

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแม่เหล็ก
โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION FOR SHEET METAL PATTERN
DRAFTING ON PARALLEL LINE DEVELOPMENT



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางกรรณวิธีและเทคนิคศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544
ISBN 974-648-408-7

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัย
เส้นขนาน

COMPUTER -ASSISTED INSTRUCTION FOR SHEET METAL PATTERN
DRAFTING ON PARALLEL LINE DEVELOPMENT



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 40788
วัน, เดือน, ปี 26 พ.ย. 2544

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2544

ISBN 974 - 648 - 408 - 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION FOR SHEET METAL PATTERN
DRAFTING ON PARALLEL LINE DEVELOPMENT**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION PROGRAM EDUCATIONAL
TECHNOLOGY IN VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2001

ISBN 974 - 648 - 408 - 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2001

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT' S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัย
เส้นขนาน

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION FOR SHEET METAL PATTERN
DRAFTING ON PARALLEL LINE DEVELOPMENT

ชื่อนักศึกษา

นายสมาน พิมพิเศษสาร

รหัสประจำตัว

41064503

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

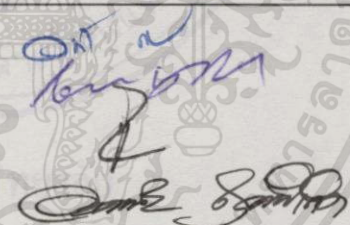
ผศ.โอวาท

พุลศิริ

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.ผดุงชัย

ภูพัฒน์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์	
ผศ.โอวาท พุลศิริ	
ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์	
ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 20 กรกฎาคม 2544 เวลา 9.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว



(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัคร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่... 21 ...เดือน... พฤษภาคม... พ.ศ. 2544...

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแผ่นคัลล์โดย
วิธีการอาศัยเส้นขนาน

นักศึกษา

นายสมาน พิมพ์เศษสาร

รหัสประจำตัว

41064503

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

พ.ศ.

2544

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผศ.โอวาท พูลศิริ

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.ผดุงชัย ภู่อัพพันธ์

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแผ่นคัลล์โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 และ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง การเรียนโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ โดยกำหนดสมมุติฐานให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการเรียนการสอนปกติ

กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 60 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 ใช้สำหรับทดลองหาประสิทธิภาพ จำนวน 20 คน กลุ่มที่ 2 ใช้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 20 คน และกลุ่มที่ 3 ใช้สำหรับการเรียนโดยวิธีสอนปกติ จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80.00/82.83 และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนโดยวิธีการสอนปกติ พบว่า ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 2.85 เมื่อเปรียบเทียบค่า t ในตาราง t เท่ากับ 1.69 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนที่เรียนโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	The Computer – Assisted Instruction for Sheet Metal Pattern Drafting on Parallel Line Development
Student	Saman Pimpisetsan
Student ID.	41064503
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Vocational Education Technology and Technical Education
Year	2001
Thesis Advisor	Assistant. Professor Owat Poolsiri
Thesis Co-Advisor	Dr. Phadungchai Pupat

ABSTRACT

The purposes of the study were to construct and to find the efficiency of the computer-assisted instruction for sheet metal pattern drafting on parallel line development in compliance with the defined standard norms of 80/80 compared the learning achievement by means of computer-assisted instruction and usual lecture with the hypothesis of both categories of learning achievement that were in significantly different at .05 statistical level

The sample groups conducted by mean of simple random sampling consisted of 60 students from all 80 students divided into three groups ; groups 1 consisting of 20 students to test for efficiency of the research tools, groups 2 comprising 20 students to learn by using computer – assisted instruction and groups 3 comprising 20 students to learn by usual lecture

The results of the study were as followed :

The computer – assisted instruction constructed by the researcher had the efficiency value in compliance with the defined norms of 80.00/82.83 . In comparison of learning achievement between the computer – assisted instruction and usual lecture, it was found that both teaching methods were in significance different at .05 statistical level, It meant that the computer–assisted instruction was so efficient that the students acquired more learning achievement than that of the usual lecture.

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาอย่างยิ่ง จากอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งสองท่านคือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์โอวาท พูลศิริ และ ดร.ผดุงชัย ภูวัฒน์ ที่ได้สนับสนุนช่วยเหลือให้กำลังใจและแนวความคิดตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน เป็นสิ่งที่ผู้วิจัยทราบซึ่งเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกๆ ท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะต่างๆ ในการจัดทำสื่อด้านเนื้อหา และสื่อด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เครื่องมือที่ใช้ทำการวิจัยด้านสื่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และขอขอบพระคุณกลุ่มตัวอย่างทุกๆ ท่าน ที่ได้กรุณาทำแบบทดสอบด้านเนื้อหา และแบบทดสอบด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ได้ข้อมูลทุกๆ ด้านอย่างครบถ้วน ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถที่จะนำชื่อผู้มีพระคุณทั้งหมดมาเสนอในที่นี้ได้

ขอขอบพระคุณอย่างยิ่งต่อคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านในสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความรู้ ให้คำแนะนำ ให้การช่วยเหลือ ให้ความสะดวกในการติดต่อประสานงาน ตลอดจนให้กำลังใจแก่ข้าพเจ้าเสมอมา

ผู้ที่จะมีไม่ได้คือภรรยาและบุตรของข้าพเจ้าที่คอยเป็นกำลังใจ รวมทั้งบุคคลที่มีได้กล่าวถึงทั้งหมด ซึ่งมีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ ผู้วิจัยขอระลึกถึงและขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

สมาน พิมพ์เศษสาร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย.....	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ขอบข่ายเนื้อหาวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น.....	7
2.1.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)2538.....	7
2.1.2 คำอธิบายรายวิชา.....	8
2.1.3 หน่วยการสอนภาคทฤษฎีและปฏิบัติ.....	9
2.2 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์.....	9
2.2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์.....	9
2.2.2 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	10
2.2.3 คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	12
2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบ และการสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	14
2.3.1 คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ทางการศึกษา.....	14
2.3.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	14

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.3 บทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	15
2.3.4 การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	16
2.3.5 การออกแบบบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	17
2.3.6 ข้อพิจารณาในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	18
2.3.7 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	20
2.4 การสอนรายบุคคล.....	21
2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	22
2.5.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ.....	23
2.5.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	23
2.6 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	24
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	27
2.7.1 งานวิจัยภายในประเทศ.....	27
2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ.....	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	30
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	30
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	31
3.3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	31
3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	33
3.3.3 การสร้างแบบประเมินผลของผู้ทรงคุณวุฒิบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	34
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	35
3.4.3 การดำเนินการวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	35
3.4.4 การดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	36
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
3.6.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	36

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6.2 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	37
3.6.3 สถิติพื้นฐาน.....	38
3.6.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน.....	38
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	39
4.1 ผลการทดลองหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	39
4.1.1 ผลการทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง.....	39
4.1.2 ผลการทดลองแบบกลุ่มเล็ก.....	40
4.1.3 ผลการทดลองแบบภาคสนาม.....	40
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียน โดยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียน โดยวิธีการสอนปกติ.....	41
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ และอภิปรายผล.....	42
5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	42
5.2 สมมุติฐานงานวิจัย.....	42
5.3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	43
5.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43
5.3.2 เครื่องมือที่ใช้ทำการวิจัย.....	43
5.4 สรุปผลการวิจัย.....	43
5.4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	43
5.4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการเรียน โดยใช้บทเรียนคอม พิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียน โดยวิธีการสอนปกติ.....	44
5.5 อภิปรายผลการวิจัย.....	44
5.5.1 ด้านประสิทธิภาพ.....	44
5.5.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ.....	44
5.6 ข้อเสนอแนะ.....	46

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.6.1 ข้อเสนอแนะในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	46
5.6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	46
บรรณานุกรม.....	47
ภาคผนวก	52
ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	53
ภาคผนวก ข จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	60
ภาคผนวก ค ผังงานรอบการสอนและการทดสอบ(Flowchart).....	63
ภาคผนวก ง เนื้อหาวิชา.....	66
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	82
ภาคผนวก ฉ การคำนวณค่าทางสถิติ.....	90
ภาคผนวก ช หนังสือราชการ.....	105
ภาคผนวก ซ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	116
ประวัติผู้เขียน.....	156

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง.....	39
4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกลุ่มเล็ก.....	40
4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาคสนาม.....	41
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ.....	41
6.1 เฉลยคำตอบข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	91
6.2 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	92
6.3 การหาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน.....	94
6.4 ผลแบบประเมินสื่อด้านเนื้อหา.....	96
6.5 ผลของการประเมินสื่อการสอนทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	97
6.6 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง.....	98
6.7 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก.....	99
6.8 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการทดสอบแบบภาคสนาม.....	100
6.9 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียน โดยวิธีการสอนปกติ.....	102
6.10 การหาค่าความแปรปรวนของกลุ่มที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (S_2) และกลุ่มที่เรียน โดยวิธีการสอนปกติ (S_1).....	103

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนภาพแสดงลำดับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	17
2.2 โครงสร้างบทเรียน โปรแกรมหรือดีเนี่ย.....	17
2.3 โครงสร้างบทเรียน โปรแกรมชนิดสาขา.....	18
2.4 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	21
2.5 แผนภาพแสดงลำดับขั้นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	26
3.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ทำการวิจัย.....	32
3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	34
6.1 แผนผังแสดงกรอบการสอน.....	64
6.2 แผนผังงานการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	65
6.3 การใช้วงเวียน(Compass).....	67
6.4 การใช้วงเวียน(Divider).....	67
6.5 แสดงลักษณะบรรทัดสากล.....	68
6.6 แสดงลักษณะบรรทัดสามเหลี่ยม (Set-Square).....	68
6.7 แสดงลักษณะบรรทัดสามเหลี่ยมชนิดปรับองศาได้.....	69
6.8 ลักษณะดินสอดำ.....	69
6.9 ลักษณะยางลบดินสอดำ.....	69
6.10 ลักษณะไม้ทึ่(T-Square).....	70
6.11 แสดงตำแหน่งเส้นรอบรูป.....	71
6.12 ลักษณะของเส้นแบบต่างๆ.....	71
6.13 ลักษณะการฉายภาพ.....	72
6.14 ลักษณะการมองภาพ.....	72
6.15 ลักษณะการวางภาพฉาย.....	73
6.16 ลักษณะการวางภาพฉายในงานเขียนแบบแผ่นคี่.....	73
6.17 ลักษณะวิธีการให้ขนาด.....	75
6.18 ลักษณะวิธีการให้ขนาด.....	76
6.19 ตัวเลขบอกขนาด.....	76
6.20 การบอกขนาดชิ้นงานในแบบ.....	77

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
6.21 ลักษณะการเขียนภาพด้าน.....	78
6.22 การกำหนดขนาด.....	78
6.23 การแบ่งส่วนในภาพด้านบน.....	79
6.24 ลักษณะการลากเส้นฉาย.....	79
6.25 การลากเส้นเหยียดและเส้นฉาย.....	80
6.26 การกำหนดจุดในเส้นเหยียด.....	80
6.27 การลากเส้นระยะ.....	81
6.28 การเขียนแผ่นคี่.....	81



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในงานอุตสาหกรรมการผลิตทางการผลิตเฟอร์นิเจอร์ การจัดทำที่ระบายอากาศหรือท่อถ่ายเทอากาศและท่อปรับอากาศ ที่เรียกกันว่าท่อแอร์ ที่ติดตั้งตามห้างสรรพสินค้าตามโรงฉายภาพยนตร์ สำนักงาน ซึ่งงานดังกล่าวนี้ส่วนมากแล้วจะทำขึ้นมาจากวัสดุโลหะแผ่นที่เรียกกันว่า “สังกะสี” หรือ “เหล็กอบสังกะสี” ก่อนที่จะทำให้เป็นที่ระบายอากาศนั้น จะต้องทำการออกแบบและเขียนแบบแผ่นคลี่ของงานลงในกระดาษเสียก่อน แล้วจึงนำแบบงานนี้ไปถ่ายแบบลงในแผ่นโลหะงานในขั้นตอนนี้เรียกว่าการถ่ายแบบ และในขั้นตอนของการเขียนแบบผู้เขียนแบบจะต้องมีความรู้ความสามารถทางการเขียนแบบ หรือที่เรียกว่า “การเขียนแบบแผ่นคลี่” ในการเขียนแบบแผ่นคลี่ผู้เขียนแบบจะต้องมีความรู้ความสามารถทางการเขียนแบบแผ่นคลี่และอ่านแบบได้เป็นอย่างดี หลักการเขียนแบบแผ่นคลี่นั้นมีอยู่ด้วยกัน 3 วิธีคือ 1. การเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน (Parallel Line Development) 2. การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นรัศมี (Radial Line Development) และ 3. การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นรูปสามเหลี่ยม (Triangulation Line Development) (ชวิน เป้าอารีย์ และอำไพวรรณ เป้าอารีย์. 2522 :49)

การศึกษาวិชาการเขียนแบบโลหะแผ่นตามโรงเรียนและวิทยาลัยเทคนิคต่างๆ ก็ยังขาดมาตรฐานด้านวิชาการอยู่มากเนื่องจากหนังสือหรือตำราการเขียนแบบโลหะแผ่นที่ใช้ในการค้นคว้า นั้นมีน้อย (เกษมชัย บุญเพ็ญ. 2533 :1) วิทยาลัยเทคนิคต่างๆ สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้เปิดทำการเรียนการสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2530 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม กลุ่มวิชาชีพช่างประกอบผลิตภัณฑ์ สาขาวิชา ช่างกลแผนวิชาช่างเชื่อมโลหะ ได้เปิดสอนวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ให้นักเรียนเมื่อเรียนวิชานี้แล้วสามารถที่จะรู้วิชาการเขียนแบบแผ่นคลี่แบบต่างๆ ได้ พิจารณาวิธีเขียนแบบแผ่นคลี่ได้ตามลักษณะงาน สร้างแบบแผ่นคลี่ได้ตามลักษณะงานที่กำหนดให้ได้และตระหนักถึงความสำคัญในการรักษาคุณภาพของแบบงาน (กรมอาชีวศึกษา. 2530 : 1) ซึ่งในหลักสูตรดังกล่าวได้ใช้ชื่อวิชาว่า “เขียนแบบแผ่นคลี่โลหะแผ่น” รหัสวิชา ขอก. 9016 ต่อมากรมอาชีวศึกษาได้ทำการปรับปรุงหลักสูตรในปีการศึกษา 2538 ได้ให้ชื่อวิชาใหม่ว่า “เขียนแบบโลหะแผ่น 1 รหัสวิชา 21032106 ผู้วิจัยได้ทำการสอนวิชาดังกล่าวตลอดมาจนถึงปัจจุบัน ในการดำเนินการสอนได้ใช้สื่อการสอน ประเภท ภาพแผ่นใส ชิ้นงานสำเร็จที่ทำจากสังกะสี ประกอบการสอน จากการสังเกตการปฏิบัติงานของนักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากครูผู้สอน ส่วนมากผู้เรียนจะไม่ค่อยเข้าใจถึงวิธีหรือกระบวนการเขียนแบบแผ่นคลี่ และการให้นำหน้าของเส้นไม่ค่อยจะถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามหลักการเขียนแบบ จึงทำให้ผู้เรียนมีรูปแบบที่เขียนค่อนข้างเข้าใจยาก ผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้สอนวิชานี้ จึงได้สังเกตเห็นถึงปัญหาความแตกต่างในการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียนดังกล่าว จึงได้หาวิธีการในการจัดการเรียนการสอนและค้นคว้าหาสื่อที่จะนำมาทำการสอนเพื่อให้ผู้เรียน ได้เข้าใจวิธีการเขียนแบบโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน จากการศึกษาค้นคว้าได้พบว่า การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยที่นักเรียนแต่ละคนจะได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมากที่สุดและเร็วที่สุดเท่าที่ความสามารถระหว่างบุคคลจะเอื้ออำนวย (วีระ ไทยพานิช. 2527 : 9-19)

การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการศึกษามีมากขึ้น เนื่องจากเป็นสื่อที่ตอบสนองการเรียนรู้ ทั้งต่อผู้เรียนและผู้สอน มีการเสริมแรงโดยการให้ทราบผลการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอเนื้อหาเป็นกรอบย่อยๆ ให้กับผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง ทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบคำถาม ถูกหรือผิดนั้นผู้เรียนสามารถที่จะรับรู้ได้ทันทีว่าคำตอบที่ตอบไปนั้น ถูกหรือผิดและถ้าคำตอบที่ตอบไปนั้นผิด ผู้เรียนก็จะสามารถทราบคำตอบได้ทันทีว่า คำตอบที่ถูกต้องนั้นเป็นอย่างไร (กิดานันท์ มลิทอง. 2531:187-191) การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะมีการป้อนกลับ (Feedback) ทันที หลังจากตอบคำถามเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) กระบวนการเช่นนี้ ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจสูง และได้ทราบผลการเรียนรู้ทันที(กิดานันท์ มลิทอง. 2531 :157) และบทเรียนคอมพิวเตอร์จะบังคับให้นักเรียนตอบคำถามทุกคำถามในบทเรียน โดยตนเองโดยไม่สามารถพลิกดูคำตอบล่วงหน้าได้ จึงเป็นการบังคับให้ผู้เรียนเรียน ไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จริงๆ จนเข้าใจจึงจะผ่านบทเรียนนั้นไป(คณิต ไช่มุก. 2527 : 23)

จากการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการกระบวนการเรียนการสอน โดยการจัดทำโปรแกรมให้สอดคล้องกับแนวทางของเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชานั้นๆ เพื่อใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน จนแม้กระทั่งการศึกษาเรียนรู้ในรายวิชานั้นๆ และการทำแบบฝึกหัด ไปพร้อมกับการประเมินผลในเวลาเดียว เราเรียกโปรแกรมการเรียนลักษณะนี้ว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ” (ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 206) ลักษณะการทำโปรแกรมนั้นมีหลายรูปแบบเช่น ใช้ในด้านการฝึกทักษะ (Drill and Practice) การสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulations) การสอนเนื้อหา (Tutorial) การสาธิต (Demonstration) การใช้รูปแบบของเกม (Game)

จากการเปลี่ยนแปลงทางด้านระบบการศึกษา และสมัยปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีทางการจัดทำสื่อการเรียนการสอนอยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้การศึกษาจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา โดยการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้สนองต่อการเปลี่ยนแปลงจึงจำเป็นต้องนำเทคโนโลยีการสอนแบบใหม่ๆ เข้ามาช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้สอดคล้องกับสมัยปัจจุบัน วิทยาลัยเทคนิคสกลนครก็เป็นอีกสถานศึกษาหนึ่งที่จะต้องรองรับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรอยู่เป็นระยะๆ เพราะการจัดการศึกษาด้านอาชีพของกรมอาชีวศึกษานั้น จะต้องจัดการศึกษาเพื่อให้พัฒนาทันต่อโลกแห่งเทคโนโลยีในอนาคต ผู้วิจัยเองจึงมีความเชื่อว่า ถ้านำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้ประกอบการเรียนการสอนในสาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน จะสามารถช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวของวิทยาลัยเทคนิคสกลนครได้ และยังสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย เช่น ผลการวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สัณฐานลักษณะงานต่อ ของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียน โปรแกรม (วัลลภ พัฒนพงษ์. 2535 : 69)

กรมอาชีวศึกษาก็ได้ตระหนักถึงความสำคัญ ในการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อที่จะส่งเสริมคุณภาพการเรียนการสอนและคุณภาพของนักศึกษา จึงได้สนับสนุนให้ครูอาจารย์ ให้ได้รับความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการจัดทำสื่อโดยใช้คอมพิวเตอร์ ผลิตบทเรียนให้นักศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กรมอาชีวศึกษาจึงได้ประกาศจัดตั้งศูนย์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนกลาง และประจำภาคต่างๆ เมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2537 (สรพัส ยิ้มนวน. 2538 : 27-32)

จากเหตุผลและข้อมูลดังกล่าวมาแล้วข้างต้นประกอบกับผู้วิจัย ได้เรียนรู้ประสบการณ์ในการสอนวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น ที่เปิดสอนอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ได้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโลหะแผ่น ของนักเรียนแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะอยู่ในเกณฑ์ต่ำ จึงทำให้ผู้วิจัย มีความประสงค์ที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน เพื่อใช้เป็นสื่อการสอนสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน วิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ วิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน มีประสิทธิภาพสูงตามเกณฑ์ 80/80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นักเรียนที่เรียนในรายวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ คณะวิชาช่างกล วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร รวมทั้งสิ้น 80 คน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ คณะวิชาช่างกล วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร โดยได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 20 คน สำหรับทดลองหาประสิทธิภาพ กลุ่มที่ 2 จำนวน 20 คน สำหรับเรียนโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่ 3 สำหรับเรียนโดยการสอนปกติ

1.4.2 เนื้อหาที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื้อหาที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทำการทดลองในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 รหัสวิชา 21032106 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 โดยมีคาบเรียน ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 2 คาบ คาบเรียนละ 50 นาที

1.4.3 ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยครั้งนี้จำนวน 60 คน ได้แก่ นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวช.) แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ โดยแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 จำนวน 20 คน เป็นนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพ

กลุ่มที่ 2 จำนวน 20 คน เป็นนักเรียนที่เรียนโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มที่ 3 เป็นนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติ จำนวน 20 คน

1.4.4 ตัวแปรที่จะศึกษา

1.4.4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีการสอนซึ่งแบ่งได้ 2 วิธีคือ การสอนโดยใช้บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการสอนปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.4.2 ตัวแปรตามได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 รหัสวิชา 21032106 เรื่อง การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.5.1 ด้านกลุ่มตัวอย่าง.

ในการศึกษาครั้งนี้ ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่าง พื้นฐานทางด้านสังคม ตลอดจนฐานะทางเศรษฐกิจของผู้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 รหัสวิชา 21032106

1.5.2 ด้านเครื่องมือ

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาด 16 bit ขึ้นไป หน่วยความจำอย่างน้อย 640 kbytes ขึ้นไป จอภาพแบบ VGA พร้อมเครื่องอ่าน CD-ROM เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องมีขีดความสามารถเท่าเทียมกัน

1.5.3 ด้านความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้เรียนได้รับการฝึกให้รู้จักวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ก่อนที่จะทำการทดลองแล้ว และผู้เรียนมีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์เท่าเทียมกัน

1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง ซอฟต์แวร์อย่างหนึ่งที่สร้างขึ้น โดยการนำเอาสื่อผสมผสานด้านเสียง ภาพ ข้อความ และคอมพิวเตอร์ให้มาทำงานร่วมกันอย่างสมบูรณ์

นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่กำลังศึกษาอยู่ในแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ ชั้นปวช. ปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่นำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ ในรายวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เป็นการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน รวมถึงต้องมีแบบฝึกทักษะและแบบประเมินผลด้วยตนเองหลังจบบทเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน สำหรับนักเรียนระดับวิชาชีพ (ปวช.) เป็นลักษณะ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยได้จัดทำตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538

การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การสอนที่ให้ผู้เรียนดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอนได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมา และทำการกำหนดเงื่อนไขไว้ล่วงหน้าแล้ว

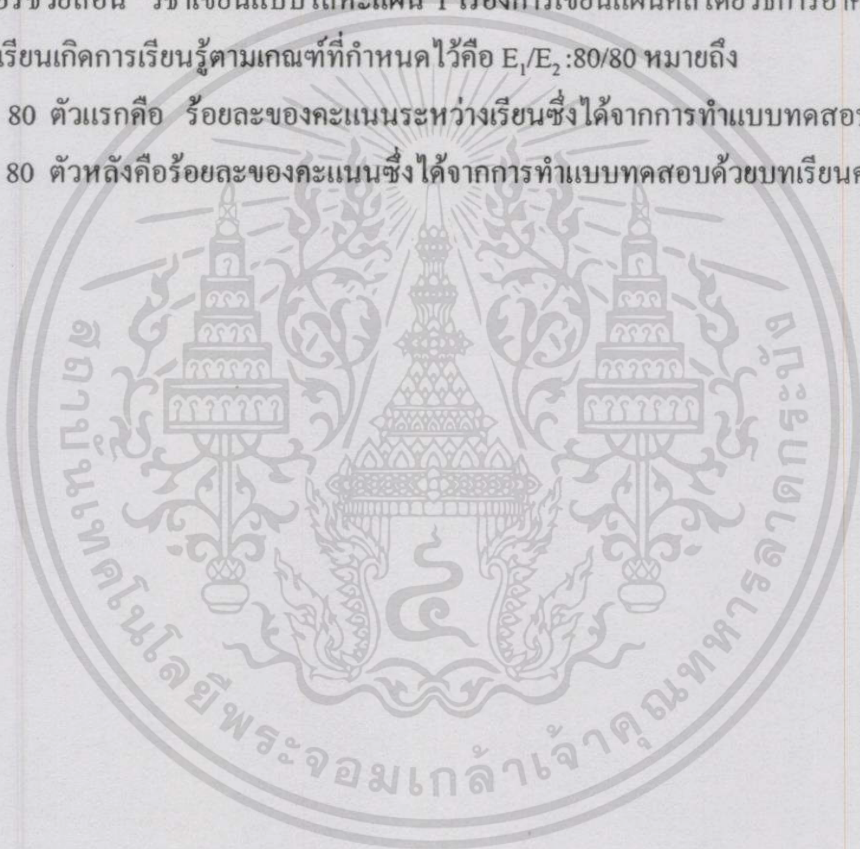
การสอนปกติ หมายถึง การสอนที่ครูประจำวิชาดำเนินการสอน โดยยึดแนวการสอนตามคู่มือครูในแผนการสอนรายวิชา เขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน ซึ่งมีหลักและวิธีการสอนแบบ บรรยายและสาธิต ดังที่กำหนดไว้ตามแผนการสอนรายวิชา เขียนแบบโลหะแผ่น 1 รหัสวิชา 21032106

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ $E_1/E_2 : 80/80$ หมายถึง

80 ตัวแรกคือ ร้อยละของคะแนนระหว่างเรียนซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบ

80 ตัวหลังคือร้อยละของคะแนนซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบโลหะ
แผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีอาศัยเส้นรูปสามเหลี่ยม ได้แบ่งหัวข้อออกได้ดังนี้

- 2.1 ขอบข่ายเนื้อหาวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1
- 2.2 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 การสอนรายบุคคล
- 2.5 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.6 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ขอบข่ายเนื้อหาวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1

ขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนานนั้น ผู้ดำเนินการวิจัยได้ทำการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 2538 มีหลักการดังนี้

2.1.1.1 เป็นหลักสูตรช่างฝีมือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อพัฒนากำลังคน ให้มีความชำนาญเฉพาะด้าน มีคุณธรรม บุคลิกภาพ และเจตคติ ที่เหมาะสมออกไปประกอบอาชีพ ได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคม ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

2.1.1.2 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง และเน้นความชำนาญเฉพาะด้านและเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพ และโอกาสของผู้เรียน สามารถถ่ายโอนผล การเรียนและสะสมการเรียนเทียบความรู้ประสบการณ์ จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระได้

2.1.1.3 เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษา ร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน

2.1.1.4 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชน และท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้ตรงตามความต้องการ สอดคล้องกับสภาพของชุมชนและท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีจุดมุ่งหมายจุดมุ่งหมาย

2.1.1.5 เพื่อให้มีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์นำไปปฏิบัติในอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถเลือกวิธีการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน เพื่อสร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน และประเทศชาติ

2.1.1.6 เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีทักษะในการจัดการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ และพัฒนาอาชีพ ให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

2.1.1.7 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ และภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงานรักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตน และผู้อื่น

2.1.1.8 เพื่อให้เป็นพลดีกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่น และประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ สร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

2.1.1.9 เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และวินัย ในตนเอง มีสุขภาพอนามัยสมบูรณ์เหมาะสมกับงานอาชีพ นั้น ๆ

2.1.1.10 เพื่อให้มีความตระหนักรู้ มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมือง ของประเทศและของโลกปัจจุบัน มีความรักชาติ ตำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

2.1.2 คำอธิบายรายวิชา

ขอบข่ายของเนื้อหาวิชาการเขียนแบบโลหะแผ่น 1 รหัสวิชา 21032106 ตามแผนการสอนรายวิชา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 2538 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ไล่ให้คำอธิบายรายวิชาไว้ดังนี้ ศึกษาและปฏิบัติงานเขียนแบบแผ่นคลี่ รูปทรงประเภทต่างๆ โดยวิธีเส้นขนาน เส้นรัศมี และเส้นสามเหลี่ยม

เพื่อให้มีทักษะในการอ่านแบบ และเขียนแบบแผ่นคลี่ ในงานอุตสาหกรรม

2.1.3 หน่วยการสอนทฤษฎีและปฏิบัติ

หน่วยการสอนทฤษฎีและปฏิบัติ

รหัสวิชา 21032106 วิชา เขียนแบบโลหะแผ่น 1

ทฤษฎีรวม 61 คาบ

ปฏิบัติรวม 48 คาบ

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนคาบ	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	บทนำ	1	-
2	วิธีเขียนแบบแผ่นคลี่รูปทรงกระบอกปลายตัด	1	2
3	Round T. intersecting a round pipe at 90 angle	1	3
4	Round 45° T joint on center different diameter	1	3
5	Four pipe 90° Elbow	1	3
6	Elbow intersecting cylinder of larger diameter	1	3
7	Boot T on round pipe	1	3
8	กรวยตัดเอียง	1	3
9	Square equal-tapering T intersecting a cylinder on center	1	3
10	Tapering T intersecting a round pipe 45°	1	3
11	Tapering T intersecting a round pipe off center	1	3
12	Round tapering with one side straining	1	3
13	Round horizontal T on a taper	1	3
14	Rectangular to round	1	3
15	Elliptical to round equal tapering	1	3
16	Three piece rectangular to round elbow	1	3

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้หน่วยเรียนที่ 2 ไปทำการสร้างบทเรียนการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

2.2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์

พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ พ.ศ. 2530 ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า “คอมพิวเตอร์” คือ เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติทำหน้าที่เสมือนสมองกล ใช้สำหรับแก้ปัญหาต่างๆ ทั้งที่ง่ายและซับซ้อน โดยวิธีทางคณิตศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิพนธ์ สุขปริศิ (2528 : 74) คอมพิวเตอร์คือ เครื่องจักรที่ถูกสร้างขึ้น เพื่อให้ทำงานแทนคนในด้านการคิดคำนวณตัวเลข (Calculate) และสามารถจำข้อมูล (Memory) ไม่ว่าจะเป็นตัวเลขนตัวอักษร

มนต์ชัย เทียนทอง (2531 : 131) คอมพิวเตอร์คือ เครื่องจักรอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถจัดการข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ตัวอักษร สัญลักษณ์ ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างเป็นระบบด้วยความเร็วสูง ซึ่งมนุษย์เป็นผู้กำหนดขึ้น โดยการป้อนข้อมูลส่งผ่านที่เรียกว่า ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ยุพิน พิพิธกุล (2523 : 11) คอมพิวเตอร์คือ เครื่องจักรอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ทำงานแทนมนุษย์ ในด้านการคิดคำนวณ และสามารถจำข้อมูลทั้งตัวเลขและตัวอักษรได้ เพื่อการเรียกใช้งานในครั้งต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถจัดการกับสัญลักษณ์ (Symbol) ได้ด้วยความเร็วสูง โดยปฏิบัติตามขั้นตอนโปรแกรม

จากการให้คำจำกัดความของคำว่าคอมพิวเตอร์คืออะไร ซึ่งหลายท่านได้ให้ความหมายไปนั้น จะเห็นว่าคอมพิวเตอร์นั้นล้วนมีแต่ให้ประโยชน์ต่อผู้ใช้โดยตรง ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้ คอมพิวเตอร์คือ เครื่องจักรที่มนุษย์ได้สร้างขึ้นมาเพื่อ อำนวยประโยชน์ให้กับมนุษย์ในด้าน การจัดบันทึกข้อมูล สนองความคิดของมนุษย์ออกมาเป็นรูปสัญลักษณ์ปรากฏผ่านบนหน้าจอ อย่างเป็นระบบ ตามความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่มนุษย์ได้กำหนดไว้แล้วในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.2.2 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นไปตามรูปแบบหรือกระบวนการวิธีการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งในแต่ละวิธีการสอนจะมีขั้นตอนการสอนที่แตกต่างกัน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะต้องเป็น โปรแกรมที่ดำเนินขั้นตอนตามรูปแบบวิธีการนั้นๆ

อย่างไรก็ตามวิธีการสอนมีลักษณะสำคัญๆ ดังนี้ (ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 211-213)

1. เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปถึงสิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ (Linear Sequence) เริ่มจากเรื่อง que ผู้เรียนรู้อยู่แล้ว ไปจนถึงเรียนใหม่ๆ ที่ยังไม่รู้โดยทำเป็นกรอบ (Frame) หลายๆ กรอบ ผู้เรียนค่อยๆ เรียนไปที่ละกรอบจากง่ายไปสู่ยาก

2. เนื้อหาที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นนั้น จะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อยๆ ค่อยข้างง่ายและจะมีสาระใหม่ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การนำความรู้เนื้อหาใหม่ๆ ทีละมาก ๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย

4. ในระหว่างการเรียนจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วม ในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ไม่ใช่คิดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ

5. การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้ต้องกลับไปทำทบทวนกรอบของแบบเรียนเก่าหรือไม่ก็เป็นกรอบใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิด หรือความคิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือถ้าเป็นคำตอบถูกต้องผู้เรียนจะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม การได้รู้เฉลยและได้รับคำตอบ หรือรู้ผลได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะทำให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่ถูกมักได้รับคำชมเชย ทำให้ผู้เรียนมีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิดบางทีก็อาจถูกดำเนินซึ่งก็ไม่มีใครได้ยิน ทำให้ไม่รู้สึกล้ออายหรือหมกค้ำใจ

6. การเรียนโดยวิธีนี้ ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียน หรือคิดตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถูกกดดันด้วยกำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อน หรือตามเพื่อนให้ทัน

7. การเรียนในลักษณะนี้ เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคล แต่ละคนจะมีความถนัดต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกันการเรียนบทเรียนแต่ละบทเรียนก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน

8. ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้ การทำสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง การสรุปนั้น หมายถึง สรุปเนื้อหาและสรุปการติดตามผลของผู้เรียนด้วยว่า ผู้เรียนใช้เวลาเรียนมากน้อยเพียงใด ผลเป็นอย่างไร จำเป็นต้องค้นคว้าหรือทำงานเพิ่มเติมหรือไม่ ใน การเรียนในห้องเรียนยิ่งครูทดสอบบ่อยเท่าไรการเรียนก็ยิ่งมีผลเท่านั้น แต่การทดสอบธรรมชาติมี ปัญหาเรื่องการตรวจ ยิ่งถ้าผู้เรียนในชั้นเรียนมีมากก็อาจยิ่งเสียเวลามาก ความกระตือรือร้นของผู้เรียนอาจจะค่อยๆ หดหายไป หากครูไม่ช่วยพอ

9. การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้นถ้าทำได้ดี เราจะสามารถวิเคราะห์คำตอบไปด้วยได้ ด้วยประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน อาจทำให้คำตอบแตกต่างกันออกไป เราสามารถวิเคราะห์จากคำตอบของนักเรียนได้ว่าการที่เลือกคำตอบข้อนั้นๆ (ในกรณีที่เป็นการให้เลือกคำตอบที่ถูก) ถ้าเป็นคำตอบที่ผิด เป็นเพราะอะไร อาจจะเป็นเพราะสับสนกับเรื่องอื่น ตีความคำถามผิดหรือไม่เข้าใจเลย การทำแบบทดสอบที่ดี หากผู้ทำสามารถเรียบเรียงเนื้อหาได้เป็นขั้นตอนจริงๆ ผู้เรียนควรจะทำให้ถูกต้องทั้งหมด บางทีก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้

10. การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทาง ต้องการให้ผู้เรียนได้รู้อะไรบ้าง จะช่วยให้การแบ่งเนื้อหาซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับทำได้ดีขึ้น ไม่ออกนอกกลุ่มนอกทางโดยไม่จำเป็น

นอกจากนี้ วสันต์ อดิศักดิ์ (2530 : 77-80) ได้กล่าวถึงลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่ว ๆ ไป จะมีลักษณะการเรียนเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียน บอกวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบ ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการได้ในรูปแบบที่น่าสนใจไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียงหรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับการเรียนก่อนหลังด้วยตัวเขาเอง

2. ชี้นำเสนอเนื้อหา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอเนื้อหาที่ออกมาเป็นกรอบ ๆ (Frame) โดยอาจจะเสนอในรูปของตัวอักษร ภาพเสียงต่าง ๆ ตลอดจนกราฟฟิกและภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อจะสร้างความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่าง ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดี อาจจะเน้นด้วยสีสันการโยงไปมาระหว่างกรอบต่าง ๆ แต่ละกรอบจะเสนอเนื้อหาทีละประเด็น โดยเริ่มจากง่ายไปหายากเรียงลำดับไปเรื่อย ๆ ผู้เรียนอาจจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้ได้เรียนรู้ให้มากที่สุดตามความสามารถของเขา และมีการชี้แนะ (Prompting Cues) หรือ จัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence) เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. **ขั้นคำถามและคำตอบ** หลังจากการเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้ว เพื่อจะวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านมา ก็จะมีการทบทวน โดยให้ทำแบบฝึกหัดทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ เช่น เป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจกว่าแบบทดสอบธรรมดาและผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) นอกจากนี้แล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ ถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งเอาไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอความช่วยเหลือได้

4. **ขั้นตรวจคำตอบ** เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจจะออกมาในรูปของข้อความ กราฟิกหรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น คำชมเชย เสียงเพลงหรือกราฟิก ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจจะบอกใบ้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหา แล้วให้คำตอบใหม่ และเมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรอยู่จนกว่าจะหมดบทเรียนหน่วยนั้น ๆ

5. **ขั้นปิดบทเรียน** เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียน โดยให้ทำแบบทดสอบ ซึ่งมีจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ สามารถสุ่ม (Random) ข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้ และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจำคำตอบจากการทำในครั้งแรก หรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนเอามาใช้ประโยชน์ได้ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้เรียนจะได้ทราบคะแนนการสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน

2.2.3 คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา โดยเฉพาะนำมาใช้ในการเรียนการสอน ในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ปรากฏว่า มีการยอมรับกันทั่วไปในหมู่นักวิชาการ และนักการศึกษา และได้มีการทำการค้นคว้าวิจัยเพื่อค้นหาคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อผู้เรียนหลายประการ กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1. **ช่วยประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน** (Hall Keith A. 1982 : 362) ลดความจำเป็นที่ต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์ ลดความจำเป็นในการใช้เครื่องมือที่มีราคาแพง อันตราย และสามารถปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนได้อย่างรวดเร็ว (ผกาทิพย์ สุขวัฒน์. 2529 : 15)

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยึดนักเรียนเป็นสำคัญ (Student Center) ซึ่งการเรียนการสอนแบบอื่นยึดครูเป็นสำคัญ (Teacher Center) ไม่คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน (ณรงค์ บุญมี. 2529 : 8)

3. คอมพิวเตอร์สามารถสอนมโนทัศน์และทักษะที่เป็นการยากต่อการสอนโดยครู หรือการเรียนจากตำรา การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์ จะช่วยให้นักเรียนได้ง่ายขึ้นและดีขึ้นกว่าการเรียนจากครู (สมชัย ชินะตระกูล. 2531 : 42-43)

4. การได้เจรจาได้ตอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยทำให้ผู้เรียนพอใจมาก และผู้เรียนยังสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตัวเองได้ (ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 215)

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริงก่อนจึงจะผ่านบทเรียนนั้นไปได้ (นิตยา กาญจนะวรรณ. 2526 : 80)

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ที่สะดวก ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่บ้าน หรือที่ทำงานก็ได้และมีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ (Hall Keith A. 1982 : 362)

7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหามากขึ้น แก้ปัญหาต่างๆ ได้เร็วขึ้น (เรืองเดช วงศ์หล้า. 2529 : 103)

8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ นักเรียน เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งแปลกใหม่ (สมชัย ชินะตระกูล. 2531 : 7)

9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถ สอนสั่งกับและทักษะขั้นสูง ซึ่งยากแก่การสอนโดยครูหรือเรียนจากตำรา การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์ จะช่วยให้ นักเรียนเรียนได้ง่ายขึ้น และดีขึ้นกว่าการเรียนจากครู (สมชัย ชินะตระกูล. 2531 : 7)

Hall (1982 : 362) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอนไว้

ดังนี้

1. ลดชั่วโมงสอนเพื่อจะได้ปรับปรุงการสอน
2. ลดเวลาที่ต้องติดต่อกับผู้เรียน
3. มีเวลาศึกษาดำรง งานวิจัย และพัฒนาความสามารถให้มากยิ่งขึ้น
4. เขียนการสอนในชั้นเรียน สำหรับผู้ที่มิงานมาก โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทน
5. ให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ สำหรับหลักสูตร และวัสดุเพื่อการศึกษา
6. เพิ่มวิชาสอน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความต้องการของนักศึกษา
7. ช่วยพัฒนาทางวิชาการ
8. ช่วยให้มีเวลาสำหรับตรวจสอบและพัฒนาหลักสูตรตามหลักวิชาการ

9. ช่วยเพิ่มวัตถุประสงค์ของการสอนได้เท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น จัดนิทรรศการ การฝึกหัดคนตรี ช่วยแก้ไขปัญหของผู้เรียนเกี่ยวกับสถาปัตยกรรม

2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบ และการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ทางการศึกษา

คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ทางการศึกษา ทั้งในด้านการส่งเสริมการศึกษา การจัดการเรียนการสอน (Computer-Managed Instruction หรือ CMI) หมายถึงการนำเอาระบบการจัดเก็บข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ทางการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ดังเช่นคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI) อยู่ในรูปแบบของการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนโดยที่ผู้เรียนเป็นผู้แสดงออกและโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมสำเร็จรูปแบบต่างๆ เช่น

1. การสอนเสริม (Tutorial) เป็นการสอนทางด้านเนื้อหาแทนครูเป็นบางตอน และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
2. คอมพิวเตอร์ช่วยเสริมการเรียนการสอน (Computer Enriched Instruction หรือ CEI) โดยการใช้ให้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการแก้โจทย์ปัญหา
3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) โดยใช้คอมพิวเตอร์จำลองของจริงเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพห้องเรียน

2.3.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ยี่น ภู่วรรณ (2531 : 121) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับชั้นการสอนมาบันทึกไว้ในคอมพิวเตอร์อย่างมีระบบ แล้วมานำเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน จึงมีคำที่เกี่ยวข้องที่ใช้เรียนในภาษาอังกฤษกันดังนี้

CAI = Computer Assisted Instruction

CAE = Computer Administered Education

CBI = Computer Based Instruction

CBT = Computer Based Training

CAT = Computer Aided Teaching

CAL = Computer Assisted Learning

คำที่นิยมใช้มากที่สุดได้แก่ CAI = Computer Assisted Instruction และ CAL = Computer Assisted Learning

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 206) ได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผล โดยเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปที่ได้จัดทำไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้นๆ มีการทดสอบความรู้ ตรวจสอบคำตอบแล้วชมเชยเมื่อทำถูกหรือตำหนิเมื่อทำผิด หรืออาจสั่งให้ไปศึกษาบทเรียนเก่าอีกครั้ง

กำพล คำรังควังศ์ (2530 : 150) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราว เป็นการเรียนรู้โดยตรง และเป็นการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ในการใช้คอมพิวเตอร์ต้องมีซอฟต์แวร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะคล้ายกับบทเรียนโปรแกรม (Program Instruction)

ผดุง อารยะวิญญู (2527 : 41) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โปรแกรมการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะสอนเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรม และนักเรียนสามารถเรียน สามารถฝึกได้ด้วยตนเอง โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้ถ่ายทอดแทนครู

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2529 : 32) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer assisted instruction) หรือที่เรียกย่อๆ ว่า CAI หมายถึง บทเรียนที่ถูกสร้างขึ้นด้วยคำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์ ภาษาใดภาษาหนึ่งและบันทึกลงในจานแม่เหล็กเพื่อให้ผู้เรียนนำไปศึกษาเนื้อหาใหม่ ทบทวน หรือทดสอบเนื้อหาที่ศึกษามาแล้วโดยผ่านทางจอภาพ ลักษณะบทเรียนจะเน้นการศึกษารายบุคคลและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเลือกตัดสินใจโดยการป้อนข้อมูลผ่านแป้นพิมพ์

วีระ ไทยพานิช (2526 : 8) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง วิธีการเรียนซึ่งใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเสนอเนื้อหาด้วยบทเรียน โปรแกรมที่เตรียมไว้ได้อย่างเหมาะสม เป็นการเรียนรู้โดยตรงและเป็นการเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

ดังที่กล่าวมาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนโดยใช้เป็นสื่อในการนำเสนอบทเรียน โดยผู้สอนได้มีการเตรียมการไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นแบบระบบและมีขั้นตอน มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ มีการชมเชยเมื่อผู้เรียนตอบถูก และมีการย้อนกลับได้เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจในการเรียน

2.3.3 บทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรเป็นคอมพิวเตอร์ที่ทำงานได้คล่องตัว มีการเขียนโปรแกรม การสั่งงานที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ราคาการจัดซื้อ พอลหาซื้อได้ไม่แพง จนเกินความจำเป็น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะหลักการทำงานหลายรูปแบบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาและความสามารถของผู้จัดทำการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเอามาใช้ในวงการศึกษาในลักษณะของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏว่ามีการยอมรับในวงการศึกษา นักวิชาการ และได้มีการวิจัยศึกษาค้นคว้าหาคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีผู้กล่าวดังนี้

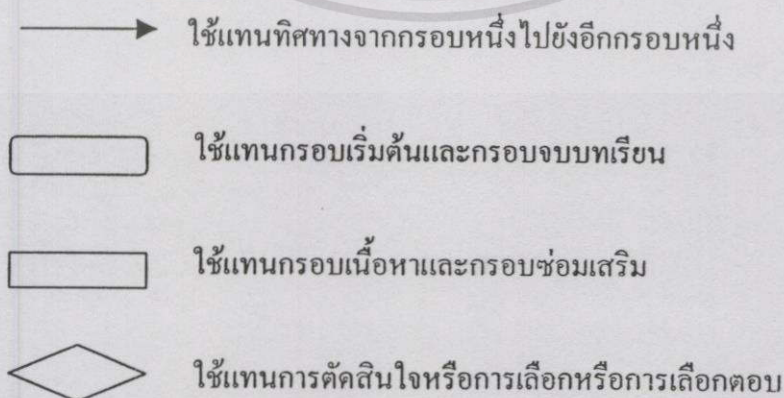
1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ (Student Center) ซึ่งการเรียนการสอนอื่นยึดครูเป็นสำคัญ (Teacher Center) ไม่คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน (ณรงค์ บุญมี. 2529 : 8)

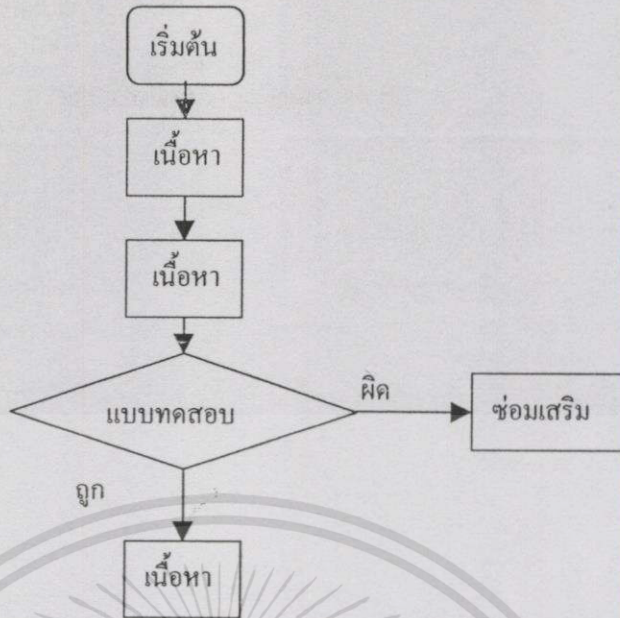
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียน แต่เป็นการให้การเสริมแรงอย่างเหมาะสม และเป็นการประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ (นิพนธ์ สุขปรีดี. 2526 : 42)

2.3.4 การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ช่วงโชติ พันธุ์เวช (2535 : 50-56) ได้กล่าวว่าการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องมีความละเอียดรอบคอบในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีความเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายๆ ฝ่าย คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์และครูผู้สอน ทั้งนี้เพื่อให้บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่สูง

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530 : 206) กล่าวว่าการทำงานร่วมกันระหว่าง ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ นักการศึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาของสาขาวิชาที่จะทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เริ่มจากทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาจะเป็นผู้กำหนดขอบเขตของเนื้อหาวิชาให้ จากนั้นนักการศึกษาจะทำการแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ โดยจัดทำเป็นรูปแบบของบทเรียนแบบโปรแกรม โดยจัดทำเป็นกรอบเนื้อหาที่ละกรอบพร้อมทั้งมีคำถามและคำตอบในกรอบเนื้อหานั้นๆ มีการอธิบายคำตอบที่ผิดการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนิยมเขียนเป็นกรอบบทเรียน โดยใช้รูปสัญลักษณ์แทนความหมายของแต่ละกรอบบทเรียนเป็นสัญลักษณ์ดังนี้



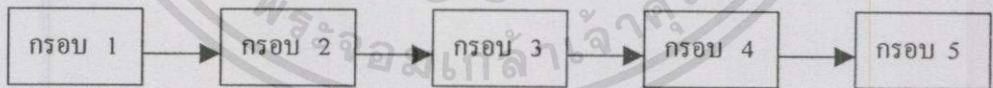


ภาพที่ 2.1 แผนภาพแสดงลำดับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.5 การออกแบบบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

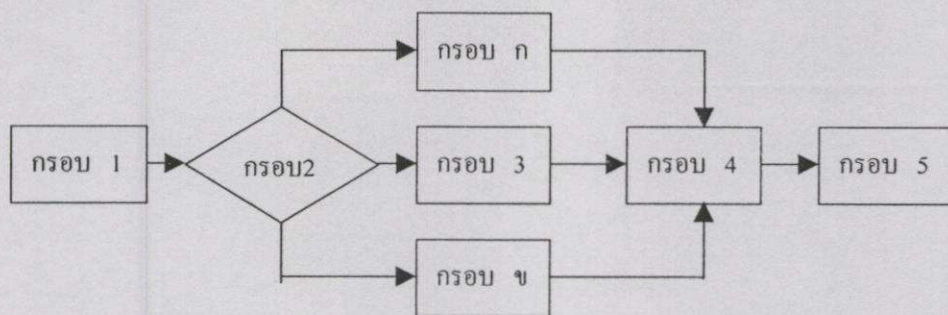
โอวาท พูลศิริ (2542 : 1) การออกแบบบทเรียนโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มี 2 รูปแบบคือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรงหรือทีนีย์ (Linear Program) มีหลักการสร้างโดยแยกกรอบเนื้อหาออกเป็นกรอบๆ และแต่ละกรอบจะมีคำตอบอยู่ในกรอบเดียวกันหรืออยู่ในกรอบต่อไปก็ได้ และเรียงต่อกันไปเป็นทิศทางเดียวกัน



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างบทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรงหรือทีนีย์

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาขา (Branching Program) ในการสร้างกรอบบทเรียนจะไม่มี การเรียงลำดับเป็นขั้น การเรียนรู้จะข้ามกรอบก็ได้ ถ้าผู้เรียนนั้นตอบถูก หากผู้เรียนตอบ ผิดก็จะมีกรอบอื่นต่อไปเช่นเพื่อการอธิบายถึงเหตุและผลเพื่อหาคำตอบใหม่ การเรียนรู้ตาม บทเรียนชนิดโปรแกรมแบบสาขานี้ ทำให้ผู้ที่เรียนรู้เร็วจะใช้เวลาในการเรียนรู้ที่สั้น สำหรับผู้ที่ เรียนรู้ที่ช้าหรือตอบคำตอบผิดนั้น จะได้รับกรอบบทเรียนอื่นเพิ่มเติมและจะต้องทำตามคำแนะนำ ของกรอบนั้นๆ



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ชนิดสาขา

2.3.6 ข้อพิจารณาในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายรูปแบบ จะออกแบบบทเรียนในลักษณะใดนั้นต้องขึ้นอยู่กับ เนื้อหา วัตถุประสงค์ การนำเสนอโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรมีการอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการเรียน ได้ด้วยโดยเสร็จสิ้นจากโปรแกรมการเรียน มีแสง สี เสียงประกอบเพื่อเร้าความสนใจ ในการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์ ผู้สร้างบทเรียนต้องตรวจสอบอย่างละเอียดทุกขั้นตอน ในส่วนของเนื้อหาและการจัดทำตามโปรแกรม และยึดหลักการออกแบบบทเรียนรายบุคคลเป็นสำคัญ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรพิจารณาถึงความถูกต้องเหมาะสม โดยพิจารณาเนื้อหาในหลักสูตร

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2542 : 7) ได้เสนอหัวข้อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายและความจำเป็น หมายถึงการกำหนดว่าผู้เรียนควรจะรู้อะไรบ้างจะสามารถทำอะไร ได้บ้างหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาเป้าหมายการเรียนคือ ความรู้เดิมของผู้เรียน (Entry Knowledge)
2. รวบรวมวัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอน เอกสารเกี่ยวกับเนื้อหาสาระและการออกแบบระบบการสอน เช่น หนังสือตำรา หรือนิตยสาร แบบบันทึกเสียง ภาพถ่ายรวมถึงบุคคลหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ เตรียมระบบการนำเสนอ เนื้อหาสาระ ในที่นี้หมายถึงคอมพิวเตอร์ว่ามีจำนวนเพียงพอกับผู้เรียนหรือไม่
3. ศึกษาเนื้อหาสาระ นักพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจเป็นผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา มีความจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื้อหาสาระ หลักของการเรียนการสอน ทำตัวเป็นนักเรียนจนรู้ว่าบทเรียนสาระนั้นๆที่น่าสนใจมีลักษณะเป็นเช่นไร
4. ประมวลแนวคิด ขั้นตอนนี้เป็นการระดมสมองเพื่อค้นหาแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ ควรรับเอาแนวคิดทุกรูปแบบ และไม่ควรถกติดอยู่กับแนวคิดแคบๆ เพียงประเด็นเดียว และควรกระทำตอนลงมือสร้างบทเรียน

5. การออกแบบการเรียนการสอน ผลจากการระดมสมองทำให้เกิดความคิดหลากหลาย นับจากดีที่สุดไปจนถึงแย่ที่สุด และกำจัดแนวคิดที่ไม่ดีออกไป นำแนวความคิดที่ดีมาจัดเรียง เรียงปรับปรุง เพิ่มเติม ด้วยการวิเคราะห์ภาระกิจ

6. เขียนแผนภาพไหล (Flowchart) แสดงถึงลำดับขั้นตอนการทำงานของคอมพิวเตอร์ แผนภาพไหลมีความสำคัญต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอย่างยิ่ง เพราะแผนภาพนี้จะช่วยให้ผู้ออกแบบและผู้เขียนมองเห็นปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญยิ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่าเกิดขึ้นในตอนใดของการเรียน ด้วยการแสดงภาพสัญลักษณ์ การตัดสินใจ แม้ว่าแผนภาพไหลไม่แสดงด้วยตัวหนังสือและภาพไว้ทั้งหมด อย่างน้อยต้องแสดงลำดับขั้นตอนการนำเสนอและกิจกรรมเอาไว้

แผนภาพไหลมีรายละเอียดแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการสอนของแต่ละรูปแบบ สำหรับวิธีการสอนแบบง่าย เช่น Tutorial Drill และ Test ควรใช้แผนภาพไหลแสดงถึง โครงร่างและลำดับขั้นตอนของบทเรียน สำหรับบทเรียนที่ซับซ้อนขึ้นไป เช่น Simulation และ Game ควรใช้แผนภาพไหลละเอียด

7. การเขียนแผนโครงเรื่อง (Story Board) ลงบนกระดาษการเขียนแผนโครงเรื่อง หมายถึงกรรมวิธีการเตรียมตัวหนังสือและภาพเพื่อให้เหมาะต่อการนำเสนอด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังที่กล่าวในหัวข้อที่ 6 ว่า แผนภาพไหลแสดงการตัดสินใจ แผนโครงเรื่องจะเติมเต็มส่วนของเนื้อหา และการนำเสนอขั้นตอนการเขียนประกอบ ด้วยการยกร่าง (Instructional Messages) ที่นักเรียนมองเห็นจริง เช่นการนำเสนอข้อมูล คำถาม การป้อนกลับ คำแนะนำ ภาพ ตัวชี้นำ (Prompt) และภาพเคลื่อนไหว

8. การเขียนโปรแกรมบทเรียน เป็นกรรมวิธีการแปลความสิ่งที่เราเขียนไว้บนกระดาษ ให้เป็นลำดับขั้นตอนการสอนที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ การเขียนโปรแกรมกระทำได้โดย โปรแกรมหลากหลาย ที่มีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกัน เช่น Authorware Toolbook Acrobat

9. ผลิตวัสดุอุปกรณ์ประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์จะสมบูรณ์ไม่ได้เลย ถ้าไม่มีการใช้งานร่วมกับ วัสดุ อุปกรณ์อื่นๆ เช่น คู่มือผู้เรียน คู่มือผู้สอน คู่มือทางเทคนิค และการสอนเพิ่มเติม เนื่องจากผู้เรียนและผู้สอนมีความต้องการที่จำเป็นในการเรียนการสอนที่แตกต่างกันไป ผู้สอนจำเป็นต้องรู้วิธีการติดตั้ง โปรแกรม การประเมินผลการเรียนและการนำวัสดุอุปกรณ์ต่างๆมาใช้ในหลักสูตร และผู้สอนต้องทราบว่าสมควรนำโปรแกรมนี้มาใช้งานหรือไม่ บทบาทของผู้สอนต่อผู้เรียนเป็นอย่างไร

10. การประเมินและปรับปรุง ขั้นตอนนี้เป็น การนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวัสดุอุปกรณ์ข้างเคียงมาประเมินดูว่ามันมีหน้าตาเป็นอย่างไร ใช้งานได้ดีที่เราตั้งใจไว้หรือไม่ อาจให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบมาตรวจสอบ เราเรียกขั้นตอนนี้ว่า การทบทวนบทเรียน

(Lesson Review) ควรต้องรอดูผลการเรียนของผู้เรียนว่า เขามีผลการเรียนเพิ่มขึ้นในระดับใด บทเรียนจะต้องสามารถตอบสนองผู้เรียนกลุ่มดังกล่าวที่เรามุ่งหวังไว้

2.3.7 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน โดยมีลำดับขั้นดังนี้

2.3.7.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ในสาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 รหัสวิชา 21032106

2.3.7.2 วิเคราะห์หลักสูตร ศึกษาเนื้อหาวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 รหัสวิชา 21032106 ในเรื่องการเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

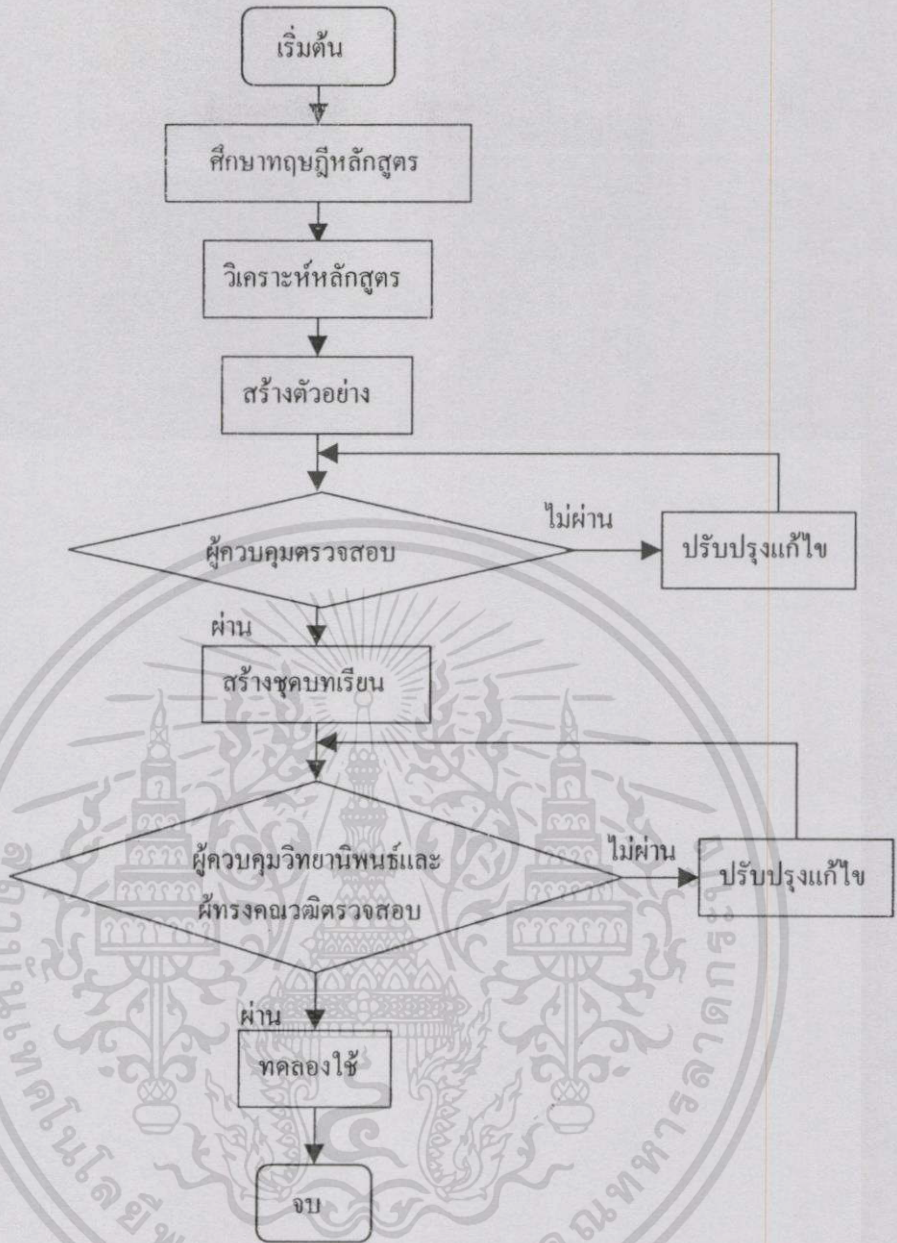
2.3.7.3 นำเนื้อหาบทเรียนมาเขียนสคริปต์ เป็นตัวอย่าง

2.3.7.4 นำบทเรียนที่ร่างไว้แล้ว ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อหาข้อบกพร่องและคำแนะนำทั้งทางด้านเทคโนโลยีและเนื้อหาเพื่อกำหนดการแก้ไขต่อไป

2.3.7.5 ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Authorware

2.3.7.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และทรงคุณวุฒิตรวจสอบ

2.3.7.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้



ภาพที่ 2.4 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4 การสอนรายบุคคล

การสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เป็นการเรียนการสอนโดยเน้นถึงความแตกต่างของบุคคล ที่มีทั้งทางด้านร่างกาย ความคิด และสติปัญญา ที่มีผลทำให้บุคคลนั้นๆ มีความแตกต่างกัน จึงส่งผลให้การเรียนรู้ของแต่ละคนย่อมมีความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน ในการส่งเสริมให้บุคคลได้มีการเรียนรู้ที่เท่ากัน ครูผู้สอนจะทำหน้าที่ให้ความสะดวก ให้การแนะนำ ให้คำปรึกษา ตลอดจนใช้สื่อและรูปแบบการเรียนด้วยวิธีต่างๆ เพื่อความเหมาะสมและความถนัดของผู้เรียน

Gagne and Brigs (1977 : 122) ได้กล่าวถึงการสอนรายบุคคลว่า เป็นการสอนเพื่อจัดให้ การเรียนการสอน สอดคล้องมุ่งหมายตามความต้องการบุคลิกของผู้เรียน โดยตั้งจุดมุ่งหมายไว้ 5 ประการคือ

1. เป็นแนวทางในการประเมินทักษะของผู้เรียนที่มีอยู่
2. ช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียน
3. ช่วยในการจัดวัสดุสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียน
4. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนตามอัตราความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องรอกันระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม
5. เพื่อความสะดวกต่อการประเมินผล ได้บ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ

การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล จะเกิดผลดีได้ด้วยการยึดผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง ผู้สอนจะต้องทำการวางแผน กำหนดวัตถุประสงค์ วิธีการสอน การจัดเตรียมเนื้อหา และสื่อการเรียนที่นำมาใช้ ในสมัยปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนแบบรายบุคคล โดยการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในกระบวนการเรียนการสอนด้วยการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนเรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI โดยพัฒนาบทเรียนโปรแกรมของ B.F. Skinner ด้วยการทำให้เป็นบทเรียนโปรแกรม การจัดทำแบบเรียนมุ่งเน้นที่พฤติกรรมการเรียนรู้ (Learning Behavior) ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory) และการวางเงื่อนไขเชิงปฏิบัติ (Operant Conditioning Theory)

วิเชียร ชิวพิมาย (2526 : 47) กล่าวว่าความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง เป็นสิ่งสำคัญ ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยที่ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้จากบทเรียนโปรแกรมด้วยตนเองไปที่ละขั้นตอนตามโปรแกรมที่ได้จัดทำไว้อย่างมีระบบ

2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนน การประกอบกิจกรรมทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1 / E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (อชิพร ศรียมก. 2532 : 245-253)

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเป็นระดับที่ผู้สอนพอใจหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นก็มีความน่าพอใจ เราเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่า “เกณฑ์ประสิทธิภาพ”

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80 % และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

2.5.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้งไว้ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือ เจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น (อิทธิพร ศรียมก. 2532 : 245-253)

จะเห็นว่าการกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้น มีเกณฑ์ไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาที่นำมาจัดสร้างเป็นบทเรียนว่า เป็นเนื้อหาประเภทใด การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ ความจำ จะตั้งค่าประสิทธิภาพไว้สูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับ ทักษะหรือเจตคติ

2.5.2 การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นมา จำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนก่อนนำไปใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ในฐานะที่เป็นสื่อการสอนอย่างหนึ่ง จำเป็นต้องเป็นสื่อที่ผ่านการทดสอบ (Test Media) เพื่อหาประสิทธิภาพให้ถึงระดับที่ยอมรับได้ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงคุณภาพของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังได้ เมื่อพิจารณาบทเรียนจากความหมายดังกล่าวสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่า ในการดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพต้องมีจุดประสงค์ เนื้อหา กระบวนการเรียน เกณฑ์มาตรฐานและการประเมินเป็นองค์ประกอบสำคัญ ที่จะให้เกิดประสิทธิภาพได้ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นอยู่มาจาก พื้นฐานบทเรียนโปรแกรม ประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจาก เปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัด หรือกระบวนการ ปฏิสัมพันธ์ กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน แสดงค่าเป็นตัวเลข 2 ตัว เช่น 80/80 85/85 90/90 โดยตัวแรกคือเปอร์เซ็นต์ของผู้ที่ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และเลขตัวหลังคือ เปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบทดสอบถูกต้องโดยถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งยึดหลักการ และทฤษฎีการสร้างที่ยึดถือความแตกต่างระหว่างบุคคลเช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรม จึงพิจารณาประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์เช่นเดียวกัน โดยมีสูตรดังนี้ (ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล. 2540 : 46)

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

E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบฝึกหัด
N	แทน จำนวนนักเรียน
A	แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

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

E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum Y$	แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน จำนวนนักเรียน
B	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5 % ซึ่งเป็นตัวชี้ที่ขึ้นกันได้ว่า นักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ ก่อนจะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (อิทธิพร ศรียมก. 2532 : 245-253)

โดยปกติในการทดลองแบบกลุ่มเล็ก ค่าประสิทธิภาพที่ได้จะเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % ส่วนค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการทดลองภาคสนาม ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 % ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ เช่น ทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/84.5 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85

2.6 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีการให้ความสนใจการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาตั้งแต่ตอนต้นทศวรรษที่ 1960 เนื่องจากพัฒนาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อันทันสมัย ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ ราคาถูกลงมาก มีการพัฒนาวิธีการใช้ให้ง่ายขึ้น ขนาดเล็กลง สามารถที่จะเคลื่อนย้ายสะดวก ทำให้คนเริ่มต้นตัวและคิดหาความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์กันแพร่หลาย สำหรับประเทศไทยเริ่มมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในโรงเรียนมากขึ้น ตั้งแต่ในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา จนกลายเป็นวิชาบังคับในการศึกษาระดับอุดมศึกษา เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นที่รู้จักในทุกระดับการศึกษา จึงมีความคิดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้ ในลักษณะที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นผู้ช่วยสอนแทนครู และการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ได้รูปแบบที่ดี มีประโยชน์สูงสุด ก็เริ่มขึ้น (ทักษิณา สวานานนท์, 2530 : 225)

