

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษา
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

THE EDUCATIONAL AND EQUIPMENTS DEVELOPMENT FOR TEACHING AND
VERNIER CALIPERS READING, FOR STUDYING AND TEACHING IN PRACTICAL
PART OF INDUSTRY CLASS SUBJECT ANGTHONG TECHNICAL COLLEGE.



ฉก.

๕/๑๖๒ ๗

เลขหมู่ 2๐๐5
เลขทะเบียน 128758
วัน เดือน ปี 15 ๗๗๕ 2556

ที่ id

b. 12551429
i.

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
พ.ศ. 2555
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE EDUCATIONAL AND EQUIPMENTS DEVELOPMENT FOR TEACHING AND
VERNIER CALIPERS READING, FOR STUDYING AND TEACHING IN PRACTICAL
PART OF INDUSTRY CLASS SUBJECT ANGTHONG TECHNICAL COLLEGE.



A THEMATIC PAPER SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
PROGRAM IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
2012



COPYRIGHT 2012

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไปอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

KING MOMKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์ คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษา ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง
นักศึกษา	นายธนยศ แดงมณีกุล
รหัสประจำตัว	53630817
ปริญญา	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2555
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง

บทคัดย่อ

การทำโครงการในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาและพัฒนารูปแบบของอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง 2) ประเมินหาความพึงพอใจของครูและนักศึกษาแผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุงที่กำลังศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง 3) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จำนวน 40 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจงจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาแผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง ระดับชั้น ปวช. 1 ที่มีทั้งหมด 6 กลุ่ม โดยเลือกจากปวช. 1 กลุ่ม 1 จำนวน 7 คน, ปวช. 1 กลุ่ม 2 จำนวน 7 คน, ปวช. 1 กลุ่ม 3 จำนวน 7 คน, ปวช. 1 กลุ่ม 4 จำนวน 7 คน, ปวช. 1 กลุ่ม 5 จำนวน 5 คน, ปวช. 1 กลุ่ม 6 จำนวน 5 คน และครูผู้สอนจำนวน 2 ท่าน ด้วยการใช้แบบสอบถาม ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในด้านขนาดและคุณลักษณะอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุดที่ระดับค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.57$) โดยมีความพึงพอใจในเรื่องของขนาดมากที่สุด รองลงมาคือมีความพึงพอใจเรื่องสีของโมเดลสามารถมองเห็นได้ชัดเจน และน้อยที่สุดคือสเกลมองเห็นได้ในระยะ 4 เมตร ในด้านความสะดวกในการใช้งานกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุดที่ระดับค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.53$) โดยมีความพึงพอใจในเรื่องการเคลื่อนย้ายสะดวกมากที่สุด รองลงมาคือการใช้งานไม่ยุ่งยาก และมีความพึงพอใจน้อยที่สุดในเรื่องการถอดแยกส่วนระหว่างตัวโมเดลกับฐานรองรับ การเปรียบเทียบผลการผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ปรากฏว่าหลังจากการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thematic Paper Title	The educational and equipments development for teaching and Vernier Calipers reading, For studying and teaching in practical part of industry class subject Anghong Technical College.
Student	Mr.Thanayot Dangmaneekul
Student ID.	53630817
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Industrial Design Technology
Year	2012
Thematic Paper Advisor	Dr.Chaturong louhapensang

ABSTRACT

This project has purposes to 1) study and develop the instructional media for “how to read vernier caliper scale” for practice part of industrial student of Anghong Technical Collage 2) evaluate the satisfaction of teacher and student in the Mechanical Tool and Maintenance department and 3) Compare the learning result of before and after used the instructional media. The samples in this study are 40 students with specific sampling. The samples was extracted from Vocational Certificate Grade 1 i.e. Group 1 of 7, Group 2 of 7, Group 3 of 7, Group 4 of 7, Group 5 of 5, and Group 6 of 5 and 2 teachers. The questionnaire was used to collect the data and the mean and standard deviation was used for statistical analysis.

The result showed that the respondent satisfied in size and feature attributes with mostly suitability ($\bar{X} = 4.57$). The most satisfaction is size, the second is color of model and the last is visual scale within 4 meters distance. The respondent satisfied in convenience attribute with very suitability ($\bar{X} = 4.53$). The most satisfaction is movable feature, the second is easy-to-use and the last is model and base disassembly. The learning result comparison between before and after this instructional media found that after used the instructional media, the learning result of learner is better.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ เสร็จสมบูรณ์ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคคลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหลายแห่ง ที่ผู้วิจัยไม่สามารถนำมากล่าวได้ทั้งหมด ผู้มีพระคุณท่านแรก คือ ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือเป็นอย่างดี โดยได้เอาใจใส่และตรวจสอบ แก้ไขสารนิพนธ์เพื่อให้มีสมบูรณ์ที่สุด

ตลอดจนคณะอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้กรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ได้มาตรฐาน ได้แก่ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ และ ผศ.ดร.อภิศักดิ์ สีนธฤกษ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ประจำสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และนางพัชรา ใจดี เป็นครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ขอขอบพระคุณคณะผู้เชี่ยวชาญที่คอยให้คำแนะนำในเรื่องของการออกแบบและแบบทดสอบ สำหรับการนำมาทดลองใช้งานคือ นายชัยณรงค์ คงวัฒนา ครูชำนาญการ นายวันเต็ม ชลศิริ ครูชำนาญการพิเศษ และนายประทีป ฟองเพชร ครูชำนาญการพิเศษ แผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชา ให้ความรู้ ให้คำแนะนำด้วยดีเสมอมา รวมถึงกลุ่มนักศึกษาที่ได้อบรมร่วมมือร่วมแรงกันในการทำโครงการชิ้นนี้จนสำเร็จได้ด้วยดี

สุดท้ายผู้วิจัยขอขอบพระคุณยิ่งในความกรุณาของผู้ที่เกี่ยวข้องในการตอบแบบสอบถาม และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างสูง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

นายธนยศ แดงฉนิกุล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของโครงการ.....	3
1.5 ขอบเขตของการออกแบบ.....	4
1.6 คำนิยามศัพท์.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ.....	6
2.2 สื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้.....	14
2.3 จิตวิทยาทางการศึกษา-เรียนรู้.....	31
2.4 การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.....	45
2.5 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์.....	73
2.6 วัสดุและกรรมวิธีการผลิตเฟอร์นิเจอร์.....	86
2.7 จิตวิทยาเกี่ยวกับสี.....	118
2.8 การวัดผลและประเมินผล.....	119
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	122

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	125
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	125
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	126
3.3 การรวบรวมข้อมูล.....	128
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	128
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	129
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	131
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านรูปแบบ.....	131
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความพึงใจ.....	136
4.3 ผลการวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบการเรียนรู้.....	138
4.4 สรุปผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่าน เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์.....	141
บทที่ 5 สรุปผลการทำโครงการ อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	143
5.1 สรุปผลการทำโครงการ.....	143
5.2 อภิปรายผล.....	144
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	146
บรรณานุกรม.....	148
ภาคผนวก.....	150
ภาคผนวก ก.....	151
ภาคผนวก ข.....	163
ภาคผนวก ค.....	172
ภาคผนวก ง.....	183
ประวัติผู้เขียน.....	194

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มีความคิดเห็นด้านขนาดและคุณลักษณะ.....	136
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มีความคิดเห็นด้านความสะดวกในการใช้งาน.....	137
4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน การอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์.....	138
4.4 แสดงตารางสรุปผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน การอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์.....	141



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 กรวยประสบการณ์ของ เดคการ์ เดล.....	17
2.2 กระบวนการเลือกและการใช้สื่อเพื่อการเรียนรู้.....	28
2.3 แสดงกระบวนการเรียนรู้โดยไม่มีครู การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามอัธยาศัย.....	38
2.4 แผนภูมิการทำงานและการอยู่รอดไปสู่ความสำเร็จในชีวิต.....	41
2.5 แสดงการนำเอาทฤษฎี Learning Loop มาใช้ในชีวิตการทำงาน.....	41
2.6 แสดงข้อมูลข่าวสารสู่สติปัญญาของมนุษย์.....	44
2.7 การกำหนดวิธีการสอน.....	47
2.8 แสดงผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน.....	55
2.9 แสดงแผนการสอนอย่างมีเป้าหมาย สร้างความสนใจ ความตั้งใจจริง และอุปนิสัย.....	57
2.10 แสดงขั้นตอนการสอนแบบจุลภาค.....	66
2.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างครู บทเรียน และนักศึกษา.....	71
2.12 แสดงเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบทั่วไป.....	74
2.13 เวอร์เนียร์ไฮเกจ.....	74
2.14 เวอร์เนียร์วัดลึกลักษณะต่างๆ.....	75
2.15 ส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์.....	75
2.16 ส่วนประกอบของเวอร์เนียร์ไฮเกจ.....	76
2.17 ส่วนประกอบของเวอร์เนียร์วัดลึก.....	77
2.18 การแบ่งค่าความละเอียด 1/128 นิ้ว.....	78
2.19 ค่าวัดจากเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ชนิด 1/128 นิ้ว.....	79
2.20 การแบ่งค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว.....	79
2.21 ค่าวัดเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ชนิด 1/1000 นิ้ว.....	80
2.22 แสดงการแบ่งสเกล 1/50 มม.	81
2.23 เมื่อขีดที่ 26 ตรงกัน ขีดสเกลศูนย์เยื้องกัน = 0.52 มม.	82
2.24 เมื่อขีดที่ 35 ตรงกัน ขีดสเกลศูนย์เยื้องกัน = 0.74 มม.	82
2.25 วิธีใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดขนาดงาน.....	82
2.26 วิธีใช้ปลายปากวัดนอกวัดความโตนอกที่มีลักษณะเป็นร่องแคบ.....	83
2.27 วิธีใช้เขี้ยวไขว้สำหรับการวัดในงานความโตในงาน.....	83
2.28 วิธีใช้ก้านวัดบึกวัดความลึกงาน.....	84
2.29 การใช้เวอร์เนียร์ไฮเกจวัดความสูงของงาน.....	85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นาเบไซประยชนดานการค้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.30	หุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ที่นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ..... 131
3.31	หุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ที่ปรับตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1..... 133
3.32	หุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ที่ปรับตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2..... 134
3.33	หุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ที่ปรับตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3..... 135
2.34	แบบทดสอบส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์..... 138



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาแต่ละแห่งย่อมมีความแตกต่างกัน ทั้งทางด้าน การสอนเนื่องจากธรรมชาติของวิชาที่ใช้ในการเรียนการสอนแต่ละวิชาไม่เหมือนกัน สภาพความพร้อมของสถานศึกษาในเรื่องงบประมาณ ความห่างไกลของสถานศึกษาและความเจริญรุ่งเรืองในพื้นที่ รวมถึงสภาพความพร้อมของผู้เรียน ซึ่งมีปัจจัยอื่นๆ อีกหลายอย่างที่ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการรับรู้และเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และปัจจุบันในการเรียนการสอนก็ได้แบ่งประเภทของการศึกษา ออกเป็น 2 ประเภทคือ สายสามัญศึกษาและสายอาชีพ โดยสภาพการเรียนรู้ทั้งสองประเภทนี้ก็มี ความแตกต่างกัน โดยการศึกษาสายสามัญจะเน้นการเรียนการสอนทางด้านทฤษฎี ส่วนการเรียน การสอนสายอาชีพจะเน้นการฝึกปฏิบัติเพื่อให้สามารถประกอบอาชีพได้เมื่อเรียนจบตามหลักสูตร

