความชัดเจนของรูปภาพ เนื้อหาวิชาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การเรียงลำดับของเนื้อหาวิชา ความชัดเจนของแบบฝึกหัดแบบทดสอบใบเนื้อหา และแบบฝึกหัด สมบูรณ์กระทัดรัดนำไปใช้นำเรียน

การแบ่งระดับความพึงพอใจ ได้แบ่งออกเป็น 4 ระดับ และเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 4 ระดับ ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 4 ระดับ

ระดับ 4	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ระดับ 3	หมายถึง	เห็นด้วย
ระดับ 2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
ระดับ 1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

เกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 4 ระดับ

3.50 - 4.00	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.50 - 3.49	หมายถึง	เห็นด้วย
1.50 - 2.49	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
1.00 - 1.49	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.2.4 การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นชุดบทเรียน โมดูล ซึ่งเป็นบทเรียนที่เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างโดยการเรียบเรียง และอ้างอิงจากหนังสือยุทธวิธี การเรียนการสอนวิชาเทคนิค หัวข้อการประเมิน คุณภาพของสื่อ (พิสิษฐ เมธภัทรและธีระพล เมธิกุล.2529 : 171-173) แล้วจึงสร้างเป็นแบบสอบถาม ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นแบบสอบถามความคิดเห็น แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ เป็นการประเมินผลเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์พิจารณา แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้เป็นแบบสอบถามความจริง และให้น้ำหนักคะแนนในระดับความเห็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 4 ระดับ

ระดับ 4	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ระดับ 3	หมายถึง	เห็นด้วย
ระดับ 2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
ระดับ 1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

เกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 4 ระดับ

3.50 - 4.00	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.50 - 3.49	หมายถึง	เห็นด้วย
1.50 - 2.49	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
1.00 - 1.49	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนโมดูล

การหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน โมดูลเรื่อง การปฏิบัติงานกลึง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้ชุดบทเรียนโมดูล และเก็บข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดแจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 27 คน ทราบถึงกระบวนการเรียนด้วยบทเรียน โมดูล ส่วนประกอบของชุดบทเรียนเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติให้ถูกต้อง และรวดเร็วระหว่างเรียน
2. ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ศึกษาคำชี้แจงการใช้หน่วยการเรียน ศึกษาวัสดุ ประสงค์ กิจกรรม และประเมินผลการเรียนในแต่ละเรื่องของหน่วยการเรียน โดยใช้เวลา 6 คาบ เพื่อประเมินผลตนเองตามเกณฑ์ที่กำหนด
3. แจกชุดบทเรียนโมดูลพร้อมวัสดุฝึก และเครื่องมืออุปกรณ์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคล จำนวน 27 คน แล้วประเมินผลตามเกณฑ์ที่กำหนด
4. นำผลสัมฤทธิ์ที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและหาประสิทธิภาพ (E1 / E2)

3.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนโมดูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนโมดูลเรื่อง การปฏิบัติ งานกลึง ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้แล้วลงมือปฏิบัติงานตามกิจกรรมฝึกทักษะ ตามลำดับของงานกลึงปาดหน้า กลึงปอกผิว และงานกลึงเรียว
2. บันทึกผลการฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนของการปฏิบัติงาน
3. ปฏิบัติการทดสอบทักษะงานกลึงปาดหน้า กลึงปอกผิว และงานกลึงเรียวแล้ว บันทึกผลตามแบบประเมิน
4. ตอบคำถามตามความเป็นจริงลงในแบบสอบถามความคิดเห็น จำนวน 12 ข้อ
5. นำแบบสอบถามที่นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อบทเรียน โมดูลทั้งหมด ไปประมวลผล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 คุณภาพของแบบฝึกทักษะปฏิบัติ และทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลึง

- หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบฝึกทักษะปฏิบัติ และแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลึง โดยใช้สูตร (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2527 : 69)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ

IOC หมายถึง ความตรงเชิงเนื้อหา

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็น

N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

- หาค่าดัชนีความยาก (Difficulty Index) ของแบบฝึกทักษะปฏิบัติ และแบบทดสอบทักษะการปฏิบัติงานกลึง โดยใช้สูตร C.A. Drake (Thorndike and Hagen. 1969 : 84-87)

$$P = \frac{PH\% + PL\%}{2}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เมื่อใช้แล้ว P หมายถึง ค่าความยาก

ไม่จำกัดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่จำกัดทั้งต้น อีกทั้งห้ามใช้เผยแพร่โดยไม่แจ้งการทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PH% = ร้อยละของคะแนนที่ได้ในกลุ่มสูง

PL% = ร้อยละของคะแนนที่ได้ในกลุ่มต่ำ

- หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) ของแบบฝึกทักษะปฏิบัติ และแบบทดสอบทักษะการปฏิบัติงานกลิ้ง โดยใช้สูตร C.A. Drake(Thorndike and Hagen. 1969 : 84 – 87)

$$r = P_H\% - P_L\%$$

เมื่อ

$$r = \text{ค่าอำนาจจำแนก}$$

$$P_H\% = \text{ร้อยละของคะแนนที่ได้ในกลุ่มสูง}$$

$$P_L\% = \text{ร้อยละของคะแนนที่ได้ในกลุ่มต่ำ}$$

- หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบฝึกทักษะปฏิบัติ และแบบทดสอบปฏิบัติงานกลิ้งโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน Pearson Product Moment Correlation (บุญธรรม กิจปริดาภิวัตน์. 2535 : 167) ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

3.4.2 หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนโมดูล เรื่องการปฏิบัติงานกลิ้ง ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (Brown . 1976 : 86) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_1^2}{st^2} \right]$$

เมื่อ

$$r_{tt} = \text{ความเที่ยง}$$

$$k = \text{จำนวนข้อสอบ}$$

$$S_1^2 = \text{ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ}$$

$$St^2 = \text{ความแปรปรวนของคะแนนรวม}$$

$$\sum = \text{ผลรวม}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับครูในโรงเรียนที่คิดค้นทำขึ้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 หาคุณภาพของบทเรียน โมดูลของบทเรียน โมดูลตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ และหาค่าความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน โมดูลด้วยวิธีการ ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยโดยใช้สูตร (บุญธรรม กิจปริคาบวิสุทธิ์. 2535 : 215)

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

เมื่อ

$$\bar{x} = \text{ค่าคะแนนเฉลี่ย}$$

$$\sum x = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนผู้เรียน}$$

2. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน โดยใช้สูตร (บุญเรียง ขจรศิลป์.

2536 : 27)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ

$$S.D. = \text{ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน}$$

$$\sum x = \text{ผลรวมของคะแนนทุกตัว}$$

$$\sum x^2 = \text{ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง}$$

$$N = \text{จำนวนคะแนน}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูล โดยใช้สูตร
(กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2538 : 12)

$$\text{สูตร } E1 = \frac{(\sum X / N) \times 100}{A}$$

$$E2 = \frac{(\sum F / N) \times 100}{B}$$

เมื่อ

$E1$ = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่วัดได้ในบทเรียน โมดูล
คิดเป็นร้อยละจากการปฏิบัติในใบงาน

$E2$ = เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากบทเรียน โมดูล
การปฏิบัติงานกลิ้ง

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากใบงาน

$\sum F$ = คะแนนรวมจากการปฏิบัติงานกลิ้ง

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของใบงาน

B = คะแนนเต็มของใบงานการปฏิบัติงานกลิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล เรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ” และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน แผนกวิชาช่างกลโรงงานระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกช่างกลโรงงาน ชั้นปีที่ 1 ที่มีต่อบทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติ งานกลึง ” โดยผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูล

4.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นที่นักเรียนมีต่อบทเรียน โมดูล

4.1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล

4.1.1 ส่วนประกอบของบทเรียนโมดูล

บทเรียน โมดูล ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนา ขึ้น มีส่วนประกอบดังนี้

1. ชื่อหน่วยการสอน จำนวน 3 หน่วย ได้แก่

หน่วยที่ 1 งานกลึงปาดหน้า ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการปฏิบัติงานกลึง การกลึงปาดหน้าผิวชิ้นงานให้เรียบ และมีขนาดตามแบบ

หน่วยที่ 2 งานกลึงปอกผิวชิ้นงาน ให้ได้ขนาดความโตของชิ้นงานเล็กลง ตามขนาดที่ต้องการ

หน่วยที่ 3 งานกลึงเรียว โดยเอียงองศาที่แทนป้อมมีด เหมาะสำหรับการกลึง เรียวสั้น ๆ

2. จุดประสงค์ของโมดูลแต่ละหน่วยมีดังนี้

หน่วยที่ 1 งานกลึงปาดหน้า สามารถกลึงปาดหน้าได้ เจาะรูขั้นศูนย์ได้ และกลึงลบมุมได้

หน่วยที่ 2 งานกลึงปอกผิว สามารถกลึงปอกผิวหยาบได้ และกลึงปอกผิว ละเอียดได้

หน่วยที่ 3 งานกลึงเรียว สามารถกลึงเรียวโดยเอียงองศาที่แทนป้อมมีด

(Compound Rest) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และดัดแปลงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้อเสนอแนะของโมดุลแต่ละหน่วยมีดังนี้

หน่วยที่ 1 ก่อนใช้เครื่องควรทำการหล่อลื่นเครื่องก่อน ขณะปฏิบัติงานควรสวมแว่นตานิรภัย ไม่ควรใช้ระบบป้อนอัตโนมัติ ควรใช้มือควบคุม ไม่เปลี่ยนความเร็วรอบ

ขณะที่เครื่องกำลังหมุน ก่อนประกอบหัวจักรหรือศูนย์ควรเช็ดจุดสัมผัสให้สะอาดก่อนทุกครั้ง

หน่วยที่ 2 ขณะกลึงปอกหยาบควรใช้ความเร็วรอบจากตารางเทียบกับความเร็วตัดและใช้อัตราป้อนหยาบโดยใช้มือควบคุม ในการกลึงปอกละเอียดควรใช้ความเร็วรอบให้สูงขึ้น และใช้อัตราป้อนละเอียดโดยใช้มือควบคุม การยื่นศูนย์ควรหล่อลื่นรูนศูนย์กลางจารบี และควรปรับยื่นศูนย์บ่อยๆ ไม่ให้แน่นหรือหลวมเกินไป

หน่วยที่ 3 ในการจับยึดชิ้นงานควรใช้โลหะอ่อนรองชิ้นงาน

4.1.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดุลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ”

ตารางที่ 4.1. ประสิทธิภาพของบทเรียน โมดุลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ”

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
ระหว่างเรียน	210	175.37	83.51	83.51
หลังเรียน	60	51.07	85.12	85.12

จากตารางที่ 4.1 พบว่า บทเรียนโมดุลมีประสิทธิภาพ 83.51 / 85.12 ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) ดังนั้นผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าบทเรียน โมดุลมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นที่นักเรียนมีต่อบทเรียนโมดูล

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็น
ของนักเรียนต่อบทเรียนโมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ”

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
	N = 39		
1. คู่มือการศึกษามทเรียน มีคำอธิบายชัดเจน	3.20	0.52	เห็นด้วย
2. คำสั่ง คำแนะนำ ในหน่วยการเรียนรู้ชัดเจน	3.26	0.55	เห็นด้วย
3. รูปภาพในใบเนื้อหา ง่าย ชัดเจน	3.18	0.64	เห็นด้วย
4. บทเรียนมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	3.33	0.59	เห็นด้วย
5. คำอธิบายในเนื้อหาที่มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	3.37	0.59	เห็นด้วย
6. เนื้อหาวิชาในหน่วยบทเรียนต่าง ๆ ทำความเข้าใจง่าย	3.33	0.60	เห็นด้วย
7. บทเรียนต่าง ๆ มีเนื้อหาวิชาเพียงพอเหมาะสมอยู่แล้ว	3.29	0.60	เห็นด้วย
8. การเรียงลำดับเนื้อหาวิชาเพียงพอเหมาะสมอยู่แล้ว	3.25	0.62	เห็นด้วย
9. แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบทักษะกับเนื้อหาวิชาใน หน่วยบทเรียนต่าง ๆ สอดคล้องกัน	3.26	0.63	เห็นด้วย
10. รูปภาพในแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบทักษะ ชัดเจน	3.25	0.65	เห็นด้วย
11. คำถามในแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบทักษะมีความ ชัดเจนเข้าใจง่าย	3.24	0.64	เห็นด้วย
12. ใบเนื้อหา แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบทักษะ สมบูรณ์ กระชับ นำใช้ นำเรียน	3.36	0.58	เห็นด้วย
รวม	3.27	0.60	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4.2 พบว่า นักเรียนมีความเห็นต่อบทเรียนโมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ” โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 3.27$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.18 – 3.37 ซึ่งอยู่ในระดับเห็นด้วยทุกรายการ สำหรับรายการที่ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ รายการที่ 5 คำอธิบายในเนื้อหาที่มีความชัดเจน เข้าใจง่าย รองลงมาคือรายการที่ 12 ว่าใบเนื้อหาแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลึงสมบูรณ์ กระชับ นำใช้ นำเรียน ส่วนรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ รายการที่ 3 รูปภาพในใบเนื้อหา ง่าย ชัดเจน

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนโมดูล โดยมุ่งศึกษาและพัฒนาบทเรียน เพื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น (21021006) เรื่อง “การปฏิบัติงานกลึง” ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียน โมดูลเรื่อง “การปฏิบัติงานกลึง” สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ชั้นปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ต่อบทเรียน โมดูลเรื่อง “การปฏิบัติงานกลึง”

5.2 สมมุติฐานการวิจัย

1. บทเรียน โมดูลเรื่อง “การปฏิบัติงานกลึง” สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีความคิดเห็นไม่น้อยกว่าระดับเห็นด้วยจากบทเรียน โมดูลเรื่อง “การปฏิบัติงานกลึง”

5.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคอ่างทองที่เรียนรายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 80 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคอ่างทองที่เรียนรายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 39 คน แบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองแบบ 1:1 จำนวน 3 คน กลุ่มตัวอย่างในการทดลองกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 27 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

- บทเรียนโมดูลเรื่อง “การปฏิบัติงานกลิ้ง”
- แบบฝึกทักษะปฏิบัติงานกลิ้งปากหน้า งานกลิ้งปกผิว และงานกลิ้งเรียว
- แบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลิ้งปากหน้า งานกลิ้งปกผิว และงานกลิ้งเรียว
- แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนโมดูลเรื่อง “การปฏิบัติงานกลิ้ง”

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพ และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนโมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลิ้ง ” ผู้วิจัยได้ดำเนินการชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 39 คน ทราบถึงกระบวนการเรียนด้วยบทเรียนโมดูล ส่วนประกอบของบทเรียนโมดูล ศึกษาคำสั่งแจ้งการใช้หน่วยการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ ข้อเสนอแนะ จากนั้นให้นักเรียนศึกษาจากบทเรียนโมดูลแล้วทำแบบฝึกทักษะปฏิบัติ แบบทดสอบทักษะปฏิบัติ และตอบคำถามตามความเป็นจริงลงในแบบสอบถามตามความคิดเห็น ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลผลการฝึกทักษะปฏิบัติ ผลการทดสอบทักษะปฏิบัติ และผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นมาทำการวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ และหาประสิทธิภาพ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

- หาคุณภาพของแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลิ้ง และหาค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลิ้ง โดยใช้สูตร (บุญเชิด ภิญ โยณนัตพงษ์. 2527 : 69)
- หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลิ้ง โดยใช้สูตร C.A. Drake (Thorndike and Hagen. 1969 : 84 – 87)
- หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลิ้งโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียสัน Pearson Product Moment Correlation (บุญธรรม กิจปริดาบริสุทธิ. 2535 : 167)
- หาคุณภาพของของบทเรียน โมดูลตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ และหาค่าความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนโมดูล ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยโดยใช้สูตร (บุญธรรม กิจปริดาบริสุทธิ. 2535 : 215) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน โดยใช้สูตร (บุญเรียง ขจรศิลป์. 2536 : 27)

5.4 สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทเรียนโมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลิ้ง ” มีประสิทธิภาพ 83.51 / 85.12 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (80 / 80)

2. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ” อยู่ในระดับเห็นด้วย

5.5 การอภิปรายผล

1. บทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

83.51 / 85.12 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80 / 80 ทั้งนี้เนื่องมาจาก

ผู้เรียนเรียน ได้ด้วยตนเองอย่างอิสระตามคำแนะนำและวิธีการใช้ซึ่งได้เขียนไว้อย่างละเอียดและชัดเจน มีวัตถุประสงค์ เนื้อหาที่ถูกต้อง เรียงลำดับต่อเนื่องกันจากง่ายไปหายาก มีภาพถ่ายเหมือนจริง และภาพลายเส้นที่ช่วยทำให้เกิดความเข้าใจ ช่วยให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตนเองและมีโอกาสปรับปรุงตนเองตามความสามารถ ทำให้การเรียนการสอนมีมาตรฐานขึ้น ผู้เรียนได้ฝึกความรับผิดชอบและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง

2. นักเรียนมีความคิดเห็นว่าบทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ” มีความชัดเจนทางด้านเนื้อหา รูปภาพ คำอธิบาย สัญลักษณ์ต่าง ๆ และแบบทดสอบทักษะปฏิบัติมีค่าทางสถิติได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.31 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยจากการสังเกตขณะทดลองใช้ชุดบทเรียน โมดูลด้วยตนเอง การสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน โมดูล ผู้วิจัยได้พบข้อดีบางประการ ซึ่งเป็นผลให้บทเรียน โมดูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ดังนี้

1. บทเรียน โมดูล เป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ทันสมัย นักเรียนไม่เคยมีประสบการณ์การศึกษาด้วยบทเรียน โมดูลมาก่อนจึงทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนด้วยบทเรียน โมดูล ทำให้มีความเพลิดเพลินและมีอิสระในการเรียน จึงส่งผลให้บทเรียน โมดูล มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. บทเรียน โมดูล อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน ซึ่งจากการสังเกตและสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่าการเรียนด้วยบทเรียน โมดูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความสะดวกในการใช้ กิจกรรมการเรียนน่าสนใจ รูปภาพชัดเจน เข้าใจง่าย

3. เนื้อหาวิชา ปฏิบัติงานกลึง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ สังเกตได้จากขณะที่ทดลองใช้บทเรียน โมดูล ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความสนใจ กระตือรือร้น มีความรับผิดชอบในการเรียนสูง มีความซื่อสัตย์ในแบบประเมิน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. สถานศึกษาที่เปิดสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2538 ควรนำบทเรียนโมดูลเรื่อง การปฏิบัติงานกลึง มาใช้ทำการสอนได้ เนื่องจากเนื้อหาวิชามีการแยกย่อยออกเป็นตอนสั้น ๆ มีการอธิบายความหมายตามจุดต่าง ๆ หลายจุด มีข้อความที่กระชับ ไม่ยืดเยื้อทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย
2. สถาบันการศึกษา ควรส่งเสริมให้มีการสร้างบทและพัฒนาเรียนโมดูล ที่ใช้ประกอบการสอนวิชาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสสัมผัสกับบทเรียนโมดูลที่เป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นการพัฒนาประสิทธิภาพของครูผู้สอนและการเรียนการสอนต่อไป
3. บทเรียนโมดูลเรื่อง การปฏิบัติงานกลึงสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนที่เรียนวิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1 ได้รู้จักการเรียนรู้และมีความรับผิดชอบต่อการศึกษาด้วยตนเอง เนื่องจากบทเรียนโมดูลเป็นบทเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ โดยไม่กังวลในการเรียนซ้ำ เรียนเร็วหรือเรียนไม่ทัน
4. ควรจัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ต่าง ๆ และสิ่งอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับวัสดุฝึก เครื่องจักร เครื่องมือให้พร้อมตลอดเวลาในขณะที่เรียน เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาหรืออุปสรรคใด ๆ อันจะส่งผลไปถึงความตั้งใจในการเรียนรู้เนื้อหาของผู้เรียนจากบทเรียนโมดูล
5. สถานศึกษาควรนำบทเรียนโมดูล มาเป็นทางเลือกหนึ่ง ในการจัดการเรียนแบบยืดหยุ่น ผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลางซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ สะดวกและง่ายต่อครูผู้ควบคุม

5.6.2 ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเพิ่มเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ” ให้ครบทุกเรื่อง เพื่อรวบรวมเป็นชุดและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนตลอดทั้งวิชา
2. ควรนำบทเรียนโมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ” ไปทดลองกับนักเรียนสถาบันอื่นๆ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลชุดนี้ให้ได้มาตรฐานยิ่งขึ้น
3. ควรสร้างบทเรียนโมดูลเรื่องเดียวกันนี้ โดยให้มีกิจกรรมเลือกเพิ่มมากขึ้น เช่น วิชาทัศนศึกษา ทัศนศิลป์ สไลด์ประกอบเสียง ฯลฯ แล้วศึกษาเปรียบเทียบว่ากิจกรรมการเรียนแบบเลือกสรรเป็นเอกการศึกษานำไปสู่การปรับปรุงงานได้มากกว่าหรือไม่ เช่น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า จะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดและเหมาะสมที่สุด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. ม.ป.ป. เอกสารประกอบการใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538. ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา 1. เอกสารอัดตำเนา.
- กฤษมัน วัฒนาณรงค์. 2538. “แนวคิดการหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI.” วารสารวิชาการ พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ปีที่ 5, ฉบับที่ 3 : 12.
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. ม.ป.ป. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) ฉบับสมบูรณ์ รวม 8 ส่วน. กรุงเทพฯ : พัฒนาหลักสูตร จำกัด.
- จันทร์ฉาย เตมียาการ และคณะ. 2529. การสอนรายบุคคล. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชม ภูมิภาค. 2524. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชมพันธ์ กุญชร ณ อุธยา. 2519. หน่วยการเรียนรู้การสอน. เอกสารประกอบการสอน. เอกสารอัดตำเนา.
- ชลด บุญก่อ. 2533. “หน่วยบทเรียนโมดูล.” สารพัฒนาหลักสูตร, ปีที่ 10 (103) : 20 – 33.
- ชวลิต แข่งทอง. 2533. “ การสร้างชุดบทเรียนด้วยตนเอง” การทดสอบวัสดุช่าง” ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทช่างอุตสาหกรรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ, และสุดา สิ้นสกุล. 2520. ระบบสื่อการสอน. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2523. สื่อการสอนและชุดการสอนในระบบการผลิตชุดการสอน แผนจุฬา. กรมฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537. กระบวนการสันนิเวศนาการและระบบสื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 14 นนทบุรี, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ณรงค์ อินทรโฆสิต. 2534. “ การสร้างและทดลองหาประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติงานกลึง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ธวัชชัย ก้านศรีรัตน์. 2540. “ การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลเรื่องเครื่องกลึงไม้จักรกลีลาทำขึ้น อีกทั้งห้ามมิให้ผู้ลอกเลียนเอา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

- ธีระ จิตต์จนะ. 2529. “การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องไฟฟ้า โดยใช้บทเรียน โมดูลกับการสอนปกติ.” ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุญเกื้อ ควรวาเวช. 2530. นวัตกรรมการศึกษา. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา : มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2527. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2535. คู่มืออาจารย์ : การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : พับลิชซิ่ง.
- บุญมี ก้อนทอง. 2518. “บทเรียน โมดูลเพื่อการเสริมความรู้.” วิทยาการ, มกราคม, 21.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. 2536. สถิติวิจัย 1. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : พิชาญเพรส.
- เบญญา ไสตรโยม. 2520. “การทดลองเปรียบเทียบ ผลการสอนสมการเชิงเส้นหนึ่งตัวแปร โดยใช้ หน่วยการเรียนการสอนกับการสอนปกติ.” ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ประเทือง ภิมย์รักษ์. 2535. “บทเรียน โมดูล : สื่อการสอนเสริม.” ประชาชาติศึกษา, ปีที่ 40 (7) : 30.
- พิสิฐ เมธาภัทร และ ธีระพล เมธิกุล. 2529. ยุทธวิธีการเรียนการสอนเทคนิค. กรุงเทพฯ : สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ถัดดา สุขปรีดี. 2522. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : พิมพ์.
- วาสนา ชาวหา. 2525. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : กราฟิการ์ต.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. 2521. พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองธรรม.
- สมศักดิ์ สงวนเดือน. 2533. “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนด้วยตนเองเรื่อง” หลักการ ออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกเบื้องต้น.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สมหญิง เจริญจิตรกรรม. 2534. เทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 5. วิทยาเขตพระราชวัง สนามจันทร์ นครปฐม มหาวิทยาลัยศิลปากร. อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
- สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

- สุราษฎร์ พรหมจันทร์. 2526. “ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา ปฏิบัติงานวัด
ละเอียด 1 (PT III) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ระหว่างการใช้บทเรียนกับ
การสอนปกติ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์
เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุริพร ไชยเชษฐ. 2542. “ การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคำศัพท์วิชาภาษาอังกฤษของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยหลักการเรียนเพื่อรอบรู้.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2525. หน่วยการเรียนการสอน. ม.ป.ท.
----- 2526. หน่วยการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
----- 2528. โมดูล. พิมพ์ครั้งที่ 5. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร
เหนือ.
- อนันต์ วงศ์กระจ่าง. 2528. “ การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลเรื่อง เพลงเถียง
เพลงคอกจอก ชุดเพลงนอน และเพลงสะพาน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2521.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อิสรา ศรีสวัสดิ์. 2529. “ การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียน โมดูลเรื่อง ระบบนิวแมติกส์
เบื้องต้น.” ปริญญาโทศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.
- Anderson, Clara Ruth. 1976. “ Instructional Modules in Evaluation with Correlated Slide - Tape
Sequence.” *Dissertation Abstracts Intemational* 36 (7) 4308 - 4.
- ATEID. 1975. Regional Planning Workshop on Eduction and Curriculum for Development
Modules on the Construction of Modules. Quezoncity .
- Boas, Edward Jr. 1976. “ Analysis of Instructional Delivery System in Vocational Education
Comparing Computer Manager Instruction Teacher - Deliver Module (paper) and
Lecture - Demonstration for the Same Instructional Module .” *Dissertation Abstracts
Intemational* 36 (March) : 2624 - A. ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
- Brown, Frederick G., 1976. Principles of Educational and Psychological Testing. (2 ed.)
NewYork : Holt, Rinehart and Winston.

- Curtis, Dean Hulteen. 1976. "Attitude and Perseptions Concerning Personlized System of Instruction ." **Dissertation Abstracts Intemational** 36 (March) : 5930 - A.
- Deadmond, Eris Arrowood. 1975. " An Investigation to Determine the Effectiveness of the Infomal Classroom Reading Diagnosis and Correction Module ." **Dissertation Abstracts Intemational**. 35 : 5985 - A March.
- Houston and other. 1972. **Devlopment Instruction Modules** Houston, Texas, College of Education , University of Texas.
- Lawrence, C.A. 1973. " Curriculum - Making in The Aim of Education ." **Teachers College Record**. December.
- Parson and other. 1976. " Criteria for Selecting Evaluation or Development Learning Modules." **Educational Technology**. 4:31-32, February.
- Smith, John William. 1976. " Art Attitude of Preservice Elementary Teacher as Affacted by a Modular Program in Art ." **Dissertation Abstracts Intemational** 36 (2) : 838 - A.
- Thorndike, R.L. and Hagen, E.P. 1969. **Measurement and Evaluation in Psychology and Education**. New York : John Wiley & Sons, Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก หนังสือราชการ
- ภาคผนวก ข ราชานามผู้ทรงคุณวุฒิ
- ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียน โมดูลเรื่อง “การปฏิบัติงานกลึง”
- ภาคผนวก ง บทเรียน โมดูลเรื่อง “การปฏิบัติงานกลึง”
- ภาคผนวก จ แบบทดสอบทักษะปฏิบัติ
- ภาคผนวก ฉ ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 29 กันยายน 2543

1. ว่าที่ ร.อ.วิเชียร ดีฉาย ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนโมดูล เรื่อง การปฏิบัติงานกลึง" โดยมี ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๒ ตุลาคม พ.ศ.2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ (รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัดชู) ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง ศึกษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ทม 1504 / 2307

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๘ พฤษภาคม 2544

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. คำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด
 2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย ว่าที่ พ.ต.วิเชียร ดีฉาย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา ได้ขอกำหนดสอบวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“ การพัฒนาบทเรียนโมดูล เรื่อง การปฏิบัติงานกลึง ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์
แล้วเมื่อวันที่ 29 กันยายน 2543 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
โดยใช้แบบสอบถามแบบทดสอบ และทดลองสอน ในสถานศึกษาของท่าน คณะกรรมการอุดมศึกษา
จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ
โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า มีอยู่เพื่อให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. อาจารย์พงษ์ศักดิ์ อ่อนน้อม
ผู้ช่วยผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง
2. อาจารย์วัชรีย์ เกิดคำ
อาจารย์ 3 ระดับ 9 วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง
3. ดร.วีระพันธ์ ไทตวินิช
สถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา
4. อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรถฐาเมศร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. อาจารย์สมจิตร ไตวิจิตร
อาจารย์ 3 ระดับ 8 วิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนโมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ”

โปรดประเมินความคิดเห็นของท่าน ที่มีต่อบทเรียน โมดูลเรื่อง “ การปฏิบัติงานกลึง ” ในแบบฝึกหัดและแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลึง ที่เกี่ยวข้องกับการนำไปใช้ในการเรียนการสอนนักเรียน แผนกวิชาช่างกลโรงงาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) กรมอาชีวศึกษา ตามรายการประเมิน จำนวน 12 ข้อ

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ความหมายของตัวเลขในช่องว่างโดยมีความหมายของระดับความคิดเห็น ที่กำหนดดังนี้

- | | | |
|---|---------|------------------|
| 4 | หมายถึง | อยู่ในขั้นดี |
| 3 | หมายถึง | ใช้ได้ |
| 2 | หมายถึง | ควรปรับปรุงแก้ไข |
| 1 | หมายถึง | ใช้ไม่ได้ |

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			
	4	3	2	1
1. รูปแบบกิจกรรมต่อแรงจูงใจในการเรียนการสอน..... <u>ข้อเสนอแนะ</u>
2. ความสมบูรณ์ของรูป สัญลักษณ์ ตาราง และกราฟ..... <u>ข้อเสนอแนะ</u>
3. ความถูกต้องของเนื้อหาวิชา..... <u>ข้อเสนอแนะ</u>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รายการประเมิน	ความคิดเห็น			
	4	3	2	1
4. ความชัดเจนในคำอธิบายลำดับขั้นการทำงาน..... ข้อเสนอแนะ.....
5. ความเหมาะสมของลำดับขั้นการทำงาน..... ข้อเสนอแนะ.....
6. ความเหมาะสมของเครื่องมือและอุปกรณ์..... ข้อเสนอแนะ.....
7. ความเหมาะสมของข้อเสนอแนะความปลอดภัย..... ข้อเสนอแนะ.....
8. ความครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอน..... ข้อเสนอแนะ.....
9. ความถูกต้องของภาษา..... ข้อเสนอแนะ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ ใช้อ้างอิงทางวิชาการ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รายการประเมิน	ความคิดเห็น			
	4	3	2	1
10. ความถูกต้องในการทำงานตรงตามเนื้อหาวิชา..... ข้อเสนอแนะ
11. ความสะดวกในการเตรียมอุปกรณ์และการใช้งาน..... ข้อเสนอแนะ
12. ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน..... ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประเมินคุณภาพแบบฝึกทักษะปฏิบัติของบทเรียนโมดูลเรื่อง “การปฏิบัติงานกลึง”

โปรดประเมินความคิดเห็นของท่านที่มีต่อบทเรียน โมดูลเรื่อง “การปฏิบัติงานกลึง” ในแบบฝึกทักษะปฏิบัติงานกลึง ที่เกี่ยวข้องกับการนำไปใช้ในการเรียนการสอนนักเรียน แผนกวิชาช่างกลโรงงาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) กรมอาชีวศึกษาตามรายการประเมินจำนวน 6 ข้อ

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ความหมายตัวเลขในช่องว่าง โดยมีความหมายของระดับความคิดเห็นที่กำหนด ดังนี้

- +1 = แน่ใจว่ากิจกรรมหรือข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
 0 = ไม่แน่ใจว่ากิจกรรมหรือข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่
 -1 = แน่ใจว่ากิจกรรมหรือข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
1. กลึงปาดหน้าชิ้นงานทั้งสองด้านให้ได้ความยาว 150 มม. โดยให้อยู่ในพิสัยความเผื่อตามที่กำหนด.....
2. กลึงลบมุมขนาด 24 x 45 องศา โดยให้อยู่ในพิสัยความเผื่อตามที่กำหนด..
3. กลึงลบมุมขนาด 24 x 45 องศา โดยให้อยู่ในพิสัยความเผื่อตามที่กำหนด..
4. กลึงปอกชิ้นงานให้ได้ผิวเรียบ ตามมาตรฐานของอุปกรณ์ตรวจสอบ.....
5. กลึงปอกชิ้นงานให้ได้ผิวงาน ตามมาตรฐานของอุปกรณ์ตรวจสอบ.....
6. กลึงชิ้นงานสำเร็จรูปถูกต้องตามขนาดกำหนดได้.....

ลงชื่อ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (.....)

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง.....