การออกแบบการเรียนการสอนโดยการนำเอาวิธีการจัดอบรม (System approach) มาใช้เป็นวิธีการหนึ่งในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะเป็นขั้นของการวิเคราะห์และสังเคราะห์กระบวนการอย่างลึกซึ้ง ทำให้ผู้พัฒนาบทเรียนเข้าใจและตระหนักถึงสภาพของผู้เรียน เนื้อหาของบทเรียน แนวทางในการถ่ายทอดบทเรียน และการวัดประเมินผลการเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้ (วสันต์ อดิศักดิ์, 2530 : 27)

1. ขั้นวิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการศึกษาผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจและรู้จักกลุ่มเป้าหมายอย่างถ่องแท้ก่อนที่จะพัฒนาบทเรียนให้เหมาะสม รวมทั้งพิจารณาถึงวัย และความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนด้วย

2. ขั้นวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน พิจารณาว่าบทเรียนที่นำมาใช้นั้น มีความเหมาะสมกับสื่อประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่ นอกจากนี้ควรพิจารณาพิสัยของการเรียนรู้ด้วยว่า ควรจะเน้นในด้านใด ด้านความรู้ความจำ ด้านเชาวน์ปัญญา ด้านวิธีการคิด ด้านเจตคติ และด้านทักษะการปฏิบัติ เป็นต้น

3. ขั้นพัฒนาเนื้อหาบทเรียน เป็นการนำบทเรียนที่วิเคราะห์ได้มาจัดเป็นหน่วย ซึ่งจะใช้เวลาเรียนมากน้อยตามความเหมาะสมสำหรับระดับมัธยมศึกษาประมาณ 1-2 คาบ (คาบละ 50 นาที) จากนั้นนำมาแยกเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ ที่ครอบคลุมเนื้อหาให้มีปริมาณเท่า ๆ กัน ควรจะตัดความซ้ำซ้อนกันให้มากที่สุด และกำหนดแนวคิดขอบเขตของเรื่องที่สอน ในหัวข้อหนึ่งควรมี หนึ่งความคิดรวบยอด

4. ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์ ควรเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครอบคลุมผลของการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้มากที่สุดตามชนิดเนื้อหาของบทเรียน

5. ขั้นพัฒนาแบบทดสอบ เมื่อจัดแบบทดสอบเรียบร้อยแล้ว จึงคิดกิจกรรมในการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบนี้ได้ แบบทดสอบที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีด้วยกัน 4 ชนิดคือ

5.1 แบบทดสอบความรู้เดิม (Entry-behaviors test) เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ใช้วัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนเข้าเรียน หากผู้เรียนยังไม่มีความพร้อมจะต้องมีการซ่อมเสริมให้ผู้เรียนก่อน จนเกิดความพร้อม

5.2 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ใช้เพื่อวัดความพร้อมในการที่จะเข้าศึกษาในหน่วยหนึ่ง ๆ

5.3 แบบทดสอบด้วยตนเอง (Self-test) เป็นแบบทดสอบขณะที่ยังเรียนแต่ละหัวเรื่องหรือแต่ละจุดประสงค์ ก่อนที่จะก้าวไปเรียนในหัวเรื่องต่อไป

5.4 แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่เป็นคู่ขนาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

6. ขั้นพัฒนายุทธศาสตร์การสอน เลือกรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม ซึ่งแต่ละประเภทมีวิธีการสอนของตนเอง

7. ขั้นพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นการนำเอาบทเรียนที่ได้มาเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธีคือ

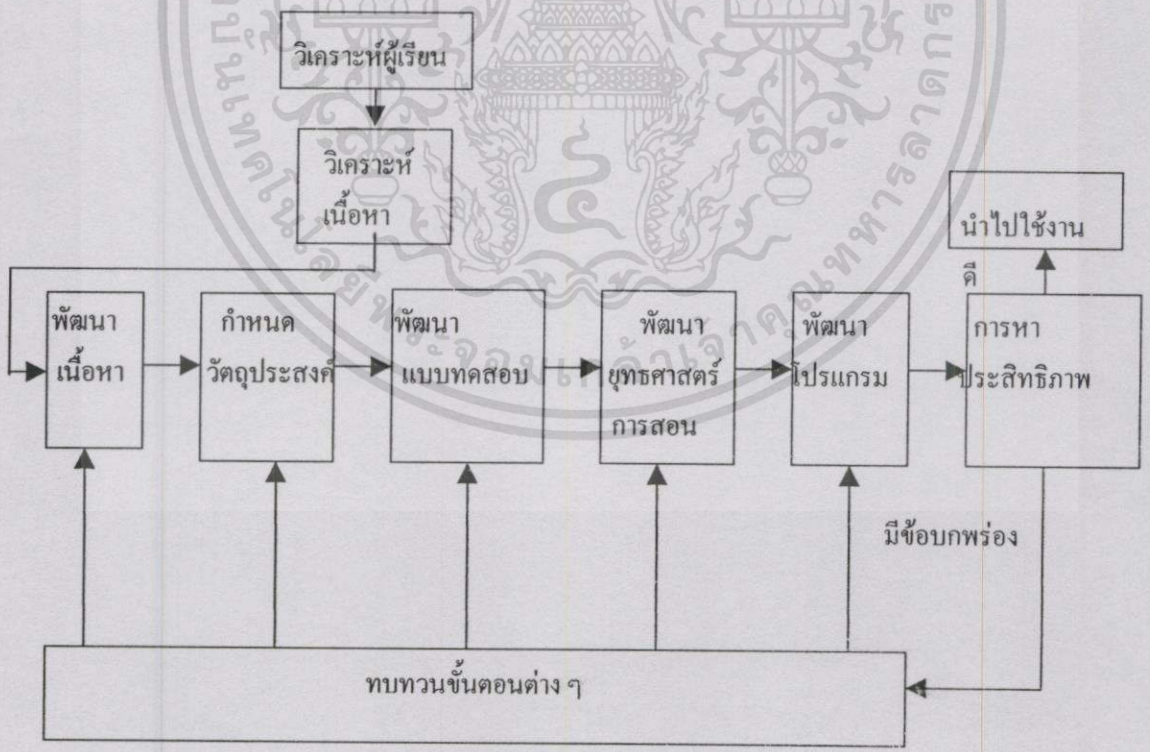
7.1 เขียนด้วยภาษาเครื่อง หรือภาษาขั้นสูงภาษาใดภาษาหนึ่งโดยตรง

7.2 เขียนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป (Authoring system)

8. ขั้นการหาประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างไปทดลองใช้กับผู้เรียน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง และหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง การทดลองแบบกลุ่มย่อย และการทดลองแบบภาคสนาม หากบทเรียนมีประสิทธิภาพดีก็จะ จัดทำสำเนาต่าง ๆ ของบทเรียนออกเผยแพร่ต่อไป หากยังบกพร่องอยู่ก็จะทำการทบทวนขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อดำเนินการแก้ไขก่อนนำไปใช้จริงต่อไป

จากขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่กล่าวมาแล้วนั้น สามารถเขียนเป็นแผนภาพดังแสดงไว้ในภาพที่ 6 (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 : 17-26)



ภาพที่ 2.5 แผนภาพแสดงลำดับขั้นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเขียนแบบโลหะแผ่น1 มีการวิจัยการใช้การ ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาอื่นๆ จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกันทางด้านการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้พบว่า มีผู้สนใจใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบต่างๆ หลายรูปแบบทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น

2.7.1 งานวิจัยภายในประเทศ

ลักษณาพร โรจน์พิทักษ์กุล (2540 : 62) ได้ศึกษาพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โสตทัศนอุปกรณ์ ประเภทเครื่องฉายเครื่องเสียง ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏจันทรเกษม ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น บทที่ 1 มีประสิทธิภาพ 90 % บทที่ 2 มีประสิทธิภาพ 94.5 % บทที่ 3 มีประสิทธิภาพ 94 % บทที่ 4 มีประสิทธิภาพ 95.5 % ซึ่งบทที่ 4 มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดีคือ 90.94 % และดีมากคือ 95-100 % ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักศึกษากลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

ยุพดี เฉลาภักตร์ (2536 : 74) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทน ในการจำ วิชาวงจรดิจิทัล 1 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบและไม่อธิบายคำตอบ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนแผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา ผลการวิจัยพบว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับนั้นไม่ว่าจะมีคำตอบหรือไม่มีคำตอบก็ตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ ของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าเวลาเฉลี่ย ทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่ทดลองจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอธิบายคำตอบใช้เวลาเฉลี่ยในการทดลอง 2 คาบ กับ 37 นาที ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มที่ทดลองจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบไม่อธิบายคำตอบใช้เวลาในการทดลองเฉลี่ย 3 คาบ 23 นาที

คำรงค์ ดาแจ่ม (2531 : 80-81) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมส์ประกอบเนื้อหา กับ ไม่มีเกมส์ประกอบเนื้อหา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประถมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530 จำนวน 50 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองกลุ่มละ 25 คน ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่มีเกมส์ประกอบเนื้อหาของบทเรียน และกลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมส์ประกอบเนื้อหาของบทเรียน หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันทีแล้วจะคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย

โดยใช้ t-test แบบ independent กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมส์ประกอบเนื้อหาของบทเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่มีเกมส์ประกอบบทเรียนในเนื้อหาของบทเรียน

พิทยา ไชยมงคล (2533 : 60) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเวลาเรียนเฉลี่ยในการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู ไม่แตกต่างกัน และเวลาเฉลี่ยในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู ไม่แตกต่างกัน

จากผลการวิจัยภายในประเทศหลายๆ ท่านพบว่า นักเรียนที่จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเทียบเท่าหรือ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ นอกเหนือจากนั้นแล้วผู้เรียนยังเจตคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกด้วย

2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Hakes (1986 : 1590-A) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจากการสอนรายบุคคล โดยใช้ครูกับใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ทำการทดลองสอนครั้งนี้ เป็นโปรแกรมการสอนอัตโนมัติ (PLATO) กลุ่มทดลองที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ จำนวน 53 คน เป็นนักเรียน 39 คน นักเรียนหญิง 14 คน ใช้เวลาทำการทดลอง 2 ภาคเรียน ผลการศึกษาพบว่า

1. ในด้านทักษะการคำนวณกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ครูเป็นผู้สอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านทักษะการใช้กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ พบว่าการเรียนทั้ง 2 วิธีไม่แตกต่างกัน
2. สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาที่เพศและผู้เรียนพบว่าไม่แตกต่างกัน
3. ในเรื่องของอัตราการหยุดเรียนกลางคัน หรือการขาดเรียนของผู้เรียน พบว่าการสอนรายบุคคลทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน

Merritt (1983 : 34-A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการใช้และไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนขนาดกลาง โดยมีตัวแปรอิสระที่ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนเกรด 6, 7 จำนวน 144 คน ได้กำหนดให้กลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มที่เรียนจากการเรียนการสอนปกติเป็นกลุ่มควบคุม สำหรับตัวแปรที่ศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวัดความคิดรวบยอดด้วยตนเอง ความวิตกกังวล ทักษะคิดต่อครูและต่อโรงเรียน ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้งในด้านการอ่านและคำนวณ นักเรียนหญิงเกรด 6 และนักเรียนชาย หญิงเกรด 7 มีความคิดรวบ

ยอดด้วยตนเอง ความวิตกกังวล ทักษะคิดที่มีต่อครูและต่อโรงเรียน ไม่แตกต่างกัน แต่ในตัวแปรเดียวกันนี้มีนักเรียนชายเกรด 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Oden (1982 : 355-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนจากการสอนแบบบรรยาย ผลการศึกษาปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งคะแนนที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดทัศนคติ

Wright (1984 : 1063-A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบ PLATO กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนซ่อมเสริมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบ APPLE II และกลุ่มควบคุมเรียนจากการสอนปกติ ใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ ในช่วงภาคฤดูร้อน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการทำการวิจัยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบโลหะ แผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน ผู้ทำการวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนคั้งหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ คณะวิชาช่างกล วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร จำนวน 80 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง มีจำนวนทั้งสิ้น 60 คน แล้วทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม โดยแบ่งกลุ่มทดลองดังนี้ กลุ่มที่ 1 ใช้ทดลองหาประสิทธิภาพจำนวน 20 คน กลุ่มที่ 2 ให้เรียนโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 20 คน และกลุ่มที่ 3 ให้เรียนจากการสอนโดยวิธีปกติจำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. แบบประเมินผลสะท้อนของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2538

3.3.1.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

3.3.1.3 วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.1.4 ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสารตำรา และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3.1.5 สร้างแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเริ่มจากการจัดลำดับเนื้อหาวิเคราะห์ออกเป็นหน่วยย่อย แล้วกำหนดกรอบที่จะเสนอเนื้อหาที่ละกรอบ โดยคำนึงถึงการจัดกิจกรรมขณะเรียน เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และหากผู้เรียนตอบผิดก็จะมีโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนบทเรียนเดิมแล้วตอบใหม่จนถูก ภายในบทเรียนมีภาพและเสียงประกอบเพื่อสร้างความสนใจไปเป็นช่วงๆ เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจนครบทุกข้อ จะมีการรวมคะแนนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลด้วยตนเองได้

3.3.1.6 ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบร่างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน เพื่อนำมาแก้ไขต่อไป

3.3.1.7 ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม authoring system ที่สามารถประยุกต์ใช้ให้มีการโต้ตอบกับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

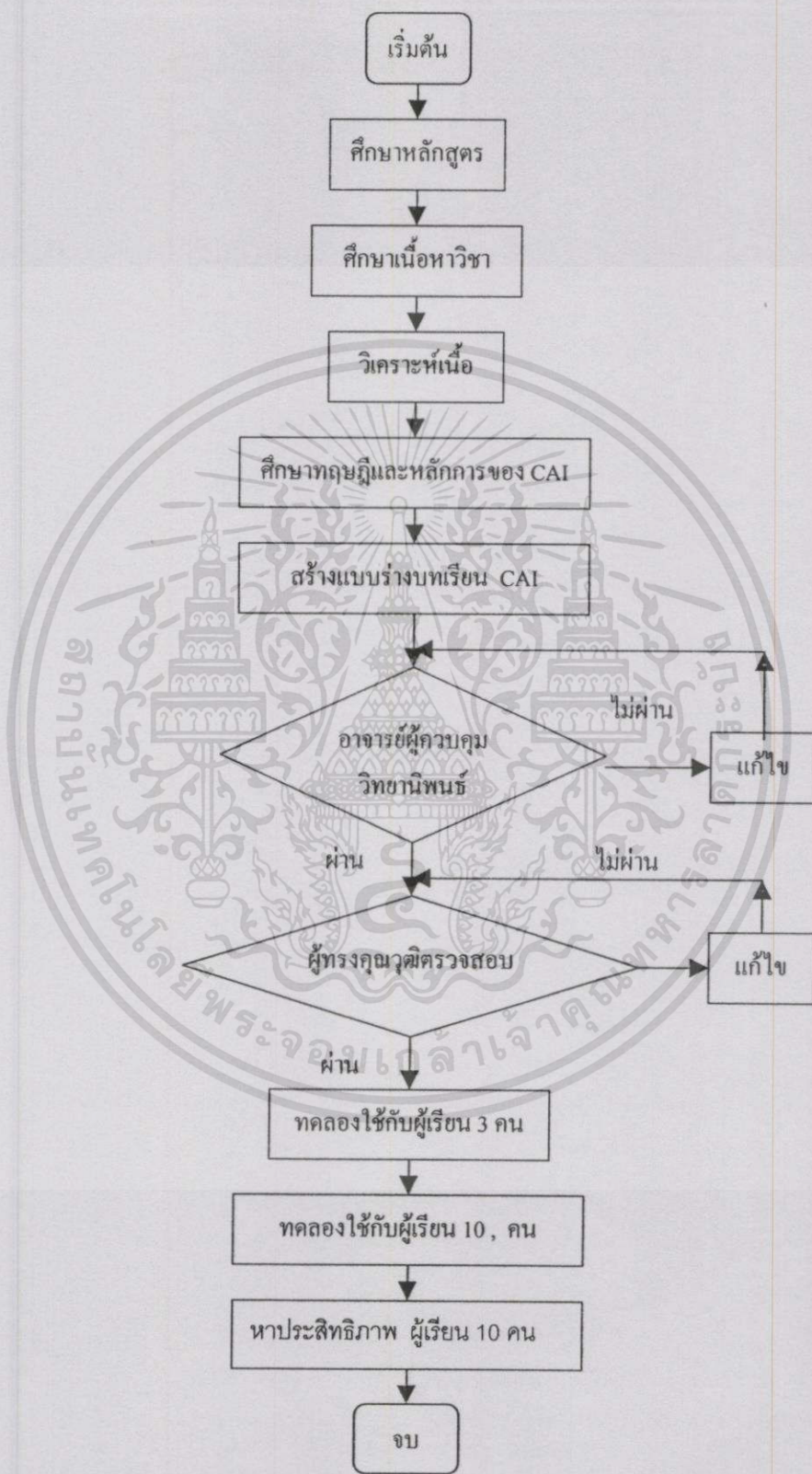
3.3.1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 คนและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และสอดคล้องกับเนื้อหา

3.3.1.9 นำบทเรียนที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิปกติลองใช้กับนักเรียน ระดับชั้น ปวช.3 ที่ยังไม่ผ่านการเรียนในวิชานี้มาก่อน จำนวน 3 คน (มีเกณฑ์ในการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ) เพื่อสังเกตและบันทึกข้อบกพร่อง และสิ่งที่ควรนำมาแก้ไขบทเรียน เพื่อนำไปทบทลองครั้งต่อไป

3.3.2.10 นำไปทดลองกับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ที่เคยผ่านการเรียนในวิชานี้มาแล้ว จำนวน 10 คน เพื่อสังเกตและบันทึกข้อบกพร่องถึงสิ่งที่ควรนำมาแก้ไขปรับปรุง ในการนำไปทดลองครั้งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.11 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทำการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 20 คน



ภาพที่ 3.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีการจัดทำตามลำดับขั้นต่อไปนี้

3.3.2.1 วิเคราะห์หลักสูตร

3.3.2.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

3.3.2.3 สร้างแบบทดสอบขึ้นเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 55 ข้อ กำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งข้อในข้อเดียวกันหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน โดยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์การเรียนการสอนในรายวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

3.3.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเพื่อตรวจสอบ เสร็จนำมาแก้ไขปรับปรุง

3.3.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้กับนักเรียน ที่ผ่านการเรียนในรายวิชาการเขียนแบบโลหะแผ่น 1 แล้ว จำนวน 60 คน (นักศึกษาระดับ ปวส. แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ สาขาวิชาช่างเทคนิคโลหะ)

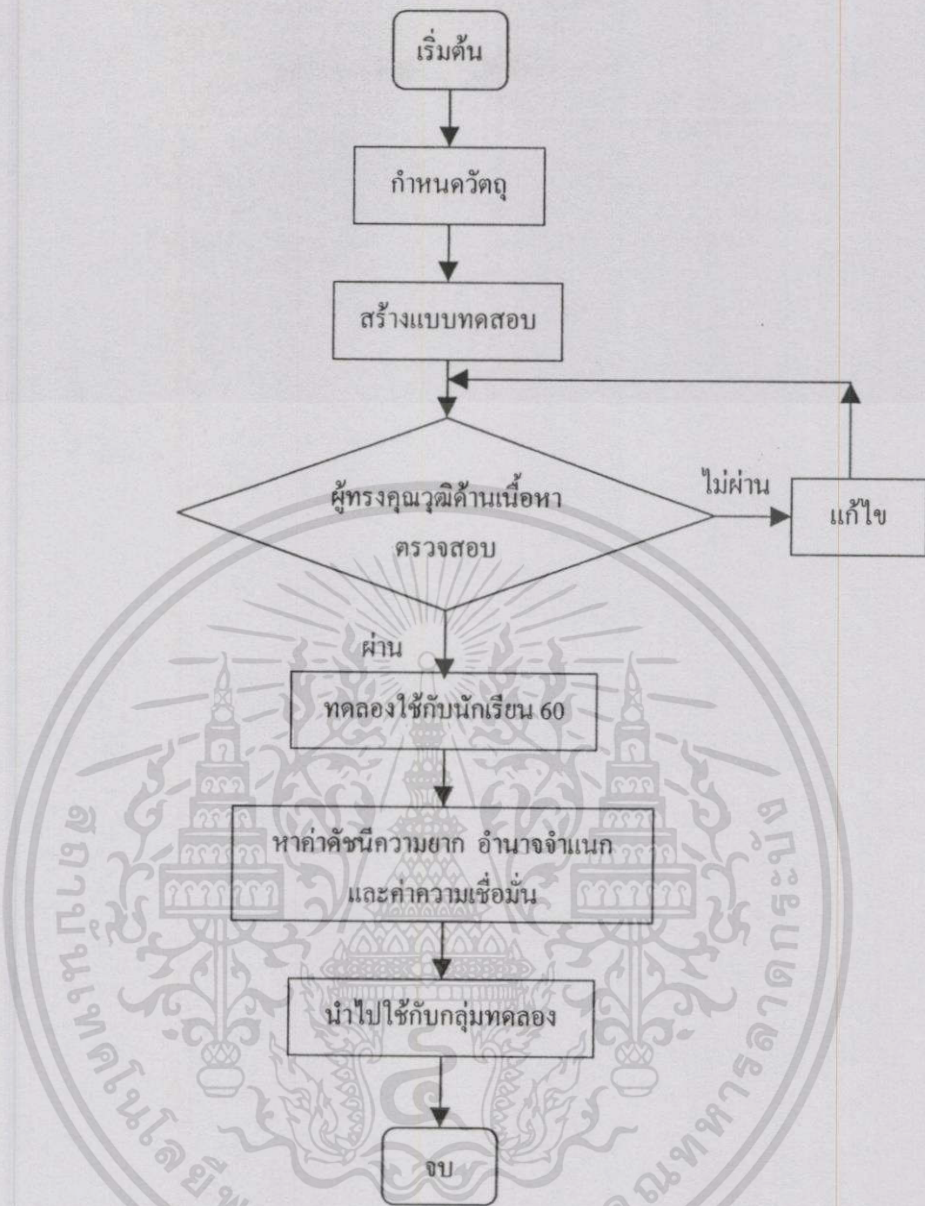
3.3.2.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยกำหนดค่าความยากง่าย $P = .20 - .80$ และกำหนดอำนาจในการจำแนก ค่า $r = .20$ ขึ้นไป ซึ่งผลของการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วได้ค่า P ค่า r ดังนี้

ค่า P อยู่ในช่วง $0.55 - 0.80$ (รายละเอียดอยู่ในตารางที่ 6.2 หน้า 92-93)

ค่า r อยู่ในช่วง $0.23 - 0.77$ (รายละเอียดอยู่ในตารางที่ 6.2 หน้า 92-93)

3.3.2.7 คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า P และค่า r ที่เหมาะสมจำนวน 30 ข้อ นำมาหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson จากการนำไปวิเคราะห์แล้วได้ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.73 (รายละเอียดอยู่ในตารางที่ 6.3 หน้า 94-95)

3.3.2.8 นำแบบทดสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 30 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มทดสอบ



ภาพที่ 3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.3 การสร้างแบบประเมินผลของผู้ทรงคุณวุฒิบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3.3.1 กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมิน ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเกณฑ์ประมาณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 5 ระดับคือ

4.50 - 5.00	มีคุณภาพดีมาก
3.50 - 4.49	มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
2.50 - 3.49	มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
1.00 - 1.49	ควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.2 นำแบบประเมินคุณภาพภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ช่วยตรวจสอบและแก้ไข

3.3.3.3 นำแบบประเมินคุณภาพภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ปรับปรุงแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่านและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินโดยได้ค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีค่า = 4.73 (รายละเอียดอยู่ในตารางที่ 6.4 หน้า 96)

ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อ CAI มีค่า = 4.69 (รายละเอียดอยู่ในตารางที่ 6.5 หน้า 97)

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.4.1 จัดทำและนำหนังสือขอความร่วมมือ

โดยนำหนังสือออกจกงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และติดต่อประสานงานกับหัวหน้าสถานศึกษา เพื่อขออนุญาตในการทำวิจัยในวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร

3.4.2 การหาคุณภาพของสื่อโดยการประเมินตามแบบการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.2.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิทดลองใช้และตอบแบบประเมิน

3.4.2.2 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (\bar{X})

3.4.3 การดำเนินการวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.4.3.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.4.3.2 ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองตามลำดับขั้นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเสร็จจากการเรียนแต่ละหน่วยแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบย่อย (E_1)

3.4.3.3 เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_2)

3.4.3.4 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (E_1/E_2)

3.4.4 การดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.4.1 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 ที่เรียน โดยการสอนปกติ จำนวน 20 คน มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียน โดยการสอนปกติ
- 2) ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนตามลำดับขั้นตามวิธีการสอน

ของครูผู้สอน

3) เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(Post - Test)

3.4.4.2 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 ที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 20 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2) ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองตาม

ลำดับขั้นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3) เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(Post - Test)

3.4.4.3 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ(t-Test)

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ทำการวิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.5.1 หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ(P)

3.5.2 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ(r)

3.5.3 หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ(KR20)

3.5.4 หาค่าเฉลี่ยของแบบประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านเทคนิคและด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.5.5 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.5.6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.6.1.1 สถิติที่ใช้ในการหาความยากง่าย(difficulty) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2538 : 210-211)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ P คือ ความยากง่าย

R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย หรือกำหนดค่า $P = .20 - .80$

3.6.1.2 สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (ล้วน สายศ และอังคณา สายศ. 2538 : 210-211)

$$r = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

เมื่อ r คือ อำนาจในการจำแนก

R_U คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน

กำหนดเกณฑ์อำนาจในการจำแนก หรือกำหนดค่า $r = .20$ ขึ้นไป

3.6.1.3 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น (ล้วน สายศ และอังคณา สายศ. 2538 : 210-211)

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ r_u คือ ความเชื่อมั่น

n คือ จำนวนข้อสอบ

p คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทำทั้งหมด)

q คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)

S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนที่จับ

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ชัยขงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

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

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

เมื่อ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบ

ระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ(ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบ
ทำขบทเรียนเรียนคิดเป็นร้อยละ(ประสิทธิภาพของผลลัพ์)

$\sum X$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$\sum F$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

3.6.3 สถิติพื้นฐาน (กานดา พุนลาภทวี . 2539 : 42)

3.6.3.1 การหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

3.6.3.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

3.6.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียน 2 กลุ่ม ใช้ t-test (Independent sample) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 21-212)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

เมื่อ \bar{X}_1 = คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 (กลุ่มเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)

\bar{X}_2 = คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 (กลุ่มเรียนด้วยการสอนปกติ)

S_1^2 = คือ ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1

S_2^2 = คือ ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

n_1 = คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

n_2 = คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมถึงเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอบปกติ ในรายวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 รหัสวิชา 21032106 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ดังนี้

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนโดยวิธีปกติ

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 รหัสวิชา 21032106 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น ปวส. วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร เพื่อทำการปรับปรุงให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ได้รับผลการทดลองดังนี้

4.1.1 ผลการทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง

ในการทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง โดยกำหนดผู้เรียนจำนวน 3 คน คือ เก่ง อ่อน ปานกลาง ดังในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

รายการ	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
คะแนนเต็ม	30	30
คะแนนเฉลี่ย	19.00	22.00
คิดเป็นร้อยละ	63.33	73.33
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 63.33$	$E_2 = 73.33$

จากตารางที่ 4.1 คะแนนที่ได้จากการทดลองระหว่างเรียน มีค่าเฉลี่ย 19.00 คิดเป็นประสิทธิภาพของขบวนการ (E_1) เท่ากับ 63.33 และคะแนนที่ได้จากการทดลองหลังเรียนมีค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลี่ย 22.00 คิดเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 73.33 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบางส่วนคือ

1. เปลี่ยนคำบรรยายให้เกิดความชัดเจนยิ่งขึ้น
2. เปลี่ยนสีและขนาดของตัวอักษร

4.1.2 ผลการทดลองกลุ่มเล็ก

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำการทดลองกลุ่มเล็ก โดยใช้ผู้เรียนจำนวน 10 คน ดังในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มเล็ก

รายการ	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
คะแนนเต็ม	30	30
คะแนนเฉลี่ย	19.10	23.00
คิดเป็นร้อยละ	63.66	76.66
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 63.66$	$E_2 = 76.66$

จากตารางที่ 4.2 เป็นกระบวนการหาประสิทธิภาพ โดยทำการทดลองเป็นกลุ่มเล็ก คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 19.10 คิดเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 63.66 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 76.66 จากตัวเลขดังกล่าวแสดงถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงแก้ไขดังนี้คือ

1. ด้านเวลาของการนำเสนอให้เร็วขึ้น
2. เปลี่ยนคำบรรยายให้กระชับและชัดเจนยิ่งขึ้น

4.1.3 ผลการทดลองภาคสนาม

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งทำการทดลองภาคสนาม โดยให้เรียนตามบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 20 คน ได้ผลการทดลองดังในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทดลองภาคสนาม

รายการ	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
คะแนนเต็ม	30	30
คะแนนเฉลี่ย	24.00	24.85
คิดเป็นร้อยละ	80.00	82.83
ประสิทธิภาพ	$E_1=80.00$	$E_2= 82.83$

จากตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 80.00 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 82.83 ซึ่งหมายถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ $(E_1)/(E_2)$ มีค่าเท่ากับ 80/80

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนโดยการสอนปกติ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ

วิธีการสอน	N	X	S ²	t
สอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์	20	25.85	.90	2.85*
การสอนโดยวิธีปกติ	20	25.05	.89	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\alpha = .05$ df = 38 t = 1.69)

จากตารางที่ 4.4 เป็นผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ โดยใช้สูตร t-test ค่า t ที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ 2.85 เมื่อเปรียบเทียบค่า t ในตาราง t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 มีค่าเท่ากับ 1.69 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียน โดยวิธีการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ และอภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 รหัสวิชา 21032106 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย
- 5.2 สมมุติฐานการวิจัย
- 5.3 วิธีดำเนินการวิจัย
- 5.4 สรุปผลการวิจัย
- 5.5 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.6 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน ในวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง การการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ วิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

5.2 สมมุติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน มีประสิทธิภาพสูงตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนที่เรียนในรายวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติ

5.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

5.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวส.) แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ คณะวิชาช่างกล วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร จำนวน 80 คน นำมาเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 60 คน แล้วทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม โดยแบ่งกลุ่มทดลองดังนี้ กลุ่มที่ 1 ใช้ทดลองหาประสิทธิภาพจำนวน 20 คน กลุ่มที่ 2 ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 20 คน และกลุ่มที่ 3 ให้เรียนจากการสอนแบบปกติจำนวน 20 คน

5.3.2 เครื่องมือที่ใช้ทำการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเกี่ยวกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบโลหะ แผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน ซึ่งเป็นวิชาบังคับที่ใช้สอนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 55 ข้อ ผ่านการคัดให้ค่า P ค่า R และค่า KR 20 จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.55 - 0.80 ค่าอำนาจการจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.23 - 0.77 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ KR 20 (Kuder Richardson 20) เท่ากับ 0.73
3. แบบประเมินผลสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.4 สรุปผลการวิจัย

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ มีผลการหาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

5.4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของขบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 80.00 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 82.83 ซึ่งหมายถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ $(E_1)/(E_2) = 80/80$

5.4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนโดยวิธีการสอนปกติ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียน โดยวิธีวิธีการสอนปกติ ผลปรากฏว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

5.5 อภิปรายผลการวิจัย

5.5.1 ด้านประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน ที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 โดยพิจารณาผลจากการทดลองภาคสนามกับนักเรียนจำนวน 20 คน ได้ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 80.00/82.83 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนานมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด เหตุที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพนั้นเนื่องจากการวางแผนและการจัดการเตรียมการล่วงหน้ามาก่อน และจัดการเตรียมเนื้อหาที่เหมาะสมกับเวลาที่ทำกรเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการโต้ตอบระหว่างเรียน รวมถึงผู้ทำการวิจัยได้นำข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสื่อ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ใช้เรียนเพื่อทำการทดลองนั้นมาทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้บทเรียนดังกล่าวนี้มีประสิทธิภาพสูงตามเกณฑ์ที่กำหนด (กิดานันท์ มลิทอง. 2516 : 187-191) การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะมีการป้อนกลับ (Feedback) ทันที หลังจากตอบคำถามเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) กระบวนการเช่นนี้ ทำให้นักเรียนได้รับความรู้และความเข้าใจสูง และได้ทราบผลการเรียนรู้ทันที (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 : 75-90) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เนื่องจากบทเรียนสามารถสร้างขึ้นได้ด้วยตัวอักษร การเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียง ทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียน โดยไม่รู้จักรเบื้อหน้า

5.5.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ ของนักเรียนวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ ระดับชั้นปวช. 3 โดยใช้สูตร Poolvariances Independent Samples t-test ค่า t ที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ 2.85 เมื่อเปรียบเทียบค่า t ในตาราง t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ค่า df = 38 มีค่า t เท่ากับ

1.69 ยิ่งแสดงว่าการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า การเรียนด้วยการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะทำ ให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เช่นเดียวกับการสอนปกติ ผลการเปรียบเทียบครั้งนี้สอดคล้องกับการวิจัยของ กุล อักษรนุ (2543 : 44) ที่ทำการวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง โลจิก โคอะแกรม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น สูง (ปวส. ภาคปกติและ ปวส. ม.6) ผลจากการเปรียบเทียบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบท เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญของสถิติที่ระดับ .05

ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของ การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ วิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่อง การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน ที่นำไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชา ชีพ (ปวช.) 3 วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร พบว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพสูงตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติ ซึ่งเป็น ไปตามสมมุติฐาน โดยทั้งหมดนี้อาจมีผลสืบเนื่องมาจาก

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการออกแบบและเตรียมการทางด้านเนื้อหา ให้เหมาะสมกับผู้เรียน จัดการเรียนทางด้านเนื้อหาจากเรื่องที่ย่อยไปหาเรื่องที่ยาก
2. ขณะทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีการทดลองหาประสิทธิภาพ ตามขั้นตอนของงานวิจัยครบถ้วนสมบูรณ์ โดยมีการทดลองหนึ่งค่อหนึ่ง ทดลองกลุ่มเล็กและ กลุ่มใหญ่ หลังจากนั้นจึงนำไปทดลองภาคสนาม ในการทดลองแต่ละขั้นตอนทำให้เห็นข้อบก พร่อง ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น และได้ปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมจน สมบูรณ์
3. กลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นยังไม่เคยเรียนรู้เนื้อหาวิชาจากบท เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก่อน เมื่อได้เรียนเป็นครั้งแรกทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สน ใจและตั้งใจเรียน ช่วยให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้สังเกตได้จากการทดลองภาคสนาม มีค่าเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ มีค่าเท่ากับ 80.00 / 82.83
4. การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง จึงสนองตอบรายบุคคลได้เป็นอย่างดี นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน และผู้เรียนช้า หรือเรียนอ่อนสามารถลองผิดหรือลองถูกได้ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยไม่ต้องมี ความรู้ดีกว่ามีปมด้อยแต่อย่างใด

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้น มีคำแนะนำประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้นนักเรียนจึงไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องคอมพิวเตอร์ขั้นสูงมาก่อน ก็สามารถเรียนรู้ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้

5.6 ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยได้แบ่งลักษณะของการเสนอแนะเป็นข้อๆ ดังนี้

5.6.1 ข้อเสนอแนะในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากจะมีโปรแกรมตอบสนอง CAI แล้ว ควรจะมีโปรแกรมอื่นๆ เข้ามาเสริมเพื่อช่วยในการทำภาพหรือตัวอักษรประเภทกราฟฟิก เพื่อเป็นตัวช่วยให้เกิดการเร้าต่อตัวผู้เรียน
2. ไม่ควรกำหนดระยะเวลาในการนำเสนอจนเกินไป ซึ่งจะทำให้บทเรียนที่สร้างขึ้นนั้นมีขีดจำกัดทำให้มีผลต่อรูปแบบและเนื้อหาที่นำเสนอ
3. CAI จะมีประสิทธิภาพสูงได้ ควรคำนึงถึงพื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน โดยเฉพาะนักเรียนระดับชั้น ปวช. ซึ่งยังมีระดับการเรียนรู้ทางด้านพื้นฐานคอมพิวเตอร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ
4. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสร้าง CAI หรือใช้เรียนบทเรียน CAI ก็ดี ควรจะเป็นเครื่องที่มีความเร็วในการอ่านที่เร็วมากเท่าไร ได้ยังมีผลดีต่อการเรียนด้วย CAI

5.6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทบทวนครั้งต่อไป

1. การวิจัยในครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียน CAI กับการสอนปกติ และครั้งต่อไปควรทำการวิจัยเกี่ยวกับ ความคงทน หรือความชอบของเทคนิคหรือภาพกราฟฟิกในรูปแบบต่างๆ ในบทเรียน CAI
2. ควรนำบทเรียน CAI นี้ ไปทดลองใช้กับสถานศึกษาอื่นๆ อีก เพื่อปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพ ให้ได้มาตรฐานสูงขึ้น

บรรณานุกรม

- เกษมชัย บุญเพ็ญ. 2533. พื้นฐานโลหะแผ่น. กรุงเทพฯ : ประกอบเมไตโร
 กิดานันท์ มลิทอง. 2531. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : เอ็ดดิสัน
 เพรส โพรดักส์: 187-191
- กุล อักษรนุ. 2543. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีวงจรถอด 1
 เรื่องโลจิกไดอะแกรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา
 เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบัน
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กรมอาชีวศึกษา. 2530. แผนการสอนรายวิชา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาครู
 อาชีวศึกษา 1.
- กำพล คำรงค์ศักดิ์. 2528. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชา
 วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี” วิทยา
 นิพนธ์ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาค วิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสารมิตร.
- คณิต ไช้มุก. 2527. “คอมพิวเตอร์กับการศึกษา” สือ. (เมษายน-มิถุนายน 2527): 21-31
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย
- ชวิน เป้าอารีย์ และอำไพวรรณ เป้าอารีย์. 2522. แผ่นคลี่ (Sheet Metal Pattern Drafting).
 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จูนไทย.
- ช่วงโชติ พันธุ์เวช. 2535. การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ :
 มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- ช่วงโชติ พันธุ์เวช. 2535. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. เอกสารประกอบการ
 ประชุมระดับชาติ. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, (อค์สำเนา)
- ณรงค์ บุญมี. 2529. “การใช้คอมพิวเตอร์ในกระทรวงศึกษาธิการ.” 8. : MIS/CE/CA. กรุงเทพฯ
 : สสวท. (อค์สำเนา)
- ดวงใจ ศรีธวัชชัย. 2535 “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม
 ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
 สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหิดล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดำรงค์ · ตาแจ่ม. 2531. “การศึกษาผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 4 โดยเรียน จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมส์ประกอบเนื้อหา กับไม่มีเกมส์ประกอบเนื้อหา.”
 ปรินญา นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

ทักษิณา สนวนานนท์. 2529. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา
 ลาดพร้าว

ทักษิณา สนวนานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา
 ลาดพร้าว.