ครู-อาจารย์ส่วนใหญ่ใช้สื่อประกอบการสอนน้อยเนื่องจากขาดสื่อบางประเภทที่ช่วยในการ ประกอบการสอน และขาดความรู้ความสามารถในการใช้สื่อ เช่น สื่อประเภทชุดทดลอง เป็นต้น ปัญหาอีกประการหนึ่งคือ ครู-อาจารย์ส่วนหนึ่งไม่มีวุฒิทางครูหรือวิชาการศึกษา จึงไม่สามารถ ถ่ายทอดความรู้ให้แก่แก่นักเรียนได้เท่าที่ควร (ปรัชญา พนมอุฬารักษ์, 2543 : 4)

ในการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่ผู้สอนจำเป็นต้องหาเทคนิค และ วิธีการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถรับความรู้ และเข้าใจในสิ่งที่ผู้สอนถ่ายทอด ซึ่งสื่อที่ใช้ในการเรียน การสอนก็จะมีมากมายหลายหลายรูปแบบ เช่น แผ่นภาพ วีดิทัศน์ ทุนจำลอง แผ่นใส PowerPoint เป็นต้น โดยสื่อต่างๆ ที่ได้กล่าวมานั้น ในธรรมชาติของแต่ละรายวิชาอาจจะใช้สื่อการเรียนสอนแค่ หนึ่งอย่าง บางรายวิชาใช้สื่อการเรียนการสอนสองอย่างหรือมากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับประเภทวิชาว่าเป็น ในลักษณะของวิชาทางภาคทฤษฎีหรือภาคปฏิบัติ โดยสื่อการเรียนการสอนเหล่านั้นบางสถานศึกษา อาจจะยังไม่มีใช้เนื่องจากเพราะว่าขาดงบประมาณในการจัดหาสื่อการเรียนการสอนผนวกกับ สถานศึกษาบางแห่งตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ถิ่นทุรกันดาร จึงทำให้สื่อการเรียนการสอนและนวัตกรรม ไม่สามารถทัดเทียมกับสถานศึกษาที่มีความพร้อมกว่า โดยเฉพาะสื่อการเรียนการสอนที่ต้องใช้ เทคโนโลยี เช่น เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องโปรเจคเตอร์ เป็นต้น ดังนั้นจึงทำให้สถานศึกษาที่ห่างไกลและขาดแคลนงบประมาณ จึงต้องหาวิธีการผลิตสื่อ หรืออุปกรณ์ ที่ใช้ในการประกอบการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในบทเรียนและสิ่งที่ผู้สอนได้ ถ่ายทอดความรู้ให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

เนื่องด้วยในปัจจุบันงบประมาณของสถานศึกษาโดยทั่วไป ที่เกี่ยวข้องกับหมวดเงินในด้านการ จัดหา-จัดซื้อครุภัณฑ์ เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนของนักศึกษาในสถานศึกษาต่างๆ นั้นมี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนลดน้อยลงอย่างมาก ก็เนื่องจากการมีปัญหาด้านการเงินและสถานะเศรษฐกิจของประเทศชะลอตัวลง จึงเป็นเหตุให้งบประมาณที่รัฐบาลจัดสรรให้แก่การจัดการศึกษาของชาติลดน้อยลงไปด้วย จึงเป็นตัวแปรหนึ่งที่ทำให้การจัดการศึกษาของชาติมีคุณภาพต่ำลงไปด้วย เพราะมีงบประมาณเพื่อการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนมีน้อยลง โดยเฉพาะสถานศึกษาที่จัดการศึกษาประเภทอุตสาหกรรมศึกษา ในระดับอาชีวศึกษา เทคนิคศึกษา และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ได้รับผลกระทบโดยตรงเพราะการจัดการศึกษาประเภทนี้ต้องใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่ทันสมัย และมีราคาค่อนข้างสูง (ไพโรจน์ นະเทียง, 2547:1)

ดังนั้นผู้ทำโครงการจึงเห็นความสำคัญในการพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนเพื่อนำไปใช้ในถิ่นทุรกันดารหรือสถานศึกษาที่มีงบประมาณน้อย อีกทั้งยังสามารถใช้ได้กับสถานศึกษาที่มีอุปกรณ์การเรียนการสอนที่มีความทันสมัยได้อีกด้วย เพราะในบางครั้งอาจมีปัญหาด้านระบบไฟฟ้าขัดข้อง ทำให้ไม่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีทันสมัยได้ และในหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ได้เน้นการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติ ซึ่งนักศึกษาจะต้องผลิตชิ้นงานตามใบงานที่กำหนด ดังนั้นขนาดเป็นสิ่งสำคัญในการผลิตชิ้นงานซึ่งถ้านักศึกษาผลิตชิ้นงานไม่ได้ขนาดก็จะทำให้ชิ้นงานนั้นเสีย ใช้การไม่ได้ ในงานทางด้านวงการอุตสาหกรรมจึงให้ความสำคัญต่อกระบวนการผลิตโดยเฉพาะในเรื่องของขนาด ซึ่งก่อนที่จะผลิตจะออกสู่ท้องตลาดหรือส่งมอบให้กับลูกค้าจึงมีการตรวจสอบขนาดก่อนทุกครั้งหรือที่เราเรียกว่าแผนก Q.C. (Quality control) จากที่ได้กล่าวมาได้ชี้ให้เห็นความสำคัญของการวัดขนาด ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวัดขนาดในการผลิตชิ้นงานต่างๆ ไป ได้แก่ เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ และส่วนใหญ่ นักศึกษาที่เข้าเรียนวิชาปฏิบัติในช่วงแรกๆ จะยังไม่สามารถอ่านเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ได้ เพราะยังไม่ได้ผ่านการฝึกหัดการอ่าน และยังไม่ผ่านการเรียนรู้เรื่องการอ่านเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ แต่เมื่อศึกษาได้เริ่มศึกษาก็ประสบปัญหาในการเรียนการสอนคือ อุปกรณ์ที่ครูใช้ในการสอนการอ่านส่วนใหญ่จะเป็นเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ของจริงซึ่งมีขนาดเล็ก จึงทำให้นักศึกษาที่นั่งอยู่บริเวณข้างหลังของห้องเรียนไม่สามารถมองเห็นสเกลบนเวอร์เนียร์คาลิเปอร์หรืออาจจะเห็นไม่ชัดเจน จึงทำให้ไม่สามารถมองเห็นตำแหน่งสเกลที่ผู้สอนชี้และอธิบาย เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน ผู้ทำโครงการจึงสังเกตปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติ มีความคิดที่จะทำการศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติ ของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น 1/1000 นิ้วได้พร้อมขาตั้ง เพื่อให้ นักศึกษามองเห็นส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิเปอร์และสเกลการอ่านค่าได้ชัดเจนยิ่งขึ้นและเคลื่อนย้ายได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

1. เพื่อศึกษาและพัฒนารูปแบบของอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิค อ่างทอง
2. เพื่อประเมินหาความพึงพอใจของครูและนักศึกษาแผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง ที่ กำลังศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ดังนี้
 - 2.1 ด้านขนาดและคุณลักษณะ
 - 2.2 ด้านความสะดวกในการใช้งาน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติ

1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการทำโครงการ

ในการศึกษาพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ สำหรับการเรียน การสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ผู้ทำ โครงการทำการศึกษาด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านขนาดและคุณลักษณะ
2. ด้านความสะดวกในการใช้งาน

ผู้ทำโครงการได้ใช้แนวคิดของนิรัช สุตสังข์ (2548:61-71) ในเกณฑ์การวัดผล ประเมินผล และการติดตามผล เพื่อวัดผลและประเมินผลการทดสอบก่อนการใช้และหลังการใช้ อุปกรณ์ ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

1.4 ขอบเขตของโครงการ

ในการศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ สำหรับการ เรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ซึ่ง ผู้ทำโครงการได้รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ในการประกอบการเรียนการสอนของ ครูผู้สอนและนักศึกษาวិชาภาคปฏิบัติ ภายในวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง และได้กำหนดขอบเขตของการ ทำโครงการดังนี้

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นประชากรที่เป็นครูและนักศึกษาที่กำลัง ศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นครูที่ปฏิบัติหน้าที่ในวิทยาลัยเทคนิค อ่างทอง จ.อ่างทอง และนักศึกษาแผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุงที่กำลังศึกษาในวิทยาลัยเทคนิค อ่างทอง โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 40 คน

1.4.2. ตัวแปรที่ใช้ในการทำโครงการ

ตัวแปรที่ใช้ในการทำโครงการ ได้แก่ ความพึงพอใจของครูและนักศึกษาแผนก เครื่องมือกลและซ่อมบำรุง แผนกเครื่องกล แผนกโลหะการ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ และแผนกไฟฟ้า ที่กำลังศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่มีต่อขนาดและคุณลักษณะของอุปกรณ์ประกอบการสอน การอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ และความพึงพอใจด้านความสะดวกการใช้งาน และการเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนใช้และหลังใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน

1.5 ขอบเขตของการออกแบบ

ในการออกแบบอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จะทำให้มีรูปร่างเหมือนกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ สเกลเลื่อนความละเอียด $1/1000$ นิ้ว หรือ 0.02 มิลลิเมตรโดยขยายขนาด 8 เท่าของขนาดจริง พร้อมขาตั้ง และลิ้นชักสำหรับเก็บอุปกรณ์

1.6 คำนิยามศัพท์

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม หมายถึง แผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง แผนกเครื่องกล แผนกโลหะการ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ และแผนกไฟฟ้า

วิชาภาคปฏิบัติ หมายถึง วิชาที่จะต้องผลิตชิ้นงานหรือต้องมีผลผลิตให้ได้ตามขนาดที่ใบงานกำหนด

อุปกรณ์ประกอบการสอน หมายถึง หุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ที่ใช้ในการการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติ

เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้สำหรับตรวจสอบขนาดของชิ้นงานทั้งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของชิ้นงาน

ศึกษา หมายถึง การหากรรมวิธีการ กระบวนการเพื่อผลิตอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนให้เป็นที่พึงพอใจของครูผู้สอนและผู้เรียน

พัฒนา หมายถึง การพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ที่มีอยู่แล้วให้สามารถมองเห็นได้ในห้องเรียนขนาด 4×4 เมตร

ผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาแผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง แผนกเครื่องกล แผนกโลหะการ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ และแผนกไฟฟ้า ในวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนการสอน หมายถึง เทคนิคของครูผู้สอนที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ให้กับนักศึกษาในเรื่องการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์เพื่อนำไปใช้ในการเรียนวิชาภาคปฏิบัติ

ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความชอบของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่ออุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

ความสะดวกด้านการใช้งาน หมายถึง การติดตั้งง่าย เคลื่อนย้ายง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน การใช้งาน หมายถึง การนำมาใช้ในการสอนเพื่อให้นักศึกษาสามารถมองอ่านค่าที่ได้จากสเกล

ขนาดและคุณลักษณะ หมายถึง ขนาดมิติ สีและขีดสเกลของอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ โดยมีหัวข้อดังนี้