ผู้ประเมิน



แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนโมดูล

เมื่อท่านศึกษาการเรียนด้วยบทเรียนโมดูลนี้แล้ว ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร โปรดตอบคำถามต่อไปนี้ตามความเป็นจริง และตรงตามความคิดเห็นของท่านมากที่สุด จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาปรับปรุงบทเรียน โมดูล

ความคิดเห็นที่มีต่อคุณลักษณะของบทเรียนโมดูล

ชี้ค่าแจง กาเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ความหมายตัวเลขในช่องว่าง

- 4 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 3 หมายถึง เห็นด้วย
- 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย
- 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น			
		4	3	2	1
1.	คู่มือการศึกษาบทเรียน มีคำอธิบายชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....
2.	คำสั่ง คำแนะนำ ในหน่วยบทเรียนชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....
3.	รูปภาพในใบเนื้อหา ง่าย ชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....
4.	บทเรียนมีเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้.....	.....	.....	.....	.....
5.	คำอธิบายในเนื้อหา มีความชัดเจน เข้าใจได้ง่าย.....	.....	.....	.....	.....
6.	เนื้อหาวิชาในหน่วยการเรียนต่าง ๆ ทำความเข้าใจได้ง่าย.....	.....	.....	.....	.....
7.	บทเรียนต่าง ๆ มีเนื้อหาวิชาเพียงพอเหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....
8.	การเรียงลำดับเนื้อหาวิชาเพียงพอเหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....
9.	แบบฝึกทักษะปฏิบัติ แบบทดสอบทักษะปฏิบัติ กับเนื้อหาวิชาในหน่วยบทเรียนต่าง ๆ สอดคล้องกัน.....	.....	.....	.....	.....
10.	รูปภาพในแบบฝึกทักษะแบบทดสอบทักษะง่ายชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....
11.	คำถามในแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบทักษะ มีความชัดเจน เข้าใจง่าย.....	.....	.....	.....	.....
12.	ใบเนื้อหา แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบทักษะสมบูรณ์ กระชับ นำใช้ นำเรียน.....	.....	.....	.....	.....



ภาคผนวก ง

บทเรียนโมดูลเรื่อง “การปฏิบัติงานคลัง”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนโมดูล

วิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1 (21021006)

สำหรับนักเรียนระดับประโยควิชาชีพ แผนกวิชาช่างกลโรงงาน



ผู้จัดทำ วิเชียร ศีลฉาย

คณะช่างกลโลหะ

แผนกวิชาช่างกลโรงงาน

วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

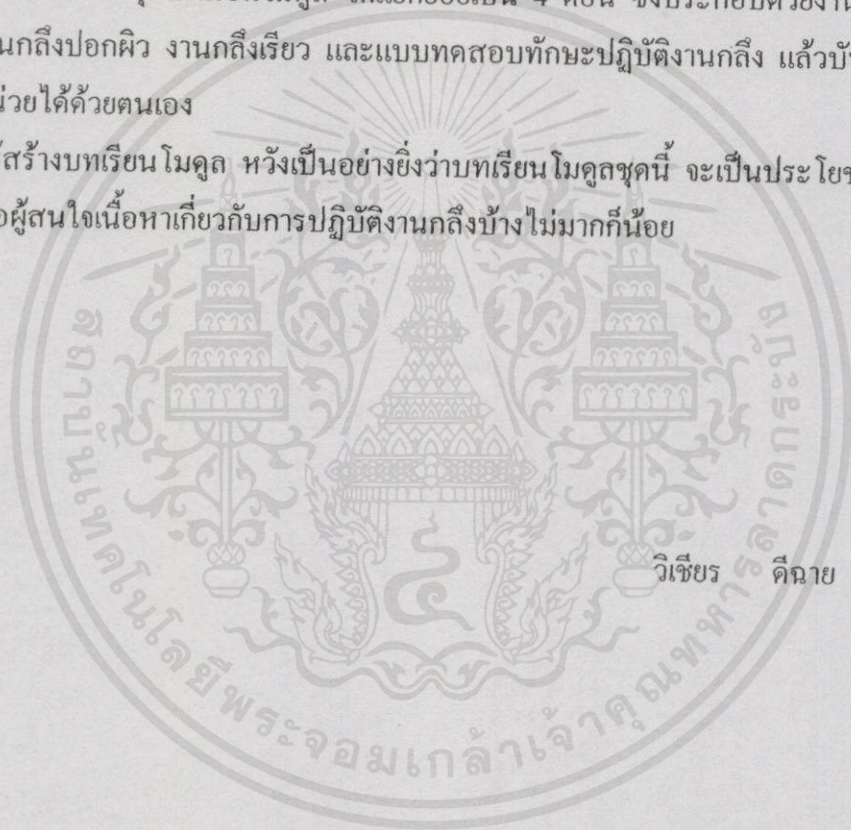
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของ

คำนำ

บทเรียนโมดูล เรื่องการปฏิบัติงานกลึง เป็นบทเรียนทางทักษะปฏิบัติ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งจะมีเนื้อหาสำคัญ คือ งานกลึงปาดหน้า งานกลึงปอกผิว และงานกลึงเรียวโดยวิธีเชิงองศาที่ป้อมมิด เหมาะสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือผู้ที่สนใจจะศึกษาพื้นฐานของงานกลึง

ลักษณะของชุดบทเรียนโมดูล ได้แยกย่อยเป็น 4 ตอน ซึ่งประกอบด้วยงานกลึงปาดหน้า งานกลึงปอกผิว งานกลึงเรียว และแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลึง แล้วบันทึกผลของแต่ละหน่วยได้ด้วยตนเอง

ผู้สร้างบทเรียน โมดูล หวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทเรียนโมดูลชุดนี้ จะเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียน หรือผู้สนใจเนื้อหาเกี่ยวกับการปฏิบัติงานกลึงบ้างไม่มากก็น้อย



วิเชียร ดีฉาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำแนะนำในการใช้ชุดบทเรียนโมดูล

ความรู้พื้นฐาน

การศึกษาเนื้อหาของชุดบทเรียนนี้จะให้ได้ผลยิ่งขึ้น นักเรียนควรจะมีความรู้เกี่ยวกับงานวัดละเอียด ทฤษฎีช่างกลเบื้องต้น มาก่อน

ส่วนประกอบ

บทเรียนโมดูลชุดนี้ ประกอบด้วยหน่วยต่างๆ ดังนี้

1. หน่วยการสอน: งานกลึงปาดหน้า
2. หน่วยการสอน: งานกลึงปอกผิว
3. หน่วยการสอน: งานกลึงเรียว
4. แบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลึงปาดหน้า งานกลึงปอกผิวและงานกลึงเรียว

บทเรียนโมดูล

บทเรียนโมดูลที่นักเรียนจะได้เรียนรู้ต่อไปนี้ เนื้อหาในแต่ละหน่วย ได้จัดเรียงลำดับไว้อย่างดีแล้ว นักเรียนจะต้องศึกษาเนื้อหา แล้วปฏิบัติตามขั้นตอน หรือคำสั่งอย่างเคร่งครัด อย่าได้ข้ามขั้นตอน

การประเมินผลหลังเรียน

หลังจากศึกษาชุดบทเรียน โมดูลจบแล้ว นักเรียนจะต้องหยุดเครื่องจักรแล้วนำชิ้นงานมาวัดตรวจสอบ บันทึกผลลงในแบบฟอร์มทุกครั้ง ถ้านักเรียนทำคะแนนรวมได้มากกว่าร้อยละ 80 ถือว่าผ่านเกณฑ์ในแต่ละหน่วยนี้ได้ แต่ถ้านักเรียนทำคะแนนได้น้อยกว่าร้อยละ 80 ถือว่ายังไม่มีความสามารถครบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

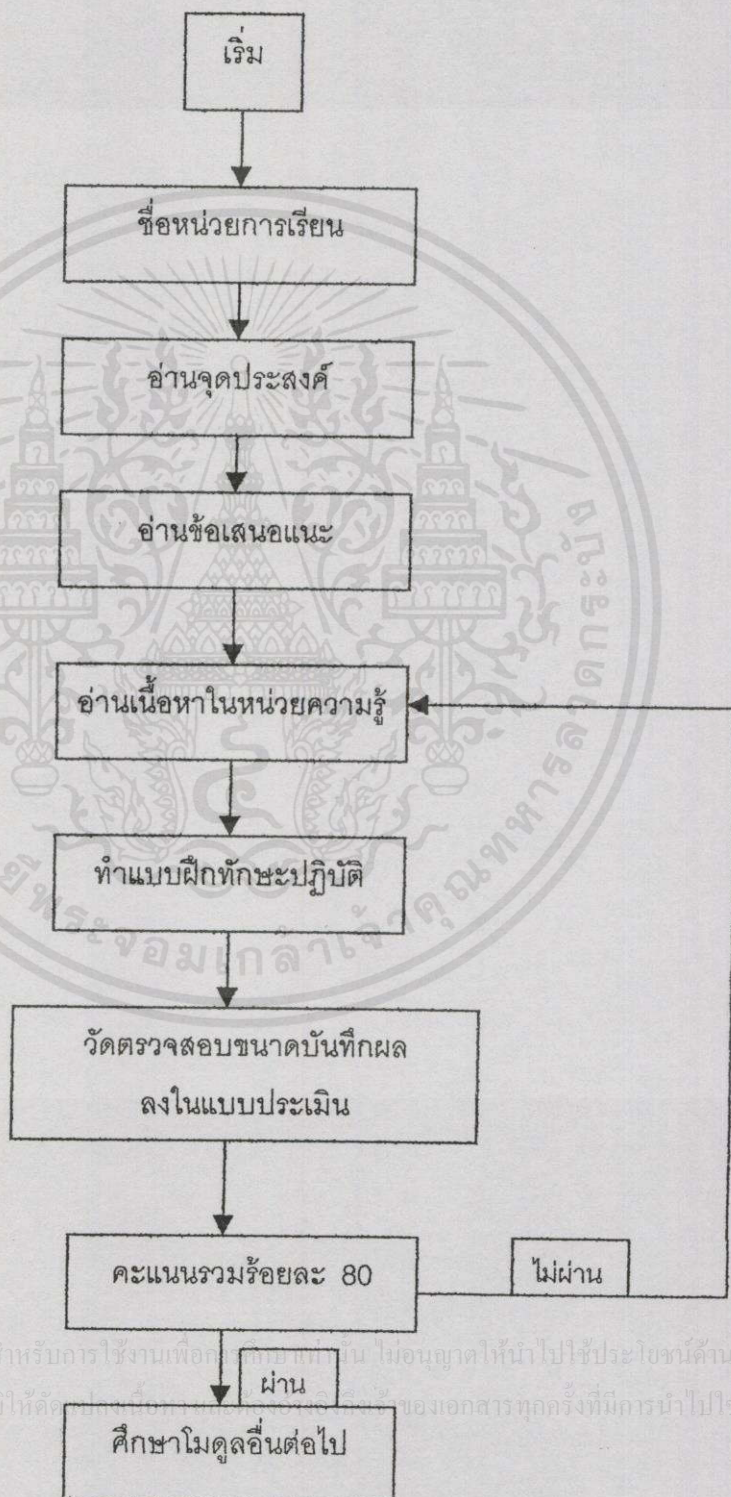
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งสำคัญคือ

นักเรียนจะต้องซื่อสัตย์

ต่อตนเอง

การศึกษาบทเรียนโมดูล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หน่วยการสอน เรื่อง งานกลึงปาดหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหน่วยการสอน : งานกลึงปาดหน้า

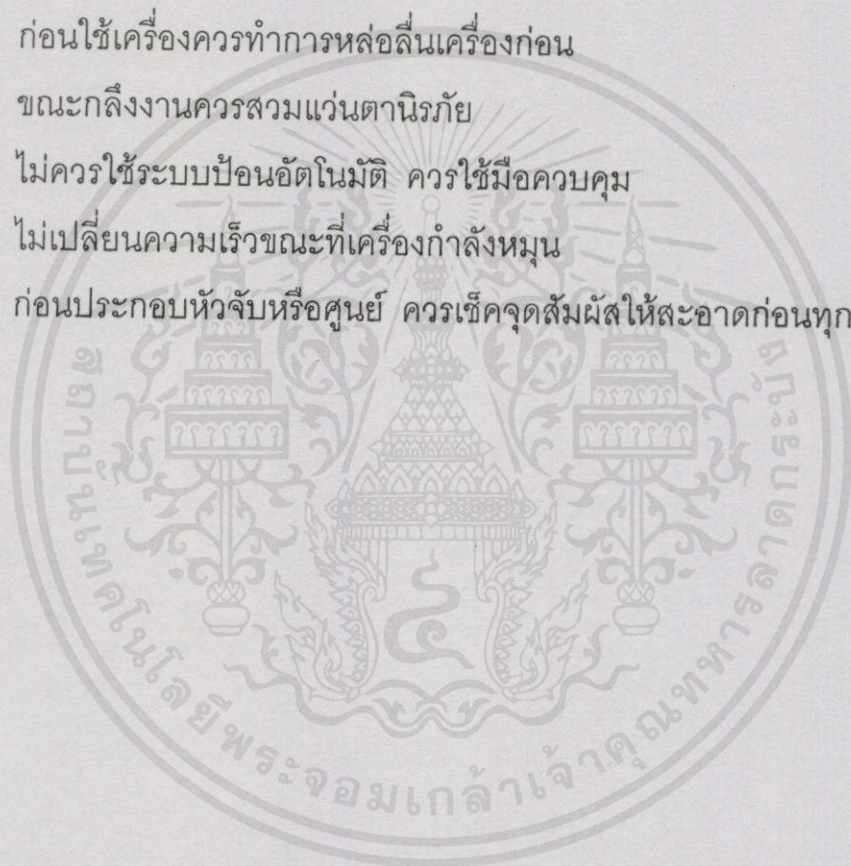
จุดประสงค์

1. สามารถกลึงปาดหน้าได้
2. เจาะรูยันศูนย์ได้
3. กลึงลบมุมได้



ข้อเสนอแนะ

1. ก่อนใช้เครื่องควรทำการหล่อลื่นเครื่องก่อน
2. ขณะกลึงงานควรสวมแว่นตานิรภัย
3. ไม่ควรใช้ระบบอัตโนมัติ ควรใช้มือควบคุม
4. ไม่เปลี่ยนความเร็วขณะที่เครื่องกำลังหมุน
5. ก่อนประกอบหัวจับหรือศูนย์ ควรเช็ดจุดสัมผัสให้สะอาดก่อนทุกครั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปฏิบัติงานกลึง

ลักษณะการเคลื่อนไหว

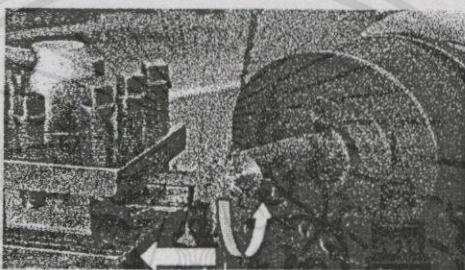
ชิ้นงาน ชิ้นงานหมุนรอบตัวเอง

มีดกลึง มีดกลึงจะถูกป้อนให้เคลื่อนที่ตรงไปตามความยาวของชิ้นงาน

คมตัดของมีดกลึงจะตัดเฉือนเนื้อโลหะออก

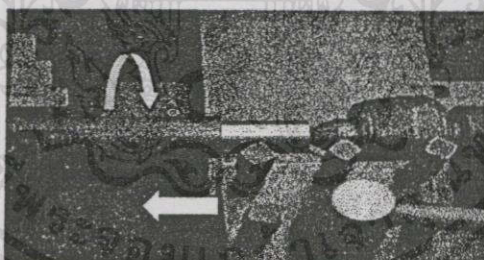
การเคลื่อนที่ของมีดกลึง

1. ตั้งฉากกับจุดศูนย์กลางของชิ้นงาน
เรียกว่า กลึงหน้าตัด หรือ การกลึงปาดหน้า



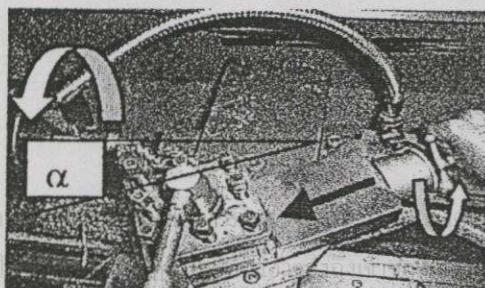
2. เคลื่อนที่ขนานกับความยาวของชิ้นงาน

เรียกว่า การกลึงปอกผิว



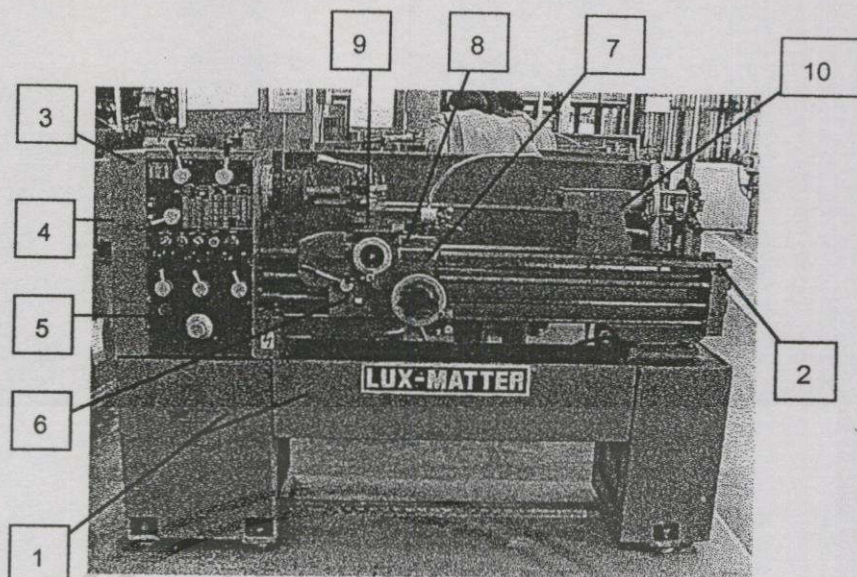
3. เคลื่อนที่ทำมุมใดๆ กับความยาวของชิ้นงาน