ธีระ โสภณจิตต์. 2533. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิธีเขียนแบบภาพ
 ตัด. วิชาเขียนแบบเครื่องกล2.” ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน
 วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
 วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระ
 จอมเกล้าพระนครเหนือ.

ธีระยุทธ สุวรรณประทีป. 2530. เขียนแบบวิศวกรรมเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซนเตอร์
 นิพนธ์ สุขปริดี. 25626. “ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา.” วารสารคณะกรรมการแห่งชาติ
 ว่าด้วยการศึกษาและสหประชาชาติ. (กันยายน-ตุลาคม) : 40-47.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2531. อุปกรณ์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระ
 จอมเกล้าพระนครเหนือ

ผกาทิพย์ สุขวัฒน์. 2529. “คำนำหน้านามจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นมัธยม
 ศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์ ปรินญาณิพนธ์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย.

ผดุง อารยะวิญญู 2537. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยุคเข่น.

พิทยา ไชยมงคล. 2533. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเวลาเรียนเฉลี่ยใน
 การเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอน
 ตามคู่มือครู.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร

ปิ่น ภู่วรรณ. 2528. การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน. เอกสารในการสัมมนาเรื่อง
 บทบาทของเทคโนโลยีขั้นสูงกับการพัฒนาการศึกษาไทย เสนอที่จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย 18-19 กันยายน (อัดสำเนา)

ปิ่น ภู่วรรณ และประภาส จงสคติวัฒน์. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการ
 สอนฟิสิกส์. วิทยาศาสตร์. 11 (พฤศจิกายน 2529) : 565.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เย็น ภู่วรรณ. 2531. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ :
- ยุพดี เฉลาภักตร์. 2536. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการ
จำวิชาวงจรดิจิทัล 1.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุ
ศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ยุพิน พิพิธกุล. 2523 การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลง
กรณ์มหาวิทยาลัย
- เรืองเดช วงศ์หล้า. 2528. “คอมพิวเตอร์กับการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์.” บัณฑิตทำวิจัย.
(ตุลาคม 2528 – มีนาคม 2529) : 97 – 107.
- ลักขณาพร โรจน์พิทักษ์กุล, 2540. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขา
เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- วสันติ อติศัพท์. 2530. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” ศึกษาศาสตร์. 8 (กุมภาพันธ์ – พฤษภาคม
2530) : 17 – 26.
- วสันติ อติศัพท์. 2530. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารศึกษาศาสตร์. 3(9)
- วัลลภ พัฒนพงษ์. 2538. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและบทเรียนโปรแกรมในการเขียนแบบงานท่อ. วิทยา
นิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2524 .”คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” จันทรเกษม. (มีนาคม – เมษายน
2524) : 4 – 11.
- วิเชียร ชิวพิมาย. 2526. บทเรียนแบบโปรแกรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- วีระ ไทยพานิช. 2526. บทบาทและปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์
เทคโนโลยีการศึกษา, กรมการศึกษานอกโรงเรียน.
- วีระ ไทยพานิช. 2526. 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษา
ศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วีระ ไทยพานิช. 2527. บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. รวมบทความ
เทคโนโลยีการศึกษา, ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวง
ศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรมศาสนา.
- วีระพงษ์ ปรีพล. 2544. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
นิคส์และวงจร เรื่องทรานซิสเตอร์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532 “การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน.” โครงการตำราเอกสารทางวิชาการ
คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ :

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2542. เอกสารประกอบการเรียนการออกแบบบทเรียน

คอมพิวเตอร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุพร ชัยเดชสุริยะ. 2530. “มาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนประถมกันเถิด.” จันทร์เกษม. 189

(มีนาคม-เมษายน)

สุรศักดิ์ พูลชัยนาวาสกุล และ พงษ์ธร จริญญากรณ์, 2521. เขียนแบบเทคนิค.

กรุงเทพมหานคร : เอ็ดดูเคชั่นจำกัด.

สมชัย ชินะตระกูล. 2531. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : การศาสนา.

สมศรี ภูโยธิน. 2536. เอกสารประกอบการสอนวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. สถาบันราชภัฏ
จันทร์เกษม.

สันติ ม่วงปาน. 2530. “การพัฒนาบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนซ่อมเสริม
วิชาฟิสิกส์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์

สมชาย ทยานชง. 2521. คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน. ข่าวสถาบันคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ :
(อัครสำเนา)

สมชาย โรจนจิรพงศ์. 2526. เขียนแบบเครื่องกล 1. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

สมศักดิ์ อินธิรัตนสุนทร. 2519. เขียนแบบทั่วไป. กรุงเทพฯ : เจริญธรรม

สรพัศ ยัมมวล. 2538. CAI กรมอาชีวศึกษา. สถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา 4(8) : 27-32.

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ดร่าฟแมน
เฟรส.

อธิพร ศรียมก. 2532. การประเมินผลสื่อการสอน. เอกสารประกอบการสอนวิชาสื่อการสอน
ระดับมัธยมศึกษา, กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

อธิพร ศรีมุกดา, 2525. การประเมินผลการสอน. เอกสารประกอบการสอน วิชาสื่อการสอน
ระดับมัธยมศึกษา สาขาศึกษาศาสตร์ กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

โอวาท พูลศิริ. 2542. เอกสารประกอบการเรียนวิชาการสอนแบบโปรแกรม. กรุงเทพฯ :

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Gange, R.M. and Briggs. L.J. 1977 **Priciples of Instruction Design**. 2nd ed. New

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

York : Holt Rinehart and Winston, Inc

- Friedman, L.T. 1974. **Programmed Lesson in RPG Computer Programming for new York city High school Senior.** Dissertation Abstracts. International,
- Hakes, Adrinne Mansfield. 1986. "A Computer Between Two Methods of Individualized Mathematics Instruction with Potential High School Drop outs in Continuation Program." Dissertation Abstracts International.
- Hall Keith A. 1982. **Computer-Based Education.** Encyclopdria of Education Research.
- Heinich, R. Molenda, M. and Russell, J. 1993. **Enyclopedia of Educational Research.** 3: 333-363.
- Merritt, Robert. L. 1983. "Achievement with and without Computer -Assisted Instruction in the Midle School." **Dissertation Abstract international.**
- Oden, Robin Earl. 1982. "An Assessment of the Effectiveness of Computer Assisted Instruction for Teaching a visual Discrimination task to Learning Disabled Students." Dissertation Abstracts International.
- Splitterger, Fred L. 1979. "Computer-based instruction." : A revolution in the making. **Educational Technology.** 14 (1979) : 20-26
- Wright, Pamela A. 1984. "Study of Computer Assisted Instruction for Remediation in mathematics On the secondary level." Dis sertation Abstracts Internationnal.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



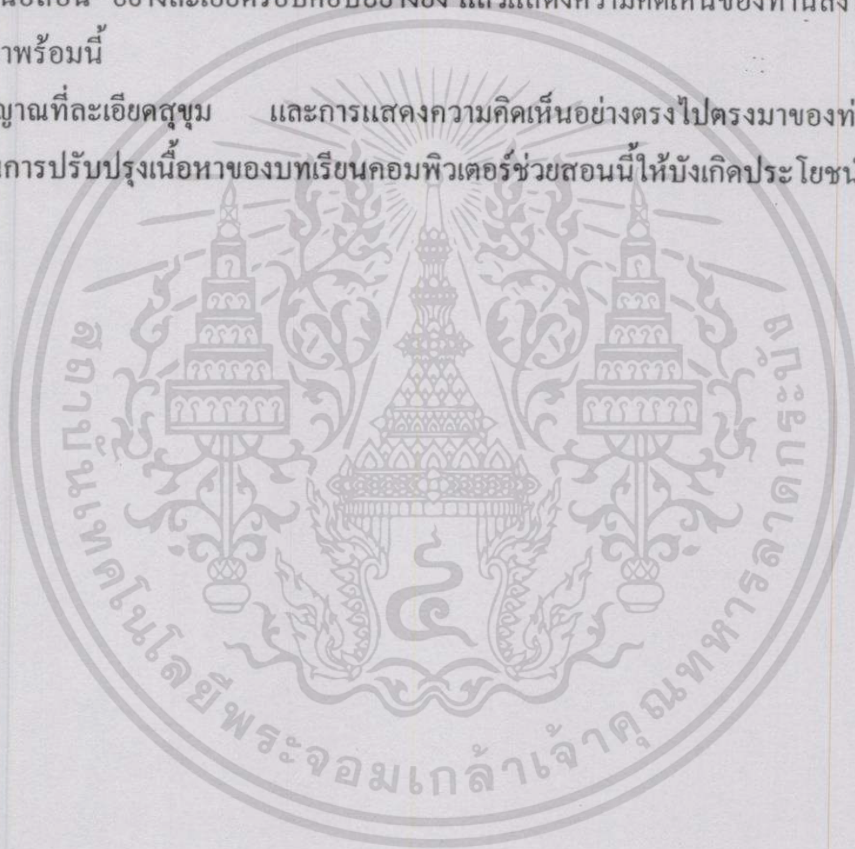
แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบประเมินสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

คำชี้แจง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่อง การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน (Assisted Instruction For Sheet metal Pattern Drafting on Parallel Line Development) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้จัดทำสื่อขึ้นเพื่อเป็นการนำความรู้ตามหลักสูตรไปสู่ผู้เรียน โดยเร้าให้ผู้เรียน เกิดความต้องการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการนำเสนอ จึงขอให้ผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาเทคนิคการนำเสนอสื่อนี้ อย่างละเอียดรอบคอบอย่างยิ่ง แล้วแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมนี้

วิจารณ์งานที่ละเอียดถี่ถ้วน และการแสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาของท่านจะมีคุณค่าอย่างยิ่งในการปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ให้บังเกิดประโยชน์สูงสุด



แบบประเมินสื่อการสอน(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1
 เรื่อง การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

Computer- Assisted Instruction For Sheet metal Pattern Drafting
 on Parallel Line Development

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนในแบบประเมิน

หัวข้อประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดี	ดี	ปาน	พอ	ควรปรับ
	มาก		กลาง	ใช้	ปรุง
	5	4	3	2	1
1. ผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียน ได้ด้วยตัวเอง
2. จัดบทเรียนเป็นลำดับชัดเจน ผู้เรียนเข้าใจง่าย
3. ความเหมาะสมของรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ
4. การให้ข้อมูล หรือผลป้อนกลับที่เหมาะสม
5. การจัดสรรเนื้อที่ และพื้นที่การใช้งานบนจอภาพ ได้เหมาะสม
6. การออกแบบจอภาพได้อย่างเหมาะสม และน่า สนใจ
7. ความเหมาะสมของการใช้ภาพ และข้อความใน การสื่อความหมาย
8. ในการใช้งานไม่มีปัญหาด้านเทคนิค
9. การดำเนินบทเรียนเป็นไปด้วยความกระชับ
10. การซ่อมเสริมได้จัดไว้ได้อย่างเหมาะสม

แบบประเมินสื่อการสอน(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1
เรื่อง การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

Computer- Assisted Instruction For Sheet metal Pattern Drafting
on Parallel Line Development (ต่อ)

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนในแบบประเมิน

หัวข้อประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดี	ดี	ปาน	พอ	ควรปรับ
	มาก		กลาง	ใช้	ปรุง
	5	4	3	2	1
11. ปุ่ม หรือคำสั่งในการควบคุมบทเรียนแสดงไว้ อย่างชัดเจน และอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
12. มีการเสริมแรงอย่างถูกต้อง และเหมาะสม
13. มีการประเมินผลที่เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และเนื้อหา
14. มีการบันทึกผลการเรียน และผลการตอบสนองต่อบทเรียนอย่างเหมาะสม

ความคิดเห็นอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

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

แบบประเมินสื่อการสอน(ด้านเนื้อหา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1
เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

Computer- Assisted Instruction For Sheet Metal Pattern Drafting
on Parallel Line Development

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนในแบบประเมิน

หัวข้อประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดี	ดี	ปาน	พอใช้	ควรปรับปรุง
	มาก	กลาง	กลาง	กลาง	กลาง
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน
3. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา
4. ความสัมพันธ์สอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละตอน
5. ความถูกต้องของการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน
6. ความถูกต้องของเนื้อหา
7. ความเหมาะสมในการสร้างเนื้อหา
8. ความสัมพันธ์ระหว่างการนำภาพ และคำบรรยาย กับเนื้อหา
9. ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหากับคำบรรยายในแต่ละตอน
10. ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลารวม

แบบประเมินสื่อการสอน(ด้านเนื้อหา)
 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1
 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
 Computer- Assisted Instruction For Sheet metal Pattern Drafting
 on Parallel Line Development (ต่อ)

ความคิดเห็นอื่น ๆ

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ ในการตรวจสอบสื่อการสอน

ในการตรวจสอบสื่อการสอน(บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคในการผลิตสื่อ ดังมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- 1) นายสิทธิพร สุกดีพงษ์ ตำแหน่งผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี
อ. เมือง จ. อุตรธานี
- 2) นายวิมล เทศวานิช ตำแหน่งผู้ช่วยผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี
อ. เมือง จ. อุตรธานี
- 3) นายสมศักดิ์ กระจายศรี ตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 7 สอนประจำแผนก
วิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี วุฒิต่างการศึกษา คอม.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- 1) นายชยศ วงศ์แพงสอน วุฒิต่างการศึกษา กศบ. คบ.
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สอนประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
สถาบันราชภัฏสกลนคร อ. เมือง จ. สกลนคร
- 2) นางสาวอินทรี ชูศรีทอง วุฒิต่างการศึกษา กศบ. มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม สถานที่ทำงาน โรงเรียนเมือง อ. เมือง จ. สกลนคร
- 3) นายชัยวัฒน์ แก้วคล้าย วุฒิต่างการศึกษา กศบ. มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม สถานที่ทำงาน โรงเรียนรัตนารายณ์วิทยา อ. เมือง
จ. สกลนคร



ภาคผนวก ข

จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1
เรื่อง การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
Computer Assisted Instruction For Sheet Metal Pattern Drafting
on Parallel Line Development

จุดประสงค์ทั่วไป

- รู้และเข้าใจหลักการเขียนแบบทั่วไป
- รู้และเข้าใจวิธีการเขียนแบบแผ่นคลี่

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- อธิบายวิธีการวางภาพฉายด้านต่างๆ ได้
- ใช้เส้นได้อย่างถูกต้อง
- ใช้เครื่องมือ-อุปกรณ์เขียนแบบ ได้ถูกต้อง
- กำหนดขนาดได้อย่างถูกต้อง
- บอกวิธีการเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนานได้

ตารางแยกพฤติกรรมที่ทำการวัด

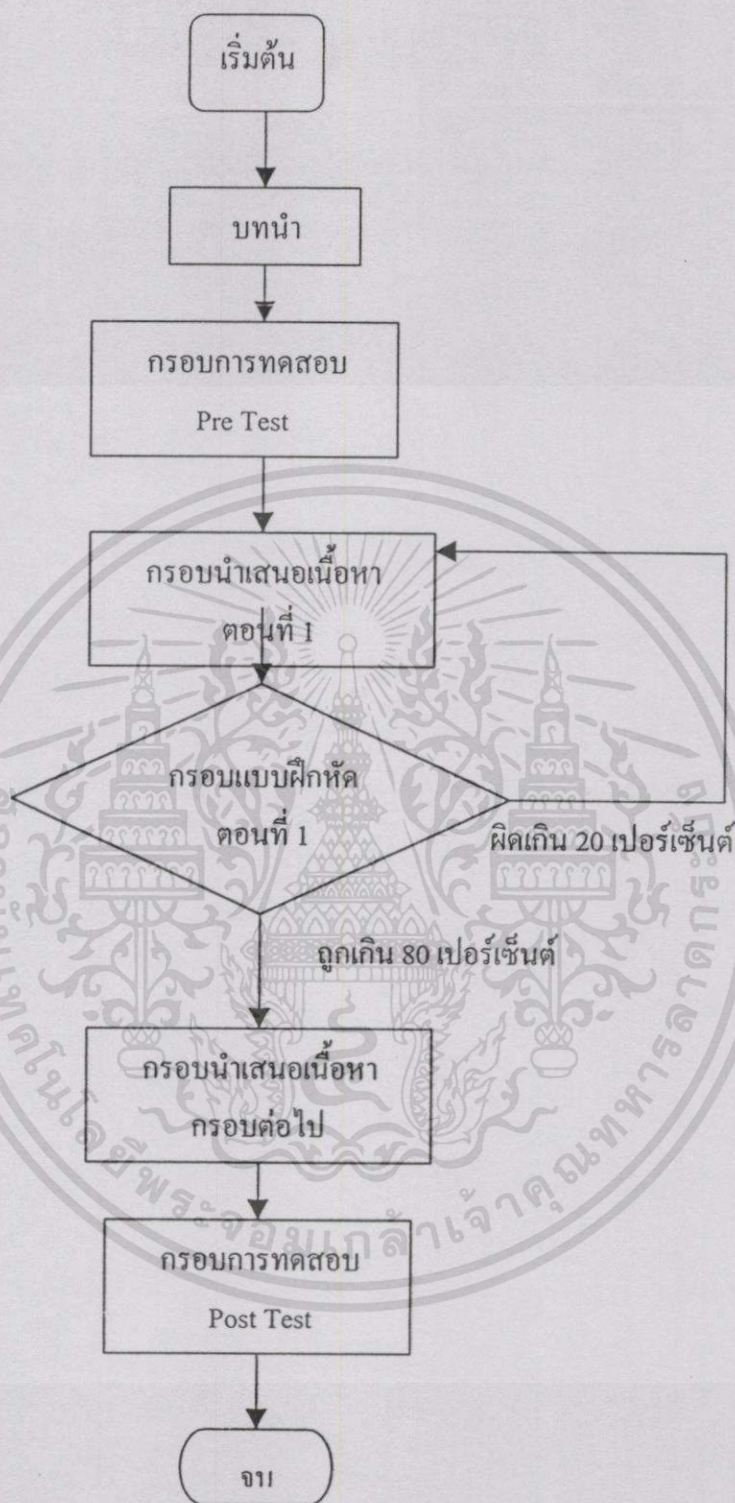
ลำดับ ที่	รายละเอียดจุดประสงค์การเรียนรู้	แยกตามพฤติกรรมที่ทำการวัด		
		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้
1.	-อธิบายวิธีการวางภาพฉายด้านต่างๆ ได้	√	√	
2.	- ใช้เส้นได้อย่างถูกต้อง	√	√	√
3.	- ใช้เครื่องมือ-อุปกรณ์เขียนแบบ ได้ อย่างถูกต้อง	√	√	√
4.	- กำหนดขนาดได้อย่างถูกต้อง	√	√	√
5.	- บอกวิธีการเขียนแบบแผ่นคลี่โดยวิธี การอาศัยเส้นขนานได้	√	√	

ตารางแยกข้อสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้

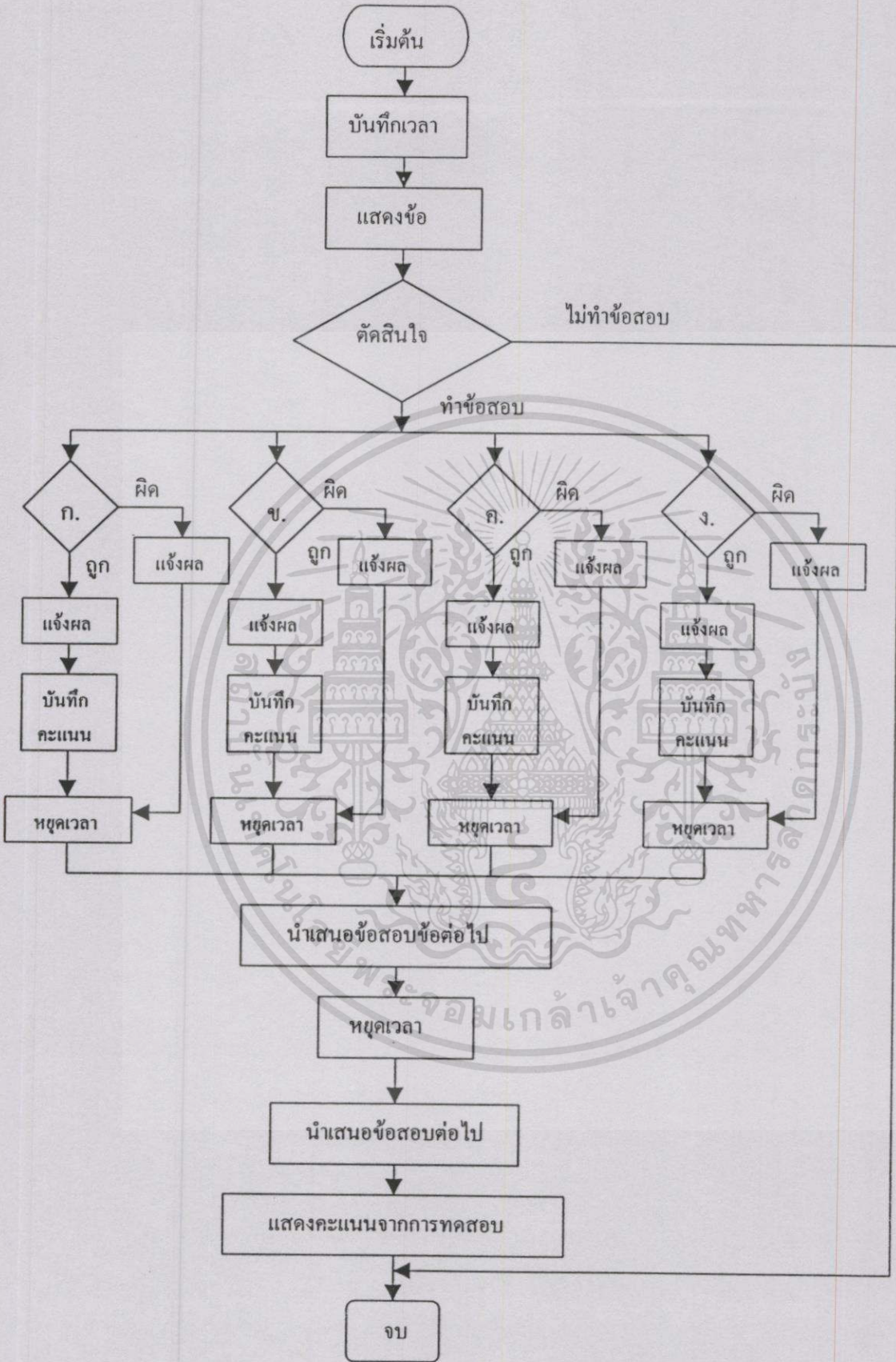
ลำดับ ที่	รายละเอียดจุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบแยกตามพฤติกรรม ที่ทำการวัด		
		ความรู้ (ข้อที่)	ความเข้าใจ (ข้อที่)	การนำไปใช้ (ข้อที่)
1	อธิบายการวางภาพฉายด้านต่างๆ ได้	-	13	-
		-	14	-
		-	15	-
		-	16	-
		-	26	-
		-	27	-
		-	28	-
2	ใช้เส้นโค้งอย่างถูกต้อง	-	2	-
		3	-	-
		4	-	-
		10	-	-
		11	-	-
		17	-	-
		-	30	-
3	ใช้เครื่องมือ-อุปกรณ์เขียนแบบ ใค้อย่างถูกต้อง	7	-	-
		-	8	-
		-	-	19
		-	22	-
		-	-	20
		23	-	21
		-	-	24
4	กำหนดขนาด ใค้อย่างถูกต้อง	9	-	-
		-	-	12
		18	-	-
5	บอกวิธีการเขียนแบบแผ่นคี่ ใค้อย่างถูกต้อง	-	1	-
		-	5	-
		-	6	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาพที่ 6.1 แผนผังแสดงกรอบการสอน



ภาพที่ 6.2 แสดงผังงานการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1 รหัสวิชา 21032106

เรื่อง การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

1. วัสดุ-อุปกรณ์ในการเขียนแบบ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบแผ่นคลี่ เป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยให้การเขียนแบบนั้น สะดวก สะอาด และรวดเร็วในขณะที่ผู้เขียนแบบทำการเขียนแบบอยู่นั้น จะทำให้ผู้เขียนแบบเกิดความรู้สึกนึกคิดที่จัดหาอุปกรณ์มาช่วยเสริมในการเขียนแบบงานนั้น สำหรับอุปกรณ์ขั้นพื้นฐานในการเขียนแบบแผ่นคลี่ มีอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ เช่น

1. วงเวียน (Compass) คือวงเวียนชนิดที่มีขาเหล็กด้านเดียวส่วนขาวงเวียนอีกด้านหนึ่งนั้นจะเป็นส่วนที่เสียบเข้ากับดินสอดำที่ใช้ในการเขียนแบบ ซึ่งสมัยปัจจุบัน ขาววงเวียนด้านที่มีช่องสำหรับเสียบดินสอดำ หรือใส่ดินสอดำ (ใส่ดินสอดำไม้)

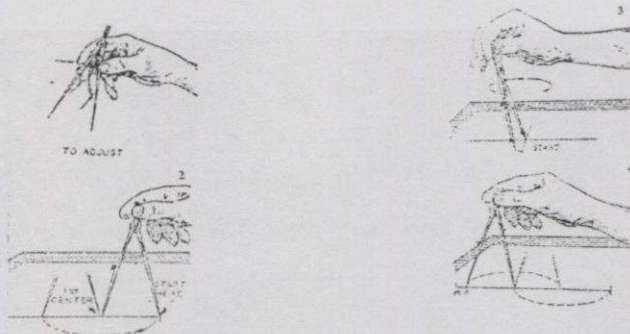
หน้าที่ใช้สอย วงเวียน (Compass) มีหน้าที่หลักใหญ่ ๆ คือใช้เขียนวงกลม ใช้แบ่งส่วนของวงกลม แบ่งมุม แบ่งเส้นออกเป็นส่วน ๆ หรืออื่น ๆ (ดังภาพที่ 6.3)



ภาพที่ 6.3 การใช้วงเวียน(Compass)

2. วงเวียน (Divider) คือวงเวียนชนิดที่มีขาเหล็กทั้ง 2 ขา

หน้าที่ใช้สอย วงเวียน (Divider) ใช้ในการถ่ายระยะจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งหรือจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง ใช้ในการแบ่งส่วนของเส้นตรงให้เท่ากัน (ดังภาพที่ 2)



ภาพที่ 6.4 การใช้วงเวียน(Divider)

3. บรรทัดสเกล บรรทัดสเกลทำหน้าที่ 2 อย่าง คือ 1. ใช้วัดระยะให้ได้ความเที่ยงตรงสูงช่วยในการเขียนแบบให้ได้ขนาดตามต้องการ โดยใช้มาตราส่วนที่เหมาะสม การเขียนแบบโดยมาตราส่วนหมายความว่า เราแสดงวัตถุจริงลงบนแผ่นกระดาษ โดยอาจมีขนาดเท่าของจริงหรือเล็กกว่าของจริงก็ได้ โดยใช้มาตราส่วน ย่อ - ขยาย บนบันทัดสากล (ดังภาพที่ 6.5)



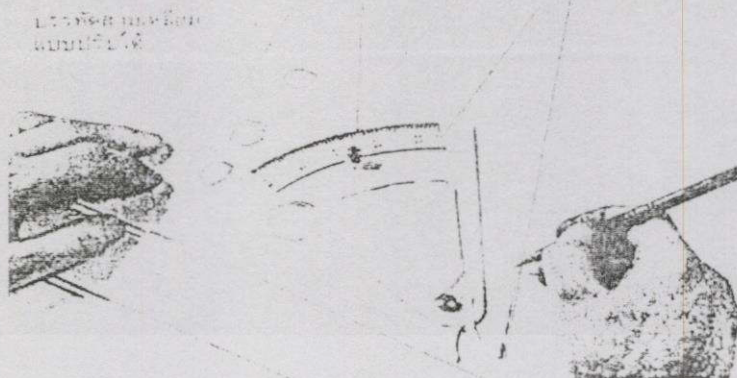
ภาพที่ 6.5 แสดงลักษณะบรรทัดสเกล

4. บรรทัดสามเหลี่ยม (Set - square) ลักษณะโดยทั่วไปทำจากพลาสติก ตรงกลางตัดเจาะเป็นรูปเคฟ (Curve) ใช้สำหรับเขียนเคฟ บรรทัดสามเหลี่ยมใน 1 ชุด อาจประกอบด้วยบรรทัดสามเหลี่ยม 2 ตัว คือ ตัวที่ 1 มีมุม $30^{\circ}, 60^{\circ}, 90^{\circ}$ ตัวที่ 2 มีมุม $45^{\circ}, 45^{\circ}, 90^{\circ}$ (ดังภาพที่ 6.6)



ภาพที่ 6.6 แสดงลักษณะบรรทัดสามเหลี่ยม (Set-Square)

หรือบางทีบริษัทผู้ผลิต อาจจะทำเป็นตัวเดียวเลยแต่สามารถปรับทำเป็นมุมต่าง ๆ ได้ตามต้องการ หน้าที่ใช้สอยคือ ใช้เขียนเส้นในแนวตั้งและเส้นเอียง(ดังภาพที่ 6.7)



ภาพที่ 6.7 แสดงลักษณะบรรทัดสามเหลี่ยมชนิดปรับองศาได้

5. ดินสอคำ ปัจจุบันได้มีการพัฒนาดินสอคำชนิดที่เป็นไม้หุ้มไส้ดินสอ มาเป็นดินสอกด โดยภายนอกทำจากพลาสติก ภายในบรรจุไส้ดินสอขนาดเท่ากับปลายของดินสอกด คือ ขนาด 0.5 มม. , 0.35 มม. สามารถเลือกใช้ไส้ดินสอได้ทุก ๆ เบอร์ที่มีวางจำหน่ายในท้องตลาด

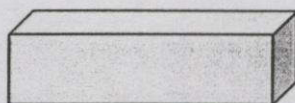
หน้าที่ใช้สอย คือ ใช้สำหรับขีดและเขียนในงานเขียนแบบ หรือใช้ในงานทั่ว ๆ ไป ก็ได้ (ดังภาพที่ 6.8)



ภาพที่ 6.8 ลักษณะดินสอคำ

6. ยางลบ (Rubber) ยางลบมีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาดสามารถเลือกซื้อได้ สำหรับยางลบดินสอคำนั้นมีหลายเกรด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้

หน้าที่ใช้สอย ใช้สำหรับลบรอยดินสอคำตรงบริเวณที่ผู้เขียนแบบต้องการลบออก หรือใช้ในงานทั่วไป (ดังภาพที่ 6.9)