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
- 2.2 สื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้
- 2.3 จิตวิทยาทางการศึกษาและเรียนรู้
- 2.4 การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 2.5 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
- 2.6 วัสดุและกรรมวิธีการผลิตเฟอร์นิเจอร์
- 2.7 จิตวิทยาเกี่ยวกับสี
- 2.8 การวัดผลและประเมินผล
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2545 และกรมอาชีวศึกษาได้ปรับปรุงเป็นหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) โดยปรับโครงสร้างหลักสูตร ปรับปรุงเวลาการเรียนการสอน เพิ่มเติมมาตรฐานสาขาวิชา สาขางาน และมาตรฐานรายวิชา เพื่อเป็นกรอบแนวทางในการการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้มีความชัดเจนเป็นรูปธรรมมากขึ้น เป็นการปรับปรุงมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพการปฏิบัติงาน ของสถาบันการอาชีวศึกษาการพัฒนาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) สำเร็จลงได้ด้วยความร่วมมืออย่างดียิ่งจากหน่วยราชการ สถาบันการศึกษา อาจารย์ผู้สอน ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิภาคเอกชนโดยเฉพาะคณะกรรมการตั้งรายนามที่ปรากฏ ซึ่งได้อุทิศสติปัญญา ความรู้ ประสบการณ์ ตลอดจนสละเวลามาช่วยงาน เพื่อพัฒนาการศึกษาประเทศชาติเป็นสำคัญ กรมอาชีวศึกษาจึงขอขอบคุณผู้มีส่วนร่วมในการดำเนินการทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546)

หลักการ

1. เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีความชำนาญเฉพาะด้าน มีคุณธรรม บุคลิกภาพ และเจตคติที่เหมาะสม สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคม ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกรเรียนได้อย่างกว้างขวาง เพื่อเน้นความชำนาญเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน ถ่ายโอนผลการเรียนสะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระได้

3. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

4. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชนและท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพของชุมชนและท้องถิ่น

จุดหมาย

1. เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพตรงตามมาตรฐานวิชาชีพ นำไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเลือกวิถีการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่นและประเทศชาติ

2. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น

4. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบ ต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และวินัยในตนเอง มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ เหมาะสมกับงานอาชีพนั้น ๆ

6. เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองของประเทศ และโลกปัจจุบัน มีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ซึ่งความ

มั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

2.1.2 หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546)

1. การเรียนการสอน

1.1 การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ ผู้เรียนสามารถลงทะเบียบเรียนได้ทุกวิธีเรียนที่กำหนด และนำผลการเรียนแต่ละวิธีมาประเมินผลรวมกันได้ สามารถโอนผลการเรียน และขอเทียบความรู้และประสบการณ์ได้

1.2 การจัดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติงานภาคปฏิบัติจริง โดยสามารถนำรายวิชา ไปจัดฝึกในสถานประกอบการ ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน

2. เวลาเรียน

2.1 ในปีการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติ ภาคเรียนละ 18 สัปดาห์โดยมีเวลาเรียนและจำนวนหน่วยกิตตามที่กำหนด และสถานศึกษาอาจเปิดสอนภาคเรียนฤดูร้อนได้อีก ตามที่เห็นสมควร ประมาณ 5 สัปดาห์

2.2 การเรียนในระบบชั้นเรียน ให้สถานศึกษาเปิดทำการสอน ไม่น้อยกว่า สัปดาห์ละ 5 วัน คาบละ 60 นาที (1 ชั่วโมง)

3. หน่วยกิต

ให้มีจำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต การคิดหน่วยกิตถือเกณฑ์ดังนี้

3.1 รายวิชาภาคทฤษฎี 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่า 20 ชั่วโมง มีค่า 1 หน่วยกิต

3.2 รายวิชาที่ประกอบด้วย ภาคทฤษฎี และ ภาคปฏิบัติ ให้บูรณาการการเรียนการสอน กำหนด 2 - 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่า 40 - 60 ชั่วโมง มีค่า 1 หน่วยกิต

3.3 รายวิชาที่นำไปฝึกงานในสถานประกอบการ กำหนดเวลาในการฝึกปฏิบัติงาน ไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมง มีค่า 1 หน่วยกิต

3.4 การฝึกอาชีพในระบบทวิภาคี ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมง มีค่า 1 หน่วยกิต

3.5 การทำโครงการ ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

4. โครงสร้าง

โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) แบ่งเป็น 3 หมวดวิชา ฝึกงาน และกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 หมวดวิชาสามัญ

- 4.1.1 วิชาสามัญทั่วไป เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต
- 4.1.2 วิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานสัมพันธ์กับวิชาชีพ

4.2 หมวดวิชาชีพ แบ่งเป็น

- 4.2.1 วิชาชีพพื้นฐาน เป็นกลุ่มวิชาชีพสัมพันธ์ที่เป็นพื้นฐานที่จำเป็นในประเภทวิชานั้นๆ
- 4.2.2 วิชาชีพสาขาวิชา เป็นกลุ่มวิชาชีพหลักในสาขาวิชานั้น ๆ
- 4.2.3 วิชาชีพสาขางาน เป็นกลุ่มวิชาชีพที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเฉพาะด้านใน

งานอาชีพตามความถนัดและความสนใจ

- 4.2.4 โครงการ
- 4.3 หมวดวิชาเลือกเสรี
- 4.4 ฝึกงาน
- 4.5 กิจกรรมเสริมหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชาตลอดหลักสูตร ให้เป็นไปตามกำหนดไว้ในโครงสร้างของแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา ส่วนรายวิชาแต่ละหมวดวิชา สถานศึกษาสามารถจัดตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือจัดตามความเหมาะสมของสภาพท้องถิ่น ทั้งนี้ สถานศึกษาต้องกำหนดรหัสวิชา จำนวนคาบเรียนและจำนวนหน่วยกิตตามระเบียบที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

5. โครงการ

- 5.1 สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนจัดทำโครงการในภาคเรียนที่ 6 ไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง กำหนดให้มีค่า 4 หน่วยกิต
- 5.2 การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น ๆ

6. ฝึกงาน

- 6.1 ให้สถานศึกษานำรายวิชาในหมวดวิชาชีพไปจัดฝึกในสถานประกอบการ อย่างน้อย 1 ภาคเรียน
- 6.2 การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

7. การเข้าเรียน

พินความรู้และคุณสมบัติของผู้เข้าเรียน ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 พ.ศ. 2546

8. การประเมินผลการเรียน

ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 พ.ศ. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. กิจกรรมเสริมหลักสูตร

สถานศึกษาต้องจัดให้มีกิจกรรมเพื่อปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ระเบียบวินัย ของตนเอง และส่งเสริมการทำงาน ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำประโยชน์ต่อชุมชน ทะนุบำรุง ขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงาม โดยการวางแผน ลงมือปฏิบัติ ประเมินผล และปรับปรุงการทำงาน

10. การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

10.1 ประเมินผ่านรายวิชาในหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาชีพ และหมวดวิชาเลือกเสรี ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา

10.2 ได้จำนวนหน่วยกิตสะสมตามโครงสร้างของหลักสูตรแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา

10.3 ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00

10.4 เข้าร่วมกิจกรรมและผ่านการประเมินทุกภาคเรียน

10.5 ประเมินผ่านมาตรฐานวิชาชีพสาขาวิชา

11. การแก้ไขและเปลี่ยนแปลงหลักสูตร

11.1 ให้อธิบดีกรมอาชีวศึกษาเป็นผู้มีอำนาจในการเพิ่มเติม ปรับปรุง หรือยกเลิกประเภท วิชา สาขาวิชา สาขางาน รายวิชา และโครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 ใน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545

11.2 ให้ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้มีอำนาจเพิ่มเติม แก้ไข เปลี่ยนแปลงรายวิชาต่าง ๆ ใน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 โดยต้องรายงานให้ต้นสังกัดทราบ

2.1.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545(ปรับปรุง พ.ศ. 2546)

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

สาขาวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง

จุดประสงค์

1. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา สังคม วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สุขศึกษา พลานามัย นำมาใช้ในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพให้มีความเจริญก้าวหน้า

2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการในงานอาชีพสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพ เครื่องกลและซ่อมบำรุง ให้ทันต่อเทคโนโลยีและมีความเจริญก้าวหน้าในอาชีพ

3. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐาน อุตสาหกรรม การอ่านและเขียนแบบเทคนิค การเลือกใช้วัสดุ งานปรับและใช้เครื่องมือกล งานไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

4. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการในการอ่านแบบ เขียนแบบเครื่องกล ควบคุมการทำงาน เครื่องมือกลทั่วไป เครื่องมือกลอัตโนมัติในการผลิตชิ้นส่วนเครื่องมือและอุปกรณ์จับยึด การใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือวัดละเอียดและการตรวจสอบงานเครื่องมือกล

สาขางานเครื่องมือกล

5. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องมือและอุปกรณ์จับยึด การใช้เครื่องมือวัดละเอียดการตรวจสอบงานเครื่องมือกล และการประมาณราคา

6. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงาน ในสถานประกอบการ และประกอบอาชีพอิสระใช้ความรู้และทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้

7. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย เป็นผู้มีความรับผิดชอบต่อสังคมหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) ปวช. 2545

สาขางานซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล

5. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการในการบำรุงรักษา ปรับปรุง ซ่อม ประกอบ ติดตั้งและตรวจสอบเครื่องจักรกล งานปั๊มและท่อ

6. เพื่อให้สามารถบำรุงรักษา ปรับปรุง ซ่อม ประกอบ ติดตั้งและตรวจสอบเครื่องจักรกล งานปั๊มและท่อ

7. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานช่างซ่อมบำรุงในสถานประกอบการ และประกอบอาชีพอิสระใช้ความรู้และทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้

สาขางานเขียนแบบเครื่องกล

5. เพื่อให้สามารถเขียน แบบสเกตช์แบบชิ้นส่วนมาตรฐาน ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ชิ้นส่วนเครื่องมือกล เขียนแบบงานโลหะแผ่น เขียนแบบงานผลิต เขียนแบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เขียนแบบโครงสร้าง การเขียนโปรแกรมซีเอ็นซี และการจัดการสำนักงานเขียนแบบ

6. เพื่อให้สามารถเขียนแบบเครื่องมือและแม่พิมพ์โดยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบและใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

7. สามารถปฏิบัติงานช่างเขียนแบบเครื่องกลในสถานประกอบการ และประกอบอาชีพอิสระใช้ความรู้และทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้

สาขางานชิ้นส่วนเครื่องจักรกลเกษตร

5. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการสร้างเครื่องจักรกลงานพืช เครื่องจักรกลงานสัตว์ เครื่องจักรกลงานอุตสาหกรรมเกษตร และเครื่องจักรกลงานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

6. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานในการสร้างเครื่องมือเครื่องจักรกลงานพืช เครื่องมือเครื่องจักรกลงานสัตว์ เครื่องมือเครื่องจักรกลงานอุตสาหกรรมเกษตร และเครื่องมือเครื่องจักรกลงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

7. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานช่างเครื่องจักรกลเกษตรในสถานประกอบการ ประกอบอาชีพอิสระและใช้ความรู้ และทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้สาขาวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

สาขางานแม่พิมพ์พลาสติก

5. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการสร้าง ประกอบ ปรับฟิต ซ่อมบำรุงรักษาแม่พิมพ์พลาสติก

6. เพื่อให้สามารถสร้าง ประกอบ ปรับฟิต ซ่อมบำรุงรักษาแม่พิมพ์พลาสติก

7. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานช่างสร้างแม่พิมพ์พลาสติกในสถานประกอบการ ประกอบอาชีพอิสระและใช้ความรู้ และทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้

สาขางานแม่พิมพ์โลหะ

5. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการสร้าง ประกอบ ปรับฟิต ซ่อมบำรุงรักษาแม่พิมพ์โลหะ