เรียกว่า การกลึงเรียว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิ

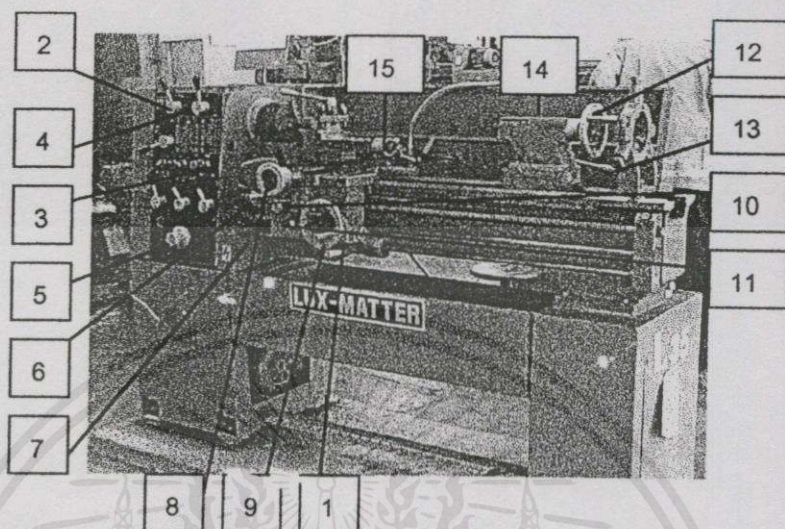
นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องกลึงนำศูนย์

1. แท่นกลึงพร้อมด้วยห้องเครื่องและอ่างรองรับเศษโลหะ
2. สะพานแท่นกลึง มีสันสะพานเป็นทางยาวรูปตัววี
3. ระบบหัวแทน ประกอบด้วยเพลางานที่หมุนรอบตัวเองหัวจับชิ้นงานชนิดต่าง ๆ ที่ยังติดอยู่กับเพลามุม ใช้สำหรับจับยึดชิ้นงานที่จะกลึง
4. ระบบไฟฟ้าพร้อมด้วยมอเตอร์
5. ชุดเฟืองทดขับเคลื่อน ใช้สำหรับปรับการเคลื่อนไหวยกอย่างอัตโนมัติของการเคลื่อนตามแนวยาว และตามแนวขวาง
6. ฐานแท่นมีด
7. จับแคว่
8. สะพานขวาง
9. แท่นหมุนมีดพร้อมที่จับมีด
10. ท้ายแทน สำหรับตรึงปลายชิ้นงานขณะกลึง และใช้ยึดดอกเจาะเมื่อต้องเจาะรูชิ้นงาน

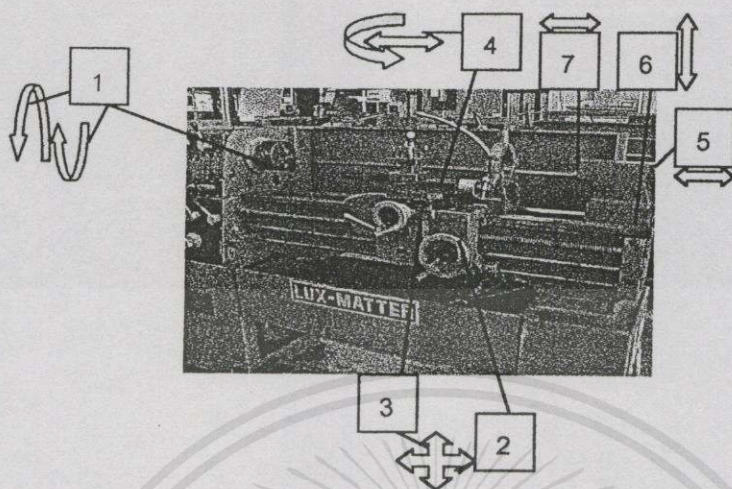
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



อุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลึง

1. คันโยกทำให้เพลาหมุนกลับ
2. คันโยกเพื่อเลือกความเร็วรอบของเพลากลึง
3. สวิตช์เมนและสวิตช์ฉุกเฉิน
4. สวิตช์สำหรับเลือกความเร็วรอบ และทิศทางการหมุนของมอเตอร์
5. ปุ่มสำหรับเลือกอัตราป้อนและระยะพีตช์
6. ตัวตัดต่อกำลังสำหรับเพลาเกลิยวน้ำ
7. คลัทช์ส่งทอดกำลังโดยใช้ความฝืด
8. ล้อหมุนป้อนมีดเพื่อกลึงปาดหน้า
9. ล้อหมุนป้อนมีดสำหรับกลึงปอกผิว
10. คันโยกสำหรับกลึงเกลียว
11. คันโยกสำหรับการป้อนอัตโนมัติ สำหรับกลึงปอกผิวและกลึงปาดหน้า
12. ล้อหมุนสำหรับเคลื่อนแทนยันศูนย์
13. คันโยกสำหรับจับท้ายแทนกับสะพานแทนกลึง
14. คันโยกเพื่อลัดแทนยันศูนย์
15. ล้อหมุนสำหรับเคลื่อนแทนหมุนมีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้เพื่อเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การเคลื่อนไหวที่สำคัญ

การหมุนรอบตัวเอง

1. การหมุนรอบตัวเองของเพลางาน พร้อมด้วยหัวจับชิ้นงานที่กำลังจับชิ้นงานค้างอยู่ ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวที่สำคัญของการกลึง

การเคลื่อนไหวในแนวตรง

2. จับแคร่
 - เคลื่อนที่ไปตามสะพานแทนกิ้ง
 - ควบคุมด้วยมือหรืออัตโนมัติ
3. สะพานขวาง
 - เคลื่อนที่ตั้งฉากกับการเคลื่อนตามแนวยาว
 - ควบคุมด้วยมือหรืออัตโนมัติ
4. แท่นหมุนมีด
 - สามารถเคลื่อนที่เป็นมุมตามที่ต้องการได้
 - ควบคุมด้วยมือ

การเคลื่อนไหวในแนวตรงของท้ายแทน

5. การเคลื่อนที่ของชุดท้ายแทนไปบนสะพานแทนกิ้ง ควบคุมโดยใช้มือ
6. การเคลื่อนที่ของชุดท้ายแทน ในแนวขวางเพียงเล็กน้อยเพื่อกำลังเร็วควบคุมโดยมือ
7. การเคลื่อนที่ของท้ายแทนยันศูนย์สำหรับยันชิ้นงาน และการเจาะรูชิ้นงานควบคุมโดยใช้มือ



ความเร็วรอบของเพลา (n)

ตัวเลขที่ปรากฏบนแผ่นบอกความเร็ว คือ ความเร็วรอบของเพลา งาน การหมุนรอบตัวเองของเพลา วัดโดยนับจำนวนรอบที่หมุนได้ในหนึ่งนาที สัญลักษณ์ที่ใช้ตามสากลสำหรับความเร็วรอบนี้คือ "n" ซึ่งย่อมาจากคำว่า "number of revolutions per minute" เป็นรอบต่อนาที (rpm) หรือ 1/นาที (1/min)

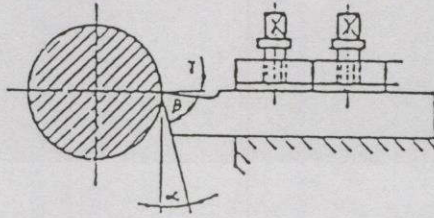
ปรับความเร็วต่าง ๆ ของเพลาได้อย่างไร

แผ่นบอกความเร็วที่ติดอยู่ทางด้านหน้าของระบบหัวแทน จะระบุตำแหน่งของสวิตช์ที่ใช้เลือกความเร็วรอบของมอเตอร์ และคันโยกเพื่อเลือกความเร็วของเพลาได้

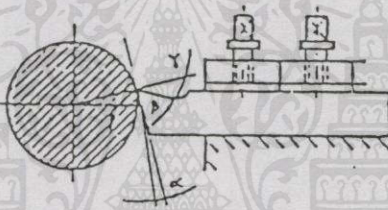
ข้อควรระวัง อย่าเปลี่ยนความเร็วขณะเครื่องกำลังหมุน ระบบเพื่ออาจเสียหายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจับยึดมีดกลึง



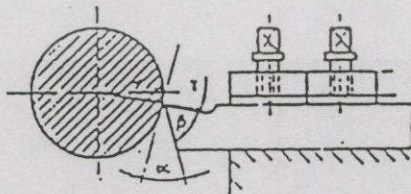
โดยกฎทั่วไปปลายคมตัดจะต้องถูกปรับให้ตรงกับศูนย์กลางของงาน



ปลายมีดกลึงสูงกว่าศูนย์กลางจะทำให้

- มุมคาย โตขึ้น
- มุมหลบ เล็กลง

ปลายคมตัดจะกินผิวหน้าชิ้นงานเมื่อมีดเกิดการสั่น

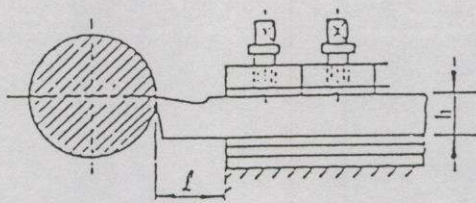


ปลายมีดกลึงต่ำกว่าศูนย์กลางจะทำให้

- มุมคาย เล็กลง
- มุมหลบ โตขึ้น

ผิวหน้าไม่เรียบและเศษกลึงไม่ดี

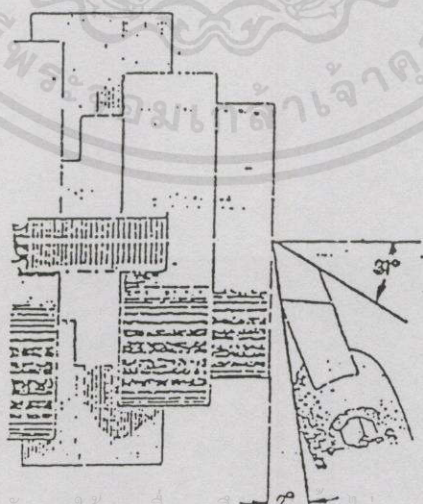
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การจับมิดกึ่งต้องให้ l สั้นที่สุด ($l = h$) และแผ่นรอง
ควรใช้แผ่นเหล็กหน้าเรียบขนานที่สะอาด



1. ตั้งปลายมิดให้ได้ศูนย์กลางกับชิ้นงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาคือเป็น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เอียงปลายมิดเข้าหางานโดยทำมุมกับหน้างานประมาณ 20
และทำมุมกับแนวศูนย์กลางเพลางานแทนกึ่งประมาณ 31

การเลือกความเร็วตัด

วัสดุงาน	วัสดุมีด กลึง	อายุการใช้งานมีดถึง 240 นาที				
		อัตราป้อน มม./รอบ				
		0.1	0.2	0.4	0.8	0.8
		ความเร็วตัด ม./นาที				
ST. 37	HSS		43	32	24	18
	H	280	236	200	170	
ST. 50	HSS		34	25	19	14
	H	250	212	180	150	
ST. 60	HSS		28	21	16	12
	H	236	200	170	140	
เหล็กเครื่องมือ	HSS		6,3	5,5		
	H	50	40	32	27	
เหล็กหล่อ	HSS		22	13	9,5	6,7
	H	106	90	75	63	53
ทองแดง	HSS		53	38	28	21
	H	500	450	375	335	300
ทองเหลือง	HSS		95	63	43	27
	H	600	530	450	400	355
บรอนซ์	HSS		48	40	32	27
	H	355	280	236	200	180
อลูมิเนียม	HSS	224	170	112	67	43
	H	320	1120	950	850	710
อลูมิเนียมผสม	HSS	56	38	25	17	
	H	224	190	160	140	118
แมกนีเซียม ผสม	HSS	560	500	45	425	400
	H	800	1500	1250	1060	900

หมายเหตุ HSS = เหล็กขอบสูง H = โลหะแข็ง

การเลือกความเร็วรอบการกลึงทั่วไป

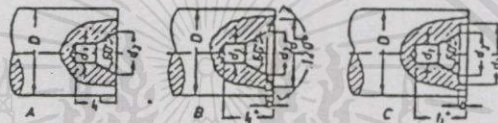
เส้นผ่าศูนย์กลาง ม.ม.	ความเร็วตัด (V) = เมตร / นาที					
	10	15	20	30	40	50
	ความเร็วรอบ (n) = RPM					
5	636	955	1273	1909	2546	3183
8	400	597	796	1194	1592	1990
10	318	478	637	955	1274	1592
12	265	398	531	796	1061	1326
16	199	298	398	597	796	995
20	159	239	319	478	637	796
25	128	191	255	382	510	637
28	114	171	227	341	455	568
32	100	149	199	298	398	498
36	89	113	177	265	354	442
40	80	119	159	239	318	398
45	71	106	142	213	283	354
50	64	96	127	191	255	318
55	58	87	116	174	231	289
60	53	80	106	159	212	265
80	40	60	80	119	159	199
100	31.8	47.8	64	96	127	159
125	25.5	38.2	51	76	102	127
140	22.8	34.2	46	68	91	114

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตั้งความเร็วรอบ

ในทางปฏิบัติต้องจัดตั้งความเร็วรอบตามคำแนะนำของเครื่อง แต่ถ้าขั้นความเร็วรอบของเครื่องที่มีไม่ตรงกับค่าความเร็วรอบที่เลือกมาให้เลือกใช้ขั้นความเร็วรอบที่ต่ำกว่า ห้ามเลือกใช้ความเร็วรอบที่สูงกว่าเด็ดขาด

การเจาะรูยื่นศูนย์กลางบนเครื่องกลึง

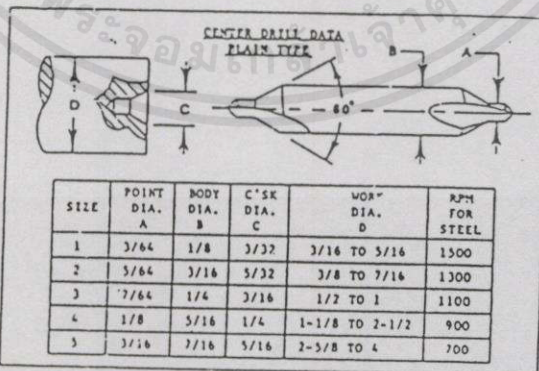


ตาราง ขนาดรูยื่นศูนย์กลาง 60° DIN 332 (โคบอลต์)

ขนาดหัวหมุน ศูนย์กลาง D	d_1	d_2	d_3	ฟลอร์ม A	ฟลอร์ม B, C	a	b
จาก 8 ถึง 10	1	2.8	4	2.8	3	4	0.1
จาก 10 ถึง 25	2	8	8	8	8	7	0.8
จาก 25 ถึง 63	3	8	12	7	8	10	1
จาก 63 ถึง 100	8	12	17	11	13	16	1.5

ขนาดของรูยื่นศูนย์กลาง

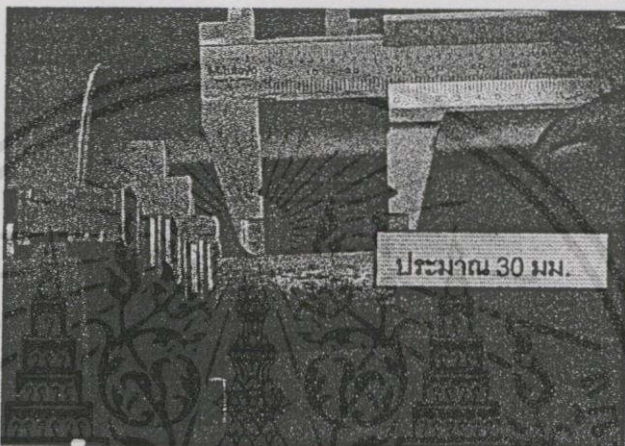
ความโตของรูยื่นศูนย์กลางจะขึ้นอยู่กับความโตของชิ้นงาน ดังแสดงในตาราง



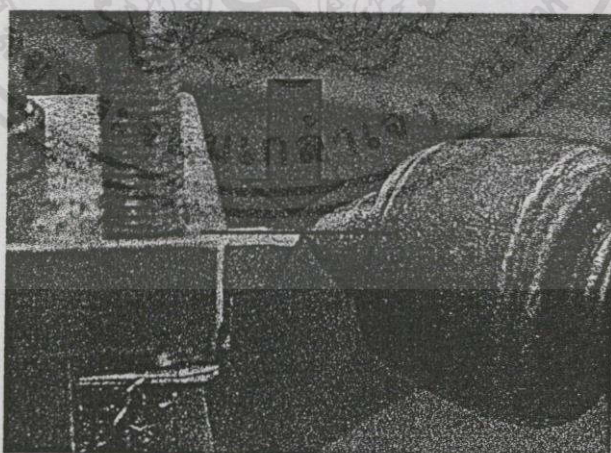
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเลือกความเร็วรอบในการเจาะรูยื่นศูนย์กลางไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ดัดแปลงเนื้อหา และข้อมูลเชิงลึกอื่น ๆ ของเอกสารที่กล่าวถึงในการนำไปใช้
 ความเร็วรอบที่เลือกใช้กับดอกเจาะนำศูนย์กลาง เมื่อวัสดุชิ้นงานเป็นเหล็กเหนียว (St 37)
 สามารถเลือกใช้ได้ตามตาราง