ภาพที่ 6.9 ลักษณะยางลบดินสอคำ

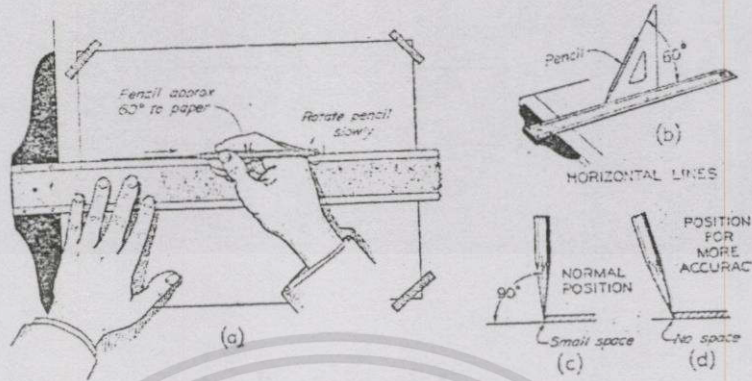
7. ไม้ทึ่ (T-square) หลักโดยทั่วไปทำจากไม้หรือพลาสติก มีขนาดความยาวตั้งแต่ 30

เซนติเมตร 60,90 ไปจนถึง 120 เซนติเมตร (ดังภาพที่ 6.10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ใช้สอย ใช้สำหรับวางแนวเพื่อขีดเส้นในแนวระนาบ (Horizontal Line) และใช้สำหรับวางบรรทัดสามเหลี่ยมเพื่อขีดเส้นในแนวเอียงหรือแนวตั้ง



ภาพที่ 6.10 ลักษณะไม้ทึ่(T-Square)

8. กระดาษเขียนแบบ สำหรับกระดาษเขียนแบบแล้วในหน่วยเรียนนี้จะ ไม่ขอกล่าวมาก นักสำหรับสถานศึกษาในสังกัดกรมอาชีวศึกษาโดยส่วนใหญ่แล้วจะใช้กระดาษสีขาวขนาด A 3 และทั้งนี้ทั้งนั้นก็ขึ้นอยู่กับอาจารย์ผู้สอนด้วยว่าจะกำหนดให้ผู้เรียนนั้นใช้กระดาษชนิดไหนขนาดเท่าไร แล้วแต่ความเหมาะสมในสถานการณ์นั้น

2. เส้นที่ใช้ในการเขียนแบบ

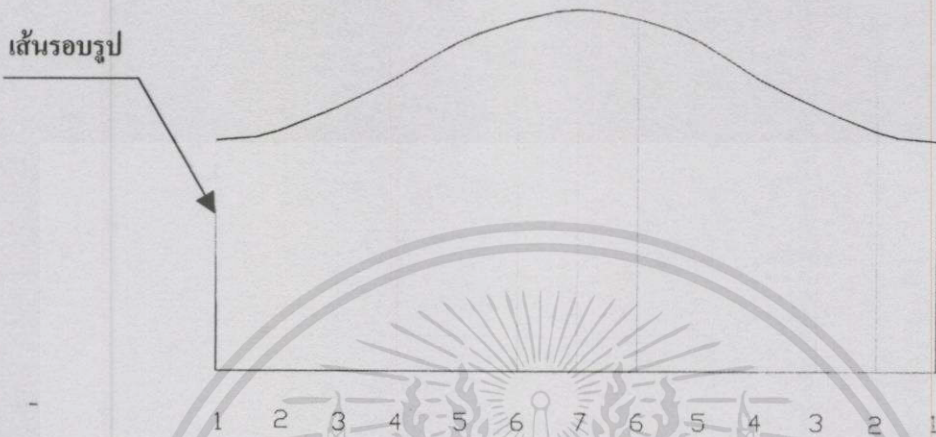
วัสดุที่ใช้ในการเขียนแบบหรือวาดรูปวัตถุต่าง ๆ ลงบนแบบงานต้องอาศัยเส้นชนิดต่าง ๆ หลายชนิดประกอบเข้าด้วยกันเส้นที่ใช้ในงานเขียนแบบแผ่นคลี่ มีด้วยกันหลายชนิดเช่น เส้นหนาหรือเน้นหนัก เส้นเบาหรือเส้นบาง สำหรับความหนาอย่างน้อยเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับขนาดและวิธีการเขียนแบบ ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นเส้นชนิดใดก็ตามจะต้องสะอาด ทึบ และสม่ำเสมอตลอด โดยต้องแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างเส้นหนา เส้นบาง

สำหรับเส้นที่ใช้ในงานเขียนแบบแผ่นคลี่สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. เส้นเต็มหนัก เส้นเต็มใช้สำหรับแสดงขอบเขตของวัตถุแสดงขอบที่มองเห็นวัตถุ
2. เส้นเต็มเบา เป็นเส้นที่ใช้แสดงการฉายภาพหรือจุดจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งหรือฉายระหว่างภาพฉาย 2 ภาพ และใช้ร่างแบบ
3. เส้นประ ใช้สำหรับแสดงลักษณะของวัตถุซึ่งถูกส่วนอื่น ๆ ของวัตถุนั้นบังเอาไว้ ลักษณะช่วงเส้นจะประกอบด้วย ขีดเป็นช่วง ๆ โดยให้แต่ละช่วงเท่ากันตลอด
4. เส้นผ่าศูนย์กลาง (Diameter Line) เส้นผ่าศูนย์กลางใช้แสดงถึงแกนสมมาตรของวัตถุและวงกลม

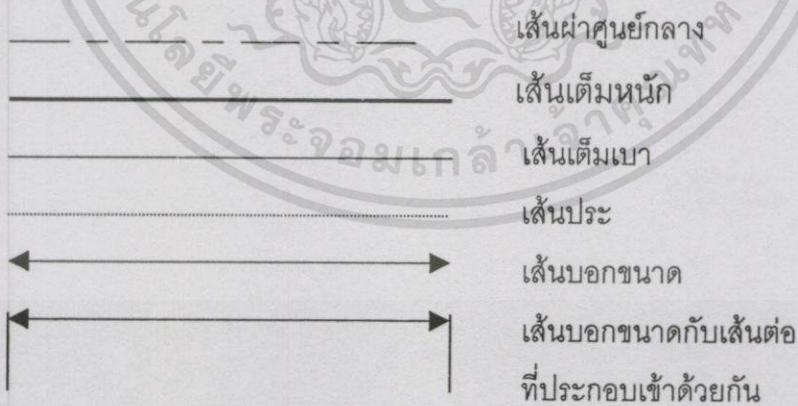
5. เส้นบอกขนาด และเส้นช่วยบอกขนาด (Dimension Line and Extension Line) เส้นชนิดนี้ทำหน้าที่บอกขนาดสัดส่วนของวัตถุชิ้นงาน ลักษณะของเส้นเป็นเส้นเต็มเบา

6. เส้นรอบรูป เป็นเส้นที่ใช้ในการเขียนวัตถุชิ้นงานนั้น ๆ เป็นเส้นเต็มหนัก ขนาดความหนาประมาณ 0.5 มม. (ดังภาพที่ 6.11)



ภาพที่ 6.11 แสดงตำแหน่งเส้นรอบรูป

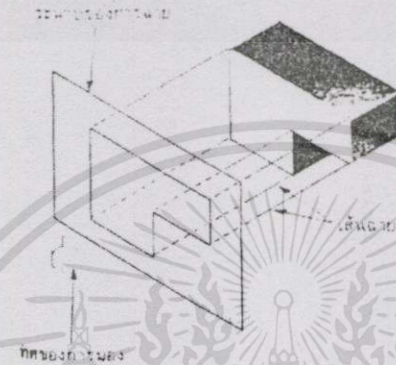
ลักษณะของเส้นต่างๆ ดังแสดงในภาพประกอบที่ 6.12



ภาพที่ 6.12 ลักษณะของเส้นแบบต่างๆ

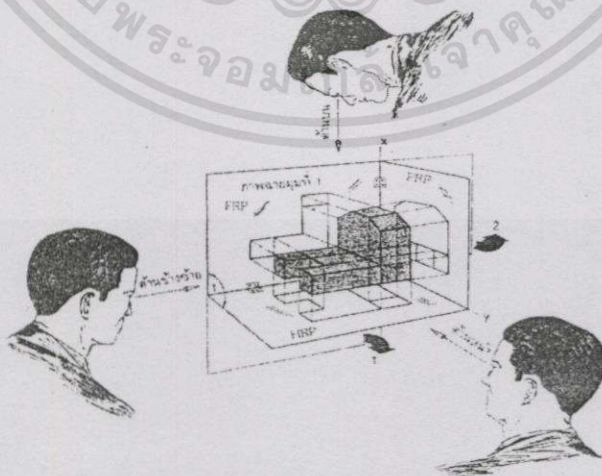
3. การเขียนภาพฉายออร์โทกราฟฟิก

ภาพฉายออร์โทกราฟฟิก เป็นวิธีการแสดงขนาดของวัตถุบนระนาบเดียวหรือระนาบรับภาพ โดยที่วัตถุจะถูกฉายไปบนระนาบดังกล่าว ตำแหน่งของตาที่มองวัตถุจะถือเสมือนว่าอยู่ที่อนันต์ เส้นตรงทุก ๆ เส้นที่ลากจากวัตถุไปยังระนาบของการฉาย เรียกว่าเส้นฉาย จะเห็นว่าเส้นฉายเหล่านี้ต้องขนานกันตลอดและตั้งได้ฉากกับระนาบของการฉาย (ดังภาพที่ 6.13)



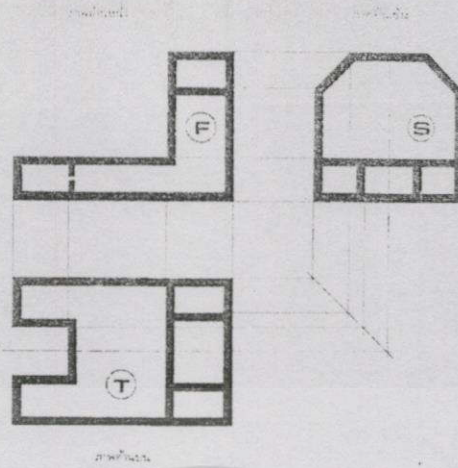
ภาพที่ 6.13 ลักษณะการฉายภาพ

ลักษณะการมองภาพ ถ้ามองภาพทางด้านหน้าของวัตถุ ภาพที่มองจากทางด้านหน้าจะไปปรากฏทางด้านในถัดจากตัววัตถุไป แต่ถ้ามองภาพจากทางด้านข้างขวา ภาพที่เกิดบนระนาบจะไปเกิดบนระนาบด้านซ้ายของวัตถุ และถ้ามองภาพวัตถุทางด้านบน ภาพที่เกิดบนระนาบจะไปปรากฏบนระนาบด้านล่างของวัตถุ (ดังภาพที่ 6.14)



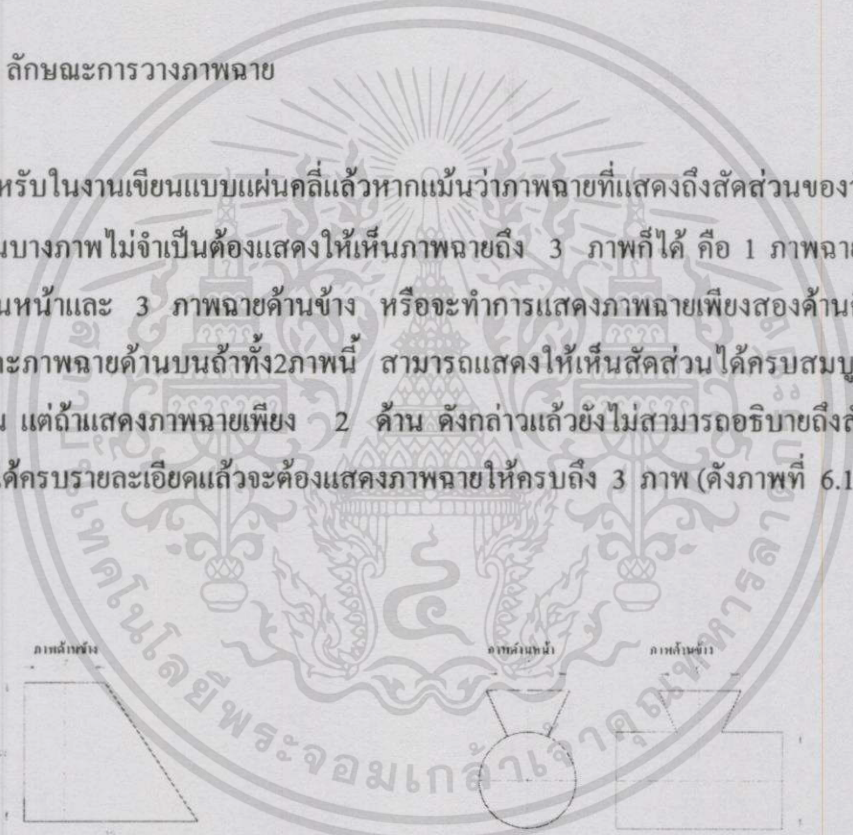
ภาพที่ 6.14 ลักษณะการมองภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.15 ลักษณะการวางภาพฉาย

- สำหรับในงานเขียนแบบแผ่นคัลแล้วหากเห็นว่าภาพฉายที่แสดงถึงสัดส่วนของวัตถุใด ๆ ก็ตามภาพงานบางภาพไม่จำเป็นต้องแสดงให้เห็นภาพฉายถึง 3 ภาพก็ได้ คือ 1 ภาพฉายด้านบน 2 ภาพฉายด้านหน้าและ 3 ภาพฉายด้านข้าง หรือจะทำการแสดงภาพฉายเพียงสองด้านคือภาพฉายด้านหน้าและภาพฉายด้านบนถ้าทั้ง 2 ภาพนี้ สามารถแสดงให้เห็นสัดส่วนได้ครบสมบูรณ์ของสัดส่วนวัตถุนั้น แต่ถ้าแสดงภาพฉายเพียง 2 ด้าน ดังกล่าวแล้วยังไม่สามารถอธิบายถึงสัดส่วนของวัตถุนั้น ๆ ได้ครบรายละเอียดแล้วจะต้องแสดงภาพฉายให้ครบถึง 3 ภาพ (ดังภาพที่ 6.16)



ภาพที่ 6.16 ลักษณะการวางภาพฉายในงานเขียนแบบแผ่นคัล

เป็นภาพที่แสดงลักษณะของงานต่อทรงกระบอกปลายตัด เมื่อมองภาพจากทางด้านบนแล้วภาพที่ปรากฏจะเป็นเพียงเส้นวงกลมที่มีขนาดเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ แต่ถ้าไม่ว่าจะมองภาพทางด้านหน้าหรือด้านข้างต่อทรงกระบอกปลายตัดตรงแล้วจะเห็นว่าภาพฉายทั้ง 2 ด้านนี้มีขนาดและสัดส่วนที่เท่ากันนั้นหมายความว่า การแสดงภาพฉายด้านหน้า Elevation view เพียงด้านเดียวก็เพียงพอแล้ว

4. วิธีการให้ขนาด (Dimension Method)

การให้ขนาด (Dimensioning) เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับงานเขียนแบบมาก การให้ขนาดจะบอกข้อมูลให้ทราบเกี่ยวกับขนาดและตำแหน่งของชิ้นงาน ซึ่งเป็นประโยชน์มากต่อการสร้างภาพงานในการให้ขนาดของงานจะมีขอบเขตจำกัดดังนี้

1. วิธีการให้ขนาดต้องถูกต้องตามหลักสากล
2. ตัวเลขกำหนดขนาดต้องถูกต้องตามขนาดที่ต้องการ
3. การให้ขนาดจะต้องครบถ้วนสมบูรณ์โดยไม่ขาดจุดใดจุดหนึ่ง
4. การให้ขนาดจะต้องไม่เขียนให้ผู้อ่านแบบสับสนด้านตัวเลข ตัวอักษร และเส้นบอกขนาด จะต้องอ่านง่ายและชัดเจน

ส่วนประกอบการให้ขนาด

1. เส้นต่อ (Extension Line) เป็นเส้นเต็มเบาที่ต่อออกจากภาพชิ้นงาน ก่อนลากเส้นออกจากภาพมักนิยมเว้นช่องว่างห่างจากภาพประมาณ 1 มม. เอกสารบางเล่มเรียกเส้นต่อนี้ว่า “เส้นช่วยบอกขนาด” เส้นต่อนี้จะลากยาวเลยหัวลูกศรของเส้นบอกขนาดไปประมาณ 2 มม. ขนาดของเส้นประมาณ 0.35 มม.

2. เส้นบอกขนาด (Dimension Line) ลักษณะเป็นเส้นเต็มเบา มีหัวลูกศรที่ปลายเส้นและมีตัวเลขบอกขนาดวางขนานกับเส้นหรือสอดอยู่ตรงกลางเส้นก็ได้ ขนาดความโตของเส้นประมาณ 0.35 มม. เส้นบอกขนาดเส้นแรกอยู่ห่างจากภาพงานประมาณ 8 มม. และเส้นตัวไปห่าง 5 มม.

3. เส้นให้ขนาดเส้นแรก ควรห่างจากขอบของชิ้นงาน 8 มิลลิเมตร และเส้นต่อไปห่าง 5 มิลลิเมตร จากเส้นแรกโดยประมาณ

4. เส้นช่วยบอกขนาดหรือเส้นต่อจะต้องลากยาวเลยหัวลูกศรไปประมาณ 2 มิลลิเมตร

5. ตัวเลขบอกขนาดจะต้องอยู่ระหว่างกึ่งกลางของเส้นบอกขนาด โดยเขียนไว้บนเส้นบอกขนาด

6. เส้นกำหนดขนาดหรือเส้นบอกขนาดไม่ควรกำหนดอยู่ตรงกับเส้นกรอบของรูปชิ้นงาน

7. ขนาดของชิ้นงาน ให้เขียนเฉพาะตัวเลขไม่ต้องเขียนหน่วยลงไปด้วย

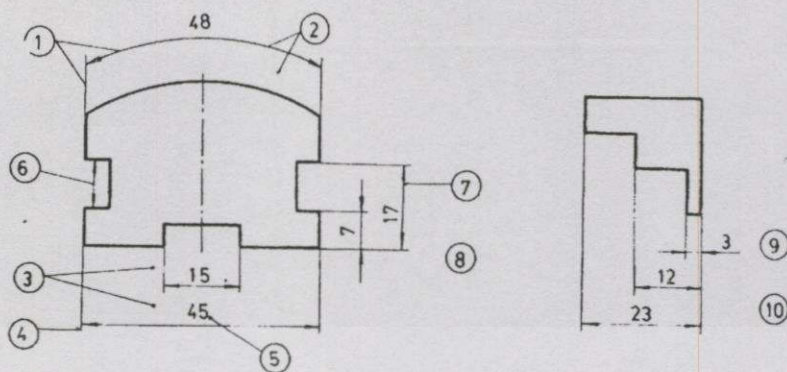
8. ตัวเลขบอกขนาดปกติให้เขียนในแนวอน ส่วนตัวเลขบอกขนาดในแนวตั้งจะต้องกำหนดให้อ่านได้ ในลักษณะเวียนขวาเสมอ

9. ระยะเส้นช่วยบอกขนาดแคบกว่า 10 มิลลิเมตร ให้เขียนลูกศรไว้นอกเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

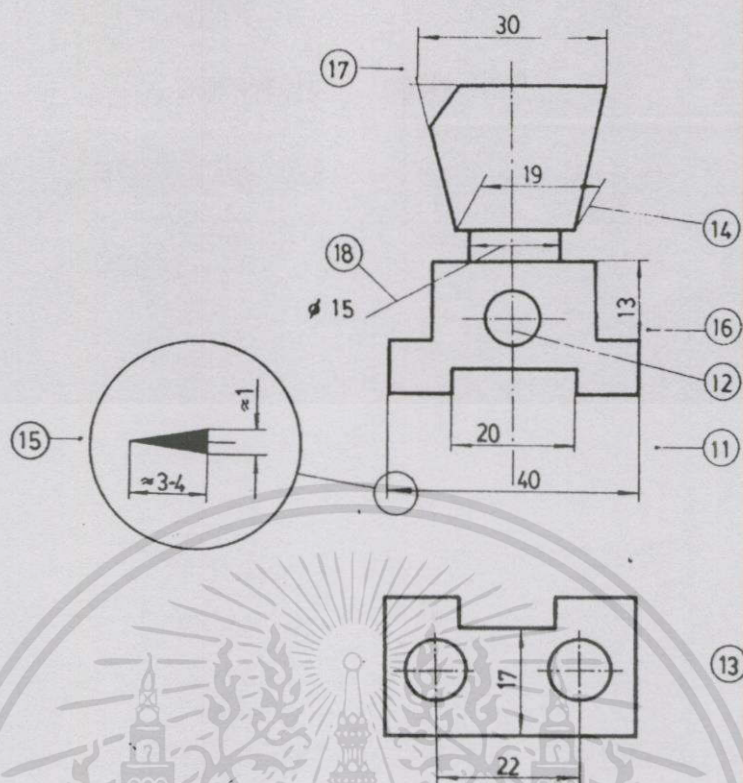
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. เส้นกำหนดขนาดที่สั้นที่สุด ควรให้ใกล้ขอบของชิ้นงานมากที่สุด



ภาพที่ 6.17 ลักษณะวิธีการให้ขนาด

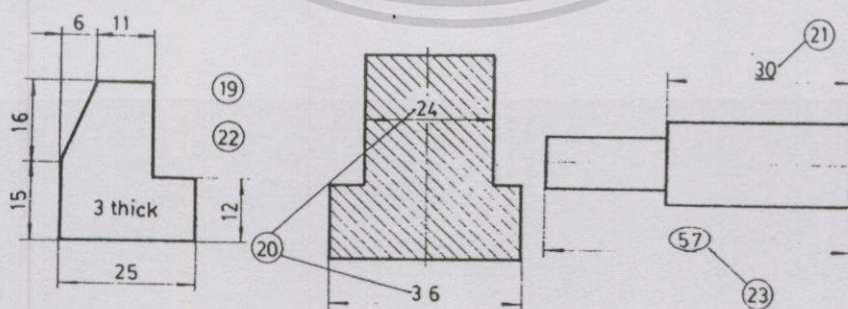
11. พยายามหลีกเลี่ยงการกำหนดขนาด ตรงแนวเส้นศูนย์กลาง ให้กำหนดเฉียงไปทางด้านซ้ายและด้านขวาสลับกัน
12. เส้นผ่าศูนย์กลางต้องเขียนให้ตัดกันตรงเส้นยาวเสมอ
13. ห้ามใช้เส้นผ่าศูนย์กลางและเส้นรอบรูป เป็นเส้นบอกขนาด แต่ในบางกรณีก็อาจใช้เป็นเส้นช่วยบอกขนาดได้
14. เส้นช่วยบอกขนาดควรจะให้ตามทิศทางตั้งฉากกับขอบของชิ้นงาน แต่ในบางครั้งเราสามารถเขียนให้ทำมุมกับเส้นบอกขนาด 60 องศา
15. ขนาดของหัวลูกศรยาวประมาณ 3-4 มิลลิเมตร ส่วนความกว้างประมาณ 1 มิลลิเมตร ลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมระบายนที
16. การบอกขนาด ห้ามมิให้ปลายลูกศรด้านใดด้านหนึ่งสัมผัสกับมุมของชิ้นงาน
17. ให้ต่อเส้นสร้างและเส้นตัดของเส้นฉาย ออกไปจนถึงจุดตัดแล้วจึงกำหนดขนาด
18. ต้องพยายามหาทางหลีกเลี่ยงการใช้เส้นบอกขนาด แต่ถ้าในกรณีไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้จริงๆ ก็สามารทำได้



ภาพที่ 6.18 ลักษณะวิธีการให้ขนาด

ตัวเลขบอกขนาด

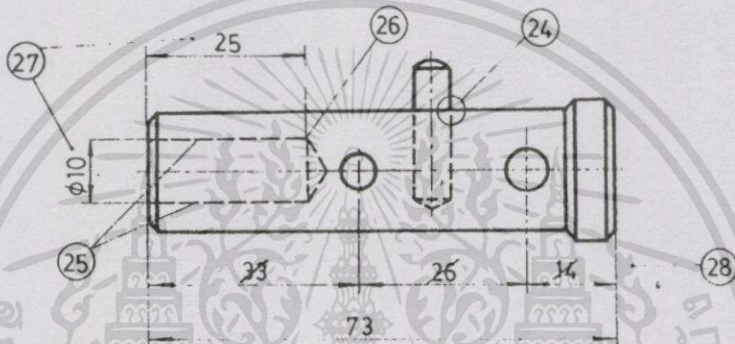
19. ตัวเลขที่ใช้กำหนดในแบบ จะต้องมีความสูง 3-4 มิลลิเมตรเท่ากันตลอด
20. ตัวเลขบอกขนาด จะต้องไม่มีเส้นลากตัดผ่าน หรือแยกตัวเลขออกจากกัน
21. ขนาดของตัวเลขที่ไม่ได้เขียนตามมาตราส่วน ให้ขีดเส้นใต้ตัวเลขขนาดนั้น
22. ตัวเลขบอกขนาด จะต้องถูกกำหนดให้อ่านได้จากด้านล่าง และด้านขวามือในแบบ
23. ตัวเลขบอกขนาดที่มีวงรีล้อมรอบ ให้เข้าใจว่าเป็นขนาดที่ลูกค้าพอใจ



ภาพที่ 6.19 ตัวเลขบอกขนาด

การบอกขนาดชิ้นงานในแบบ

24. เส้นประจะต้องลากให้ชนขอบของชิ้นงานพอดี ถ้ามีขอบยื่นออกไปให้เว้นระยะ 1 มิลลิเมตร ที่รอยต่อ
25. กรณีเส้นประอยู่ใกล้กัน และขนานกัน ให้สลับช่องว่างให้เยื้องกัน
26. ที่บริเวณเส้นประชนกันเป็นมุมฉาก เส้นประจะต้องลากชนกันเสมอ
27. ไม่ควรกำหนดขนาดโดยใช้เส้นขอบงาน ที่มองไม่เห็นหรือเส้นประ เป็นเส้นช่วยบอกขนาด
28. ควรหลีกเลี่ยงการให้ขนาดในลักษณะเป็นลูกโซ่



ภาพที่ 6.20 การบอกขนาดชิ้นงานในแบบ

5. การเขียนภาพแผ่นคลี่ (pattern Method)

การเขียนภาพแผ่นคลี่หมายถึงการนำผิวนอกของงานรูปทรงมาคลี่ออกเป็นพื้นที่โดยพิจารณาจากภาพด้านหน้า ซึ่งจะได้นิยามความสูงจริงและความยาวจริง และพิจารณาจากภาพด้านบน ซึ่งจะได้นิยามความกว้างและความหนาจริงของรูปทรงวัตถุที่นำมาใช้ในการเขียนภาพคลี่ ภาพฉายด้านบนนั้นจะต้องปรากฏอยู่ที่ส่วนล่างของภาพฉายด้านหน้า ตามหลักการของการเขียนภาพออร์โทกราฟิก

ในการเขียนภาพแผ่นคลี่นั้นมีด้วยกัน 3 วิธี คือ

1. การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน (parallel Line Development)
2. การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นรัศมี (Radial Line Development)
3. การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นรูปสามเหลี่ยม (Triangulation Line Development)

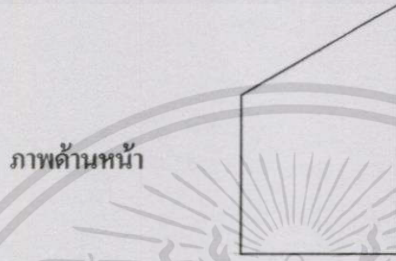
Development)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน (parallel Line Development)

ลักษณะของงานที่จะต้องเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนานนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นงานรูปทรงกระบอกปลายตัดโดยมีลำดับและวิธีการเขียนแผ่นคลี่ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการเขียนภาพด้านหน้า (ELEVATION VIEW) และภาพด้านบน (PLAN VIEW) (ดังภาพที่ 6.21)



ภาพด้านบน

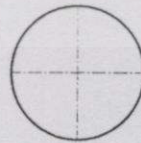


ภาพที่ 6.21 ลักษณะการเขียนภาพด้าน

ขั้นตอนที่ 2 เขียนเส้นกำหนดขนาดมิติต่างๆของภาพฉายทั้ง 2 ด้าน(ดังภาพที่ 6.22)



ภาพด้านบน

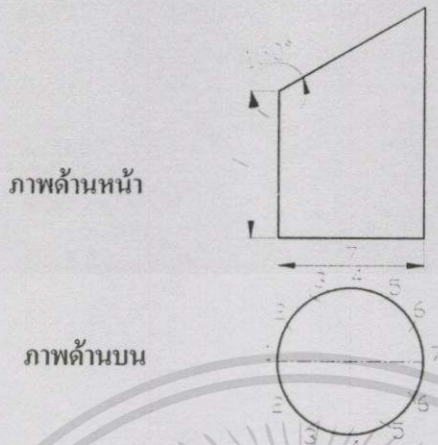


ภาพที่ 6.22 การกำหนดขนาด

ขั้นตอนที่ 3 แบ่งส่วนของภาพฉายด้านบนออกเป็นส่วน ๆ ด้วยวงเวียน โดยมีวิธีการดังนี้คือ กางวงเวียนออกเท่ากับเส้นรัศมีของวงกลม จากนั้นจึงนำวงเวียนมาจรดลงที่ตำแหน่งของเส้นผ่าศูนย์กลางตัดกับเส้นรอบวงทั้ง 4 จุด คือจุดที่ 1 4 7 แล้วใช้วงเวียนส่วนโค้งตัดส่วนโค้งของวงกลม ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับทั้ง 4 จุดดังกล่าวก็จะได้ส่วนแบ่งวงกลมเป็น 12 ส่วน หรือ 12 จุด แล้วกำหนดชื่อจุดเป็นตัวเลข หรือตัวอักษรก็ได้ตามต้องการ (ดังภาพที่ 6.23)



ภาพที่ 6.23 การแบ่งส่วนในภาพด้านบน

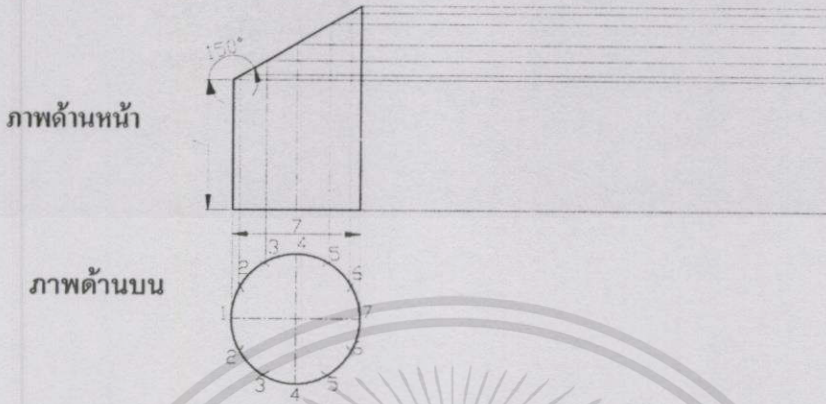
ขั้นตอนที่ 4 ลากเส้นฉาย (Projection Line) จากจุดแบ่งส่วนในภาพฉายด้านบนขึ้นไปหาภาพฉายด้านหน้าและลากต่อขึ้นไปจนสุดที่ขอบบนของภาพฉายด้านหน้าซึ่งเป็นเส้นตรงที่ลากตัดเฉียงของท่อทรงกระบอกในส่วนของเส้นฉายที่ปรากฏอยู่ในเฉพาะภาพฉายด้านบนนั้นมีซึ่งเรียกว่า “เส้นระยะ” (Measuring Line) (ดังภาพที่ 6.24)



ภาพที่ 6.24 ลักษณะการลากเส้นฉาย

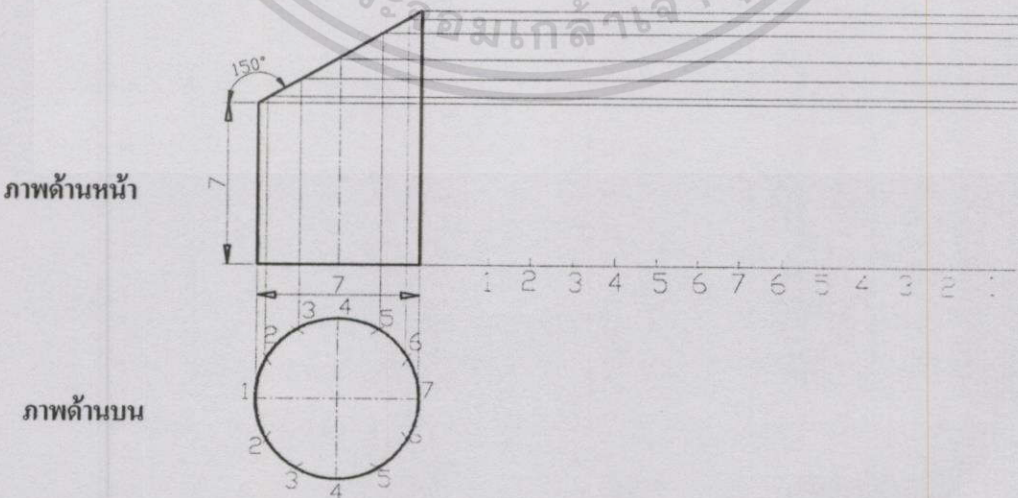
ขั้นตอนที่ 5 ลากเส้นฉายออกจากจุดตัดระหว่างเส้นระยะที่ 1234567 ไปตัดกับเส้นตัดเฉียงในภาพฉายด้านหน้าไปยังทิศทางที่จะทำการเขียนแผ่นคัตและเส้นฉายชุดนี้จะต้องตั้งฉากกับเส้นผ่าศูนย์กลางกลางท่อทรงกระบอกนี้ด้วย สำหรับในภาพนี้จะทำการลากเส้นฉายชุดนี้ออกไปทางด้านขวามือและกำหนดชื่อเส้นฉายนี้ให้เป็นเส้นฉายที่ 1,2,3,4,5,6 และ 7 และเส้นที่จะขาดไม่ได้เลยคือเส้นฉาย

ที่ลากออกจากเส้นฐานของท่อทรงกระบอกปลายตัด โดยลากไปในทิศทางที่จะทำการเขียนแผ่นคลี่ และต้องตั้งฉากกับเส้นผ่าศูนย์กลางท่อเช่นกัน สำหรับเส้นฉายเส้นนี้ ต่อไปเมื่อไปอยู่ในส่วนของ ภาพแผ่นคลี่แล้วจะมีชื่อเรียกใหม่ว่า “เส้นเหยียดตรง” (ดังภาพที่ 6.25)