6. เพื่อให้สามารถสร้าง ประกอบ ปรับฟิต ซ่อมบำรุงรักษาแม่พิมพ์โลหะ

7. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานช่างสร้างแม่พิมพ์โลหะในสถานประกอบการ ประกอบอาชีพอิสระและใช้ความรู้ และทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้

สาขางานอุตสาหกรรมฟอกหนัง

5. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการฟอกหนังและการบำบัดของเสียในกระบวนการฟอกหนัง

6. เพื่อให้สามารถควบคุมกระบวนการฟอกหนังและบำรุงรักษาเครื่องจักรฟอกหนัง

7. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานฟอกหนังในสถานประกอบการ ประกอบอาชีพอิสระและใช้ความรู้และทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) ปวช. 2545

มาตรฐานวิชาชีพ

1. สื่อสาร แสวงหาความรู้เสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างภาษา กับเทคนิคในงานอาชีพ
2. ใช้หลักธรรมทางศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรมจริยธรรมทางสังคม ตลอดจนการสร้างเสริมสุขภาพพลานามัยและการป้องกันโรคภัยตนเองและครอบครัว
3. แก้ปัญหาโดยใช้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและกระบวนการแก้ปัญหา
4. ดำเนินงานจัดการธุรกิจขนาดย่อม บริหารงานคุณภาพ เพิ่มผลผลิตขององค์กร สิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในองค์กรและชุมชน
5. ใช้คอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. อ่านแบบ เขียนแบบเทคนิคและเลือกใช้วัสดุอุตสาหกรรม
7. ประกอบ ทดสอบวงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
8. เชื่อมโลหะและประกอบชิ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นเบื้องต้น
9. ถอด ตรวจสอบและประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์
10. ปรับ แปรรูปและขึ้นรูปงานด้วยเครื่องมือกล
11. อ่านแบบ เขียนแบบ สัญลักษณ์มาตรฐาน
12. ควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
13. วัดตรวจสอบชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดละเอียด

สาขางานเครื่องมือกล

14. สร้างชิ้นส่วนเครื่องกล ด้วยเครื่องมือกลพื้นฐาน
15. ปรับปรุงสมบัติโลหะงานชิ้นส่วนเครื่องมือกล

สาขางานเขียนแบบเครื่องกล

14. อ่านแบบและเขียนแบบภาพสองมิติ สามมิติใช้คอมพิวเตอร์ช่วย
15. อ่านแบบและเขียนแบบงานเครื่องมือกล แบบแยกชิ้น
16. อ่านแบบและเขียนแบบสั่งงานชิ้นส่วนไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องกล
17. อ่านและเขียนแบบงานโครงสร้าง งานอาคารบ้านพักอาศัย
18. จัดทำประมาณการเขียนแบบสาขาวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง ประเภทวิชา

อุตสาหกรรม

สาขางานซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล

14. บำรุงรักษาเครื่องจักรกล ระบบปั๊มและท่อ ระบบทำความเย็นและปรับอากาศ
15. ตรวจสอบซ่อมและปรับเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ปั๊มและท่อ ระบบทำความเย็น

และปรับอากาศ

16. ติดตั้งเครื่องจักรกล ระบบปั๊มและท่อ ระบบทำความเย็นและปรับอากาศ

สาขางานขึ้นส่วนเครื่องจักรกลเกษตร

14. พัฒนาระบบการปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ แปรรูปผลผลิตการเกษตร
15. สร้างเครื่องจักรกลงานพืชตามแบบสั่งงาน
16. สร้างเครื่องจักรกลงานสัตว์เล็กตามแบบสั่งงาน
17. สร้างเครื่องจักรกลงานสัตว์ปีกตามแบบสั่งงาน
18. สร้างเครื่องจักรกลงานสัตว์น้ำตามแบบสั่งงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขางานแม่พิมพ์พลาสติก

14. ควบคุมเครื่องจักรการผลิตแม่พิมพ์พลาสติก
15. วัตถุประสงค์สอบแม่พิมพ์พลาสติกด้วยเครื่องมือวัดละเอียด

สาขางานแม่พิมพ์โลหะ

14. ควบคุมเครื่องจักรการผลิตแม่พิมพ์โลหะ
15. วัตถุประสงค์สอบแม่พิมพ์โลหะด้วยเครื่องมือวัดละเอียด

สาขางานอุตสาหกรรมพอกหนัง

14. ควบคุมการผลิตหนังแผ่น
15. ตรวจสอบควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์หนัง

2.2 สื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือช่วยถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก เพิ่มพูนทักษะ และประสบการณ์ สร้างสถานการณ์เรียนรู้ กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาศักยภาพการคิด เสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมแก่ผู้เรียน สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภทและมีคุณลักษณะแตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อการเรียนรู้ในปัจจุบันมีอิทธิพลสูงในการให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงแหล่งความรู้ที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนมาสู่การเรียนรู้ของผู้เรียนได้ในเวลาอันรวดเร็วและไม่มีข้อจำกัดจึงเป็นเรื่องที่ผู้เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ควรให้ความสนใจ และก้าวให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงของโลกที่ไม่หยุดนิ่ง

ความหมายของสื่อการเรียนรู้

สื่อ (Media) หมายถึง เครื่องมือที่ช่วยเป็นทางให้สารอาศัยผ่าน หรืออาจหมายถึงวัตถุที่นำสารไปผ่านเครื่องมือชิ้น เช่น ภาพยนตร์แต่ไม่ใช่สาร

สื่อการสอน (Instruction Media) หมายถึง วัตถุและอุปกรณ์หรืออาจจะเป็นวิธีการที่เป็นตัวการถ่ายทอดในการสื่อความหมายเพื่อให้ได้รับรู้ทั้งผู้ส่งสารและผู้รับสารมีความเข้าใจที่ตรงกัน

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ผู้สอนนำเอาวัสดุอุปกรณ์มาผลิตคิดค้นคัดแปลง บรรจุสาระข้อมูลของเนื้อหาตามรายวิชาที่สอนมีการคิดวิธีการต่างๆและนอกจากนั้น ผู้เรียนคนใดที่ต้องการทบทวนหรือผู้เรียนรู้เพิ่มเติม หรือเรียนไม่ทันก็สามารถย้อนกลับไปเรียนรู้ตามลำพังเป็นรายบุคคล โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่และจำนวนครั้ง

สื่อที่จะนำมาในการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรมีความหลากหลายเน้นสื่อเพื่อการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาเพื่อการศึกษาขึ้นเอง หรือนำสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวของผู้เรียนและในระบบสารสนเทศมาใช้ในการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการเรียนรู้คือสื่อการเรียนการสอนที่เป็นองค์ประกอบสำคัญยิ่งอย่างหนึ่งของการศึกษาทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น นักการศึกษาต่างมีความเห็นสอดคล้องกันว่าเป็นสื่อการสอนเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้มากขึ้นเสียเวลาน้อยลง การได้เห็นได้ยินช่วยให้เกิดความเข้าใจและเกิดความคิดรวบยอด ทั้งยังช่วยเหลือในการศึกษาให้ทุกระดับความสามารถ อายุ ชั้น และทุกสาขาวิชา

สื่อการเรียนรู้ หรือสื่อการเรียนการสอน หมายถึง กิจกรรมทางการศึกษาที่มีความสำคัญยิ่งต่อการเรียนรู้จากอดีตสู่ปัจจุบันเพราะเป็นผู้ช่วยคุณครูสอนผู้เรียน ช่วยให้ภาระงานลดน้อยลง เหนื่อยน้อยลง สอนน้อยลง แต่ผู้เรียนได้รู้กว้างขึ้น สื่อกิจกรรมเป็นวิธีการที่คุณครูจะสรรค์สร้างความคิดสร้างสรรค์ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกระทำ ให้ผลสำเร็จดังที่ตั้งหวังไว้ตั้งแต่แรก ในบางครั้งผู้เรียนไม่รู้ตัวว่ากำลังเรียนอยู่ แต่หลังจากผู้ที่เรียนเรียนเสร็จสิ้นครูจะต้องสรุปใจความสำคัญๆ เพื่อให้กลุ่มเรียนทั้งหมดมีความคิดรวบยอดตรงกัน

ประเภทของสื่อการเรียนรู้

หนังสือกรอบแนวคิดในการจัดสาระการเรียนรู้พระพุทธศาสนาในหลักสูตรใหม่ โดยมีพระเทพโสภณเป็นประธานในการจัดทำสาระ ได้กล่าวไว้ว่าพระพุทธเจ้าทรงใช้สื่อการศึกษาในการโปรดเวไนยสัตว์ 3 รูปแบบ

1. สื่อการศึกษาประเภทวิธีการ
2. สื่อการศึกษาประเภทเครื่องมือ อุปกรณ์
3. สื่อการศึกษาประเภทวัสดุสิ้นเปลือง

ศ.ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ผู้อำนวยการสำนักการเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้แก่ประเภทของสื่อการเรียนรู้ไว้ 3 ประเภท คือ

1. วัสดุ หมายถึง สิ่งที่ช่วยสอนที่มีการผูกพันสิ้นเปลือง เช่น ซอล์ค फिल्म ภาพถ่าย สไลด์
2. อุปกรณ์ หมายถึง สิ่งที่ช่วยสอนที่เป็นเครื่องมือ เช่น กระดานดำ กล้องถ่ายรูป เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องรับโทรทัศน์

3. กระบวนการวิธีการ ได้แก่ การจัดระบบ การสาธิตทดลอง เกม กิจกรรมต่างๆ ดังนั้นสรุปแนวคิดของ ศ.ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ โดยมีประเด็นสำคัญ ดังนี้

3.1 สื่อวัสดุ (Software) คือ ตัวอุ้มความรู้ เช่น แผ่นภาพโปร่งใส फिल्मถ่ายภาพ บัตรคำแผนที่ ชาร์ต ภาพโปสเตอร์

3.2 สื่ออุปกรณ์ (Hardware) คือ ช่องทางผ่านของตัวอุ้มความรู้ เช่น เครื่องฉาย เครื่องเสียง คอมพิวเตอร์ ดาวเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 วิธีการ (Technique) คือ ขั้นตอนในกระบวนการของการนำเสนอเนื้อหา โดยอาศัยกิจกรรมหลากหลาย เช่น สถานการณ์จำลอง การเรียนรู้นอกสถานที่ การสาธิต การจัดป้ายนิเทศและนิเทศกรรม

เอดการ์ เดล ได้จัดแบ่งสื่อสารการสอนเพื่อเป็นแนวทางในการอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างสื่อ สโตนท์ศนูปรกรณ์ต่างๆ ในขณะที่เดียวกันก็เป็นการแสดงขั้นตอนของประสบการณ์การเรียนรู้และการใช้สื่อ แต่ละประเภทในกระบวนการเรียนรู้ด้วย โดยพัฒนาความคิดของบรุนเนอร์ (Bruner) ซึ่งเป็นนักจิตวิทยา นำมาสร้างเป็นกรวยประสบการณ์ (Cone of Experiences) ได้ดังนี้