การกลึงปาดหน้าชิ้นงาน

การกลึงปาดหน้า คือ การกลึงปาดผิวหน้าชิ้นงานให้ผิวหน้าเรียบและมีขนาดชิ้นงานสั้นลงตามแบบกำหนดดังขั้นตอนต่อไปนี้

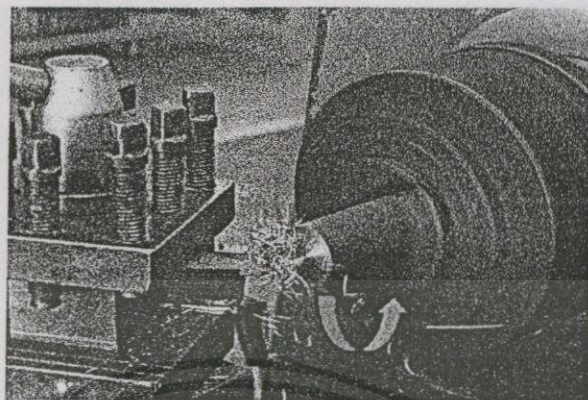


1. นำชิ้นงานมาจับยึดด้วยสามจับพร้อมให้ชิ้นงานยื่นเลยออกมาประมาณ 30 มิลลิเมตร แล้วใช้ T ชัก ชันล็อกชิ้นงานให้แน่น (ดังรูป)

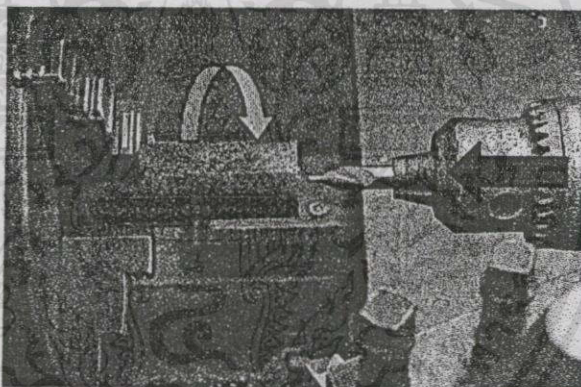


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากพบมีผู้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

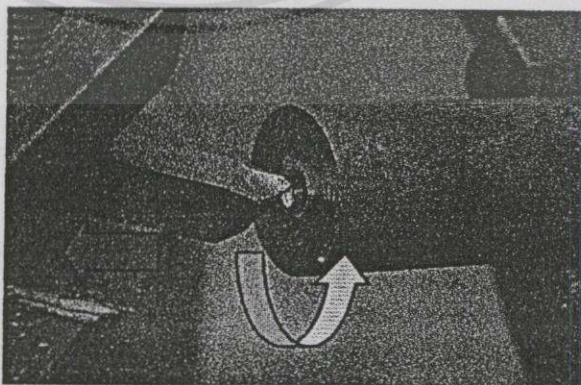
2. ตั้งמידให้ปลายมิดกึ่งพอดีกับศูนย์กลางชิ้นงาน (ดังรูป)



3. เปิดเครื่องที่สวิตช์ควบคุมให้ชิ้นงานหมุนตัดเฉือนกับคมตัดของมีดกลึง จนผิวหน้าเรียบ



4. ใช้ดอกเจาะนำศูนย์เบอร์ 3 เจาะรูให้ได้ขนาดตามแบบ

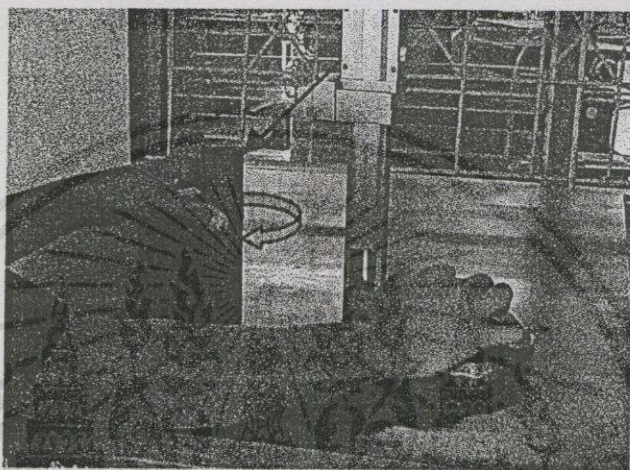


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ

ใช้หนี้คืนการคำ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กลึงคว้านผายปากรูที่เจาะรูนำศูนย์ด้วยปลายมีดกลึง



6. ปิดเครื่องกลิ้งใช้ที่ชักคล้ายหัวจับถอดชิ้นงานออกกลับด้านตรงข้ามนำไป Lay-out ที่โต๊ะระดับด้วยเวอร์เนียไฮเกจ ให้ได้ความยาวตามแบบ

7. กลิ้งด้านตรงข้ามตามขั้นตอนที่ 1-5 แล้วปิดสวิตซ์หยุดเครื่อง ถอดชิ้นงาน ตรวจสอบขนาดด้วยเครื่องมือวัดละเอียดลงในตารางบันทึกผลกิจกรรมที่ 1 เพื่อประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

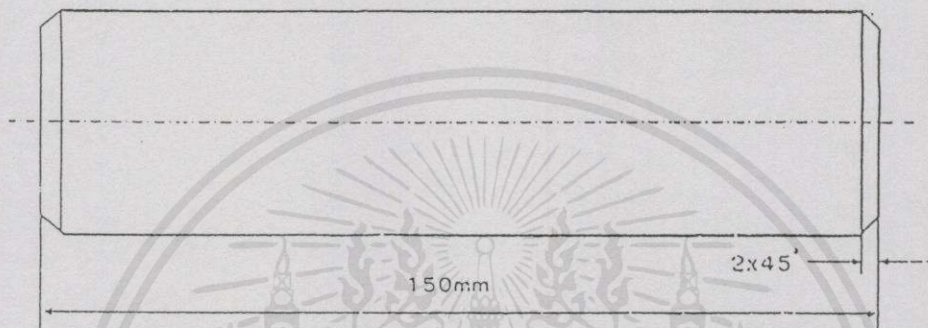


แบบฝึกทักษะปฏิบัติ งานกลึงปาดหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึก ทักษะปฏิบัติ	วิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1 รหัส 21021006 ชื่อ งานกลึงปาดหน้า	ครั้งที่ 1 เวลา 2 คาบ
------------------------	--	--------------------------

พิถีความเผื่อ ± 0.2 มม.

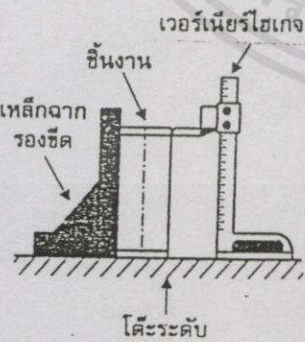


คำแนะนำก่อนกลึงปาดหน้า

1. จับชิ้นงานด้วยหัวจับแบบสามเหลี่ยมพื้นพร้อม
2. จับชิ้นงานให้ยาวจากหัวจับประมาณ 30 มิลลิเมตร
3. จับมีดกลึงปาดหน้าให้ยื่นออกมาจากป้อมมีดพอประมาณ
4. ปรับตั้งปลายมีดให้ได้ศูนย์กลางกับชิ้นงานพอดี
5. ระวังป้อมมีดและมีดกลึงชนกับหัวเครื่องกลึง
6. ก่อนเปิดสวิตช์เครื่องกลึงต้องแน่ใจว่าจับยึดส่วนต่าง ๆ แน่นแล้วทุกจุด

ชั้นที่	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	มาตราส่วน	หมายเลขแบบ	จำนวน
1	Ø 35 x 150	เหล็กเหนียว	1 : 1	งานกลึง	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 พึงระวัง ความประมาทเป็นบ่อเกิดแห่งอันตรายทั้งปวง
 ไม่ว่าจะดี ไฉนทั้งคืน อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ ที่	ภาพแสดง	เครื่องมืออุปกรณ์	คำอธิบายย่อ
1		<ul style="list-style-type: none"> - เครื่องกลึงชนิดคันศูนย์ - มีดกลึงปาดหน้า - เวอร์เนียร์ - ไบวัดมุม - แวนนิริภย 	<p>กลึงปาดหน้า จับชิ้นงานด้วยสามจับ ฟันพร้อมให้ชิ้นงานยาวจากหัวจับ เครื่องกลึงประมาณ 30 มิลลิเมตร กลึงปาดหน้าจากจุดศูนย์กลางออก มายังผิวด้านข้างจนกว่าผิวจะเรียบ ปรับความเร็วรอบประมาณ 500 รอบต่อนาที</p>
2		<ul style="list-style-type: none"> - เครื่องมืออุปกรณ์ เหมือนลำดับที่ 1 	<p>กลึงลบคมทำมุม 45 องศา ปรับ ป้อนมีดให้ด้านข้างมีดกลึงทำมุม 45 องศา กับขอบชิ้นงานเปิดสวิตซ์ เครื่องกลึง ให้ชิ้นงานหมุนตามเข็มนาฬิกา ป้อนมีดกลึงลบคม 2 x 45 องศา ตรวจสอบขนาดด้วยเวอร์เนียร์ คาลิปเปอร์และไบวัดมุม</p>
3		<ul style="list-style-type: none"> - เวอร์เนียร์ไฮเกจ - เหล็กฉากรองขีด - แท่นระดับ - น้ำยาร่างแบบ 	<p>ร่างแบบ นำชิ้นงานไปขีดเส้นร่าง แบบด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจให้ได้ ขนาดความยาว 150 มิลลิเมตรแล้ว นำมากลึงปาดหน้าให้ได้ความยาว 150 มิลลิเมตร ลบคมมุม 2 x 45 องศา เหมือนลำดับที่ 2 ตรวจสอบ ขนาดด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และ ไบวัดมุม</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลงนามไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน เหมือนรูปที่เห็น หากมีข้อผิดพลาดประการใด
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินผลการฝึกทักษะปฏิบัติ

รหัส 21021006

วิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1

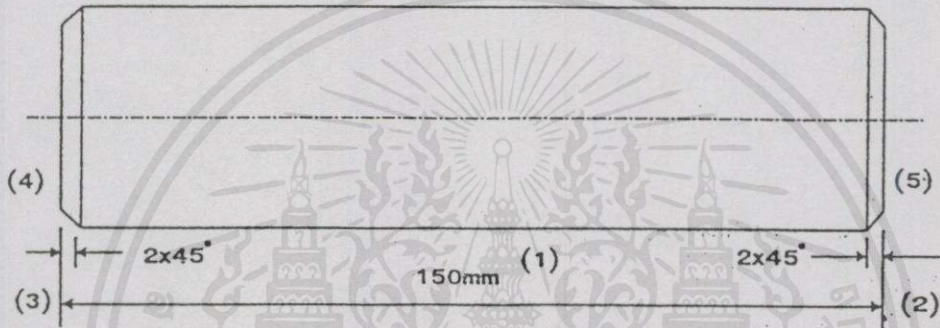
0-6-2

ชื่อ งานกลึงปาดหน้า

ระดับ ปวช. 1

ชื่อ - สกุลนักเรียน.....แผนกวิชาช่างกลโรงงาน เลขที่.....ห้องที่.....

อาจารย์ผู้ประเมิน.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



คะแนนผลการฝึกทักษะปฏิบัติงานกลึงปาดหน้า

ตำแหน่งที่ ตรวจสอบ	ขนาดที่ แบบกำหนด	เกณฑ์การให้คะแนนมาตรฐาน					คะแนนที่ได้	
		ช่วงคะแนน	10-9	8-7	6-5	4-3		2-1
		พิกัดความเผื่อ	±0.2	±0.3	±0.4	±0.5		±0.6
(1)	150 มม.							
(2)	2x45 องศา							
(3)	2x45 องศา							
(4)	ผิวเรียบ							
(5)	ผิวเรียบ							
(6)	ถูกต้องตามแบบ							
คะแนนรวม								

ข้อเสนอแนะ: แลกสารถีส่งงานไปให้ส่วนบริการให้แบบเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไปคืนสารถีให้ไปให้โรงโม่หินด้านการศึกษา
ไม่เอารถสารถีคืนแล้วคืนแบบไปก่อนและตั้งเครื่องขึ้นด้วยแบบสารถีทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หน่วยการสอน

เรื่อง งานกลึงปอกผิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

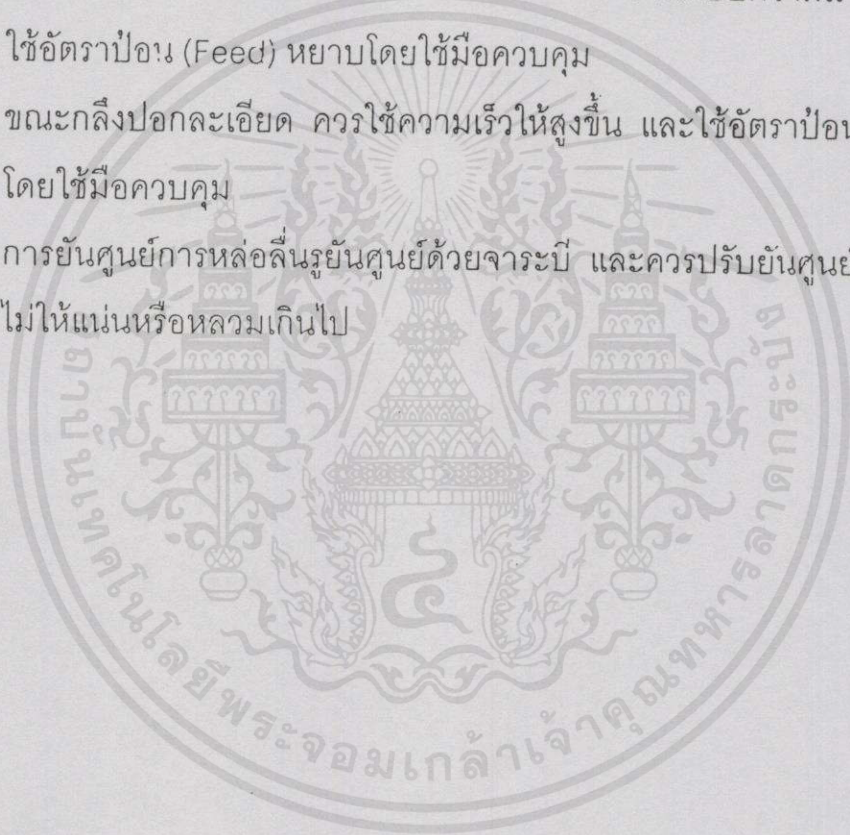
ชื่อหน่วยการสอน : งานกลึงปอกผิว
จุดประสงค์



1. กลึงปอกผิวหยาบ โดยจับงานระหว่างหัวจับสามฟันและยันศูนย์ท้ายแทนได้
2. กลึงปอกผิวละเอียดได้

ข้อเสนอแนะ

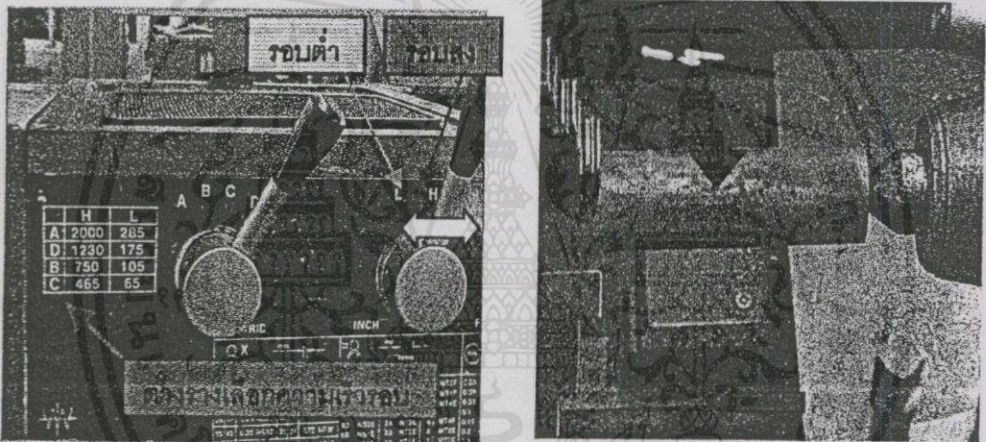
1. ขณะกลึงปอกหยาบ ควรใช้ความเร็วรอบจากตารางเทียบความเร็วตัดและใช้อัตราป้อน (Feed) หยาบโดยใช้มือควบคุม
2. ขณะกลึงปอกละเอียด ควรใช้ความเร็วให้สูงขึ้น และใช้อัตราป้อนละเอียดโดยใช้มือควบคุม
3. การยันศูนย์การหล่อลื่นรูดยันศูนย์ด้วยจาระบี และควรปรับยันศูนย์บ่อย ๆ ไม้ให้แน่นหรือหลวมเกินไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกลึงปอกผิวชิ้นงาน

การกลึงปอกชิ้นงาน คือ การกลึงปอกผิวชิ้นงานให้ขนาดความโตชิ้นงานเล็กลงตามขนาดต้องการ โดยป้อนมีดกลึงเข้าหาชิ้นงานแล้วเคลื่อนที่แทนเลื่อนไปตามรางแทนกลึง

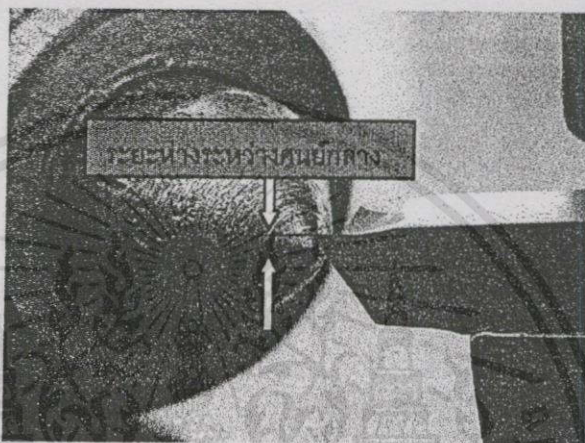


การเคลื่อนที่ตัด

การหมุนของชิ้นงานให้เกิดการตัดเฉือนโดยคิดเป็นความเร็วรอบของชิ้นงานที่หมุน n รอบต่อนาที ($n =$ รอบ/นาที)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานกลึงปอกผิว

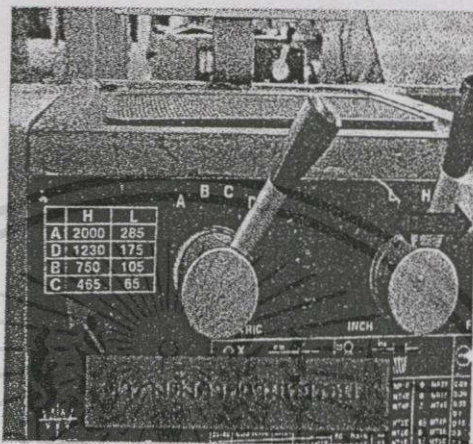


1. ตั้งมีดกลึงให้สูงกว่าระดับจุดศูนย์กลางประมาณ 2 % ของความโตชิ้นงาน เพื่อให้หมุนคลายโต คายเศษโลหะออกได้สะดวกกว่าปกติ

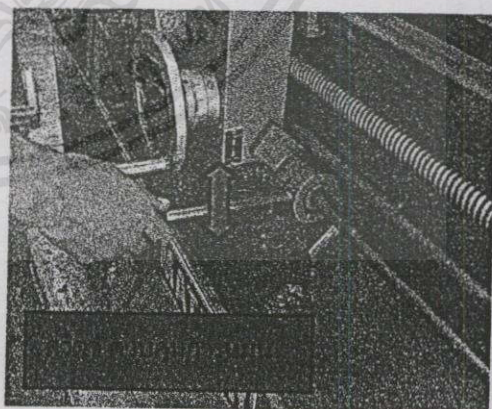


2. จับยึดชิ้นงาน ให้ยาวออกมามากที่สุดแล้วยันศูนย์ท้ายแทนลอคให้แน่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3. ตั้งค่าความเร็วรอบจากไดอะแกรมความเร็วตัดงานกลึง โดยดูจากขนาดความโตชิ้นงานเป็นหลัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 4. เปิดเครื่องให้หัวจับหมุนตามชิ้นงานตัดเฉือน (ดังรูป)
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



5. หยุดเครื่องตรวจสอบขนาดชิ้นงานให้ได้ขนาดตามต้องการตามแบบ
6. แล้วกลับด้านตรงข้ามทำการกลึงปอก จนได้ขนาดตามแบบตรวจสอบ
วัดขนาดบันทึกผลลงในใบกิจกรรมที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



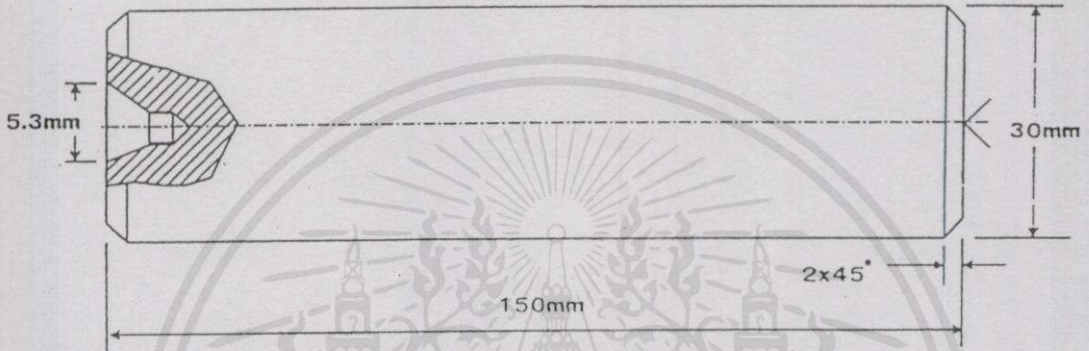
แบบฝึกทักษะปฏิบัติ

งานคลังปกพิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึก	วิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1 รหัส 21021006	ครั้งที่ 1
ทักษะปฏิบัติ	ชื่อ งานกลึงปอกผิว	เวลา 2 คาบ

พิถีพิถันความเผื่อ ± 0.2



คำแนะนำก่อนกลึงปอกผิว

1. จับชิ้นงานด้วยสามจับพร้อม
2. จับดอกเจาะนำศูนย์กับหัวจับดอกเจาะ
3. ปรับความเร็วเครื่องกลึงไม่ต่ำกว่า 800 รอบต่อนาที
4. เจาะรูยื่นศูนย์ให้รูปากกว้าง 5.3 มิลลิเมตร
5. กลับชิ้นงานด้านตรงข้ามเจาะรูยื่นศูนย์อีกด้านให้มีขนาดเท่ากัน
6. จับชิ้นงานด้วยการยื่นศูนย์ท้ายแทน
7. ปรับความเร็วรอบเครื่องกลึง 250 รอบต่อนาที
8. ก่อนเปิดสวิตช์ต้องแน่ใจว่าได้จับยึดชิ้นงานแน่นแล้วทุกจุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ชิ้นงาน	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	มาตราส่วน	หมายเลขแบบ	จำนวน
2	Ø30 x 150	เหล็กเหนียว	1 : 1	งานกลึงปอกผิว	1

คิดก่อนทำ

ลำดับที่	ภาพแสดง	เครื่องมืออุปกรณ์	คำอธิบายย่อ
1		<ul style="list-style-type: none"> - เครื่องกลึงชนิดยันศูนย์ - ดอกเจ้านำศูนย์ - หัวจับดอกเจาะ - เวอร์เนียร์ - แฉนนิรภัย 	<p>เจาะรูยันศูนย์ จับชิ้นงานด้วยสามจับพื้นพร้อม ให้ชิ้นงานยาวจากหัวจับ ประมาณ 30 มิลลิเมตร จับดอกเจ้านำศูนย์กับหัวจับดอกเจาะปรับความเร็วรอบเครื่องกลึงไม่ต่ำกว่า 800 รอบต่อนาที เจาะรูยันศูนย์ให้ปากรูกว้าง 5.3 มิลลิเมตร ตรวจสอบขนาดด้วยเวอร์เนียร์ กลับชิ้นงานด้านตรงข้ามเจาะรูยันศูนย์ให้กระทำเหมือนด้านแรกทุกประการ</p>
2		<ul style="list-style-type: none"> - มีดกลึงปอกผิว - ไบวัตมม 	<p>กลึงปอกผิว จับชิ้นงานด้วยสามจับพื้นพร้อมและยันศูนย์ท้ายแทนจับมีดกลึงปอกผิวกับป้อมมีด ปรับความเร็วรอบเครื่องกลึง 250 รอบต่อนาที กลึงปอกผิวให้ได้ขนาดตามแบบ ปรับป้อมมีดให้ด้านข้างมีดทำมุม 45 องศา กับขอบชิ้นงาน กลึงลบคม 2 x 45 ตรวจสอบขนาดด้วยเวอร์เนียร์และไบวัตมม</p>
3		<ul style="list-style-type: none"> - เครื่องมือและอุปกรณ์เหมือนลำดับที่ 1 และ 2 	<p>กลึงชิ้นงานด้านตรงข้าม ถอดชิ้นงานกลับด้านตรงข้าม ทำการกลึงเหมือนลำดับที่ 2 ทุกอย่าง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบประเมินผลการฝึกทักษะปฏิบัติ

รหัส 21021006

วิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1

0-6-2

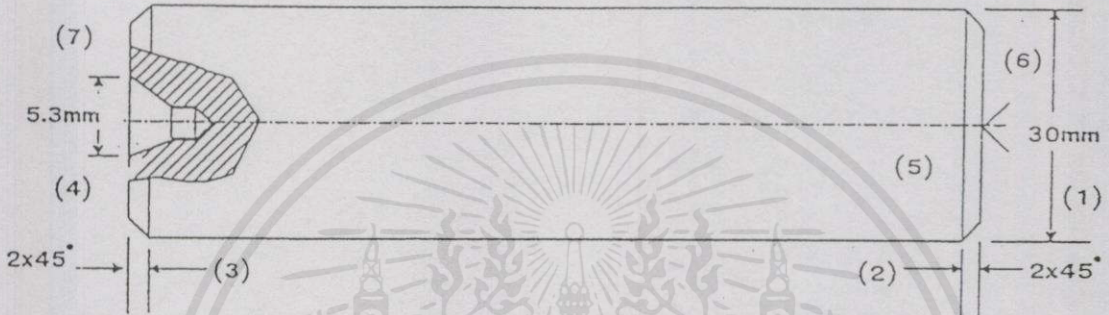
ชื่อ งานกลึงปอกผิว

ระดับ ปวช.1

ชื่อ-สกุลนักเรียน.....แผนกวิชาช่างกลโรงงาน เลขที่.....ห้องที่.....

อาจารย์ผู้ประเมิน.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(8)



คะแนนผลการฝึกทักษะปฏิบัติงานกลึงปอกผิว

ตำแหน่ง ที่ตรวจสอบ	ขนาดที่ แบบกำหนด	เกณฑ์การให้คะแนนมาตรฐาน					คะแนนที่ได้	
		ช่วงคะแนน	10-9	8-7	6-5	4-3		2-1
		พิสัยความเผื่อ	±0.1	±0.3	±0.4	±0.5		±0.6
(1)	Ø30 มม.							
(2)	2x45 องศา							
(3)	2x45 องศา							
(4)	Ø5.3 มม.							
(5)	Ø5.3 มม.							
(6)	ผิวเรียบ							
(7)	ผิวเรียบ							
(8)	ผิวเรียบ							
(9)	ถูกต้องตาม แบบ							
คะแนนรวม								

ข้อเสนอแนะ.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหน่วยการสอน : งานกลึงเรียว

จุดประสงค์

กลึงเรียวโดยใช้แทนป้อมมิต Compound Rest ได้

ข้อเสนอนี้

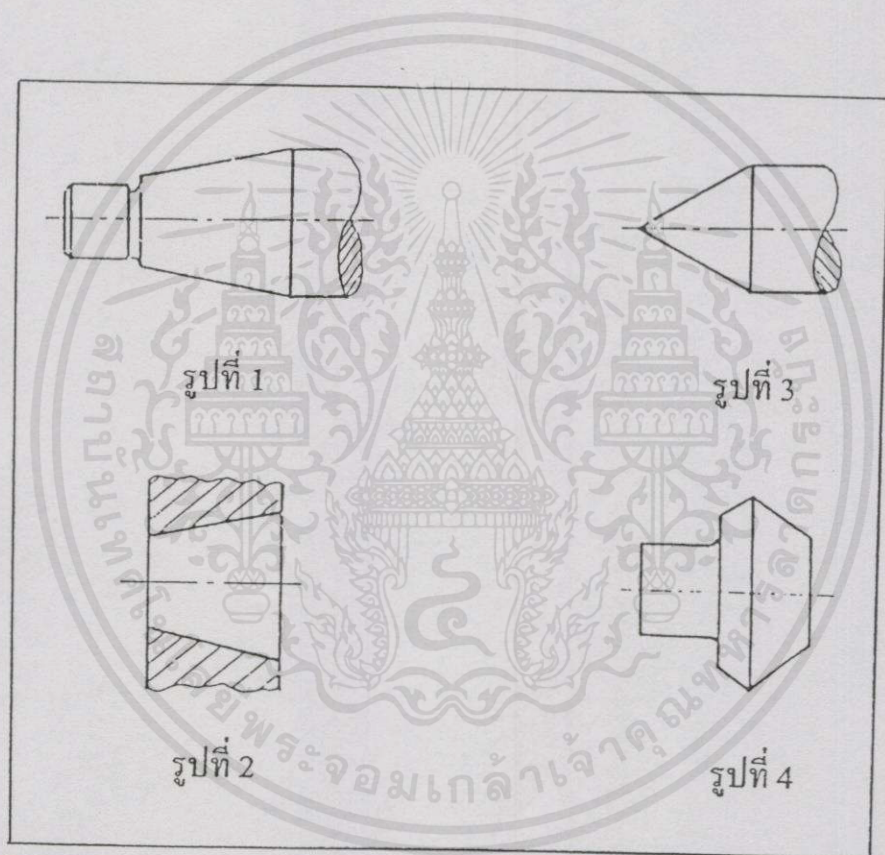
1. ควรใช้โลหะอ่อนรองชิ้นงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีกลึงเรียวโดยการเอียงแท่นยึดมีด

ลักษณะงานที่กลึงเรียวโดยการเอียงแท่นยึดมีดนี้ เหมาะสำหรับการกลึงเรียวสั้น ๆ และมีอัตราเรียวสูง เช่น เพลาข้อ पुल्ले (รูปที่ 1) पुल्ले (รูปที่ 2) หัวขันศูนย์ท้ายแท่น (รูปที่ 3) และเฟืองคอกจอก (รูปที่ 4)

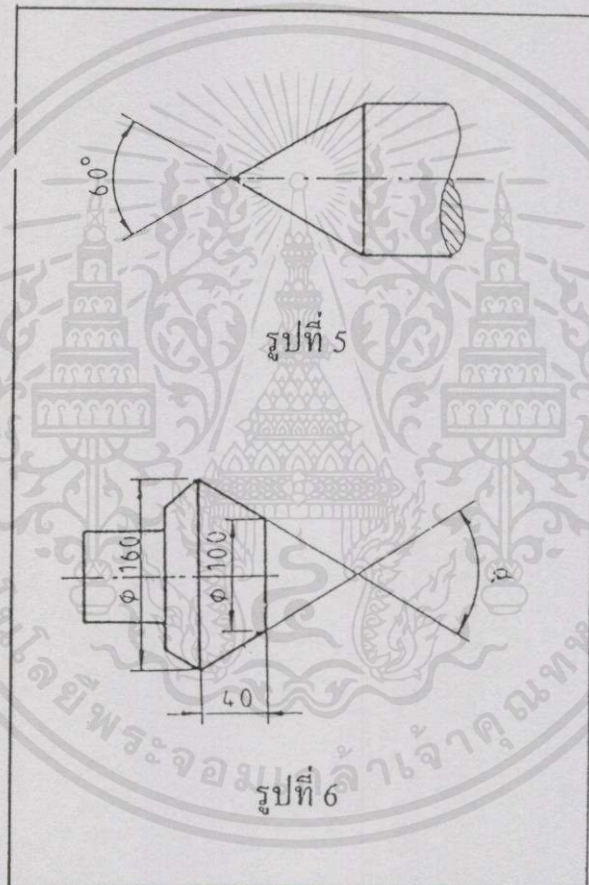


ภาพที่ 1 ลักษณะงานที่กลึงเรียวโดยการเอียงแท่นยึดมีด

หมายเหตุ การกลึงเรียววิธีนี้ผิวงานที่ได้จะไม่เรียบเท่าที่ควร เนื่องจากระยะคลอนของแท่นยึดมีด ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจะต้องปรับสกรูที่ Compound Rest ให้มีระยะคลอนน้อยที่สุด

การกลึงเร็วโดยการเอียงแท่นยึดมีคสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ

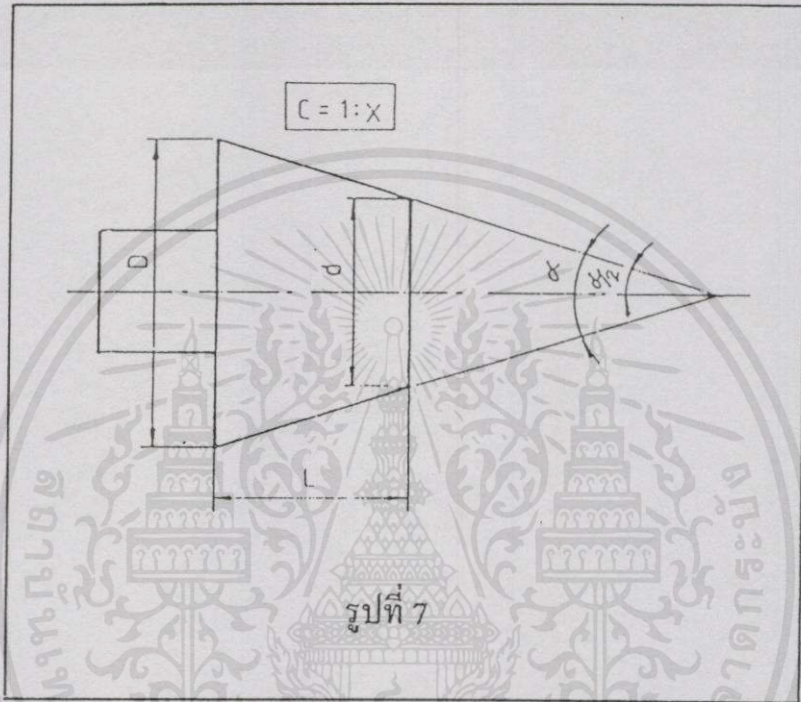
1. การกลึงเร็วโดยให้ปลายชิ้นงานเป็นมุมแหลม เช่น หัวยื่นศูนย์ท้ายแท่น (รูปที่ 5) การกำหนดขนาดนั้นจะกำหนดขนาดมุมไว้เพียงอย่างเดียว
2. การกลึงเร็วโดยที่ปลายชิ้นงานไม่แหลม เช่น เฟืองดอกจอก (รูปที่ 6) ขนาดที่กำหนดนั้น จะกำหนดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางด้านโต เส้นผ่าศูนย์กลางด้านเล็กและความยาวของเร็ว



ภาพที่ 2 แบบงานและขนาดต่าง ๆ ของเร็ว

หมายเหตุ รูปที่ 5 สามารถตั้งมุมตามแบบแล้วกลึงได้เลยตามรูปที่ 6 ต้องคำนวณหามุมเร็วเสียก่อนจึงจะกลึงเร็วได้

อัตราเรียวในส่วนใหญ่แบบงานจะกำหนดมาให้หรือถ้าไม่กำหนดมาก็สามารถคำนวณได้ ส่วนมุมนั้นต้องคำนวณเพื่อใช้ในการเอียงแท่นยึดมีด จากภาพที่ 3 (รูปที่ 7) เป็นชิ้นงานตัวอย่างเพื่อใช้ในการคำนวณหาอัตราเรียวและมุมเรียว โดยจะกำหนดขนาดเป็นสัญลักษณ์



ภาพที่ 3 ตัวอย่างแบบงานเพื่อใช้คำนวณหาอัตราเรียวและมุมเรียว

D = เส้นผ่าศูนย์กลางด้านโต

d = เส้นผ่าศูนย์กลางด้านเล็ก

L = ความยาวของเรียว

α = มุมเรียว

$\alpha/2$ = มุมที่ใช้ตั้งมีด

c = อัตราเรียว

สูตรสำหรับหาอัตราเรียว

$$c = \frac{D-d}{L}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ะมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรสำหรับหามุมตั้งมีด

$$\tan \alpha/2 = \frac{D-d}{2L}$$

ตัวอย่างที่ 1

จากภาพที่ 3 (รูปที่ 7) กำหนดให้ $D = 40$ มม. $d = 22$ มม. $L = 24$
 จงหาอัตราเร็วและมุมตั้งมีด

วิธีทำ

$$\text{หาอัตราเร็วจากสูตร} \quad C = D - d/L$$

$$\text{แทนค่า} \quad C = 40 - 22/24$$

$$= 37/4$$

$$\text{ตอบ อัตราเร็ว} = 1 : 1.33$$

$$\text{หามุมตั้งมีดจากสูตร} \quad \tan \alpha/2 = (D - d) / 2L$$

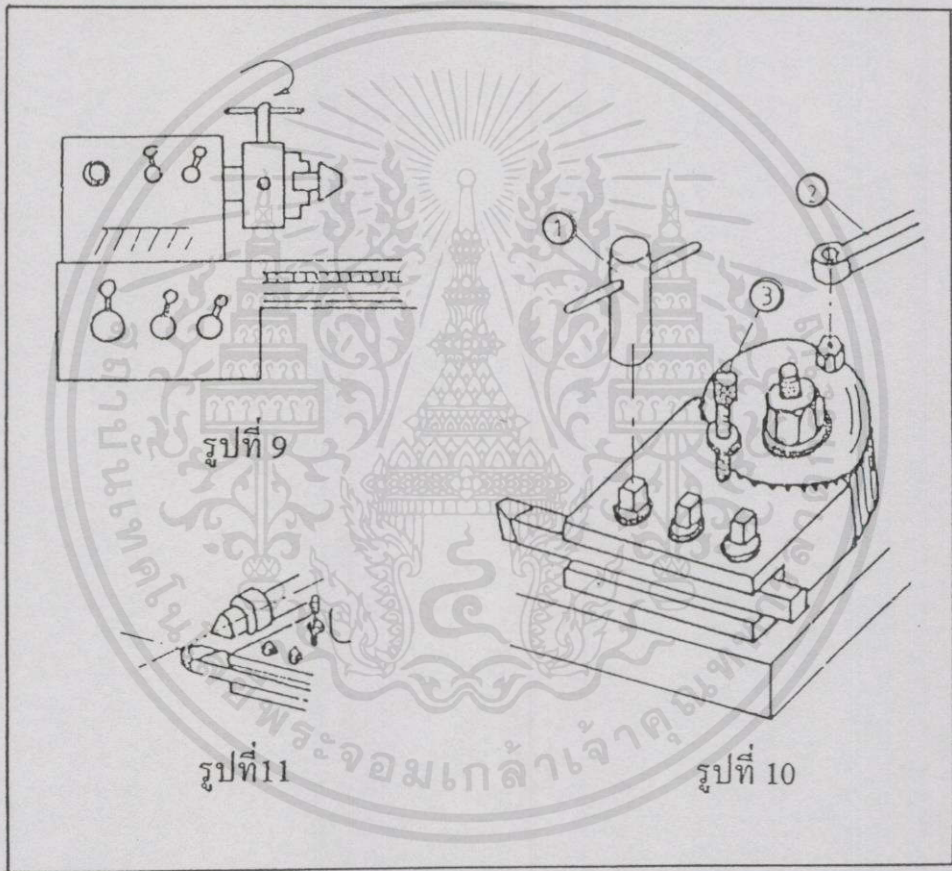
$$\text{แทนค่า} = (40 - 22) / (2 \times 24)$$

$$= 0.375$$

$$\text{ตอบ มุมตั้งมีด} \quad \alpha/2 = 20^\circ 30'$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจับยึดชิ้นงานนั้นนิยมใช้หัวจับแบบสามจับพื้นพร้อม เพราะจับได้สะดวกรวดเร็ว ดังรูปที่ 9 ส่วนการจับยึดมิดนั้นจะใช้ป้อมมิดแบบ Quick Chang Holder เพราะสามารถปรับตั้งศูนย์ได้อย่างรวดเร็ว ดังรูปที่ 10 โดยถือคีมิดด้วยประแจถือคีมหมายเลข ① และให้ปลายมิดโผล่ออกมาประมาณ 25 มม. จากนั้นให้ตั้งศูนย์มิดโดยคลายประแจหมายเลข ② เสร็จแล้วปรับปลายมิดให้ตรงศูนย์ด้วยหมายเลข ③ โดยสังเกตปลายมิดให้ตรงศูนย์ของศูนย์ท้ายแทนมากที่สุดดังรูปที่ 11 จากนั้นจึงถือคีมด้วยประแจหมายเลข ② อีกครั้งหนึ่ง



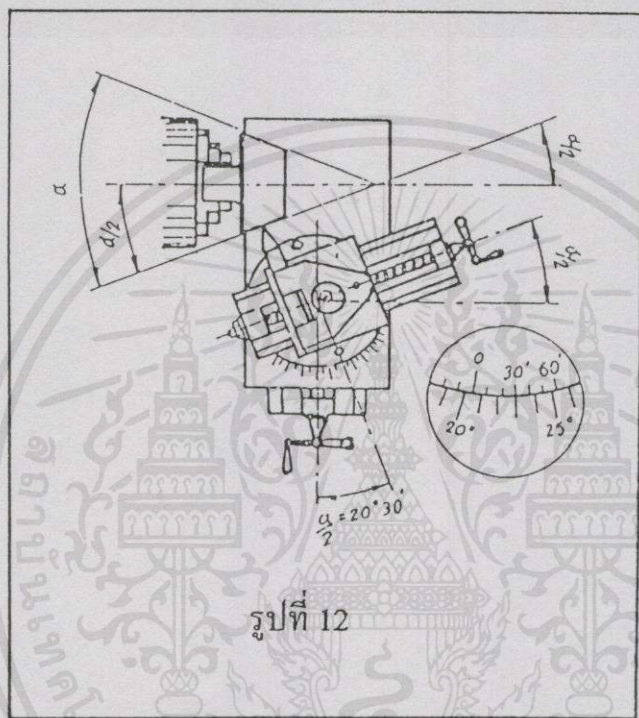
ภาพที่ 5 การจับยึดชิ้นงานและอุปกรณ์

ข้อควรระวัง อย่าคาประแจจับหัวจับไว้บนหัวจับเป็นอันขาด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ลัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : ถ้าปลายมิดยื่นออกจากป้อมมิดเกิน 25 มม. อาจทำให้มิดหักได้

เมื่อคำนวณหาขนาดมุมตั้งมุมได้แล้ว นำชิ้นงานมาจับที่หัวจับ จากนั้นจึงเอียงแท่นยึดมุม โดยใช้ประแจแอลคายสกรูทั้งสองข้างที่ยึดระหว่างแท่นยึดมุมกับรางเลื่อนค้ำขวางแล้ว เอียงชุดแท่นยึดมุมโดยเอียงมุมให้ได้ขนาดตามที่คำนวณไว้จากตัวอย่างที่ 1 โดยดูขนาดมุมที่สเกล จากนั้นจึงล็อกแท่นยึดมุมด้วยประแจแอลอีกครั้ง รูปที่ 12 ประกอบ

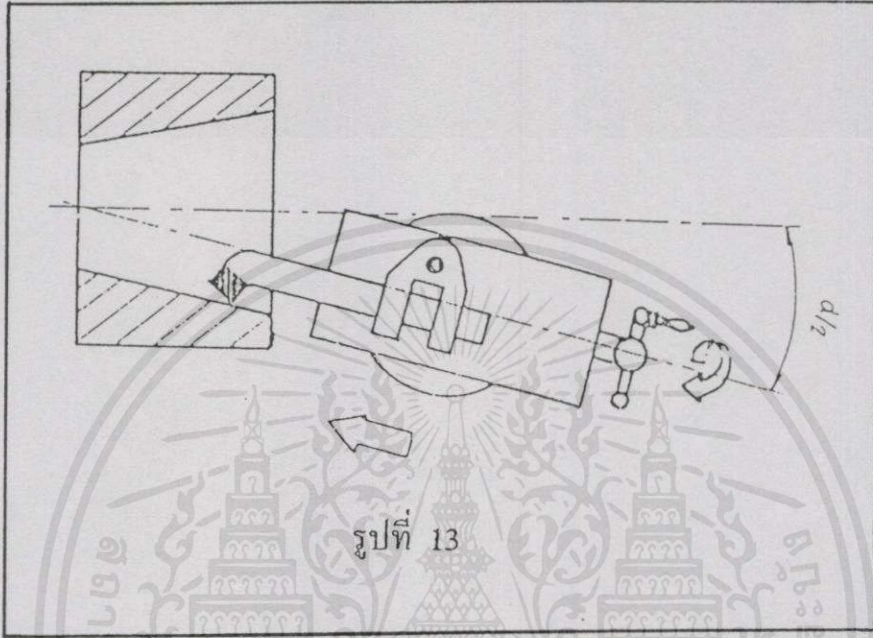


ภาพที่ ๖๖ การปรับตั้งขนาดมุมเพื่อใช้กลึงเรียว

ข้อควรระวัง อย่าให้ชั้นสนิมที่ขยับแท่นอยู่ใกล้แนวป้อมมีคมมากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หมายเหตุ : ในกรณีที่ตั้งมุมที่คำนวณมาไม่ตรงกับสเกลองศาให้ตั้งค่ามุมให้ใกล้เคียงที่สุด

สำหรับการกลึงเรียวนั้น การตั้งมุมมีดก็จะเหมือนกับการกลึงเรียวนอกแต่จะแตกต่างกันที่มีดกลึง โดยใช้มีดกลึงคว้านแทน จากรูปที่ 13 ประกอบ



ภาพที่ ๗7 การปรับตั้งขนาดมุมเพื่อกลึงเรียวใน

หมายเหตุ : ไม่ควรป้อนลึกมากเกินไปเพราะจะทำให้มีดสั่นและผิวไม่เรียบ

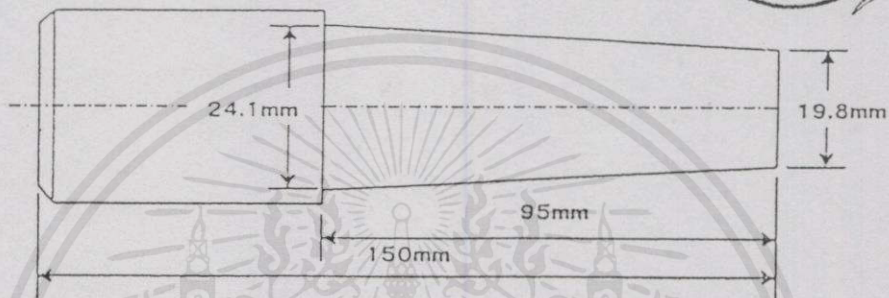
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึก ทักษะปฏิบัติ	วิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1 รหัส 21021006 ชื่อ งานกลึงเรียว	ครั้งที่ 1 เวลา 2 คาบ
------------------------	--	--------------------------

พิถีความเผื่อ ± 0.2

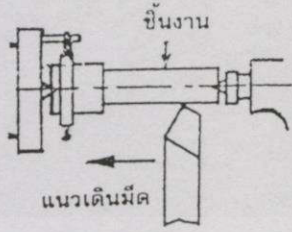
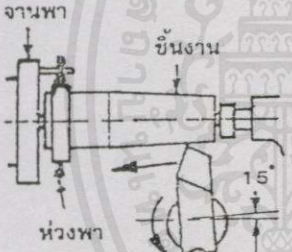


คำแนะนำก่อนกลึงเรียว

1. การกลึงเรียวต้องคำนวณอัตราเรียวมาก่อน
2. จับชิ้นงานด้วยวิธีขั้นศูนย์หัวท้าย
3. กลึงปอกผิวให้ได้ขนาด 24.1 มิลลิเมตร
4. ปรับองศาที่ป้อมมีดให้มากกว่าที่คำนวณมาครึ่งองศา
5. ตรวจสอบวัดอัตราเรียวด้วยเกจวัดเรียวบ่อย ๆ จนกว่าจะได้อัตราเรียว
6. การทดสอบเรียวทุกครั้งผิวชิ้นงานจะต้องเรียบ

ชั้นที่	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	มาตราส่วน	หมายเลขแบบ	จำนวน
3	$\varnothing 30 \times 150$	เหล็กเหนียว	1 : 1	งานกลึงเรียว	1

สร้างสรรค์ ชื่อสัตย์ สามัคคี

ลำดับ ที่	ภาพแสดง	เครื่องมืออุปกรณ์	คำอธิบายย่อ
1		<ul style="list-style-type: none"> - เครื่องกลึงชนิดขั้นศูนย์ - หัวพาก้านตรง - มีดกลึงปอก - เวอร์เนียร์ - ประแจปรับองศา - เกจทดสอบเรียวมอร์ส - แวนนิรภัย 	<p>กลึงปอกผิว จับชิ้นงานด้วยวิธีขั้นศูนย์หัวท้าย กลึงปอกผิวลดขนาดให้เหลือ 24.1 มิลลิเมตร ยาว 95 มิลลิเมตร ปรับความเร็วรอบ 450 รอบต่อนาที ตรวจสอบขนาดด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์</p>
2		<p>- เครื่องมืออุปกรณ์เหมือนลำดับที่ 1</p>	<p>กลึงเรียว ปรับองศาที่ป้อมมีดทำมุม 1.5 องศา ให้หมุนทวนเข็มนาฬิกา กลึงเรียวด้วยแท่นเลื่อนบนให้ปลายชิ้นงานด้านเล็กเหลือขนาด 20 มิลลิเมตร ตรวจสอบอัตราเร็วด้วยเกจวัดเรียวถ้าได้อัตราเร็วให้กลึงจนได้ขนาดตามแบบ ถ้าไม่ได้อัตราเร็วให้ปรับองศาป้อมมีดใหม่แล้วทดสอบจนกว่าจะได้อัตราเร็ว ตรวจสอบเรียวด้วยเกจวัดเรียว และตรวจสอบขนาดด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินผลการฝึกทักษะปฏิบัติ

รหัส 21021006

วิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1

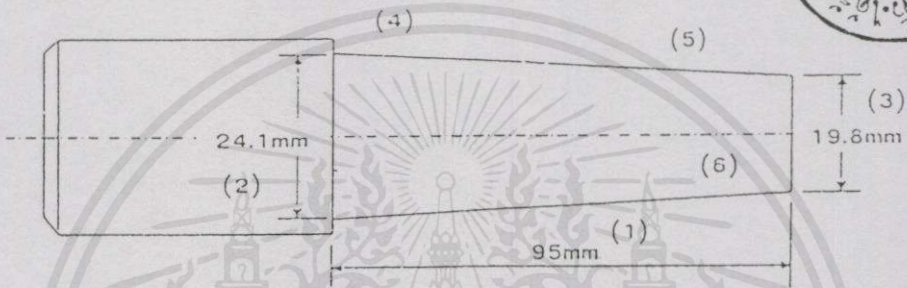
0-6-2

ชื่อ งานกลึงเรียว

ระดับ ปวช.1

ชื่อ-สกุลนักเรียน.....แผนกวิชาช่างกลโรงงาน เลขที่...ห้องที่.....