ภาพที่ 6.25 การลากเส้นเหยียดและเส้นฉาย

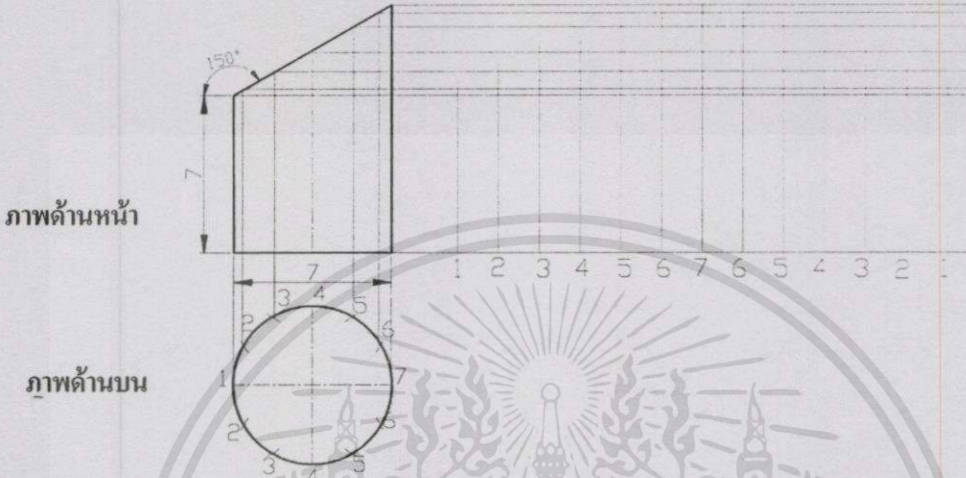
ขั้นตอนที่ 6 ใช้วงเวียนวัดระยะจุดแบ่งส่วนในภาพฉายด้านบนหรือที่เส้นวงกลม ในที่นี้คือระยะ จากจุดที่ 1 ถึง 2, 2 ถึง 3, 3 ถึง 4, 4 ถึง 5, 5 ถึง 6 หรือระยะใดระยะหนึ่งก็ได้ให้เป็นตัวแทนของระยะ ทุก ๆ ระยะเนื่องจากระยะแบ่งส่วนทุก ๆ ส่วนนี้มีระยะที่เท่ากันหมดทุก ๆ ในระยะแบ่งส่วนนี้ เมื่อวัดระยะแบ่งส่วนได้แล้วจากนั้นจึงนำระยะแบ่งส่วนที่วัดได้นี้ไปถ่ายระยะลงในเส้นเหยียดตรง เป็นจำนวน 12 ส่วนหรือเมื่อนับจุดแล้วจะได้ 13 จุดด้วยกันจากนั้นจึงกำหนดชื่อจุดเหล่านี้ให้ตรงกับชื่อจุดในภาพฉายด้านบนหรืออาจจะกล่าวได้อีกนัยคือนำเส้นวงกลมของภาพฉายด้านบนมา เหยียดลงบนเส้นเหยียดตรงในส่วนที่จะทำการเขียนแผ่นคลี่นั่นเอง ฉะนั้นในเส้นวงกลมของภาพ ฉายด้านบนนี้มีจุดอะไรอยู่บ้างจุดเหล่านั้นก็จะอยู่ในตำแหน่งเดิมในเส้นที่นำมาเหยียดตรงนั่นเอง (ดังภาพที่ 6.26)



ภาพที่ 6.26 การกำหนดจุดในเส้นเหยียด

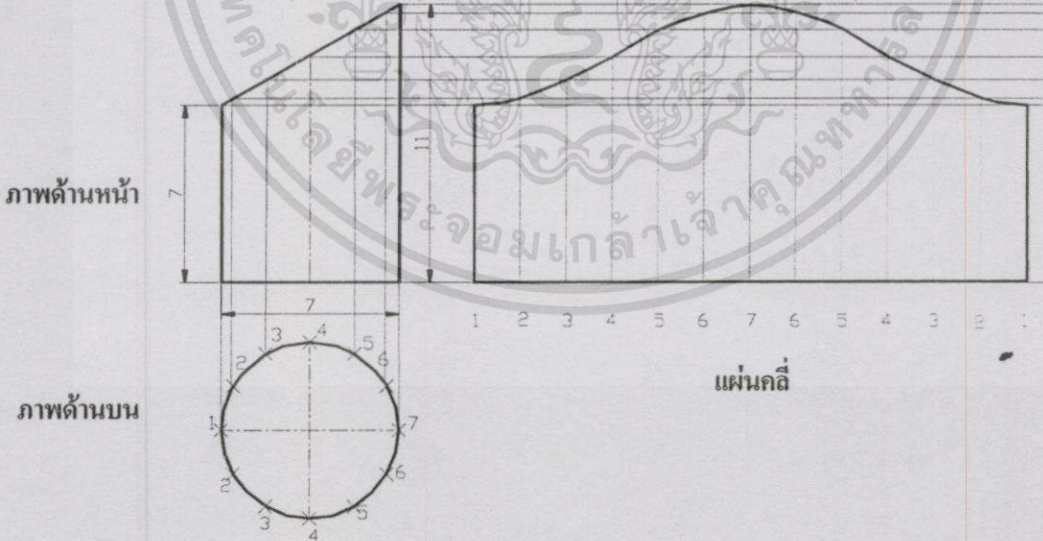
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 7 ทำการเขียนภาพแผ่นคลี่เริ่มด้วยการลากเส้นระยะออกจากจุดแบ่งส่วนในเส้นเหยียดตรง ขึ้นไปตัดกับเส้นฉายที่ 1,2,3,4,5,6,7 โดยให้เส้นระยะที่ 1 ตัดกับเส้นฉายที่ 1, เส้นระยะที่ 2 ตัดกับเส้นฉายที่ 2 ตามลำดับไปเรื่อยๆ จนครบเส้นระยะทั้ง 13 เส้น สำหรับเส้นระยะที่ลากไปตัดกับเส้นฉายที่ 1,2,3,4,5,6,7 นี้จะต้องตั้งฉากกับเส้นเหยียดตรงและเป็นเส้นเต็มเบา (ดังภาพที่ 6.27)



ภาพที่ 6.27 การลากเส้นระยะ

ขั้นตอนที่ 8 ทำการเขียนเกิฟ (Cuere) ตามจุดที่เส้นฉายที่ 1,2,3,4,5,6,7 ตัดกับเส้นระยะที่ 1,2,3,4,5,6,7,7 (ดังภาพที่ 6.28)



ภาพที่ 6.28 การเขียนแผ่นคลี่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบโลหะแผ่น 1
เรื่อง การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

(Computer- Assisted Instruction For Sheet metal Drafting on Parallel Line Development)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัย เลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวนข้อสอบมี 40 ข้อ
2. ให้นักเรียนกากบาท (X) ทับตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวในกระดาษคำตอบ
3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่จากตัวเลือกที่ตอบไปแล้วให้ทำการวงกลม (O) ทับตัวเลือกเก่าแล้วทำการกากบาท (X) ทับตัวเลือกใหม่ที่ต้องการ
4. ใช้เวลาในการตอบคำถามข้อละ 1 นาที
5. โปรดส่งคำตอบและคำถามคืนต่ออาจารย์ผู้ควบคุมการทำแบบทดสอบ

1. ในการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนานความยาวของเส้นเหยียดตรงในภาพแผ่นคลี่ มีขนาดความยาวเท่าใด ?
 - ก. เท่ากับเส้นรอบรูปของภาพฉายด้านบน
 - ข. เท่ากับเส้นรอบรูป ของภาพฉายด้านหน้า
 - ค. เท่ากับเส้นฉาย
 - ง. เท่ากับเส้นระยะ
2. เส้นเคิฟในภาพแผ่นคลี่ที่เขียนขึ้นมานั้นจะต้องเกิดจากการทำเช่นไร ?
 - ก. เกิดจากจุดตัดระหว่างเส้นระยะตัดกับเส้นเหยียดตรงแล้วจึงทำการเขียนเดิมตามจุดตัดนั้น
 - ข. เกิดจากจุดตัดระหว่างเส้นระยะตัดกับเส้นฉายที่ลากมาจากภาพฉายด้านหน้าแล้วจึงทำการเขียนเดิมตามจุดตัดนั้น
 - ค. เกิดจากจุดตัดระหว่างเส้นแบ่งส่วนตัดกับเส้นระยะ แล้วจึงทำการเขียนเดิมตามจุดตัดนั้น
 - ง. เกิดจากเส้นแบ่งส่วนตัดกับเส้นเหยียดตรงแล้วจึงทำการเขียนเดิมตามจุดตัดนั้น
3. เส้นฉาย หมายถึง
 - ก. เส้นตรงที่แสดงความยาวจากขอบของรูปไปถึงจุดที่รูปทรงนั้นตัดกับรูปทรงอื่น ๆ ที่ต่อหรือประกอบเข้าด้วยกัน
 - ข. เส้นที่แสดงความยาวของเส้นรอบรูปของรูปทรงวัตถุนั้นที่อยู่ในแนวตรงก่อนการขึ้นรูป
 - ค. เส้นร่างแบบที่ลากจากจุดหรือเส้นตรงจากภาพวิวหนึ่ง ไปยังอีกภาพวิวหนึ่ง
 - ง. เส้นที่แสดงแนวการแบ่งส่วน โค้งที่บริเวณพื้นผิว (surface) ของส่วน โค้งนั้น

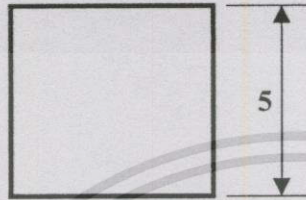
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

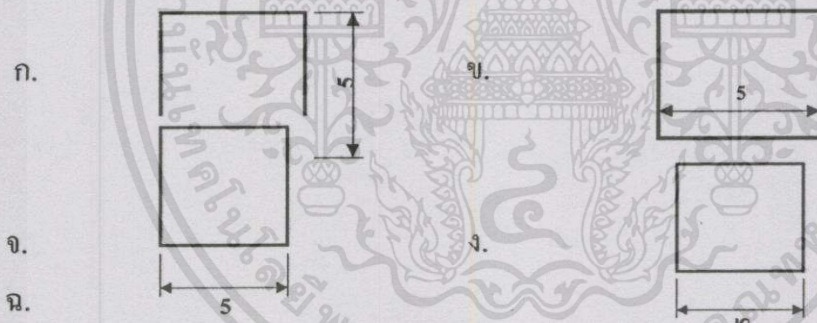
4. เส้นเยียดตรงหมายถึง
- เส้นร่างแบบที่ลากจากจุดหรือเส้นตรงจากภาพวิหนึ่งไปยังอีกวิหนึ่ง
 - เส้นที่แสดงแนวการแบ่งส่วนโค้งที่บริเวณพื้นผิว (surface) ของส่วนโค้งนั้น
 - เส้นตรงที่แสดงความยาวจากขอบของรูปไปถึงจุดที่รูปทรงนั้นตัดกับรูปทรงอื่น ๆ ที่ต่อหรือประกอบเข้าด้วยกัน
 - เส้นที่แสดงความยาวของเส้นรอบรูปของรูปทรงวัตถุนั้นที่อยู่ในภาพแผ่นคลี่
5. ในการเขียนแผ่นคลี่ของงานรูปทรงกระบอกจะต้องทำการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการใด ?
- อาศัยเส้นรูปสี่เหลี่ยม
 - อาศัยเส้นรูปสามเหลี่ยม
 - อาศัยเส้นรัศมี
 - อาศัยเส้นขนาน
6. ในการเขียนแผ่นคลี่ของงานที่มีลักษณะทรงกรวยจะต้องทำการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการใด ?
- อาศัยเส้นรูปสี่เหลี่ยม
 - อาศัยเส้นรูปสามเหลี่ยม
 - แบบพื้นฐาน
 - อาศัยเส้นรัศมี
7. วงเวียน (compass) กับวงเวียน (divider) มีความแตกต่างกันอย่างไร ?
- compass ขาด้านหนึ่งเป็นที่เสียบดิน
 - divider มีขา 3 ขา
 - divider ขาด้านหนึ่งมีที่เสียบดินสอง
 - compass เป็นขาเหล็กทั้ง 3 ขา
8. วงเวียน (compass) มีหน้าที่การใช้งานอย่างไร ?
- ใช้ขีดเขียนในงานทั่ว ๆ ไปเช่นเดียวกับดินสอดำ
 - ใช้ในการสร้างภาพงานที่เป็นรูปสี่เหลี่ยม
 - ใช้เขียนงานที่เป็นรูปวงกลม
 - ใช้ในการเขียนดิน
9. ในการกำหนดขนาดหรือให้ขนาดกับชิ้นงานเส้นบอกขนาด จะต้องอยู่ห่างจากภาพงานประมาณ
- 5 มิลลิเมตร
 - 8 มิลลิเมตร
 - 7 มิลลิเมตร
 - 3 มิลลิเมตร

10. เส้นต่อหรือเส้นช่วยบอกขนาด จะมีความยาวประมาณเท่าใด
- 6 มิลลิเมตร
 - 9 มิลลิเมตร
 - 12 มิลลิเมตร
 - 18 มิลลิเมตร
11. การให้เส้นบอกขนาดซ้อนกัน 2 ขนาด แต่อยู่ในเส้นต่อหรือเส้นช่วยบอกขนาดเส้นเดียวกัน เส้นบอกขนาดจะต้องอยู่ห่างภาพประมาณเท่าไร ?
- 3 มิลลิเมตร
 - 5 มิลลิเมตร
 - 7 มิลลิเมตร
 - 9 มิลลิเมตร
12. ถ้าหากหัวลูกศรมีขนาดความกว้าง 1 มิลลิเมตร ขนาดความยาวของหัวลูกศรจะเป็นเท่าไร ?
- 9 มิลลิเมตร
 - 8 มิลลิเมตร
 - 5 มิลลิเมตร
 - 3 มิลลิเมตร
13. ภาพฉายด้านบนจะให้ขนาดมิติอะไรบ้าง
- ความสูง
 - ความลึก
 - ความกว้าง
 - ความลาดเอียง
14. ภาพฉายด้านหน้าจะให้ขนาดมิติอะไรบ้าง
- ความสูง
 - ความลึก
 - ความลาดเอียง
 - ความหนา
15. จากข้อ 31 และ 32 เส้นใดบ้างที่ทำหน้าที่เหมือนกัน
- เส้นประกับเส้นระยะ
 - เส้นผ่าศูนย์กลางกับเส้นแบ่งส่วน
 - เส้นเต็มหนักกับเส้นรอบรูป
 - เส้นเบากับเส้นรอบรูป

16. ทำไมภาพฉายในงานเขียนแผ่นคลี่ของท่อกระบอกปลายตัด จึงไม่เขียนฉายภาพด้านข้าง
- เพราะว่าเขียนยาก
 - เพราะว่างานเขียนแบบแผ่นคลี่ไม่มีภาพฉายด้านข้าง
 - เพราะว่าเพียงแต่ภาพฉายด้านหน้ากับด้านบนก็ให้รายละเอียดเพียงพอแล้ว
 - เพราะว่า ต้องเสียเวลาในการเขียนภาพฉายด้านข้าง
17. การให้ขนาดดังภาพต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่



- ถูกต้องเพราะว่าตัวเลขบอกขนาดอยู่ตรงกลางเส้นบอกขนาด
 - ถูกต้องเพราะว่าตัวเลขบอกเขียนไม่กลับหัวกลับหาง
 - ไม่ถูกต้องเพราะว่าตัวเลขบอกวางขนานไปกับเส้นบอกขนาด
 - ไม่ถูกต้องเพราะว่า ตัวเลขบอกขนาดจะต้องวางอยู่ในเส้นขนาดและหันหัวลงมา
18. จากภาพต่อไปนี้ภาพใดให้ขนาดถูกต้อง



- ต้องการเขียนวงกลมจะต้องใช้เครื่องมือชนิดใด?
 - วงเวียน
 - ฉากสามเหลี่ยม
 - ไม้ตี
 - เค็ฟ
- หากต้องการถ่ายขนาดหรือระยะจากที่หนึ่ง ไปยังอีกที่หนึ่งจะต้องเครื่องมือชนิดใด?
 - Divider
 - Beam
 - Compass
 - Set-square

21. เครื่องมือที่ใช้เขียนวงกลมคือข้อใด ?

ก. Eresing shiel

ข. Curve

ค. Compass

ง. Dusting brush

22. เครื่องมือเขียนแบบทุกชนิดต้องระวังในเรื่องใดมากที่สุด ?

ก. การกดกระดาษ

ข. ความร้อน

ค. ความชื้น

ง. ความสะอาด

23. บรรทัดสามเหลี่ยมทั้ง 2 อันมีมุมอย่างไรบ้าง ?

ก. $90^{\circ} 45' 45''$ และ $90^{\circ} 30' 60''$ องศา

ข. $90^{\circ} 30' 60''$ และ $90^{\circ} 45' 60''$ องศา

ค. $90^{\circ} 45' 60''$ และ $90^{\circ} 45' 30''$ องศา

ง. $90^{\circ} 45' 35''$ และ $90^{\circ} 30' 60''$ องศา

24. เราสามารถใช้ไม้ที่และบรรทัดสามเหลี่ยมเขียนเส้นเอียงเป็นมุมเท่าไร ?

ก. 25 องศา

ข. 35 องศา

ค. 85 องศา

ง. 45 องศา

25. ไม้ดินสอเขียนแบบทำจากวัสดุอะไร ?

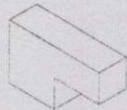
ก. เมงกานีส

ข. ทังสเดน

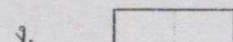
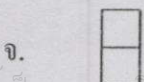
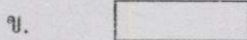
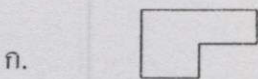
ค. กราไฟต์

ง. ซิลิกอน

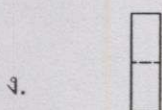
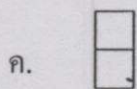
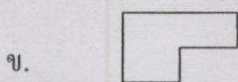
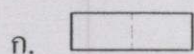
26. จากภาพต่อไปนี้



เมื่อมองภาพทางด้านหน้าภาพที่ปรากฏจะเป็นเช่นไร ?



27. จากข้อที่ 50 ภาพด้านบนที่มองเห็นจะเป็นเช่นไร ?



28. ภาพออร์โทกราฟฟิกคืออะไร ?

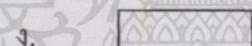
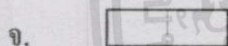
ก. ภาพ 3 มิติ

ข. ภาพ 2 มิติ

ค. ภาพ 4 มิติ

ง. ภาพ 1 มิติ

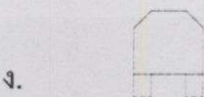
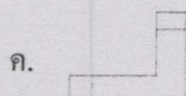
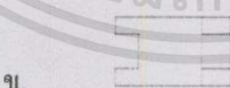
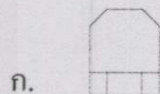
29. คำว่าภาพ 3 มิติ คือข้อใด ?



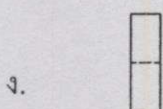
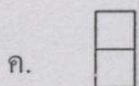
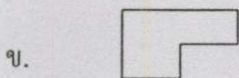
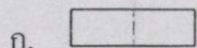
30. จากภาพต่อไปนี้



ถ้ามองภาพทางด้านข้างขวามือจะปรากฏภาพฉายเป็นเช่นไร ?



27. จากข้อที่ 50 ภาพด้านบนที่มองเห็นจะเป็นเช่นไร ?



28. ภาพออร์โทกราฟฟิกคืออะไร ?

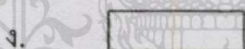
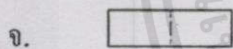
ก. ภาพ 3 มิติ

ข. ภาพ 2 มิติ

ค. ภาพ 4 มิติ

ง. ภาพ 1 มิติ

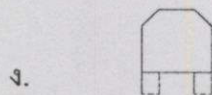
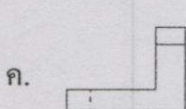
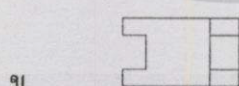
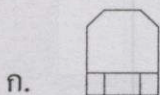
29. คำว่าภาพ 3 มิติ คือข้อใด ?



30. จากภาพต่อไปนี้



ถ้ามองภาพทางด้านข้างขวามือจะปรากฏภาพหลายเป็นเช่นไร ?





ตารางที่ 6.1 เฉลยคำตอบข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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

ตารางที่ 6.2 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ผู้ทำข้อสอบ ถูกต้องหมด (R)	ในกลุ่ม เก่ง	ในกลุ่ม อ่อน	ค่า P = R/N	ค่า q (1-P)	Pq	$r = \frac{R_u - R_l}{N/2}$
ข้อ1	39	27	12	0.65	0.35	0.22	0.50
ข้อ2	35	23	12	0.58	0.42	0.24	0.37
ข้อ3	43	25	18	0.71	0.29	0.20	0.23
ข้อ4	45	31	14	0.75	0.25	0.18	0.57
ข้อ5	44	26	18	0.73	0.27	0.19	0.27
ข้อ6	43	27	16	0.71	0.29	0.20	0.37
ข้อ7	42	25	17	0.70	0.30	0.21	0.27
ข้อ8	48	29	19	0.80	0.20	0.16	0.33
ข้อ9	43	26	17	0.71	0.29	0.20	0.30
ข้อ10	40	28	12	0.66	0.34	0.22	0.53
ข้อ11	34	25	9	0.56	0.44	0.24	0.53
ข้อ12	41	28	13	0.68	0.33	0.21	0.50
ข้อ13	40	26	14	0.66	0.34	0.22	0.40
ข้อ14	44	26	18	0.73	0.27	0.19	0.26
ข้อ15	46	28	18	0.76	0.24	0.18	0.33
ข้อ16	33	24	9	0.55	0.45	0.24	0.50
ข้อ17	43	25	18	0.72	0.28	0.20	0.23
ข้อ18	47	35	12	0.78	0.22	0.17	0.76
ข้อ19	40	32	8	0.66	0.34	0.22	0.80
ข้อ20	45	29	16	0.75	0.25	0.18	0.43
ข้อ21	48	30	16	0.80	0.20	0.16	0.47
ข้อ22	41	30	18	0.80	0.200	0.16	0.40
ข้อ23	44	25	16	0.68	0.317	0.21	0.30
ข้อ24	46	27	17	0.73	0.267	0.19	0.33
ข้อ25	47	32	14	0.78	0.217	0.16	0.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.2 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

ข้อที่	ผู้ทำข้อสอบ ถูกต้องทั้งหมด (R)	ในกลุ่ม เก่ง	ในกลุ่ม อ่อน	ค่าP= R/N	ค่าq (1-P)	Pq	$r = \frac{R_u - R_l}{N/2}$
ข้อ26	47	35	12	0.78	0.22	0.17	0.77
ข้อ27	38	25	13	0.63	0.37	0.23	0.40
ข้อ28	44	30	14	0.73	0.27	0.19	0.53
ข้อ29	48	30	18	0.80	0.20	0.16	0.40
ข้อ30	34	25	9	0.57	0.43	0.24	0.60
จำนวนข้อ สอบ n= 30ข้อ						$\sum pq$ = 5.94	

จากตารางที่ 6.2 แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบโลหะแผ่น1 รหัสวิชา 21032106 เรื่องการเขียนแผ่นกลีโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ในช่วง 0.550 – 0.800 ค่าอำนาจการจำแนก (r) อยู่ในช่วง 0.23 – 0.77

ตารางที่ 6.3 การหาค่าเฉลี่ย $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$ และความแปรปรวน $S^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{60 - 1}$

คนที่	คะแนนที่ได้(x)	$(X - \bar{X})^2$	คนที่	คะแนนที่ได้(x)	$(X - \bar{X})^2$
1	37	50.84	2	35	26.32
3	37	50.84	4	37	56.84
5	32	4.54	6	35	26.32
7	38	66.10	8	26	14.98
9	30	0.02	10	28	3.50
11	36	37.58	12	26	14.98
13	29	0.76	14	29	1.34
15	27	8.24	16	35	26.32
17	26	14.98	18	25	23.72
19	24	34.46	20	36	37.58
21	38	66.10	22	24	34.46
23	35	26.32	24	37	56.84
25	35	26.32	26	36	37.58
27	27	8.24	28	24	34.46
29	26	14.98	30	26	14.98
31	24	34.46	32	26	14.98
33	35	26.32	34	28	3.50
35	33	9.80	36	31	1.28
37	27	8.42	38	34	17.60
39	27	8.24	40	27	8.24
41	35	26.32	42	29	0.76
43	30	0.02	44	30	0.02
45	27	8.24	46	29	0.76
47	30	0.02	48	30	0.02
49	36	37.58	50	31	1.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.3 การหาค่าเฉลี่ย $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$ และความแปรปรวน $S^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{60 - 1}$
(ต่อ)

คนที่	คะแนนที่ได้(x)	$(X - \bar{X})^2$	คนที่	คะแนนที่ได้(x)	$(X - \bar{X})^2$
51	26	1.98	52	26	14.98
53	25	23.72	54	27	8.24
55	24	34.46	56	26	14.98
57	26	14.98	58	24	34.46
59	28	3.50	60	25	23.72
				$\sum X = 1,792$	$\sum (X - \bar{X})^2 = 1215.12$

หาค่าเฉลี่ย $\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{1792}{60} = 29.87$

หาความแปรปรวน $S^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{60 - 1} = \frac{1215.12}{60 - 1} = 20.60$

หาค่าความเชื่อมั่น KR-20 $r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$
 $= \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{5.94}{20.60} \right\} = 1.03 \{1 - 0.29\} = 0.73$

จากตารางที่ 6.3 (ต่อ) แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบโลหะแผ่น1 รหัสวิชา 21032106 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่ โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.73

ตารางที่ 6.4 ผลแบบประเมินสื่อด้านเนื้อหา

หัวข้อการประเมิน	ค่าความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่			ค่า เฉลี่ย	ความ หมาย
	1	2	3		
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	5	5	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	5	4	4	4.3	ดี
3. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	5	5	5	ดีมาก
4. ความสัมพันธ์สอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละตอน	5	5	4	4.6	ดีมาก
5. ความถูกต้องของการลำดับเนื้อหา	4	4	5	4.3	ดี
6. ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	5	ดีมาก
7. ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	4	5	5	4.6	ดีมาก
8. ความสัมพันธ์ระหว่างการนำภาพและคำบรรยายกับ เนื้อหา	5	4	5	4.6	ดีมาก
9. ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหากับเวลาในแต่ละตอน	5	5	5	5	ดีมาก
10. ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลารวม	5	5	4	4.6	ดีมาก
รวม	48	47	47	4.73	ดีมาก
$\bar{X} = 4.73$					

จากตารางที่ 6.4 เป็นผลของการประเมินสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน พบว่าการประเมินสื่อ CAI ด้านเนื้อหานั้นมีค่าของการประเมินเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.73 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วพบว่าสื่อ CAI วิชา การเขียนแบบโลหะแผ่น 1 เรื่องการเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน มีการนำเสนอด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก

ตารางที่ 6.5 ผลของการประเมินสื่อการสอนทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

หัวข้อการประเมิน	ค่าความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่			ค่า เฉลี่ย	ความ หมาย
	1	2	3		
1. ผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเอง	5	5	5	5	ดีมาก
2. จัดบทเรียนเป็นลำดับชัดเจน	5	4	4	4.3	ดี
3. ความเหมาะสมของรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ	5	4	5	4.6	ดีมาก
4. การให้ข้อมูล หรือผลป้อนกลับที่เหมาะสม	5	5	5	5	ดีมาก
5. การจัดสรรเนื้อที่ และพื้นที่การใช้งานบนจอภาพได้ เหมาะสม	4	5	5	4.6	ดีมาก
6. การออกแบบจอภาพได้อย่างเหมาะสม และน่าสนใจ	5	4	5	4.6	ดีมาก
7. ความเหมาะสมของการใช้ภาพ และข้อความในการสื่อ ความหมาย	5	4	4	4	ดี
8. ในการใช้งาน ไม่มีปัญหาด้านเทคนิค	4	5	5	5	ดีมาก
9. การดำเนินบทเรียนเป็นไปด้วยความกระชับ	5	5	5	4.6	ดีมาก
10. การซ่อมเสริมได้จัดไว้เหมาะสม	4	5	4	4.6	ดีมาก
11. ปุ่มหรือคำสั่งในการควบคุมบทเรียนแสดงไว้อย่างชัดเจน และอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม	5	5	5	5	ดีมาก
12. มีการเสริมแรงอย่างถูกต้องและเหมาะสม	5	5	4	4.6	ดีมาก
13. มีการประเมินผลที่เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และเนื้อหา	4	5	5	4.6	ดีมาก
14. มีการบันทึกผลการเรียน และการตอบสนองต่อบทเรียน อย่างเหมาะสม	5	4	5	4.6	ดีมาก
รวม	66	65	66	4.69	ดีมาก
	$\bar{X} = 4.69$				

จากตารางที่ 6.5 เป็นการประเมิน CAI โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสื่อ CAI จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินสื่อ CAI ได้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.69 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์แล้วพบว่า สื่อทางด้าน CAI มีการนำเสนออยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ตารางที่ 6.6 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (30คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (30คะแนน)
1	18	21
2	20	23
3	19	22
รวม	57	66
เฉลี่ย	19.00	22.00
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 63.33$	$E_2 = 73.33$

จากตารางที่ 6.6 คะแนนที่ได้จากการทดลองระหว่างเรียน มีค่าเฉลี่ย 19.00 คิดเป็นประสิทธิภาพของขบวนการ (E_1) เท่ากับ 63.33 และคะแนนที่ได้จากการทดลองหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 22.00 คิดเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 73.33 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบางส่วนคือ

1. เปลี่ยนคำบรรยายให้เกิดความชัดเจนยิ่งขึ้น
2. เปลี่ยนสีและขนาดของตัวอักษร

ตารางที่ 6.7 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (30คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (30คะแนน)
1	15	22
2	21	25
3	18	23
4	19	24
5	19	23
6	18	23
7	20	22
8	20	25
9	22	24
10	19	21
รวม	191	230
เฉลี่ย	19.1	23.0
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 63.66$	$E_2 = 76.66$

จากตารางที่ 6.7 เป็นกระบวนการหาประสิทธิภาพ โดยทำการทดลองเป็นกลุ่มเล็ก คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 19.1 คิดเป็นประสิทธิภาพของขบวนการ (E_1) เท่ากับ 63.66

ตารางที่ 6.8 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการทดสอบภาคสนาม

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (30คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (30คะแนน)
1	24	24
2	23	25
3	24	25
4	25	25
5	23	23
6	26	27
7	22	24
8	26	27
9	24	25
10	23	24
11	24	25
12	23	26
13	24	24
14	23	23
15	25	25
16	25	26
17	24	25
18	23	23
19	24	25
20	25	26
รวม	480	497
เฉลี่ย	24.00	24.85
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 80.00$	$E_2 = 82.83$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ชัยขงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

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

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

เมื่อ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบ
ระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ(ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบ
ท้ายบทเรียนเรียนคิดเป็นร้อยละ(ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$\sum X$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$\sum F$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

แทนค่าในสูตร จากค่าตัวเลขในตารางที่ 6.8

$$E_1 = \frac{480}{30} \times 100$$

$$= 80.00$$

$$E_2 = \frac{497}{30} \times 100$$

$$= 82.83$$

ตารางที่ 6.9 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติ

คนที่	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (คอมฯ) (30คะแนน)	คนที่	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (ปกติ) (30คะแนน)
1	25	1	25
2	24	2	24
3	25	3	26
4	26	4	25
5	27	5	24
6	25	6	25
7	26	7	24
8	25	8	25
9	27	9	24
10	25	10	26
11	25	11	26
12	27	12	26
13	27	14	23
14	26	13	25
15	26	15	26
16	25	16	26
17	26	17	26
18	25	18	26
19	27	19	24
20	27	20	25
รวม	517	รวม	501
เฉลี่ย	25.85	เฉลี่ย	25.05

ตารางที่ 6.10 การหาค่าความแปรปรวนของกลุ่มที่เรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอน (S_1) และกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติ (S_2)

คะแนนทดสอบ หลังเรียน (S_1) N=20	$(x - \bar{x})^2$	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (S_2) N=20	$(x - \bar{x})^2$
25	.72	25	2.5^{-03}
24	3.42	24	1.10
25	.72	26	.90
26	.02	25	2.5^{-03}
27	1.32	24	1.10
25	.72	25	2.5^{-03}
26	.02	24	1.10
25	.72	25	2.5^{-03}
27	1.32	24	1.10
25	.72	26	.90
25	.72	26	.90
27	1.32	26	.90
27	1.32	23	4.20
26	.02	25	2.5^{-03}
26	.02	26	.90
25	.72	26	.90
26	.02	26	.90
25	.72	26	.90
27	1.32	24	1.10
27	1.32	25	2.5^{-03}
$\sum X = 517$	$(x - \bar{x})^2 = 17.20$	$\sum X = 501$	$(x - \bar{x})^2 = 16.91$

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum X}{N} = \frac{517}{20} = 25.85$$

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum X}{N} = \frac{501}{20} = 25.05$$

$$S_1^2 = \frac{\sum(X - \bar{X})^2}{20 - 1} = \frac{17.20}{19} = .90 \qquad S_2^2 = \frac{\sum(X - \bar{X})^2}{20 - 1} = \frac{16.91}{19} = .89$$

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 211-212)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

เมื่อ \bar{X}_1 = คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 (กลุ่มเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)

\bar{X}_2 = คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 (กลุ่มเรียนด้วยการสอนปกติ)

S_1^2 = คือ ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1

S_2^2 = คือ ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

n_1 = คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

n_2 = คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

แทนค่าในสูตร จากค่าตัวเลขในตารางที่ 6.9 และตารางที่ 6.10

$$t = \frac{25.85 - 25.05}{\sqrt{\frac{(20 - 1) \times .90 + (20 - 1) \times .89}{20 + 20 - 2} \times \left\{ \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right\}}}$$

$$t = \frac{.8}{\sqrt{\frac{17.10 + 16.91}{38} \times \{1\}}}$$

$$t = \frac{.8}{\sqrt{0.08}}$$

$$t = \frac{0.8}{0.28}$$

$$t = 2.85$$





ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติ ให้ดำเนินการดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2543

1. นายสมาน พิมพ์พิเศษสาร ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน" โดยมี อาจารย์ไอวาท พูลศิริ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ และ คร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๑๕ กุมภาพันธ์ พ.ศ.2543

(รศ.ดร.มนัส ตั้งวรศิลป์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ทม 1504/ 0944

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๙ มีนาคม 2544

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร

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

ด้วย นายสมาน พิมพ์เศษสาร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบ
เรียงวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแผนผังโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน "
และได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2543 ในการทำวิจัยเรื่องนี้นัก
ศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดย ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในสถานศึกษาของ
ท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์ ให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในสถาน
ศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมพ์สาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร.3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร
 วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร
 วันที่ 899
 วันที่ 15 มี.ค. 2544
 เวลา 09.00 น.