1. ประสบการณ์ตรง เป็นประสบการณ์ขั้นที่เป็นรูปธรรมมากที่สุด โดยการให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยตรงจากของจริง หรือด้วยการกระทำของตนเอง เช่น การจับต้องและการเห็น
2. ประสบการณ์รอง เป็นการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเรียนจากสิ่งที่ใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด ซึ่งอาจเป็นของจำลองหรือการจำลองก็ได้
3. ประสบการณ์นาฏกรรมหรือการแสดง เป็นการแสดงบทบาทสมมติหรือการแสดงละคร เพื่อเป็นการจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนในเรื่องที่มีข้อจำกัดด้วยยุคสมัยเวลาและสถานที่ เช่น เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์หรือเรื่องราวที่เป็นนามธรรม
4. การสาธิต เป็นการแสดงหรือลงมือกระทำประกอบคำอธิบายเพื่อให้เห็นลำดับขั้นตอนของการปฏิบัตินั้น
5. การศึกษานอกสถานที่ เป็นการให้ผู้เรียนได้รับและเรียนรู้ประสบการณ์ต่างๆ ภายนอกสถานที่เรียน อาจเป็นการเยี่ยมชมสถานที่ต่างๆ การสัมภาษณ์บุคคลเพื่อให้ความรู้
6. นิทรรศการ เป็นการจัดแสดงสิ่งของต่างๆ การจัดป้านนิเทศ เพื่อให้สารประโยชน์และความรู้แก่ผู้ชม เป็นการให้ประสบการณ์แก่ผู้ชม โดยการประสบการณ์หลายอย่างมากผสมผสานกันมากที่สุด
7. โทรทัศน์ โดยใช้ทั้งโทรทัศน์การศึกษาและโทรทัศน์การสอนเพื่อให้ข้อมูลความรู้แก่ผู้เรียนหรือผู้ชมที่อยู่ในห้องเรียนหรือที่บ้าน และใช้ส่งในระบบวงจรเปิดและวงจรปิดการสอนอาจจะเป็นการสอนอาจเป็นการสอนหรือบันทึกประวัติทัศน์ก็ได้
8. ภาพยนตร์ เป็นภาพที่บันทึกเรื่องราวเหตุการณ์ลงบนแผ่นฟิล์มเพื่อให้ผู้เรียนรู้ได้รับประสบการณ์ทั้งภาพและเสียงโดยใช้ประสาทตาและหู
9. การบันทึกเสียง วิทยู ภาพนิ่ง การบันทึกเสียงอาจเป็นทั้งในรูปของแผ่นเสียงหรือเทปบันทึกเสียงหรือเทปบันทึกเสียงวิทยูเป็นสื่อที่ให้เฉพาะเสียง ส่วนภาพนิ่งอาจเป็นรูปภาพ โดยวาดเป็นภาพสไลด์ ภาพล้อ หรือภาพเหมือนจริงก็ได้ ข้อมูลที่อยู่ในสื่อขั้นนี้จะให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนที่ถึงแม้จะอ่านหนังสือไม่ออกแต่ก็เข้าใจถึงเนื้อหาเรื่องราวที่สอนได้ เนื่องจากเป็นการฟังหรือดูภาพไม่จำเป็นต้องอ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ทักษะสัญลักษณ์ เช่น แผนที่ แผนภูมิ แผนสถิติ หรือเครื่องหมายต่างๆซึ่งเป็นสิ่งที่เป็นสัญลักษณ์แทนความเป็นจริงของสิ่งต่างๆหรือข้อมูลที่ต้องการให้เรียนรู้

11. วงจรสัญลักษณ์ เป็นประสบการณ์ขั้นที่เป็นนามธรรมมากที่สุด ได้แก่ ตัวหนังสือในภาษาเขียนและเสียงของคำพูดในภาษาพูด

การใช้กรวยประสบการณ์ของเอดการ์ เดล จะเริ่มต้นด้วยการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในเหตุการณ์หรือกระทำจริง เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงเกิดขึ้นก่อนจึงเรียนรู้โดยการเฝ้าสังเกตในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นขั้นตอนไปของการได้รับประสบการณ์รอง ต่อจากนั้นจึงเป็นการรับประสบการณ์โดยผ่านสื่อต่างๆ และท้ายที่สุดเป็นการให้ผู้เรียนรู้จากสัญลักษณ์ซึ่งเป็นเสมือนตัวแทนของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น



ภาพที่ 1 กรวยประสบการณ์ของ เอดการ์ เดล

ทีมา (วรวิทย์ นิเทศศิลป์.2551:15)

การแบ่งขั้นตอนของกรวยประสบการณ์มิใช่เป็นการแบ่งตามลำดับความยากง่ายแต่เป็นการแบ่งลำดับความแตกต่างของประสบการณ์ซึ่งมีการเกี่ยวข้องกัน ตัวอย่างเช่นรายการโทรทัศน์เพื่อการสอน ซึ่งเป็นขั้นตอนของการจัดประสบการณ์ภาพและเสียงให้แก่ผู้เรียน รายการโทรทัศน์ที่จัดขึ้นจะประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ หลากหลาย เช่น วจนสัญลักษณ์ ทักษะสัญลักษณ์ ประสบการณ์รอง การสาธิตอยู่ในรายการนั้นด้วย

จากกรวยประสบการณ์นี้ เอดการ์ เดล ได้จำแนกสื่อการเรียนรู้ออกเป็น 3 ประเภท

1. สื่อประเภทวัสดุ (Software) หมายถึง สื่อที่เก็บความรู้ไว้ในตัวเองซึ่งจำแนกย่อยเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 วัสดุประเภทที่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผนที่ ลูกโลก หุ่นจำลอง

1.2 วัสดุประเภทที่ไม่สามารถถ่ายถอดความรู้ได้ด้วยตนเอง จำเป็นจะต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผ่นเสียง ฟิล์มภาพยนตร์ สไลด์

2. สื่อประเภทอุปกรณ์ (Hardware) หมายถึง สื่อที่เป็นตัวผ่านที่ทำให้ข้อมูลหรือความรู้ที่อยู่ภายในวัสดุสามารถถ่ายถอดออกมาใช้หรือเรียนรู้ได้ เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องฉายสไลด์

3. สื่อประเภทเทคนิคและวิธีการ (Techniques and Methods) หมายถึง สื่อที่มีลักษณะเป็นแนวความคิดหรือรูปแบบขั้นตอนในการเรียนการสอนซึ่งมีลักษณะเป็นวัสดุหรืออุปกรณ์ แต่ก็สามารถใช้สื่อวัสดุและอุปกรณ์เหล่านั้นมาช่วยในการดำเนินงานได้ เช่น การจัดระบบ การสอนแบบจุลภาค การสาธิต

ลักษณะของการสื่อสารการเรียนรู้

ลักษณะของสื่อการเรียนรู้ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้กล่าวไว้ดังนี้สื่อที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการเรียนรู้และการสอนโดยตรงตามวัฒนธรรมเรียนรู้ที่เคยมีมาแล้ว ทุกสิ่งทุกอย่างรอบตัวไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ สิ่งของ สถานที่ เหตุการณ์ หรือความคิดก็ตามถือเป็นสื่อการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ขึ้นอยู่กับผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งนั้น ๆ หรือนำสิ่งเหล่านั้นเข้ามาสู่การเรียนของเราหรือไม่ สื่อทั้งหมดอาจจำแนกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ หมายถึง หนังสือหรือเอกสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ซึ่งได้แสดงหรือจำแนกหรือเรียบเรียงสาระความรู้ต่าง ๆ โดยใช้หนังสือที่เป็นตัวเขียน หรือตัวพิมพ์เป็นสื่อเพื่อความสะดวกความหมายสื่อสิ่งพิมพ์มีหลายประเภท เช่น เอกสาร หนังสือ ตำรา หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร จุลสาร จดหมาย จดหมายเหตุ บันทึก รายงาน วิทยานิพนธ์

2. สื่อเทคโนโลยี หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ได้ผลิตขึ้นเพื่อใช้ควบคุมกับเครื่องมือโสตทัศนวัสดุหรือเครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ ๆ สื่อการเรียนรู้ดังกล่าว เช่น แถบบันทึกภาพพร้อมเสียง (วีดีทัศน์) แถบบันทึกเสียง สไลด์ สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้ สื่อเทคโนโลยียังหมายถึง กระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน การศึกษาผ่านดาวเทียม

3. สื่ออื่น ๆ นอกจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อเทคโนโลยีแล้ว ยังมีสื่ออื่น ๆ ที่ส่งเสริมการเรียนการสอน ซึ่งมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าสื่อ 2 ประเภทดังกล่าว เพราะสามารถอำนวยความสะดวกให้แก่ท้องถิ่นที่ขาดแคลนสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อเทคโนโลยี สื่อเหล่านี้อาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

3.1 สื่อบุคคล หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถ ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ซึ่งสามารถทำหน้าที่ถ่ายทอดสาระความรู้ แนวคิด เจตคติ และวิธีปฏิบัติตนไปสู่บุคคลอื่น สื่อบุคคลอาจเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุคลากรที่อยู่ในระบบโรงเรียน เช่นผู้บริหาร ครูผู้สอน ตัวผู้เรียน นักการภารโรงหรืออาจเป็นบุคลากรนอกระบบโรงเรียน เช่น บุคลากรในท้องถิ่นที่มีความชำนาญและเชี่ยวชาญในสาขาอาชีพต่างๆ

3.2 สื่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นเองธรรมชาติหรือสถานที่อยู่รอบตัวผู้เรียน เช่น พืชผัก ผลไม้ สัตว์ชนิดต่าง ๆ ปรากฏการณ์ แผ่นดินไหว สภาพดินฟ้าอากาศห้องเรียน รู้ ห้องปฏิบัติการ แหล่งวิทยุบริการหรือแหล่งการเรียนรู้ ห้องสมุด ชุมชน สังคม วัฒนธรรม ฯลฯ สิ่งเหล่านี้เป็นสื่อที่มีความสำคัญต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ซึ่งครูหาได้ไม่ยาก

3.3 สื่อกิจกรรม/กระบวนการ หมายถึง กิจกรรมหรือกระบวนการที่ครูหรือผู้เรียนกำหนดขึ้นเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ ใช้ในการฝึกทักษะซึ่งต้องใช้กระบวนการคิดการปฏิบัติการเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้ของผู้เรียน เช่น การแสดงละครบทบาทสมมติ การสาธิตสถานการณ์จำลอง การจัดนิทรรศการ การไปทัศนศึกษาออกสถานที่การทำงาน เกม เพลง การปฏิบัติตามใบงาน ฯลฯ

3.4 สื่อวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ หมายถึง วัสดุที่ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อประกอบการเรียนรู้ เช่น หุ่นจำลอง แผนภูมิ แผนที่ ตาราง สถิติ กราฟ ฯลฯ นอกจากนี้ยังรวมถึงสื่อประเภทเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงานต่างๆ เช่น อุปกรณ์ทดลองวิทยาศาสตร์เครื่องมือวิชาช่าง

สื่อต่างๆ ที่สถานศึกษาจัดทำหรือจัดหาให้เพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องเชื่อมั่นได้ว่าให้สาระการเรียนรู้ที่ถูกต้อง มีความหมาย และเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์และมีคุณค่า ห้องสมุดหรือศูนย์สื่อเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่สำคัญมากที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

คุณค่าของสื่อการเรียนรู้

คุณค่าทางด้านวิชาการ

1. ทำให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรง และเรียนได้ดีมากกว่าที่ไม่มีสื่อการเรียนรู้
2. ลักษณะที่เป็นรูปธรรมของสื่อการเรียนรู้ ช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของสิ่งต่างๆ ได้กว้างขวางและเป็นแนวทางให้เข้าใจสิ่งอื่นๆ ตีง่ายขึ้น และส่งเสริมด้วยความคิดและการแก้ปัญหา
3. ผลจากการวิจัยสรุปได้ว่า สื่อการเรียนรู้ให้ประสบการณ์ที่เป็นจริงแก่ผู้เรียนรู้อย่างถูกต้อง ทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนจดจำเรื่องราวต่างๆ ได้มากและจำได้นาน
4. สื่อการเรียนรู้บางชนิด เช่น ภาพยนตร์ ภาพนิ่ง จะช่วยเร่งทักษะในการเรียนรู้