อาจารย์ผู้ประเมิน.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



คะแนนผลการฝึกทักษะปฏิบัติงานกลึงเรียว

ตำแหน่งที่ ตรวจสอบ	ขนาดที่ แบบกำหนด	เกณฑ์การให้คะแนนมาตรฐาน					คะแนนที่ ได้	
		ช่วงคะแนน	10-9	8-7	6-5	4-3		2-1
		พิสัยความถี่	±0.2	±0.3	±0.4	±0.5		±0.6
(1)	95 มม.							
(2)	Ø24.1 มม.							
(3)	Ø19.8 มม.							
(4)	ผิวเรียบ							
(5)	ผิวเรียบ							
(6)	อัตราเร็ว							

คะแนนรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ข้อเสนอแนะ.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบทดสอบทักษะปฏิบัติ
งานกลึงปาดหน้า
งานกลึงปอกผิว
งานกลึงเรียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลึง

รหัส 21021006

วิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น 1

0-6-2

เรื่อง การปฏิบัติงานกลึงปาดหน้า ปอกผิวงานและงานกลึงเรียว

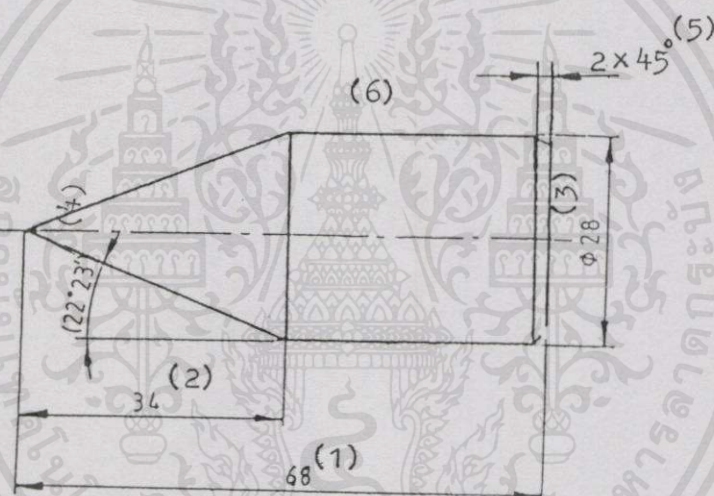
ระดับ ปวช.1

ชื่อ - สกุล นักเรียน.....แผนกวิชาช่างกลโรงงาน เลขที่.....ห้องที่.....

อาจารย์ผู้ประเมิน.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เริ่มต้นเวลา.....น. เสร็จสิ้นเวลา.....น.

คำสั่ง จงปฏิบัติการกลึงปาดหน้า กลึงปอกผิวและกลึงเรียวชิ้นงาน ตามแบบทดสอบทักษะ
ปฏิบัติงานกลึงข้างล่างนี้ แล้วบันทึกผลลงในแบบประเมินผลการทดสอบ



แบบประเมินผลการทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลึง

ตำแหน่ง ที่ตรวจ สอบ	ขนาดที่แบบ กำหนด	เกณฑ์การให้คะแนนมาตรฐาน					คะแนน ที่ได้	
		ช่วงคะแนน	10-9	8-7	6-5	4-3		2-1
		พิสัยความเผื่อ	±0.2	±0.3	±0.4	±0.5		±0.6
1	68							
2	34							
3	∅28							
4	มุมเรียว 22° 23'							
5	ลบมุม 2 x 45°							
6	ผิวงาน							
คะแนนรวม								



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑1 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานถึง
ตามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน

ชุดฝึกทักษะที่	จุดตรวจที่	+1	0	-1	ค่า IOC
1	1	4	1	-	0.80
	2	3	2	-	0.60
	3	4	1	-	0.80
	4	4	1	-	0.80
	5	4	-	-	0.80
	6	5	-	-	1.00
2	1	4	1	-	0.80
	2	4	1	-	0.80
	3	4	1	-	0.80
	4	4	1	-	0.80
	5	3	2	-	0.60
	6	4	1	-	0.80
	7	4	1	-	0.80
	8	4	1	-	0.80
	9	4	1	-	0.80
3	1	3	2	-	0.60
	2	4	1	-	0.80
	3	4	1	-	0.80
	4	4	1	-	0.80
	5	4	1	-	0.80
	6	4	1	-	0.80
แบบทดสอบ ทักษะปฏิบัติ	1	4	1	-	0.80
	2	4	1	-	0.80
	3	4	1	-	0.80
	4	5	-	-	1.00
	5	4	-	-	0.80
	6	4	1	-	0.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

ตารางที่ ๑๒ ผลการหาค่า $P_H\%$, $P_L\%$ คำนวณความยากและอำนาจจำแนกของแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานถึง จากการทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 42 คน

ค่าทางสถิติ	แบบฝึกทักษะ ปฏิบัติที่ 1	แบบฝึกทักษะ ปฏิบัติที่ 2	แบบฝึกทักษะ ปฏิบัติที่ 3	แบบทดสอบ ทักษะปฏิบัติ
$P_H\%$	60	78	92	77
$P_L\%$	28	40	52	35
ดัชนีความยาก (P)	44	59	72	56
อำนาจจำแนก (r)	32	38	40	42

ตารางที่ ๑๓ ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานถึงจากการใช้กับนักเรียน จำนวน 42 คน

นักเรียนคนที่	คะแนนจากกลุ่ม		X^2	Y^2	XY
	X	Y			
1	239	104	57121	10816	24856
2	222	112	49284	12544	24864
3	182	102	33124	10404	18564
4	228	113	51984	12769	25764
5	249	104	62001	10816	25896
6	154	104	23716	10816	16016
7	253	103	64009	10609	26059
8	206	111	42436	12321	22866
9	206	111	42436	12321	22866
10	187	102	34969	10404	19074
11	218	103	47524	10609	22454
12	180	110	32400	12100	19800
13	142	114	20164	12996	16188
14	244	104	59536	10816	25376
15	236	101	55696	10201	23836
16	235	110	55225	12100	25850
17	221	111	48841	12321	24531
18	137	102	18769	10404	13974
19	245	110	60025	12100	26950
20	245	104	60025	10816	25480
21	232	112	53824	12544	25984
22	145	124	19321	10816	18021
23	241	101	58081	10201	24341
24	236	111	55696	12321	26196
25	248	103	61504	10609	25544
26	244	108	59536	11664	26352

ตารางที่ ๓ (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนจากกลุ่ม		X ²	Y ²	XY
	X	Y			
27	150	100	22500	10000	15000
28	208	103	43264	10609	21424
29	215	105	46225	11025	22575
30	210	100	44100	10000	21000
31	196	101	38416	10201	19796
32	208	103	43264	10609	21424
33	196	101	38416	10201	19796
34	181	101	32761	10201	18281
35	208	102	42849	10404	21114
36	185	103	34225	10609	19055
37	199	103	39601	10609	20497
38	184	103	33856	10609	19136
39	188	103	35344	10609	19364
40	204	104	41616	10816	21216
41	228	103	51984	10609	23484
42	190	100	36100	10000	19000
รวม	8718	4410	1851768	463756	919864

$$\text{สูตรค่าความเที่ยง } r_{xy} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$\text{จากตาราง } N = 42 \quad \sum xy = 919864$$

$$\sum x = 8718 \quad \sum y = 4410$$

$$\sum x^2 = 1851768 \quad \sum y^2 = 463756$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าในสูตร } r_{xy} &= \frac{(42 \times 919864) - (8718 \times 4410)}{\sqrt{[77774256] - (76003524)[19477752] - (19448100)}} \\ &= \frac{38634276 - 38446380}{\sqrt{[1770732][29652]}} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓4 ผลการหาคุณภาพตามความคิดเห็นนักเรียนต่อบทเรียน โมดูล จากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
จำนวน 42 คน

รายการ	\bar{X} N = 42	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. คู่มือการศึกษาบทเรียน มีคำอธิบายชัดเจน	3.08	0.76	เห็นด้วย
2. คำสั่ง คำแนะนำ ในหน่วยบทเรียนชัดเจน	3.09	0.76	เห็นด้วย
3. รูปภาพในใบเนื้อหา ง่าย ชัดเจน	3.08	0.76	เห็นด้วย
4. บทเรียนมีเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	3.10	0.75	เห็นด้วย
5. คำอธิบายในเนื้อหา มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	3.20	0.73	เห็นด้วย
6. เนื้อหารายวิชาในหน่วยบทเรียนต่าง ๆ ทำความเข้าใจได้ง่าย	3.16	0.72	เห็นด้วย
7. บทเรียนต่าง ๆ มีเนื้อหาวิชาเพียงพอเหมาะสม	3.12	0.75	เห็นด้วย
8. การเรียงลำดับเนื้อหาวิชาเพียงพอเหมาะสม	3.11	0.78	เห็นด้วย
9. แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบทักษะ กับเนื้อหาวิชาในหน่วย บทเรียนต่าง ๆ สอดคล้องกัน	3.12	0.75	เห็นด้วย
10. รูปภาพในแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบทักษะ ง่ายชัดเจน	3.10	0.73	เห็นด้วย
11. คำถามในแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบทักษะ มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	3.10	0.74	เห็นด้วย
12. ใบเนื้อหา แบบฝึกทักษะ และทดสอบทักษะสมบูรณ์ กะทัดรัด นำใช้ นำเรียน	3.07	0.76	เห็นด้วย
รวม	3.11	0.75	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียน โมดูลเรื่อง การปฏิบัติงานกลิ้ง ในภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{x} = 3.11$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.07 – 3.20 ซึ่งอยู่ในระดับเห็นด้วยทุกรายการ สำหรับรายการที่ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือรายการที่ 5 ว่าคำอธิบายในเนื้อหา มีความชัดเจน เข้าใจง่าย รองลงมาคือรายการที่ 6 ว่าเนื้อหารายวิชาในหน่วยบทเรียนต่าง ๆ ทำความเข้าใจได้ง่าย ส่วนรายการที่มีค่าต่ำสุดคือรายการที่ 12 ใบเนื้อหาแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบสมบูรณ์ กะทัดรัด นำใช้ นำเรียน นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะคิดค่าใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑5 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูล 1:1 นักเรียนจำนวน 3 คน

นักเรียน	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน
	แบบฝึกทักษะ ปฏิบัติที่ 1	แบบฝึกทักษะ ปฏิบัติที่ 2	แบบฝึกทักษะ ปฏิบัติที่ 3	
1	52	80	53	54
2	50	74	50	50
3	40	62	43	41
รวม	142	216	146	145

สูตรประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล $E_1 = \frac{\left(\frac{\sum x}{N}\right)}{A} \times 100$ $E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$

จากตารางแทนค่าในสูตร $E_1 = \frac{\left(\frac{504}{3}\right)}{210} \times 100$
 $= 80.00$

จากตารางแทนค่าในสูตร $E_2 = \frac{\left(\frac{145}{3}\right)}{60} \times 100$
 $= 80.56$

ประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลค่า $E_1 = 80.00$ และ $E_2 = 80.56$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑๖ ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูลกลุ่มย่อย (นักเรียน จำนวน 9 คน)

นักเรียน	คะแนนระหว่างเรียน (210)			คะแนนหลังเรียน
	แบบฝึกทักษะ 1	แบบฝึกทักษะ 2	แบบฝึกทักษะ 3	
1	52	73	50	54
2	56	81	56	57
3	56	82	58	58
4	58	83	56	56
5	38	70	48	55
6	39	63	58	50
7	48	59	38	46
8	54	62	49	56
9	39	52	35	56
รวม	440	625	448	438

$$\text{สูตรประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum x}{N}\right)}{A} \times 100 \quad E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

$$\text{จากตารางแทนค่าในสูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{1513}{9}\right)}{210} \times 100$$

$$= 80.05$$

$$\text{จากตารางแทนค่าในสูตร } E_2 = \frac{\left(\frac{438}{9}\right)}{60} \times 100$$

$$= 81.11$$

ประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลค่า $E_1 = 80.05$ และ $E_2 = 81.11$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๗ ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูล (กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 27 คน)

นักเรียน	คะแนนระหว่างเรียน (210)			คะแนนหลังเรียน (60)
	แบบฝึกทักษะ 1	แบบฝึกทักษะ 2	แบบฝึกทักษะ 3	
1	54	72	51	51
2	52	74	52	49
3	52	73	49	48
4	51	78	54	57
5	52	77	48	48
6	57	81	52	50
7	52	76	48	51
8	51	77	53	48
9	52	77	50	57
10	53	75	52	54
11	50	73	51	49
12	50	76	50	50
13	51	75	51	54
14	48	66	48	50
15	41	68	47	49
16	54	72	56	54
17	52	65	49	56
18	48	65	43	50
19	47	78	46	50
20	50	70	45	49
21	49	76	46	49
22	54	76	56	49
23	47	84	51	52
24	45	74	48	48
25	57	80	52	51
26	52	79	46	53
27	49	84	50	53
รวม	1,370	2,021	1,344	1,379

$$\text{สูตรประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum x}{N}\right)}{A} \times 100 \quad E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

$$\text{จากตารางแทนค่าในสูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{4735}{27}\right)}{210} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการตีพิมพ์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิง (1379) ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{จากตารางแทนค่าในสูตร } E_2 &= \frac{\left(\frac{1379}{27}\right)}{60} \times 100 \\ &= 85.12 \end{aligned}$$

ประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลค่า $E_1 = 83.51$ และ $E_2 = 85.12$

ตารางที่ ๘ ผลการหาคุณภาพตามความคิดเห็นนักเรียนต่อบทเรียนโมดูล จากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
จำนวน 39 คน

รายการ	\bar{X} N = 39	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. คู่มือการศึกษาบทเรียน มีคำอธิบายชัดเจน	3.20	0.52	เห็นด้วย
2. คำสั่ง คำแนะนำ ในหน่วยบทเรียนชัดเจน	3.26	0.55	เห็นด้วย
3. รูปภาพในใบเนื้อหา ง่าย ชัดเจน	3.18	0.64	เห็นด้วย
4. บทเรียนมีเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	3.33	0.59	เห็นด้วย
5. คำอธิบายในเนื้อหา มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	3.37	0.59	เห็นด้วย
6. เนื้อหารายวิชาในหน่วยบทเรียนต่าง ๆ ทำความเข้าใจได้ง่าย	3.33	0.60	เห็นด้วย
7. บทเรียนต่าง ๆ มีเนื้อหาวิชาเพียงพอเหมาะสม	3.29	0.60	เห็นด้วย
8. การเรียงลำดับเนื้อหาวิชาเพียงพอเหมาะสม	3.25	0.62	เห็นด้วย
9. แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบทักษะ กับเนื้อหาวิชาในหน่วย บทเรียนต่าง ๆ สอดคล้องกัน	3.26	0.63	เห็นด้วย
10. รูปภาพในแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบทักษะ ง่ายชัดเจน	3.25	0.65	เห็นด้วย
11. คำถามในแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบทักษะ มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	3.24	0.64	เห็นด้วย
12. ใบเนื้อหา แบบฝึกทักษะ และทดสอบทักษะสมบูรณ์ กะทัดรัด นำใช้ นำเรียน	3.36	0.58	เห็นด้วย
รวม	3.27	0.60	เห็นด้วย

จากตารางที่ 8 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนโมดูลเรื่อง การปฏิบัติงานกลิ้ง
ในภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{x} = 3.27$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง
3.18 – 3.37 ซึ่งอยู่ในระดับเห็นด้วยทุกรายการ สำหรับรายการที่ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือรายการที่ 5 ว่าคำ
อธิบายในเนื้อหา มีความชัดเจน เข้าใจง่าย รองลงมาคือรายการที่ 12 ว่าใบเนื้อหา แบบฝึกทักษะ
และแบบทดสอบทักษะปฏิบัติงานกลิ้งสมบูรณ์ กะทัดรัด นำใช้ นำเรียน ส่วนรายการที่มีค่าต่ำสุด
คือรายการที่ 3 รูปแบบในใบเนื้อหา ง่าย ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ว่าที่พันตรีวิเชียร ดีฉาย
วัน เดือน ปี	19 ธันวาคม 2504
สถานที่เกิด	อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทอง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 2/2 ถนนเทศบาล 10 ตำบลตลาดหลวง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง
ตำแหน่ง	อาจารย์ 2 ระดับ 7
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2538 สำเร็จการศึกษาคณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมบัณฑิต จากสถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีการศึกษา 2540 สำเร็จการศึกษาคณะครุศาสตร์บัณฑิต (สาขาบริหารการศึกษา) จากสถาบันราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูเดาให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้