ที่ ทม 1504/ 0944

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕ มีนาคม 2544

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร

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

ด้วย นายสมาน พิมพ์เศษสาร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 มหบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบ
 เรียงวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน "
 และได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2543 ในการทำวิจัยเรื่องนี้
 ศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดย ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในสถานศึกษาของ
 ท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์ ให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในสถาน
 ศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ผู้อำนวยการ

- เพื่อโปรดทราบ.....
- เพื่อโปรดพิจารณา.....
- เห็นควร อนุมัติ นางสาว ศิริลักษณ์

ขอแสดงความนับถือ

(Signature)
 (นายณรงค์ พิมพ์สาร)

ทราบ -

(Signature)
 15 มี.ค. 44
 หน่วยบัณฑิตศึกษา

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
 ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

(Signature)
 20 มี.ค. 2544

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692
 โทรสาร. 3269040

(Signature)
(Signature)

เอกสารนี้เป็น ผู้รับงาน งาน สำหรับ การใช้ เอกสาร ศึกษา เท่านั้น ไม่ อนุญาต ให้ นำไป ใช้ ประโยชน์ อื่น การ ค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง



บันทึกข้อความ

วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร
 วันที่.....
 วันที่ 29 พ.ค. 2544
 เวลา..... 09.40.

ส่วนราชการ วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร

ที่ วันที่ 28 พฤษภาคม พ.ศ. 2544

เรื่อง ขออนุญาตทดลองขั้วสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร

ตามที่ข้าพเจ้า นายสมาน พิมพิเศษสาร อาจารย์ 2 ระดับ 7 สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร ได้ขออนุญาตวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร เข้าศึกษาต่อในระดับ ปริญญาโท ตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาทางอาชีวะ และเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และการศึกษาได้ดำเนินการ ผ่านมาถึงขั้นสุดท้าย ซึ่งผู้เรียนทุกคน จะต้องทำการวิจัยการศึกษา และข้าพเจ้าเองก็ได้เลือกทำ วิจัยในหัวข้อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนแผ่นเคลือบด้วยวิธีการอาศัยเส้นขนาน เพื่อให้บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงสุดจึงต้องมีเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพื่อให้เป็นไปตามขั้นตอนของกระบวนการวิจัยข้าพเจ้าจึงขออนุญาตให้นักเรียนชั้น ปวช.3 ทดลองข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต

(นายสมาน พิมพิเศษสาร)
อาจารย์ 2 ระดับ 7

รับทราบ
 - นายสมาน พิมพิเศษสาร

 28 พค 44

29 พค 2544



ที่ ทม 1504/ 0717

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 กุมภาพันธ์ 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายสิทธิพร สุดดีพงษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือการวิจัยจำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสมาน พิมพ์เศษสาร นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียน
แผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน"

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาของ
เครื่องมือการวิจัยที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีความถูกต้องเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่ง
ผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การทำวิทยานิพนธ์ของ นายสมาน พิมพ์เศษสาร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ตามเห็นสมควรและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง
มา ใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมพ์สาร)

รักษาการรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ ๐717

คณะกรรมการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 กุมภาพันธ์ 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายวิมล เทศวิณิช

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือการวิจัยจำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสมาน พิมพิเศษสาร นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียน
แผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน"

คณะกรรมการฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาของ
เครื่องมือการวิจัยที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีความถูกต้องเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่ง
ผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การทำวิทยานิพนธ์ของ นายสมาน พิมพิเศษสาร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ตามเห็นสมควรและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง
มา ใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รักษาการรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 0717

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 กุมภาพันธ์ 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายสมศักดิ์ กระจายศรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือการวิจัยจำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสมาน พิมพิเศษสาร นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียน
แผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาของ
เครื่องมือการวิจัยที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีความถูกต้องเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่ง
ผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การทำวิทยานิพนธ์ของ นายสมาน พิมพิเศษสาร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ตามเห็นสมควรและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง
มา ใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รักษาการรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 0717

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 กุมภาพันธ์ 2543

เรื่อง ขอเจริญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสาวอินทิรา ชูศรีทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือการวิจัยจำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสมาน พิมพิเศษสาร นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียน
แผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพด้านการผลิตสื่อ
ของเครื่องมือการวิจัยที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีความถูกต้องเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่ง
ผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การทำวิทยานิพนธ์ของ นายสมาน พิมพิเศษสาร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ตามเห็นสมควรและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง
มา ใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รักษาการรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร 3269040

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคล็ด



ที่ ทม 1504/ 0717

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนจลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 กุมภาพันธ์ 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายยงยศ วงศ์แพงสอน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือการวิจัยจำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสมาน พิมพิเศษสาร นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียน
แผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพด้านการผลิตสื่อ
ของเครื่องมือการวิจัยที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีความถูกต้องเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่ง
ผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การทำวิทยานิพนธ์ของ นายสมาน พิมพิเศษสาร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ตามที่เห็นสมควรและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง
มา ใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รักษาการรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ

1 ก.ค. 43



ที่ ทม 1504/ ๐717

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 กุมภาพันธ์ 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายชัยวัฒน์ แก้วคล้าย

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือการวิจัยจำนวน 1 ชุด

ด้วยนายสมาน พิมพิเศษสาร นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียน
แผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน"

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพด้านการผลิตสื่อ
ของเครื่องมือการวิจัยที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีความถูกต้องเหมาะสมอย่างน้อยเพียงใด ซึ่ง
ผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การทำวิทยานิพนธ์ของ นายสมาน พิมพิเศษสาร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ตามเห็นสมควรและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง
มา ใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รักษาการรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

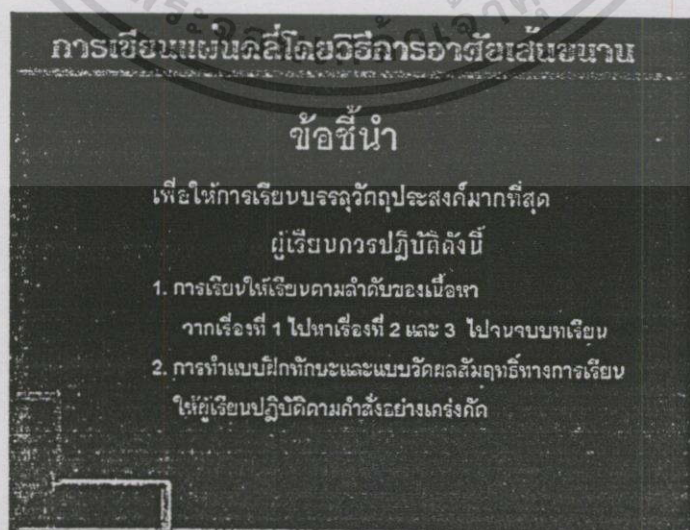
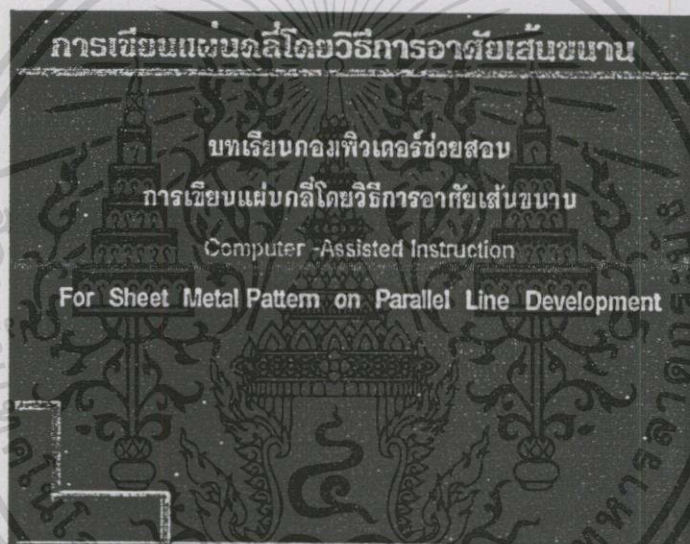
งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

เอกสารนี้เป็นของทางราชการที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การเขียนแผนผังโดยใช้วิธีการอาศัยเส้นขนาน

ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

.....หมายถึง.....

การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วย และส่งเสริมทักษะการเรียนรู้
การสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
ผู้เรียนสามารถนำผลดีและความก้าวหน้าในการเรียน
มาควบคุมเองได้

การเขียนแผนผังโดยใช้วิธีการอาศัยเส้นขนาน

กรุณาป้อนข้อมูลของท่าน

รหัส

ชื่อ

ปุ่มไฟใต้กรรณากกด Enter

กลับเมนู ออก

การเขียนแผนผังโดยใช้วิธีการอาศัยเส้นขนาน

กรุณาป้อนข้อมูลของท่าน

รหัส 41054E03

ชื่อ

ปุ่มไฟใต้กรรณากกด Enter

กลับเมนู ออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนแบบดัดโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

กรุณาป้อนข้อมูลของท่าน

รหัส

ชื่อ

ปุ่มที่เสริจกรรณากด Enter

คุณยืนยันที่จะใช้รหัสนี้ใช่หรือไม่
คำสั่งบนปุ่ม ใช่, เกินหน้า, ไม่ หรือ แก้ไข, ลบประวัติ

ไมโคร
ไซ

กลับเมนู ออก

การเขียนแบบดัดโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

กรุณาป้อนข้อมูลของท่าน

รหัส

ชื่อ

กรุณาพิมพ์ชื่อ และสกุล

ปุ่มที่เสริจกรรณากด Enter

คุณยืนยันที่จะใช้รหัสนี้ใช่หรือไม่
คำสั่งบนปุ่ม ใช่, เกินหน้า, ไม่ หรือ แก้ไข, ลบประวัติ

ไมโคร
ไซ

กลับเมนู ออก

การเขียนแบบดัดโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

กรุณาป้อนข้อมูลของท่าน

รหัส

ชื่อ

กรุณาพิมพ์ชื่อ และสกุล

ปุ่มที่เสริจกรรณากด Enter

คุณยืนยันที่จะใช้รหัสนี้ใช่หรือไม่
คำสั่งบนปุ่ม ใช่, เกินหน้า, ไม่ หรือ แก้ไข, ลบประวัติ

ไมโคร
ไซ

กลับเมนู ออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า .
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนแผนผังโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

ยินดีต้อนรับ

คุณ สมาน พิมพิเศษสาร
ขอให้สนุกกับการเรียน

เรื่อง...

การเขียนแผนผังโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

กลับเมนู ออก

การเขียนแผนผังโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

วัตถุประสงค์

ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

ทดสอบหลังเรียน

ออก

การเขียนแผนผังโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. รู้และเข้าใจหลักการเขียนแบบทั่วไป
2. รู้และเข้าใจวิธีการเขียนแบบแผนผัง

เมนูหลัก ออก

การเขียนแผ่นดินโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

คำแนะนำ

1. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
2. ผู้เรียนสามารถเลือกคำตอบได้เพียง 1 ครั้ง
3. ผู้เรียนสามารถเลือกคำตอบได้โดยไม่กำหนดเวลา



เมนูหลัก ออก

การเขียนแผ่นดินโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

2. เส้นเคิฟในภาพแผ่นคี่นั้นจะต้องเกิดจากการทำเช่นไร ?

- ก เกิดจากจุดกึ่งระหว่างเส้นระดับ-ระดับกับเส้นหมยโดยตรง แล้วจึงทำการเขียนเกิดตามจุดกึ่งนั้น
- ข เกิดจากจุดกึ่งระหว่างเส้นระดับ-ระดับกับเส้นวางที่ลากมาจากเส้นวางกับหน้าแล้วจึงทำการเขียนเกิดตามจุดกึ่งนั้น
- ค เกิดจากจุดกึ่งระหว่างเส้นแบ่งส่วนคี่กับเส้นระดับ-ระดับ แล้วจึงทำการเขียนเกิดตามจุดกึ่งนั้น
- ง เกิดจากเส้นแบ่งส่วนคี่กับเส้นหมยโดยตรงแล้วจึงทำการเขียนเกิดตามจุดกึ่งนั้น



ออก

ข้อที่ 2 / 30 ถูก 1 ผิด 0 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 1
เริ่มสอบ 12:29 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:02 Hr.

การเขียนแผ่นดินโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

3. เส้นโคบ้งที่ต้องเขียนเป็นเส้นหนัก

- ก เส้นรอบรูป
- ข เส้นวาง
- ค เส้นระยะ
- ง เส้นแบ่งส่วน



ออก

ข้อที่ 3 / 30 ถูก 2 ผิด 0 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 2
เริ่มสอบ 16:10 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:00 Hr.

การเขียนแผ่นคลิโดยวิธีการอัดเขียนบน
แบบทดสอบก่อนเรียน

6. ในการเขียนแผ่นคลิในงานโลหะแผ่นมีวิธีการเขียนกี่วิธี

ก 3 วิธี

ข 5 วิธี

ค 7 วิธี

ง 9 วิธี

ข้อที่ 6 / 30 ถูก 4 ผิด 1 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 4
ออก เริ่มสอบ 16:10 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:05 Hr.

การเขียนแผ่นคลิโดยวิธีการอัดเขียนบน
แบบทดสอบก่อนเรียน

7. ในการเขียนแผ่นคลิของงานรูปทรงระนาบจะต้อง
ทำการเขียนแผ่นคลิโดยวิธีการใด ?

ก อักษรเส้นรูปสี่เหลี่ยม

ข อักษรเส้นรูปสามเหลี่ยม

ค อักษรเส้นรัศมี

ง อักษรเส้นขนาน

ข้อที่ 7 / 30 ถูก 5 ผิด 1 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 5
ออก เริ่มสอบ 16:10 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:15 Hr.

การเขียนแผ่นคลิโดยวิธีการอัดเขียนบน
แบบทดสอบก่อนเรียน

8. ในการเขียนแผ่นคลิของงานที่มีลักษณะทรงกรวย
จะต้องทำการเขียนแผ่นคลิโดยวิธีการใด ?

ก แบบพื้นฐาน

ข อักษรรูปสี่เหลี่ยม

ค อักษรเส้นรัศมี

ง อักษรเส้นรูปสามเหลี่ยม

ข้อที่ 8 / 30 ถูก 5 ผิด 2 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 5
ออก เริ่มสอบ 16:10 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:19 Hr.

การเขียนแผ่นดิสก์โดยวิธีการอัดเขียนขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

9. วงเวียน (compass) กับวงเวียน (divider) มีความแตกต่างกันอย่างไร ?

ก. compass ขาค้านหนึ่งเป็นที่เสียบดินสอด

ข. divider มีขา 3 ขา

ค. divider ขาค้านหนึ่งมีที่เสียบดินสอด

ง. compass เป็นขาเหล็กทั้ง 3 ขา

ข้อที่ 9 / 30 ถูก 6 ผิด 2 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 6
ออก เริ่มสอบ 16:10 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:35 Hr.

การเขียนแผ่นดิสก์โดยวิธีการอัดเขียนขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

10. วงเวียน (compass) มีหน้าที่การใช้งานอย่างไร ?

ก. ใช้ขีดเขียนในงานทั่วไปเช่นเดียวกับดินสอด

ข. ใช้ในการสร้างภาพงานที่เป็นรูปสี่เหลี่ยม

ค. ใช้เขียนงานที่เป็นรูปวงกลม

ง. ใช้ในการเขียนเคฟเพียงอย่างเดียว

ข้อที่ 10 / 30 ถูก 6 ผิด 3 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 6
ออก เริ่มสอบ 16:10 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:41 Hr.

การเขียนแผ่นดิสก์โดยวิธีการอัดเขียนขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

11. กระดาษเขียนแบบขนาด A3 มีขนาดความกว้างยาวเท่าไร ?

ก. 105x148 มิลลิเมตร

ข. 210x297 มิลลิเมตร

ค. 594x420 มิลลิเมตร

ง. 297x420 มิลลิเมตร

ข้อที่ 11 / 30 ถูก 7 ผิด 3 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 7
ออก เริ่มสอบ 16:10 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:48 Hr.

การเขียนแผนผังโดยวิธีการวาดด้วยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

12. ในการกำหนดขนาดหรือให้ขนาดกับชิ้นงานเส้นบอกขนาดจะต้องอยู่ห่างจากภาพประมาณเท่าไร ?

ก. 5 มิลลิเมตร
 ข. 8 มิลลิเมตร
 ค. 7 มิลลิเมตร
 ง. 3 มิลลิเมตร

ออก ข้อที่ 12 / 30 ถูก 8 ผิด 3 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 8
เริ่มสอบ 16:10 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:54 Hr.

การเขียนแผนผังโดยวิธีการวาดด้วยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

13. เส้นคอรหรือเส้นช่วยบอกขนาดจะวางอยู่ห่างจากภาพเท่าไร ?

ก. 1 มิลลิเมตร
 ข. 3 มิลลิเมตร
 ค. 5 มิลลิเมตร
 ง. 7 มิลลิเมตร

ออก ข้อที่ 13 / 30 ถูก 9 ผิด 3 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 9
เริ่มสอบ 23:07 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:01 Hr.

การเขียนแผนผังโดยวิธีการวาดด้วยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

14. การกำหนดเส้นบอกขนาดซ้อนกัน 2 ขนาด แต่อยู่ในเส้นช่วยบอกขนาดเส้นเดียวกัน เส้นบอกขนาดที่เป็นเส้นสั้น จะต้องอยู่ห่างจากภาพประมาณเท่าไร ?

ก. 3 มิลลิเมตร ข. 5 มิลลิเมตร
 ค. 7 มิลลิเมตร ง. 9 มิลลิเมตร

ออก ข้อที่ 14 / 30 ถูก 10 ผิด 3 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 10
เริ่มสอบ 23:07 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:07 Hr.

การเขียนแผ่นคลิโดยวิธีการอาษฐ์เส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

15. ถ้าหากหัวลูกศรมีขนาดความกว้าง 1 มิลลิเมตร ขนาดความยาวของหัวลูกศรจะเป็นเท่าไร ?

ก 1 มิลลิเมตร
 ข 7 มิลลิเมตร
 ค 5 มิลลิเมตร
 ง 3 มิลลิเมตร

ข้อที่ 15 / 30 ถูก 11 ผิด 3 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 11
ออก เริ่มสอบ 23.07 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:14 Hr.

การเขียนแผ่นคลิโดยวิธีการอาษฐ์เส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

16. ภาพวาดด้านบนจะให้มิติอะไรบ้าง ?

ก ความสูง
 ข ความลึก
 ค ความกว้าง
 ง ความลาดเอียง

ข้อที่ 16 / 30 ถูก 12 ผิด 3 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 12
ออก เริ่มสอบ 22:49 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:01 Hr.

การเขียนแผ่นคลิโดยวิธีการอาษฐ์เส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

17. ภาพวาดด้านหน้าจะให้ขนาดมิติอะไร ?

ก ความสูง
 ข ความลึก
 ค ความลาดเอียง
 ง ความหนา

ข้อที่ 17 / 30 ถูก 13 ผิด 3 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 13
ออก เริ่มสอบ 22:49 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:05 Hr.

การเขียนแผนผังโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

18. เส้นต่อไปนี้เส้นใดมีความแตกต่างไปจากเส้นอื่น

ก เส้นประ

ข เส้นเค็มหนัก

ค เส้นเค็มเบา

ง เส้นคำศูนย์กลาง

ออก ข้อที่ 18 / 30 ถูก 14 ผิด 3 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 14
เริ่มสอบ 23:01 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:02 Hr.

การเขียนแผนผังโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

19. ทำไมภาพถ่ายในงานเขียนแบบแผนผังของห้องทรงระบอกปลายตัด
ภาพวาดด้านข้าง

ก เพราะจำเขียนยาก

ข เพราะร่างงานเขียนแบบแผนผังไม่มีภาพถ่ายด้านข้าง


ค เพราะเพียงแค่ว่าภาพถ่ายด้านหน้ากับด้านบน
ก็ให้รายละเอียดเพียงพอแล้ว

ง เพราะจำต้องเสียเวลาในการเขียนภาพถ่ายด้านข้าง

ออก ข้อที่ 19 / 30 ถูก 14 ผิด 4 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 14
เริ่มสอบ 23:01 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:06 Hr.

การเขียนแผนผังโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

20. การให้ขนาดคังภาพต่อไปนี้ถูกต้องหรือไม่ ?



ก ถูกต้อง เพราะถ้า ตัวเลขบอกขนาดอยู่ตรงกลางเส้นบอกขนาด

ข ถูกต้อง เพราะถ้า ตัวเลขบอกขนาดเขียนไม่กั้นหัวกลมหาง

ค ไม่ถูกต้อง เพราะถ้า ตัวเลขบอกขนาดวางขนานไปกับเส้นบอกขนาด

ง ไม่ถูกต้อง เพราะถ้า ตัวเลขบอกขนาดจะตั้งวางอยู่ในเส้นบอกขนาด
และหันหัวกลมมา

ออก ข้อที่ 20 / 30 ถูก 15 ผิด 4 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 15
เริ่มสอบ 5:07 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:03 Hr.

การเขียนแผ่นคัลไลด์โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

21. ในการเขียนแผ่นคัลไลด์ของงานรูปทรงปริซึม จะต้องทำการเขียนแผ่นคัลไลด์โดยวิธีการใด ?

ก. แบบพื้นฐาน

ข. อาศัยเส้นขนาน

ค. อาศัยเส้นรูปสามเหลี่ยม

ง. อาศัยเส้นรัศมี

ออก ข้อที่ 21 / 30 ถูก 15 ผิด 5 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 15
เริ่มสอบ 5:07 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:13 Hr.

การเขียนแผ่นคัลไลด์โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

22. เส้นคอร์ดหรือเส้นช่วยนอกขนานจะมีความยาวประมาณ

ก. 6 มิลลิเมตร

ข. 9 มิลลิเมตร

ค. 12 มิลลิเมตร

ง. 16 มิลลิเมตร

ออก ข้อที่ 22 / 30 ถูก 16 ผิด 5 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 16
เริ่มสอบ 5:07 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:23 Hr.

การเขียนแผ่นคัลไลด์โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

23. ลักษณะของงานทรงกระบอกกับทรงปริซึมมีความคล้ายคลึงกันตรงไหน จึงต้องทำการเขียนแผ่นคัลไลด์โดยวิธีการเดียวกัน

ก. มีลักษณะเป็นรูปกลมเหมือนกัน

ข. งานทรงปริซึมเมื่อสร้างให้ทำงานมีหลายๆเหลี่ยม ก็จะทำให้งานนั้นมีลักษณะเหมือนท่อกกลม

ค. มีเส้นผ่าศูนย์กลางเหมือนกัน

ง. เส้นผ่าศูนย์กลางของงานตั้งฉากกับเส้นในแนวระนาบ

ออก ข้อที่ 23 / 30 ถูก 17 ผิด 5 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 17
เริ่มสอบ 6:17 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:02 Hr.

การเขียนแผนผังโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

24. เส้นใดบ้างที่ทำหน้าที่เหมือนกัน

ก. เส้นประกับเส้นระยะ

ข. เส้นผ่าศูนย์กลางกับเส้นแบ่งส่วน

ค. เส้นเดิมหมักกับเส้นรอบรูป

ง. เส้นเนากับเส้นรอบรูป

ข้อที่ 24 / 30 ถูก 18 ผิด 5 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 18
ออก เริ่มสอบ 6:17 น. เวลาที่ใช้สอบ 0.08 Hr.

การเขียนแผนผังโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

25. ลักษณะของเส้นบอกขนาดเป็นเช่นไร ?

ก. เป็นเส้นเดิมหมัก มีขนาดความโต 0.5 มม. มีหัวลูกศรอยู่ที่ปลายเส้นทั้งสองข้าง

ข. เป็นเส้นเดิมเนา มีขนาดความโต 0.35 มม. มีหัวลูกศรอยู่ที่ปลายเส้นทั้งสองข้าง

ค. มีลักษณะเป็นเส้นไม่ปลา ไม่มีหัวลูกศรอยู่ที่ปลายเส้น

ง. มีลักษณะเหมือนเส้นฉาย ไม่มีหัวลูกศรอยู่ที่ปลายเส้น

ข้อที่ 25 / 30 ถูก 19 ผิด 5 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 19
ออก เริ่มสอบ 7:02 น. เวลาที่ใช้สอบ 0.03 Hr.

การเขียนแผนผังโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

26. ในการเขียนแผนผังของรูปทรงปริมาตรจะต้องทำ

การเขียนแผนผังด้วยวิธีการใด ?

ก. แบบพื้นฐาน

ข. ฉากยลื่นระกมี

ค. ฉากยลื่นขนาน

ง. ฉากยลื่นรูปสามเหลี่ยม

ข้อที่ 26 / 30 ถูก 20 ผิด 5 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 20
ออก เริ่มสอบ 11:22 น. เวลาที่ใช้สอบ 0.03 Hr.

การเขียนแผ่นดัดโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

27. คำว่า ELEVATION VIEW มีความหมายว่าอย่างไร ?

ก. ภาพด้านบน

ข. ภาพที่มองจากทางด้านหน้า

ค. ภาพด้านข้าง

ง. ภาพที่มองจากทางด้านข้างซ้าย

ข้อที่ 27 / 30 ถูก 21 ผิด 5 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 21
 ออก เริ่มสอบ 11:22 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:07 Hr.

การเขียนแผ่นดัดโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

28. เส้นแบ่งส่วน(Element Line)หมายถึง

ก. เส้นที่แสดงความยาวของเส้นรอบรูปของวัตถุนั้น

ข. เส้นร่างแบบที่ลากโดยจากภาพหนึ่งไปยังอีกภาพหนึ่ง

ค. เส้นตรงที่ลากแบ่งส่วนในภาพหน้าเดียว(Profile)

ง. เส้นตรงที่ลากคั่นจากกับเส้นเหยียดตรงในภาพแผ่นกลี

ข้อที่ 28 / 30 ถูก 22 ผิด 5 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 22
 ออก เริ่มสอบ 11:22 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:13 Hr.

การเขียนแผ่นดัดโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบก่อนเรียน

29. บรรทัดสเกลมีประโยชน์อะไรในงานเขียนแบบแผ่นกลี

ก. ใช้เป็นมาตรฐานช่วยย่อ-ขยาย

ข. ใช้ลากเส้นขอบแนวตั้ง

ค. ใช้แทนไม้จิ้มเมื่อต้องการความรวดเร็ว

ง. ช่วยในการแบ่งส่วนโค้งให้มีส่วนแบ่งที่เท่า ๆ กัน

ข้อที่ 29 / 30 ถูก 22 ผิด 6 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 22
 ออก เริ่มสอบ 11:22 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:20 Hr.

การเขียนแผนผังโดยใช้วิธีการอาศัยต้นขนาน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ผลการทดสอบ

ตอบถูกทั้งหมด	= 24
จำนวนครั้งที่ตอบผิด	= 6
คิดเป็นร้อยละ	= 80

จำนวนข้อ 30 ถูก 24 ครั้ง ผิด 6 ครั้ง

ขณะเป็นเวลา 11:57 น. เริ่มสอบ 11:22 น.

เวลาที่ใช้สอบ 0:34 Hr.

←
กลับ

เมนูอื่น ออก

การเขียนแผนผังโดยใช้วิธีการอาศัยต้นขนาน

เครื่องมือ-อุปกรณ์
ในการเขียนแบบ

เส้นที่ใช้เขียนแบบ

การเขียนภาพฉาย

วิธีการเขียนแบบ

การเขียนแบบ

←
กลับ

เมนูอื่น ออก

การเขียนแผนผังโดยใช้วิธีการอาศัยต้นขนาน

คุณกำลังเลือกคำสั่งเพื่อเข้าเรียน

เรื่อง วิชา-อุปกรณ์ในการเขียนแบบ

1
ควบคุม

←
กลับ

←
ออก

เรื่อง วิชา-อุปกรณ์ในการเขียนแบบ

การเขียนแบบแคบลิโดยวิธีการอาทิตย์เส้นขนาน

ผู้เรียนจะได้ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับ

ชนิดและหน้าที่การใช้งานของเครื่องมือเขียนแบบ เช่น

1. วงเวียน (Compass)
2. วงเวียน (Divider)
3. บรรทัดสเกล
4. จาคสามเหลี่ยม (Set-Square)
5. คินดอล
6. ขาเล็บ
7. ไม้ทิ่ม

เรื่อง | **วัสดุ-อุปกรณ์ในการเขียนแบบ**

การเขียนแบบแคบลิโดยวิธีการอาทิตย์เส้นขนาน

เครื่องมือที่ใช้ในการเขียนแบบแคบลิ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้การเขียนแบบ สะดวก สะอาด และรวดเร็ว สำหรับเครื่องมือขั้นพื้นฐานในการเขียนแบบแคบลิ มีเครื่องมือ ที่ผู้เรียนจะได้ศึกษา ตามลำดับดังนี้คือ

เรื่อง | **วัสดุ-อุปกรณ์ในการเขียนแบบ**

การเขียนแบบแคบลิโดยวิธีการอาทิตย์เส้นขนาน

1. วงเวียน (Compass) ก็คือวงเวียนชนิดที่มีขาเหล็กด้านเดียว ส่วนขาอีกด้านหนึ่งจะมีช่องสำหรับเสียบดินสอดำ (ดัดภาพประกอบ)




เรื่อง | **วัสดุ-อุปกรณ์ในการเขียนแบบ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนแบบกลึงโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

ภาพประกอบ

เรื่อง | วิธีตัด-อุปกรณ์ในการเขียนแบบ




การเขียนแบบกลึงโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

2. วงเวียน(Divider) คือวงเวียนชนิดที่มีขาเหล็กทั้ง 2 ข้าง
 หน้าที่หลักใหญ่ๆ ก็คือ ใช้ในการถ่ายระยะจากตำแหน่งหนึ่ง
 ไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง (ดังภาพประกอบ)

ภาพประกอบ

เรื่อง | วิธีตัด-อุปกรณ์ในการเขียนแบบ

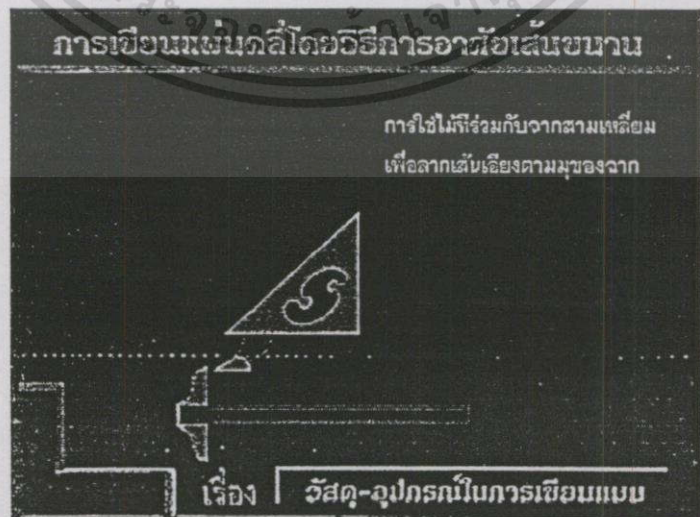
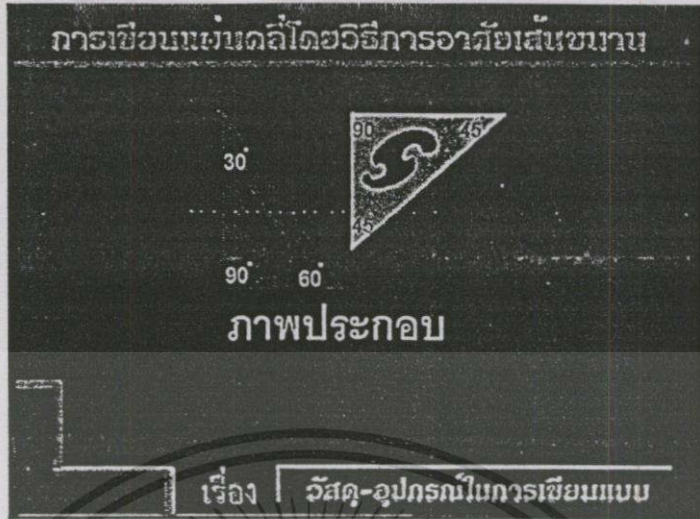


การเขียนแบบกลึงโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

3. บรรทัดสเกล บรรทัดสเกลทำหน้าที่ 2 อย่างคือ

- 1 ใช้วัดระยะให้ได้ความเที่ยงตรงสูง
- 2 ช่วยในการย่อ-ขยายแบบงานที่เขียนให้ได้ขนาด
 ที่เหมาะสมตามต้องการดังภาพประกอบ

เรื่อง | วิธีตัด-อุปกรณ์ในการเขียนแบบ



การเขียนแผ่นลัทธิโดยวิธีการอาร์ยเส้นขนาน

การใช้ไม้ที่ร่วมกับฉากสามเหลี่ยม
เพื่อลากเส้นเชิงมุมของฉาก



เรื่อง | **วัสดุ-อุปกรณ์ในการเขียนแบบ**

การเขียนแผ่นลัทธิโดยวิธีการอาร์ยเส้นขนาน

คุณกำลังเลือกคำสั่งเพื่อทำเรียน

เรื่อง | **เส้นที่ใช้ในการเขียนแบบ**

2

ส่วน | **แบบสื่อ** | **ย่อ**

การเขียนแผ่นลัทธิโดยวิธีการอาร์ยเส้นขนาน

ผู้เรียนจะได้ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับ

1. เส้นเต็มหนัก
2. เส้นเต็มเบา
3. เส้นประ
4. เส้นผ่าศูนย์กลาง
5. เส้นฉาย
6. เส้นแบ่งส่วน
7. เส้นระยะ

เรื่อง | **เส้นที่ใช้ในการเขียนแบบ**

การเขียนแผ่นดัดโดยวิธีการอาต้อเส้นขนาน

1. เส้นเ็นหน้า

เป็นเส้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นโตประมาณ .5 มม.
โดยให้แสดงเป็นเส้นขอบของวัตถุหรือภาพที่เอามาเห็น

เรื่อง | เส้นที่ใช้ในการเขียนแบบ

การเขียนแผ่นดัดโดยวิธีการอาต้อเส้นขนาน

2. เส้นเติมเนา

เป็นเส้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นโตประมาณ .35 มม.
โดยให้แสดงเป็นเส้นภายในระหว่างภาพ หรือใช้เป็นเส้นร่างแบบ

เรื่อง | เส้นที่ใช้ในการเขียนแบบ

การเขียนแผ่นดัดโดยวิธีการอาต้อเส้นขนาน

3. เส้นประ

เป็นเส้นที่ใช้แสดงรายละเอียดของวัตถุซึ่งถูกส่วนอื่นๆของวัตถุอื่น
บังเอาไว้ ลักษณะของเส้นจะเขียนเป็นช่วงๆ โดยในแต่ละช่วง
จะเท่าเท่ากันตลอด ความโตของเส้นประประมาณ 0.35 มม

เรื่อง | เส้นที่ใช้ในการเขียนแบบ

การเขียนแบบกลีโดยวิธีการอาทิตย์เส้นขนาน

4. เส้นผ่าศูนย์กลาง (Diameter Line)