คุณค่าทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและต้องการเรียนในสิ่งต่างๆ
2. สื่อการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดอย่างเดียวกัน มีเจตคติที่ดีสำหรับ

ผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สื่อการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจและช่วยให้กระทำกิจกรรมด้วยตนเอง คุณค่าทางด้านเศรษฐกิจทางการศึกษา

1. สื่อการเรียนรู้ช่วยให้ผู้ที่เรียนซ้ำเรียนได้เร็วขึ้น ส่วนผู้ที่ฉลาดก็จะเรียนได้มากขึ้น
ไปอีก
2. การสอนโดยการอธิบายเพียงอย่างเดียวเป็นการสิ้นเปลืองเวลา และผู้เรียนจะลืมน
ได้ง่าย แต่ถ้าใช้สื่อการสอนจะช่วยขจัดความสิ้นเปลืองนี้ และยังช่วยให้ครูสอนได้ดีขึ้น
3. สื่อการสอนช่วยประหยัดค่าพูดและเวลาของครู และยังช่วยประหยัดเวลาของ
ผู้เรียนทำให้มีเวลาเหลือสำหรับศึกษาบทเรียนอื่นต่อไป
4. สื่อการเรียนรู้ช่วยขจัดปัญหาเรื่องสถานที่ เวลา และระยะทาง เช่น สามารถนำ
สิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตมาศึกษาได้ สามารถนำสิ่งที่อยู่ไกลเกินไปมาศึกษาได้ สามารถนำสิ่งที่เคลื่อนไหวเร็ว
หรือช้าเกินไปให้ช้าลงหรือเร็วขึ้นจนสามารถศึกษาได้ และยังสามารถนำสิ่งลึกลับมาศึกษาได้

ประโยชน์ของสื่อการเรียนรู้ สื่อกับผู้เรียนรู้

1. เป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความ
เข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยังยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นระยะเวลาอันสั้น และสามารถช่วยให้เกิดความคิดรวบยอด
ในเรื่องนั้นได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
2. สื่อช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน เกิดความสนุกและไม่รู้สึกเบื่อหน่าย
3. การใช้สื่อจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกันและเกิดประสบการณ์เดียวกัน
4. ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ทำให้เกิดมนุษยสัมพันธ์
อันดีในระหว่างผู้เรียนด้วยกันและกับผู้สอนด้วย
5. ช่วยเสริมสร้างลักษณะที่ดีในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิด
สร้างสรรค์จากการใช้สื่อเหล่านั้น
6. ช่วยแก้ไขปัญหาเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยการใช้สื่อในการศึกษา
รายบุคคล

สื่อกับผู้สอน

1. การใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ประกอบการเรียนการสอน เป็นการช่วยให้บรรยากาศใน
การสอนน่าสนใจยิ่งขึ้น ทำให้ผู้สอนมีความสุขสนุกสนานในการสอนมากกว่าวิธีการที่เคยใช้ และเป็นการ
สร้างความเชื่อมั่นในตัวเองให้เพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สื่อจะช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมตัวและผลิตวัสดุใหม่ๆ เพื่อใช้เป็นสื่อการสอน ตลอดจนคิดค้นเทคนิควิธีการต่างๆ เพื่อให้การเรียนรู้น่าสนใจยิ่งขึ้น

3. เป็นการกระตุ้นให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอในการเตรียมและผลิตวัสดุใหม่ๆ เพื่อใช้เป็นสื่อการสอน ตลอดจนคิดค้นเทคนิควิธีการต่างๆ เพื่อให้การเรียนรู้น่าสนใจยิ่งขึ้น

สื่อการเรียนรู้จะมีประโยชน์ก็ต่อเมื่อผู้สอนได้นำไปใช้อย่างเหมาะสมและถูกวิธี ดังนั้นก่อนที่จะนำสื่อแต่ละอย่างไปใช้ ผู้สอนควรศึกษาถึงลักษณะและคุณสมบัติของสื่อการสอน ข้อดีและข้อจำกัดอันเกี่ยวเนื่องกับตัวสื่อและการใช้สื่อแต่ละอย่าง ตลอดจนการผลิตและการใช้สื่อให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนด้วย ทั้งนี้เพื่อให้การจัดกิจกรรมการสอนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ที่วางไว้ทุกประการ

ความสำคัญของสื่อการเรียนรู้

1. สามารถส่งเสริมให้บรรยากาศในการเรียนการสอนดียิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้อันทุกวิชา ทุกเวลา ทุกสถานที่ และไม่จำกัดคนสอน

2. ตอบสนองความต้องการได้เป็นอย่างดีกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้พิการทางร่างกายได้โอกาสที่ดีขึ้น มีทางเลือกทั้งในระบบ นอกกระบบ และอิสระตามต้องการ

3. การบริหารการจัดการทางการศึกษามีบทบาทที่ดียิ่งขึ้น พาไปสู่ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทางการศึกษา มีทิศทางและนโยบายที่จะพัฒนาให้เจริญรุ่งเรืองให้ทัดเทียมต่อนานาชาติ

4. ผลักดันและส่งเสริมให้เด็กไทยพัฒนาทั้งร่างกายและสติปัญญา เกิดความงอกงามทางความคิด มีเหตุผลในการดำเนินชีวิต เกิดการรับรู้ การเรียนรู้ เข้าใจบทบาทชีวิตของตนเองมากขึ้นเกิดจากการจัดการศึกษาที่แข็งแกร่งของผู้บริหารการศึกษา

5. เกิดความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วด้านไอทีจากการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนและรับรู้สารสนเทศอย่างรวดเร็วไม่ว่าอยู่มุมใดของโลก เพราะใช้สื่อไร้พรมแดน

การพิจารณาเลือกใช้สื่อการเรียนรู้

ภาวการณ์ปัจจุบัน โรงเรียนระดับต่าง ๆ ที่มีจำนวนมากนำสื่อมาใช้ในการเรียนการสอน นอกจากผู้เรียนได้มีโอกาสแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนจะได้ลดภาระในการสอนโดยได้ไปทำงานอื่นเพิ่มขึ้น อาจกล่าวได้ว่า ในภาวะที่ต้องการให้มีการพัฒนาด้านประสิทธิภาพและคุณภาพของโรงเรียนในระดับต่าง ๆ จำเป็นจะต้องมีการประยุกต์ใช้สื่อที่เหมาะสมมาใช้ในการจัดการศึกษามากขึ้นเพราะแนวคิด เทคนิค วิธีการ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ ๆ จะช่วยให้การถ่ายทอดบรรลุผลตามเป้าหมายอย่างเที่ยงตรง รวดเร็ว มีคุณภาพดีขึ้น ที่สำคัญคือประหยัด การนำเอาสื่อมาใช้ในการเรียนการสอนจะต้องผ่านการวิเคราะห์ วิจัย เพื่อให้ได้สื่อที่เหมาะสม หากมีการสร้างที่ยังขาดตกบกพร่องแล้ว อาจเป็นไปได้ที่ทำให้การเรียนการสอนไม่บังเกิดผล และเปลืองค่าใช้จ่ายโดยเปล่าประโยชน์ การนำสื่อมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องเป็นการทำให้สภาพการเรียนการสอนดีกว่าเดิมสื่อที่กล่าวเป็นที่รู้จักกันดีแต่ส่วนใหญ่มองข้ามหรือไม่ถึง

โทรทัศน์ (Television Broadcasting) เป็นสื่อที่รวมวิทยุ ภาพ และหนังสือพิมพ์ไว้ที่เดียวกัน ผู้รับสาระได้รับทั้งทางหูโดยการฟังเสียง ทางตาโดยการมองเห็นภาพทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว แต่จะนำเสนอภาพเคลื่อนไหวเป็นส่วนมาก และข้อความที่ขึ้นบนจอโทรทัศน์เป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญ ปัจจุบันรัฐบาลได้เปิดกว้างในการนำเสนอสาระความรู้ความบันเทิงต่าง ๆ จะเห็นได้ว่าให้โอกาสเอกชนเข้ามาบริหารโดยเปิดโทรทัศน์เสรีขึ้น เรียกกันทั่วไปว่า ITV

ภาพยนตร์ (Motion Pictures) สื่อที่ต้องใช้ตาหูฟัง เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพเช่นกัน ส่วนใหญ่ใช้การประชาสัมพันธ์กันอย่างกว้างขวางแต่ก็ต้องอาศัยการลงทุนอย่างสูงและบางครั้งก็ไม่ตรงกลุ่มเป้าหมายนัก ส่วนใหญ่จะเน้นหนักด้านความบันเทิง

ภาพยนตร์หรือภาพนิ่ง (Slide) เป็นเครื่องมือสื่อสารทางโสตทัศนูปกรณ์ ใช้ฟิล์มขนาด 35 มม. ประเภท Positive นำภาพมาประกอบคำพูด สามารถดูภาพซ้ำหรือเดินไปข้างหน้าอย่างรวดเร็วก็ได้ ขึ้นอยู่กับผู้เรียนหรือผู้ถ่ายทอด ผู้เรียนก็มีสิทธิ์มีโอกาสได้ผลิตภาพนิ่ง อาจจะใช้กล้องราคาไม่แพงนัก เวลาถ่ายก็เน้นเนื้อหาสาระในภาพแต่ละใบ

เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในปัจจุบันที่นิยมกันมา ใช้ประกอบการบรรยายในการสอน ประชุม ผู้ฟังได้เห็นภาพและข้อความที่น่าสนใจปรากฏบนจอภาพ ผู้บรรยายหันหน้าเข้าหาผู้ฟังโดยตลอด สามารถสังเกตพฤติกรรมของผู้ฟังได้ระหว่างการถ่ายทอด ที่สำคัญคือเตรียมสื่อได้ล่วงหน้า สามารถเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมได้ตลอดเวลา

เครื่องฉายภาพทึบแสง (Opaque Projectors) เป็นเครื่องฉายภาพนิ่งที่มีลักษณะทึบแสงทุกชนิด เช่น กระดาษ พลาสติก ทำให้เห็นภาพขนาดใหญ่และมีสีเหมือนวัสดุที่นำมาฉายแต่ต้องฉายในห้องที่มีความมืดมาก ๆ วัสดุที่นำมาฉายได้แก่ ของจริง ของตัวอย่าง รูปภาพจากเอกสารหรือตำราต่าง ๆ ตัวเครื่องจะมีขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก ต้องระงับการเคลื่อนย้ายเพราะมีราคาสูง

เครื่องขยายเสียง (Amplifier) เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในการผลิตสื่อประเภทเสียง ทำหน้าที่ในการเพิ่มเสียงของผู้พูดให้ดังยิ่งขึ้น การทำงานต้องประกอบด้วยไมโครโฟน เครื่องขยายเสียง และลำโพง จะช่วยให้ครูที่มีเสียงเบาเพิ่มความดังได้เป็นอย่างดี ที่สำคัญผู้ฟังได้รับข้อมูลที่ชัดเจนและถูกต้อง ส่วนมากก็จะมีเครื่องขยายเสียงติดลำโพงพร้อมไม้คัลอยเป็นของส่วนตัวกันแล้วเพราะมีราคาไม่แพง หาซื้อหรือทำขึ้นเองก็ได้

วิทยุ (Radio) เป็นสื่อมวลชนที่นิยมทั่วไป เป็นสื่อกลางใช้ในการเผยแพร่ข่าวสารบันเทิง ความรู้ ความคิด ไปยังผู้ฟังได้อย่างกว้างขวาง เข้าได้ทุกหนทุกแห่ง ได้รับฟังข่าวสารทันต่อเหตุการณ์ที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแต่ละบ้านมักจะมียี่ห่วย ราคาปานกลาง ไม่แพงนัก หาซื้อได้ไม่ยาก สมัยก่อนเรียกว่าวิทยุทรานซิสเตอร์ ไปไหนมาไหน ทำนาทำไร่ก็พกง่าย นำไปไหนก็สะดวก

แผนภูมิ (Charts) เป็นสื่อทัศนวัสดุที่ใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ต่างๆ เพื่อแสดงความหมายของเรื่องราวและแนวคิดต่างๆ ใช้ประกอบคำอธิบายของครูได้ดี ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนได้ชัดเจนและเร็วขึ้น มีทั้งแผนภูมิแบบต้นไม้ แบบสายธารหรือแบบองค์กร ออกแบบให้ตรงกับเนื้อหาให้มากที่สุดเพื่อความเข้าใจอย่างถูกต้อง

การ์ตูน (Cartoon) คือภาพง่ายๆ ที่เขียนขึ้นโดยใช้ลักษณะเด่นของสิ่งที่ต้องการทำให้ผู้ดูเกิดความสนใจและชอบในการเรียนการสอน สามารถนำการ์ตูนไปประกอบในหนังสือ แผนภูมิ โฆษณา หรือทำให้ผู้เรียนหัดวาดเองก็ได้ หากมีความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ก็สร้างให้มีการเคลื่อนไหว มีการเดินหรือพูดมีเสียงในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือโปรแกรมอื่นๆ เป็นสิ่งที่น่าสนใจแก่ผู้เรียนอีกทางหนึ่ง

แผนที่ (Maps) เป็นสื่อลายเส้นที่ใช้แสดงสัญลักษณ์ของพื้นผิวโลกโดยการนำมาแผ่ให้แบนราบ สะดวกต่อการศึกษาค้นคว้าในรายละเอียดต่างๆ วิชาสังคมศึกษาใช้เป็นสื่อหลักในการสอน เช่น เรื่องภูมิศาสตร์หรือประเทศของเรา

รูปภาพ (Picture) สื่อรูปภาพได้แก่ภาพถ่าย ภาพเขียน ภาพพิมพ์ หรือภาพที่นำมาจากวารสาร หนังสือภาพ เป็นทัศนวัสดุที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ช่วยให้เห็นภาพคล้ายหรือเหมือนของจริงทำให้ผู้เรียนเข้าใจในบทเรียนได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว สิ่งที่เราไม่สามารถเดินทางไปได้ง่ายๆ เช่น บนดวงจันทร์ก็สามารถนำภาพถ่ายมาดูศึกษา หรือวิชาศิลปะให้ผู้เรียนวาดภาพที่ซึ้งแต่ละชนิด แล้วมอบให้ครูสอนการประกอบอาหารใช้เป็นสื่อในชั้นเรียนก็ได้

แผ่นป้ายผ้าสำลี (Flannel Board) ใช้แสดงเรื่องราวต่างๆ และแสดงการเปลี่ยนแปลงของภาพได้ดี ทำมาจากไม้อัด หรือกระดาษชานอ้อย หุ้มด้วยสำลีหรือผ้าสักหลาด วัสดุที่นำมาติด เช่น รูปภาพ เศษวัสดุ หรือของจริงที่มีน้ำหนักเบา ในห้องเรียนหรือหน้าชั้นเรียนแต่ละห้องมีบอร์ดช่วยการเผยแพร่ความรู้ได้ด้วย เช่น อาหาร 5 หมู่กับชีวิต, วันสุนทรภู่, วันวิทยาศาสตร์

สื่อประสม (Multimedia) หมายถึงการนำสื่อที่หลากหลายที่มีความสัมพันธ์กับมีคุณค่าในตัวมันเอง สื่อบางชนิดใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียนได้ดี สื่อบางชนิดใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง จะช่วยให้ตัวผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ประสมประสานกับการใช้สื่อประสมถือเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง

นิทรรศการ (Exhibition) คือการจัดแสดงวัสดุสิ่งของหรือผลงานต่างๆ ได้สัมผัสด้วยทางสายตา รับฟังจากกิจกรรมที่จัดขึ้นเป็นการสร้างประสบการณ์แก่ผู้เรียน สามารถดึงดูดใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจต่อการเรียนยิ่งขึ้น ผู้เรียนได้ทั้งข้อมูล ความรู้ที่เป็นปัจจุบัน สัมผัสและชมของจริง ของจำลอง และรูปภาพประกอบ อาจจะทำหรือบันทึกไว้ ทั้งภาพนิ่งหรือวีดิทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดป้ายนิเทศ (Bulletin Board) ใช้สำหรับแสดงเรื่องราวที่น่าสนใจโดยใช้รูปภาพ ข้อความ บรรยายเพื่อให้เรื่องนั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ป้ายนิเทศจะมีขนาดใหญ่พอสมควร ซึ่งทำจากกระดาษ ใยอัด ไม้อัด เสื่อกก แผ่นพลาสติก

หนังสือพิมพ์ (Newspaper) เป็นสื่อที่เข้าถึงมวลชนดีมาก สื่อชนิดนี้มีระยะเวลาที่กำหนด นำเสนอเรื่องราวที่น่าสนใจ เช่น ข่าวการเมือง อาชญากรรม สังคม เศรษฐกิจ บันเทิง กีฬา มารวมกันไว้ในฉบับเดียว มีทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ หากจะปลูกฝังนิสัยรักการอ่านให้แก่เด็กเริ่มให้อ่านหนังสือพิมพ์ เพราะนอกจากจะรู้ภาษาเพิ่มเติมยังรู้ข่าวเหตุการณ์ต่างๆด้วย

นิตยสาร (Magazines) เป็นสื่อที่มีรูปแบบเล่มที่เหมาะสมไม่เล็กหรือใหญ่เกินไป ตีพิมพ์ออกมาติดต่อกันสม่ำเสมอ ใช้ระบบการพิมพ์ที่สวยงาม ประณีต เรื่องที่น่าสนใจในเล่มมุ่งสู่เป้าหมายแตกต่างกันไป เช่น ศาสนาและวัฒนธรรมก็จะมุ่งเป้าไปยังกลุ่มที่มีอายุประมาณ 45 ปีขึ้นไป

จดหมายข่าว (Newsletter) เป็นสิ่งพิมพ์ที่เขียนขึ้นในรูปแบบของข่าว มีรายละเอียดเนื้อหาคล้ายกันกับข่าวของหนังสือพิมพ์การออกแบบและการจัดหน้านั้นแตกต่างกันออกไปจากจดหมายโดยทั่วไป มีบทบาทและความสำคัญในการประชาสัมพันธ์ขององค์กรและสถาบันทั่วไป

กระดาน (Board) ปัจจุบันมีทั้งกระดานดำและไวท์บอร์ด ผลิตจากไม้เป็นหลักติดตั้งถาวร หน้าห้องเรียนหรือห้องประชุม ช่วยในการสร้างความเข้าใจ ตามลำดับเรื่องราว เนื้อหา ใช้วิธีการเขียนอธิบายข้อความ คำศัพท์ แผนผัง กราฟ เพื่อความเข้าใจตรงกัน หากมีฝีมือก็วาดภาพประกอบง่ายๆเสริมเนื้อหาจากภาพประกอบง่ายๆเสริมเนื้อหาจากที่ไม่มีในบทเรียน

แผ่นปลิวและใบแทรก (Leaflet and Insert) เป็นเอกสารที่บรรจุข่าวสารหรือข้อความที่องค์กรหรือสถาบันต้องการเผยแพร่ให้บุคคลทั่วไปทราบในรูปแบบของใบปลิว วิธีการแจกด้วยมือหรือนำไปแทรกไว้ในหนังสือที่จำหน่ายตามร้านหนังสือทั่วไป ก่อนผลิตจะแจกต้องคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายให้ดี มิฉะนั้นเปรียบได้กับตำน้ำพริกละลายแม่น้ำคือไม่ได้อะไรกลับมาเลย

โปสเตอร์และแผ่นป้ายประกาศ (Posters) ใช้บอกกล่าวเผยแพร่ให้ผู้รู้มีความรู้ความเข้าใจ และยังสามารถใช้เพื่อย้ำเตือนประชาชนทั้งส่งเสริม แนะนำ หรือต่อต้านในสิ่งที่ไม่ดี ติดไว้ตามชุมชน สถานที่ต่างๆ หรือบอร์ดในสถาบัน หัวหน้าในสถานที่นั้นๆต้องรับทราบและยอมรับเนื้อหาที่อยู่ในป้ายประกาศเสียก่อน

สื่อในการเรียนรู้ที่เป็น สื่อสิ่งพิมพ์ พวกตำรา หนังสือเอกสารประกอบการเรียนการสอนแต่ละวิชา ส่วนใหญ่จะบรรจุคำบรรยายการสอน จุดประสงค์การเรียนรู้หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คำชี้แจง คำแนะนำ เนื้อหา พร้อมด้วยแบบฝึกหัด ข้อทดสอบต่างๆไว้ ลักษณะเป็นรูปเล่มขนาดก็ต่างกันออกไปแล้วแต่การออกแบบ นอกจากนี้ยังมีวารสาร นิตยสาร ที่สามารถนำเอาบทความ เรียงความ สารคดี ที่มีเกร็ดความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่สอนมาประกอบการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้เช่นกัน หรือจะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพประกอบตัดลงมาแปะลงบนกระดาษแข็งใช้กาวอย่างประกอบได้ดี เช่น ภาพดอกไม้ สัตว์ วิว ทิวทัศน์ คน และวัสดุและวัตถุต่างๆ เป็นแผนภูมิ แผนภาพ กราฟ ที่แสดงสถิติข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง แผนผังการเดินทาง แผนที่ เป็นต้น ภาพที่นำมาใช้ส่วนใหญ่จะไม่มีในตำราเรียน สื่ออีกชนิดคือ สื่อจำพวก สามมิติ ของตัวอย่าง และของจริง เป็นสื่อที่ช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้ลงมือปฏิบัติโดยตรง เก็บประสบการณ์ และสามารถใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการทำงานตามคำสั่งของผู้สอนที่กำหนด หรือใช้ความคิดสร้างสรรค์ที่ผู้เรียนอยากแสดงออกมาก็ได้ ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายเพราะเป็นของจริงที่สามารถจับและสัมผัสได้ สื่ออีกอย่างหนึ่งคือสื่อวัสดุที่ต้องอาศัยอุปกรณ์เป็นส่วนสำคัญในการแสดงเนื้อหาให้ปรากฏชัดเจนเข้าใจโดยรวม เรียกว่า สื่อวัสดุประเภทฉาย ใช้ได้กับจำนวนผู้เรียนน้อยๆ จนถึงจำนวนมาก โดยบรรจุสาระเนื้อหาตามหลักสูตรกำหนด ผู้เรียนสามารถยืมไปเรียนเองที่บ้านได้โดยไม่จำกัดเวลา สถานที่ จำนวนครั้งที่เรียน สื่อที่ใช้กันในปัจจุบันแต่มองข้ามความสำคัญเป็นอย่างยิ่งคือโทรทัศน์ นิยมชมกันมาก แต่ไม่ค่อยนิยมนำมาเป็นสื่อการเรียนการสอน เพราะในปัจจุบันนี้มีรายการดีๆ ที่มีคุณภาพมากมายหลายรายการแต่ครูก็มองข้ามไป หากมีโอกาสควรทำการบันทึกไว้ เช่น รายการสารคดี รายการสัมภาษณ์ รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาที่มีเนื้อหาต่างๆ กัน ในโรงเรียนควรจัดห้องสำหรับชมรายการโทรทัศน์โดยเฉพาะ กำหนดรายการที่จะกำหนดให้ชมเพื่อให้ผู้เรียนติดตามชมเองตามความสนใจของแต่ละคน อาจจะมีการสลับกับการเปิดฉายภาพยนตร์ที่เป็นเรื่องราวเมื่อครั้งในอดีต ประวัติศาสตร์ความเป็นมา นำสิ่งที่มีขนาดเล็กมาฉาย หรือนำสิ่งที่อยู่ไกลๆ มาฉาย เช่น ระบบจักรวาล ดาวเทียมหรือสุญญากาศ