เส้นผ่าศูนย์กลาง ใช้แสดงถึงแกนสมมาตรของวัตถุ และวงกลมขนาดความโตของเส้นประมาณ 0.35 มม. ลักษณะของเส้นผ่าศูนย์กลาง จะมีลักษณะเป็นเส้นสั้น ยาว คั่น, ยาว สลับกันไป และมีวงระยะห่างที่เท่ากัน

เรื่อง เส้นที่ใช้ในการเขียนแบบ

การเขียนแบบกลีโดยวิธีการอาทิตย์เส้นขนาน

คุณกำลังเลือกคำสั่งเพื่อเข้าเรียน

เรื่อง การเขียนภาพฉายออร์โทกราฟฟิก

3

สอน ดูข้อ อธิก

เรื่อง การเขียนภาพฉายออร์โทกราฟฟิก

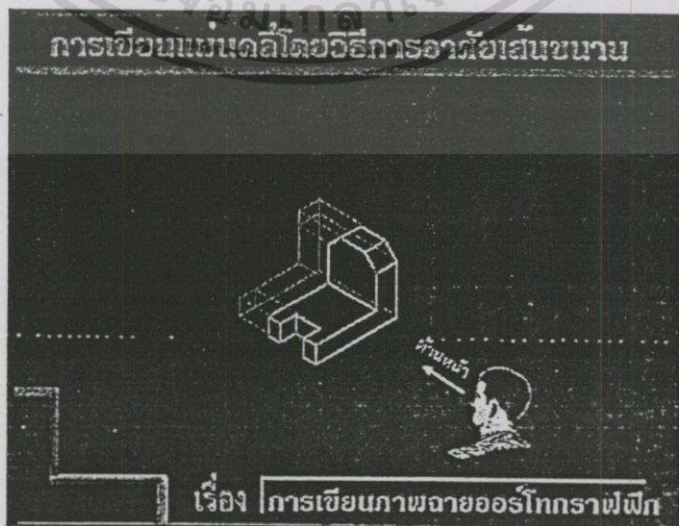
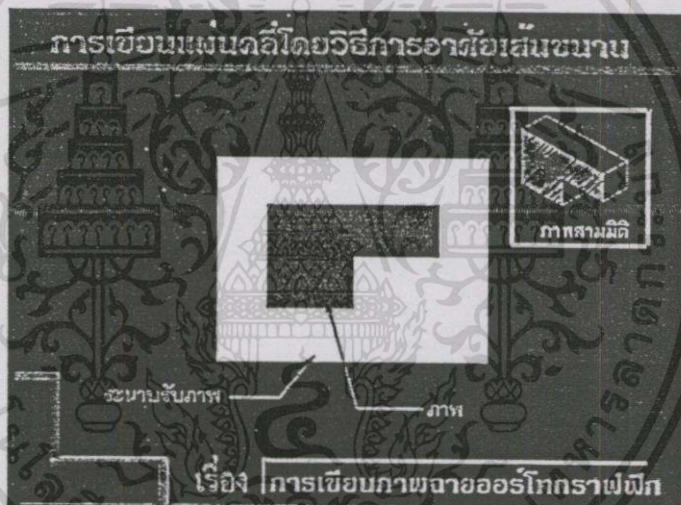
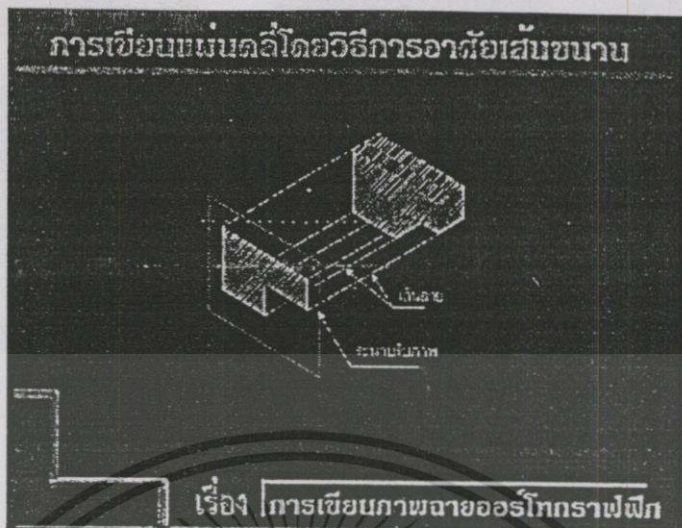
การเขียนแบบกลีโดยวิธีการอาทิตย์เส้นขนาน

ถ้าหรับบทเรียนนี้ ผู้เรียนจะได้ศึกษาภาพฉายที่เกิดขึ้นจากการมองเห็น คือ

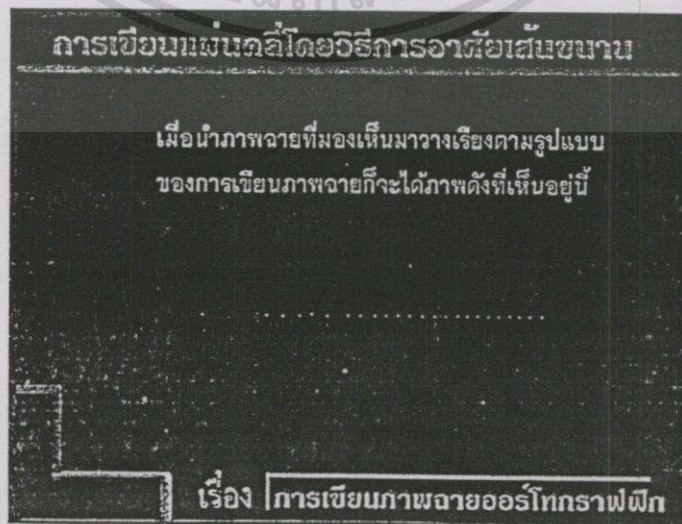
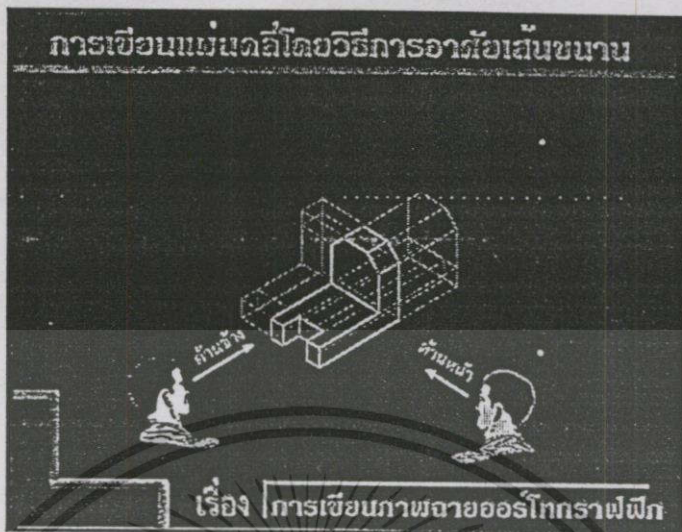
1. ภาพฉายด้านหน้า
2. ภาพฉายด้านข้าง
3. ภาพฉายด้านบน

เรื่อง การเขียนภาพฉายออร์โทกราฟฟิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนแบบคลิกโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

เมื่อนำภาพถ่ายที่มองเห็นมาวางเรียงตามรูปแบบของการเขียนภาพฉายก็จะได้ภาพดังที่เห็นอยู่นี้

ด้านหน้า ด้านข้าง

ด้านบน

เรื่อง | การเขียนภาพฉายออร์โทกราฟฟิก

การเขียนแบบคลิกโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

3

ส่วน แนวตั้ง ออก

การเขียนแบบคลิกโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

คุณกำลังเลือกคำสั่งเพื่อเข้าเรียน

เรื่อง วิธีการให้ขนาด(Dimension Method)

4

ส่วน แนวตั้ง ออก

เรื่อง | วิธีการให้ขนาด (Dimension Method)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนแบบสถาปัตย์โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

ข้อชี้แนะ

ในการศึกษาในบทนี้เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาไปตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ด้วยการฟังเสียงการบรรยายหรืออ่านตำรา คำอธิบายและหรือดูภาพเป็นที่เข้าใจแล้ว ให้ผู้เรียนได้เลื่อนเมาส์ไปที่ตัวอักษรสีขาว แล้วคลิกที่ปุ่มซ้ายของเมาส์ .

เรื่อง **วิธีการให้ขนาด (Dimension Method)**

การเขียนแบบสถาปัตย์โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

เส้นค่อ

เรื่อง **วิธีการให้ขนาด (Dimension Method)**

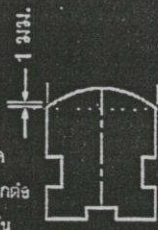
การเขียนแบบสถาปัตย์โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

เส้นสื่อ (Extension Line)

มีลักษณะเป็นเส้นแฉกขนาดของเส้นประมาณ 0.35 มม. ตากต่อออกจากขอบของชิ้นงาน เขียนในช่องว่างไว้ห่างจากภาพประมาณ 1 มม.

เรื่อง **วิธีการให้ขนาด (Dimension Method)**

การเขียนแผ่นดัดโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน




เส้นต่อ (Extension Line)
มีลักษณะเป็นเส้นตรงขนาน
ของเส้นประมาณ 0.35 มม. ลากต่อ
ออกจากขอบของชิ้นงาน นิยมใช้ใน
ช่องว่างใกล้จากภาพประมาณ 1 มม.

กรุณาคลิกที่ปุ่มซ้าย

เรื่อง วิธีการให้ขนาด (Dimension Method)

การเขียนแผ่นดัดโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน



เส้นบอกขนาด

48

เรื่อง วิธีการให้ขนาด (Dimension Method)

การเขียนแผ่นดัดโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน



เส้นขนาน (Dimension Line)
มีลักษณะเป็นเส้นตรงขนานที่
ปลายเห็น ขนาดความโตประมาณ
0.35 มม. มีหัวเลขบอกขนาดวางขนาน
กับเส้นอยู่ห่างจากภาพประมาณ 8 มม.

กรุณาคลิกที่ปุ่มซ้าย

เรื่อง วิธีการให้ขนาด (Dimension Method)

การเขียนแผ่นดัดโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

เส้นให้ขนาดเส้นแรกสร้างจาก
จากรอบชิ้นงาน 8 มม.
และเคลื่อนย้ายไปตรงกลาง
จากเส้นแรกประมาณ 5 มม

เรื่อง **วิธีการให้ขนาด (Dimension Method)**

การเขียนแผ่นดัดโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

เส้นให้ขนาดเส้นแรกสร้างจาก
จากรอบชิ้นงาน 8 มม.
และเคลื่อนย้ายไปตรงกลาง
จากเส้นแรกประมาณ 5 มม

เรื่อง **วิธีการให้ขนาด (Dimension Method)**

การเขียนแผ่นดัดโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

เส้นให้ขนาดเส้นแรกสร้างจาก
จากรอบชิ้นงาน 8 มม.
และเคลื่อนย้ายไปตรงกลาง
จากเส้นแรกประมาณ 5 มม

จุดศูนย์กลางที่ค่าไม่ซ้ำ

เรื่อง **วิธีการให้ขนาด (Dimension Method)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนแบบตัดโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

ตัวเดรของขนาด
จะต้องอยู่ที่กลาง
ของเส้นบอกขนาด

ตัวเลขบอกขนาด

กรกฎเดือนกุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

เรื่อง **วิธีการให้ขนาด (Dimension Method)**

การเขียนแบบตัดโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

เส้นบอกขนาด
ไม่ควรกำหนดตรงกับเส้น
ขอบรูปชิ้นงาน ควรกำหนดถึงภาพ
ในกรอบสี่เหลี่ยม

กรกฎเดือนกุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

เรื่อง **วิธีการให้ขนาด (Dimension Method)**

การเขียนแบบตัดโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

เส้นบอกขนาด
ไม่ควรกำหนดตรงกับเส้น
ขอบรูปชิ้นงาน ควรกำหนดถึงภาพ
ในกรอบสี่เหลี่ยม

กรกฎเดือนกุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

เรื่อง **วิธีการให้ขนาด (Dimension Method)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนแผ่นค้ำโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

ขนาดของชิ้นงานให้เขียนเฉพาะ
ตัวเลข
(ไม่ต้องเขียนหน่วยลงไปด้วย)

เขียนเฉพาะตัวเลข

เรื่อง วิธีการให้ขนาด (Dimension Method)

การเขียนแผ่นค้ำโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

ระยะเส้นหัวมุมขนาดเรือ
เส้นรอบ คานกว่า 10 มม.
ให้เขียนลูกศรไว้นอกเส้น

รวมเส้นส่วนคานกว่า 10 มม.

ขนาดจิกบักใส่ในขั้น

เรื่อง วิธีการให้ขนาด (Dimension Method)

การเขียนแผ่นค้ำโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

คุณกำลังเลือกคำสั่งเพื่อเข้าเขียน

เรื่อง การเขียนแผ่นค้ำ (Pattern Method)

เรื่อง การเขียนภาพแผ่นค้ำ (Pattern Method)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนแพทเทิร์นด้วยวิธีการอาทิเข็มนาฬิก

ผู้เรียนจะได้ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับ

1. การเขียนภาพฉายด้านต่างๆ
2. การลากเส้นฉายระห่างภาพ
3. การกำหนดเส้นหนียอด
4. การเขียนเส้นระยะ
5. การหาจุดตัดและการเขียนเคิร์ฟ

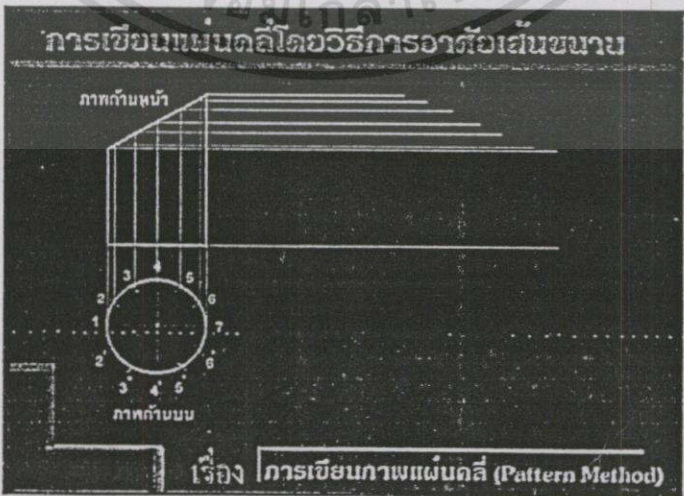
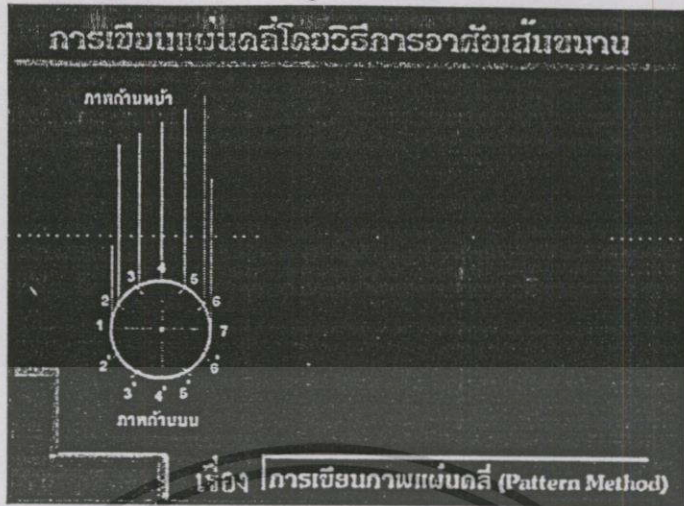
เรื่อง การเขียนภาพแพทเทิร์น (Pattern Method)

การเขียนแพทเทิร์นด้วยวิธีการอาทิเข็มนาฬิก

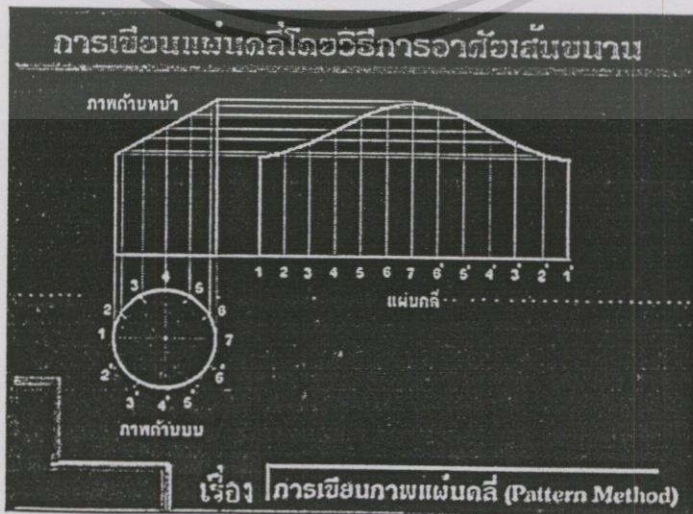
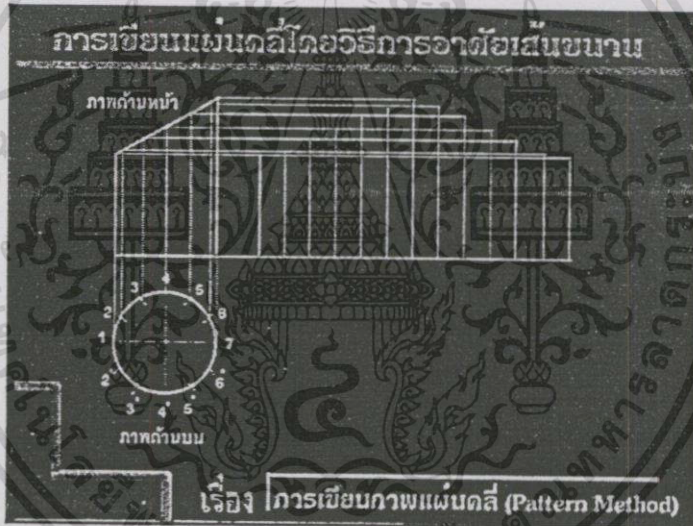
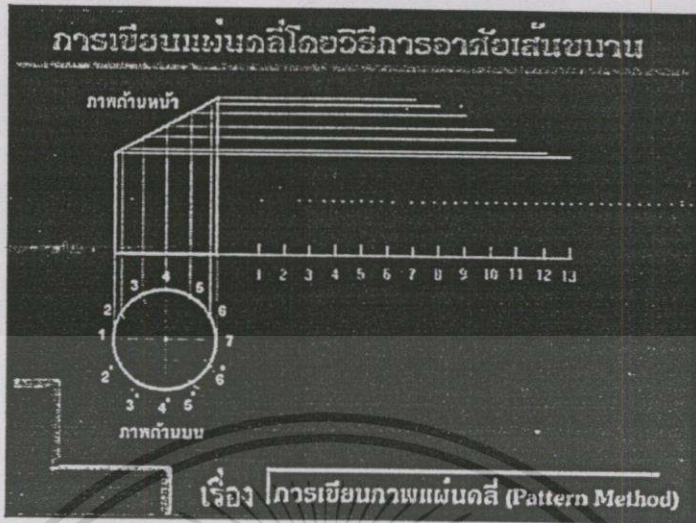
เรื่อง การเขียนภาพแพทเทิร์น (Pattern Method)

การเขียนแพทเทิร์นด้วยวิธีการอาทิเข็มนาฬิก

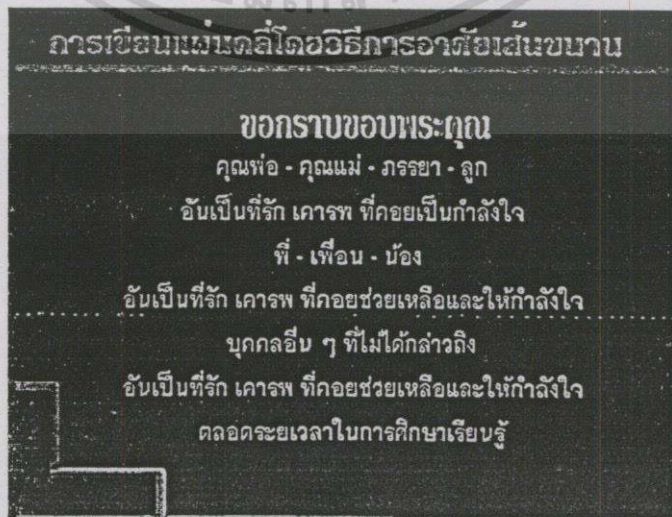
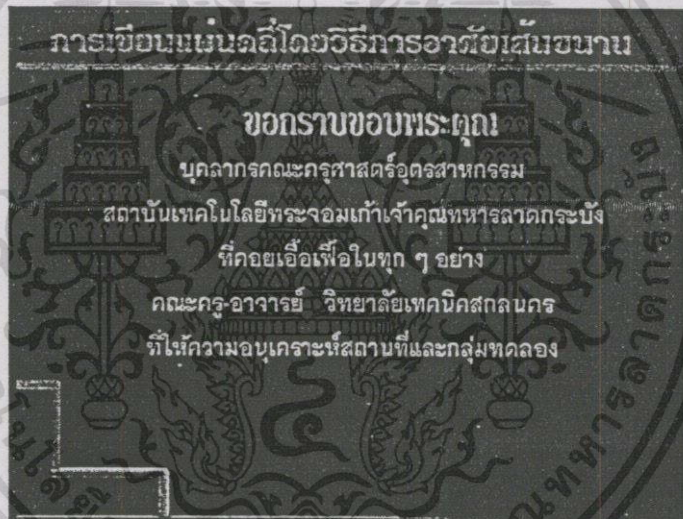
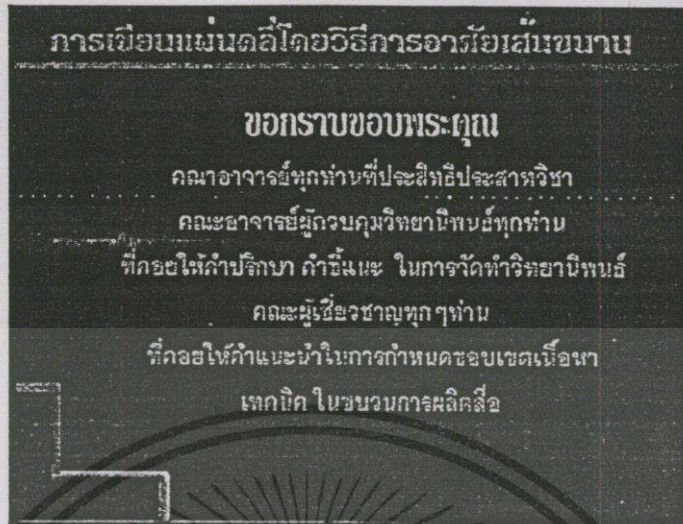
เรื่อง การเขียนภาพแพทเทิร์น (Pattern Method)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การเขียนแผ่นคีย์โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

วัตถุประสงค์
ทดสอบก่อนเรียน
เนื้อหา
ทดสอบหลังเรียน

ออก

การเขียนแผ่นคีย์โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

แบบทดสอบหลังเรียน

คำแนะนำ

1. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
2. ผู้เรียนสามารถเลือกคำตอบได้เพียง 1 ครั้ง
3. ผู้เรียนสามารถเลือกคำตอบได้โดยไม่กำหนดเวลา

ออก

การเขียนแผ่นคีย์โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

แบบทดสอบหลังเรียน

2. เส้นเหยียดตรงหมายถึง

- ๖) เส้นร่างแบบที่ลากจากภาพหนึ่งไปยังอีกภาพหนึ่ง
- ๗) เส้นที่ใช้บอกขนาดของงาน
- ๘) เส้นตรงที่แสดงถึงความยาวของเส้นรอบรูปของวัตถุนั้นๆ จะปรากฏในภาพแผ่นคีย์
- ๙) เส้นที่ลากตั้งฉากกับเส้นฉายที่ปรากฏในภาพฉายด้านบน

ออก

ข้อที่ 2 / 30 ถูก 1 ผิด 0 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 1
เริ่มสอบ 5:12 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:04 Hr.

การเขียนแผนคดีโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบหลังเรียน

3. เส้นระยะคือ

- ก. เส้นรอบรูปของภาพฉายด้านหน้า
- ข. เส้นร่างแบบที่ร่างจากภาพจริงหนึ่งไปยังอีกภาพจริงหนึ่ง
- ค. เส้นที่แสดงแนวการแบ่งส่วนโค้งที่บริเวณพื้นผิว
- ง. เส้นตรงที่ลากตั้งฉากกับเส้นเหยียดตรงในภาพแผ่นกึ่ง

ออก ข้อที่ 3 / 30 ถูก 2 ผิด 0 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 2
เริ่มสอบ 5:12 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:07 Hr.

การเขียนแผนคดีโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบหลังเรียน

5. เส้นต่อไปนี้เป็นเส้นใดมีความแตกต่างไปจากเส้นอื่น

- ก. เส้นประ
- ข. เส้นเต็มหนัก
- ค. เส้นเต็มเบา
- ง. เส้นผ่าศูนย์กลาง

ออก ข้อที่ 5 / 30 ถูก 3 ผิด 1 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 3
เริ่มสอบ 5:12 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:13 Hr.

การเขียนแผนคดีโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบหลังเรียน

6. บรรทัดสเกลมีประโยชน์อะไรในงานเขียนแบบแผนคดี

- ก. ใช้เป็นมาตราส่วนย่อ-ขยาย
- ข. ใช้ลากเส้นในแนวตั้ง
- ค. ใช้แทนไม้ทิ่มได้เมื่อต้องการความรวดเร็ว
- ง. ช่วยในการแบ่งส่วนโค้งให้มีส่วนแบ่งที่เท่า ๆ กัน

ออก ข้อที่ 6 / 30 ถูก 4 ผิด 1 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 4
เริ่มสอบ 5:12 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:19 Hr.

การเขียนแบบดัดโดยวิธีการอาทิตย์เส้นขนาน
แบบทดสอบหลังเรียน

7. เส้นที่ไม่ได้ใช้ในงานเขียนแบบแผ่นกึ่งคือ

จ. เส้นบอกขนาด
 ข. เส้นผ่าศูนย์กลาง
 ก. เส้นผ่าวงกลม
 ฉ. เส้นช่วยบอกขนาด

ออก ข้อที่ 7 / 30 ถูก 4 ผิด 2 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 4
เริ่มสอบ 5:12 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:21 Hr.

การเขียนแบบดัดโดยวิธีการอาทิตย์เส้นขนาน
แบบทดสอบหลังเรียน

8. ภาพต่อไปเป็นการกำหนดน้ำหนักมองเห็นเป็นเช่นไร ?



ออก ข้อที่ 8 / 30 ถูก 7 ผิด 0 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 7
เริ่มสอบ 14:29 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:18 Hr.

การเขียนแบบดัดโดยวิธีการอาทิตย์เส้นขนาน
แบบทดสอบหลังเรียน

9. ภาพ Plan View กับภาพ Top View มีความแตกต่างกันอย่างไร ?

ก. ภาพ Top View ให้รายละเอียดมากกว่า Plan View
 ข. ภาพ Plan View บ่งบอกถึงรายละเอียดมากกว่าภาพ Top View
 ค. ภาพ Top View ใช้เขียนในงานเขียนแบบเครื่องกล
 ง. ภาพ Plan View ใช้เขียนในงานเขียนแบบแผ่นกึ่ง

ออก ข้อที่ 9 / 30 ถูก 7 ผิด 1 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 7
เริ่มสอบ 14:29 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:24 Hr.

การเขียนแผ่นลัโดยวิธีการอาทิตย์เส้นขนาน
แบบทดสอบหลังเรียน

10. ELEVATION VIEW หมายถึงอย่างไร ?

ก ภาพด้านบน

ข ภาพด้านข้าง

ค ภาพที่มองจากทางด้านหน้า

ง ภาพที่มองจากทางด้านข้างซ้าย

ออก ข้อที่ 10 / 30 ถูก 8 ผิด 1 ขณะมีคุณมีคะแนนรวม 8
เริ่มสอบ 14:29 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:26 Hr.

การเขียนแผ่นลัโดยวิธีการอาทิตย์เส้นขนาน
แบบทดสอบหลังเรียน

11. ข้อใดเป็นลักษณะของเส้นบอกขนาด ?

ก เป็นเส้นเค็มเบา มีขนาดความโต 0.35 มม. มีหัวลูกศร
อยู่ที่ปลายเส้นทั้งสองข้าง

ข เป็นเส้นเค็มหนัก มีขนาดความโต 0.5 มม. มีหัวลูกศร
อยู่ที่ปลายเส้นทั้งสองข้าง

ค มีลักษณะเป็นเส้นไขว้ปลา ไม่มีหัวลูกศรอยู่ที่ปลายเส้น

ง มีลักษณะเหมือนเส้นจาย ไม่มีหัวลูกศรอยู่ที่ปลายเส้น

ออก ข้อที่ 11 / 30 ถูก 9 ผิด 1 ขณะมีคุณมีคะแนนรวม 9
เริ่มสอบ 14:29 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:21 Hr.

การเขียนแผ่นลัโดยวิธีการอาทิตย์เส้นขนาน
แบบทดสอบหลังเรียน

12. เส้นแบ่งส่วน(Element Line)หมายถึง

ก ความยาวของเส้นรอบรูปของวัตถุนั้น

ข เส้นจางแบบ

ค เส้นตรงที่ลากคั่นจากกับเส้นเหยียดตรงในภาพแยกกลี

ง เส้นตรงที่ลากแบ่งส่วนในภาพด้านบนเข้าไปในภาพ
ด้านหน้า

ออก ข้อที่ 12 / 30 ถูก 10 ผิด 1 ขณะมีคุณมีคะแนนรวม 10
เริ่มสอบ 14:29 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:31 Hr.

การเขียนแผ่นดัดโดยวิธีการอาต้อเส้นขนาน
แบบทดสอบหลังเรียน

24. ในการกำหนดขนาดหรือให้ขนาดกับชิ้นงานเส้นบอกขนาดจะต้องอยู่ห่างจากภาพประมาณเท่าไร ?

ก) 5 มิลลิเมตร
 ข) 8 มิลลิเมตร
 ค) 7 มิลลิเมตร
 ง) 3 มิลลิเมตร

ออก ข้อที่ 24 / 30 ถูก 22 ผิด 1 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 22
เริ่มสอบ 14:29 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:35 Hr.

การเขียนแผ่นดัดโดยวิธีการอาต้อเส้นขนาน
แบบทดสอบหลังเรียน

26. เส้นรอบรูปมีลักษณะเป็นเช่นไร ?

ก) เส้นประ
 ข) เส้นเต็มเบา
 ค) เส้นผ่าศูนย์กลาง
 ง) เส้นเต็มหนัก

ออก ข้อที่ 26 / 30 ถูก 24 ผิด 1 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 24
เริ่มสอบ 14:29 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:40 Hr.

การเขียนแผ่นดัดโดยวิธีการอาต้อเส้นขนาน
แบบทดสอบหลังเรียน

29. ในการเขียนแผ่นดัดโดยวิธีการอาต้อเส้นขนานงานที่เขียนต้องเป็นเช่นใด ?

ก) เป็นทรงกลม
 ข) เป็นทรงกระบอก
 ค) เป็นทรงกรวย
 ง) เป็นทรงปิรามิด

ออก ข้อที่ 29 / 30 ถูก 27 ผิด 1 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 27
เริ่มสอบ 14:29 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:44 Hr.

การเขียนแผ่นดินโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน
แบบทดสอบหลังเรียน

30. ในการเขียนแผ่นดินในฐานโลหะแผ่นมีวิธีการเขียนกี่วิธี

3 วิธี
 5 วิธี
 7 วิธี
 9 วิธี

ออก ข้อที่ 30 / 30 ถูก 28 ผิด 1 ขณะนี้คุณมีคะแนนรวม 28
 เริ่มสอบ 14:29 น. เวลาที่ใช้สอบ 0:48 Hr.

การเขียนแผ่นดินโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

เฉลยข้อสอบ

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

ออก

การเขียนแผ่นดินโดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน

ผลการทดสอบ

ตอบถูกทั้งหมด = 29
 จำนวนครั้งที่ตอบผิด = 1
 คิดเป็นร้อยละ = 96.67

จำนวนข้อ 30 ถูก 29 ก้ร้ ผิด 1 ก้ร้
 ขณะนี้เวลา 14:01 น. เริ่มสอบ 13:41 น.
 เวลาที่ใช้สอบ 0:19 Hr.

พิมพ์ **แยกข้อออก**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนแผนคดีโดยวิธีการอาตัยสืบชนาน

ขอกราบขอบพระคุณ

คณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา
 คณะอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ทุกท่าน
 ที่คอยให้คำปรึกษา คำชี้แนะ
 ในการจัดทำวิทยานิพนธ์
 คณะผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน
 ที่คอยให้คำแนะนำในการกำหนดขอบเขตเนื้อหา
 เทคนิค ในขบวนการผลิตสื่อ

การเขียนแผนคดีโดยวิธีการอาตัยสืบชนาน

ขอกราบขอบพระคุณ

บุคลากรคณะกรรกาสดร้อครสาทรกรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ที่คอยเอื้อเอื้อในทุก ๆ อย่าง
 คณะครู-อาจารย์ วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร
 ที่ให้ความอนุเคราะห์ที่สถานที่และกลุ่มทดลอง

การเขียนแผนคดีโดยวิธีการอาตัยสืบชนาน

ขอกราบขอบพระคุณ

คุณพ่อ - คุณแม่ - ภรรยา - ลูก
 อันเป็นที่รัก เคารพ ที่คอยเป็นกำลังใจ
 ที่ - เพื่อน - น้อง
 อันเป็นที่รัก เคารพ ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจ
 บุคคลอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง
 อันเป็นที่รัก เคารพ ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจ
 ตลอดระยะเวลาในการศึกษาเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นายสมาน พิเศษसार
 วัน เดือน ปีเกิด 22 กุมภาพันธ์ 2500
 สถานที่อยู่อาศัย 219/1 หมู่ที่ 11 ตำบลธาตุเชิงชุม อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
 รหัสไปรษณีย์ 47000 โทร.(042)711210
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร ถนนนิตโย อำเภอเมือง จังหวัด
 สกลนคร รหัสไปรษณีย์ 47000 โทร.(042)711391
 ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 7
 ประวัติการศึกษา จบการศึกษาระดับ ม.ศ.3 โรงเรียนศิริพัฒนศึกษา อ. ปักธงชัย
 จ. นครราชสีมา
 จบการศึกษาระดับ ปวช. วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี อ. เมือง
 จ. อุดรธานี
 จบการศึกษาระดับ ปวส. วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี อ. เมือง
 จ. อุดรธานี
 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี (ค.อ.บ.) สถาบันเทคโนโลยีและ
 อาชีวศึกษา วิทยาเขตเทเวศร์ กรุงเทพมหานคร