สื่อที่มีเฉพาะเสียง บรรจุเสียงพูด ดนตรีประกอบ และเสียงเอฟเฟ็กต์ต่างๆ รวมอยู่ในตลับที่เรียกว่าเทปคาสเซ็ท โดยต้องอาศัยเครื่องเล่นเทปมาเปิดฟัง สามารถนำมาใช้กับบัตรคำ แผนภูมิชาร์ต ภาพชุด มีการอธิบายขั้นตอนการสาธิต การทำงาน การบรรยาย การปราศรัย เพื่อให้ผู้เรียนให้ฟังเพิ่มพูนความรู้ ในปัจจุบันมีรายการวิทยุกระจายเสียงที่กระจายอยู่ตามท้องถิ่นต่างๆ สื่อที่สำคัญยิ่งประการหนึ่งนั้นคือกิจกรรม เพราะต้องใช้ประกอบควบคู่ไปกับสื่อวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ อาศัยจิตวิทยาการเรียนรู้ ศิลปะ การถ่ายทอด และเทคโนโลยีมาผสมผสานให้เข้ากันเป็นอย่างดี ลักษณะของกิจกรรมต้องอาศัยกระบวนการต่างๆ อย่างละเอียด อาศัยการแสดงออกของผู้เรียน เช่น เกมทดลอง งานกลุ่มที่ต้องทำร่วมกันเป็นหมู่คณะ การสาธิต การจำลองสถานการณ์ เหตุการณ์ เป็นต้นสื่อปิดท้ายที่จะขาดมิได้คือสื่อบุคคล ผู้ที่มีความชำนาญเฉพาะด้านในด้านใดด้านหนึ่ง สามารถถ่ายทอดได้เก่ง ไม่ว่าจะเป็นครู อาจารย์ วิทยากรรับเชิญ รวมถึงพ่อและแม่ ญาติ พี่น้อง ก็ถือว่าให้ความรู้ได้เสมอ ครูต้องสอนพร้อมให้คำแนะนำนักเรียนของตนเองหากมีข้อสงสัย หรือปัญหาใดๆ ที่ถามหรือบอกครูไม่ได้ก็ควรบอกผู้ปกครองที่บ้านของตนเอง เช่น การถามปัญหาเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วไม่เข้าใจ ทำไม่ได้ก็ควรให้พี่หรือญาติช่วยสอนให้เข้าใจ ครูต้องแสวงหาตัวช่วยที่จะส่งเสริมทางออกที่ดีให้แก่ักเรียนของตน ปัญหาที่เกิดขึ้นจะน้อยลง หรือไม่มีให้เห็นเลยก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อต่างๆ กว่า 20 ชนิดจะมีคุณค่าหรือประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมากเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับการใช้ของผู้ถ่ายทอดเป็นสำคัญ ถ้าไม่รู้จักใช้หรือใช้ไม่เหมาะสม นอกจากจะไม่เป็นประโยชน์แล้วยังอาจทำให้บทเรียนนั้นยุ่งยากซับซ้อนและเสียเวลาอีกด้วย ในการเลือกสื่อต้องคำนึงถึงหลักการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับการใช้สื่อ เพราะจะทำให้เกิดผลดีและมีประสิทธิภาพ แล้วยังขึ้นอยู่กับผู้เรียนด้วย ความสำคัญของการใช้สื่อคือทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด

หลักการใช้สื่อการเรียนรู้

1. เข้าใจผู้เรียนว่ามีความสามารถในการรับรู้แตกต่างกัน ครูต้องจัดสภาพการเรียนการสอนและเอาใจใส่ผู้เรียนเป็นพิเศษและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบสนองมากที่สุด
2. นำหลักการรับรู้มาเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ เช่น การเรียนจากประสบการณ์ตรงจะเรียนรู้ได้เร็วและจดจำได้นาน
3. ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งครูวางแผนหรือผู้เรียนเสนอ
4. จัดประสบการณ์ที่เหมาะสมในการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน
5. ใช้สื่อที่เน้นผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ นอกเหนือจากใช้สื่อเพิ่มให้เกิดความรู้ความเข้าใจเท่านั้น

เมื่อทราบคุณลักษณะของสื่อแต่ละชนิดแล้ว จะต้องศึกษาวิธีการถ่ายทอดอีกด้วย เพราะทั้งสื่อและวิธีการจะต้องควบคู่กันไป หากผู้ถ่ายทอดทำการศึกษามาเป็นอย่างดีก็จะส่งผลสำเร็จอย่างดียิ่งต่อการเรียนการสอนในอนาคต สื่อการสอนทุกคนมีในมือ แต่ถ้าไม่มีวิธีการนำเสนอหรือวิธีการถ่ายทอด ผู้เรียนก็จะมีอาการมึนงง เวียนศีรษะเล็กน้อย หรือปวดหัวไปตามๆกัน เพราะครูพูดย้อนไปย้อนมา เรื่องง่ายทำให้ยาก สอนทุกวัน วิธีการเดิมๆ จนผู้เรียนเบื่อหน่าย ขออนุญาตเข้าห้องน้ำเล่นกัน หากไม่ต้องการให้เหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้น ครูจะต้องมีวิธีการถ่ายทอดสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะสอนและควรคำนึงเป็นสิ่งสำคัญ ครูร่วมด้วย เด็กร่วมมือ มีความสุขกับการเรียนรู้ที่สรรหามาเรียนร่วมกัน

การพิจารณาเลือกสื่อการเรียนรู้

กำหนดประสบการณ์ตรงให้ชัดเจนเพื่อเป็นประโยชน์สูงสุดต่อการพิจารณาเลือกสื่อการเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับประสบการณ์ของผู้เรียน อัลเลน (Allen) ได้หาประสิทธิภาพของสื่อชนิดต่างๆที่สัมพันธ์กับประสบการณ์การเรียนรู้ทำให้การสอนเกิดผลดี มีค่าต่อคุณภาพชีวิตอย่างยิ่ง

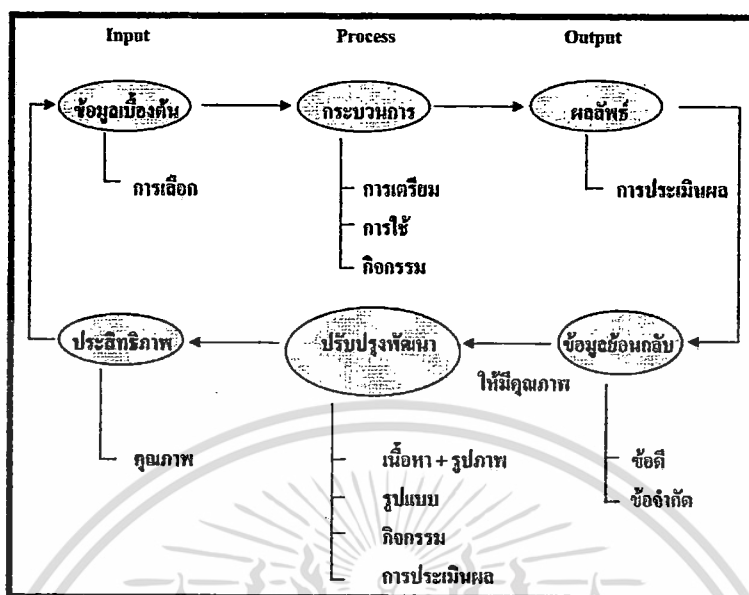
สื่อที่ใช้	ข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง	ศึกษาจากของจริง	หลักทฤษฎีแนวคิด	การศึกษาเป็นขั้นตอน	ปฏิบัติจริง	พัฒนาเจตคติ
ภาพนิ่ง	**	***	**	**	*	*
ภาพยนตร์	**	***	***	***	**	**
โทรทัศน์	**	**	**	**	*	**
วีสดุ 3 มิติ	**	***	*	*	*	*
เทปเสียง	**	*	*	**	*	**
บทเรียน	**	**	**	***	*	**
โปรแกรม						
การสาธิต	**	**	*	***	**	**
สิ่งพิมพ์	**	*	**	**	*	**
การบรรยาย	**	*	**	**	*	**

หมายเหตุ *** ประสิทธิภาพสูงสุด ** ประสิทธิภาพปานกลาง * ประสิทธิภาพต่ำ
 ที่มา (วรวิทย์ นิเทศศิลป์.2551:27)

หลักเกณฑ์การเลือกสื่อการเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์
2. เนื้อหาวิชา
3. ความรอบรู้ของผู้สอน
4. ผู้เรียนรู้
5. ไม่เกิดอันตรายใดๆ
6. สถานที่ในการจัดกิจกรรม
7. ความน่าสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 กระบวนการเลือกและการใช้สื่อเพื่อการเรียนรู้
ที่มา (วรวิทย์ นิเทศศิลป์.2551:28)

หลักการในการออกแบบสื่อการเรียนรู้ ใช้หลักการ 3 ประการ คือ

1. การออกแบบโดยการลอกมาจากต้นฉบับโดยตรง
2. การดัดแปลง เป็นการดัดแปลงจากต้นฉบับตามความเหมาะสมของการใช้งาน
3. การออกแบบล้วนๆ คือ การออกแบบใหม่ตามความคิด ไม่ดัดแปลงลอกแบบจากใคร

ข้อคำนึงในการออกแบบสื่อการเรียนรู้

1. ความสวยงามเพื่อให้เป็นสื่อเร้าใจ น่าสนใจ
2. ความทนทานเพื่อให้สามารถใช้งานได้นาน
3. ประหยัด
4. ได้ประโยชน์และตรงกับความมุ่งหมายในการใช้

การเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบด้วยตนเอง การแก้ปัญหา ความตั้งใจความคิดสร้างสรรค์มากกว่าการทำลาย สื่อการเรียนรู้ต้องตอบสนองความแตกต่าง ของผู้เรียนรู้ บรรลุผลทุกคน จะด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา รวมถึงความสามารถในการเรียนรู้มากน้อยไม่เท่ากัน ให้ความสำคัญเป็นอิสระเสรีภาพในการเรียนรู้ ทั้งต่างสถานที่ ต่างเวลา มีการจูงใจ ให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาตนเอง สูงสุดเป็นรางวัลหรือคำพูดที่เสริมแรงให้เรียนรู้ได้มากๆ แต่มีคุณภาพ สิ่งสำคัญคือกระบวนการและวิธีการ ออกแบบบทเรียน ผู้เรียนสามารถกำหนดรูปแบบสถานที่ เวลา มีโอกาสสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการและวิธีการต่างๆ อย่างหลากหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมายของการนำเสนอ

ความหมายของการนำเสนอ Presentation หมายถึง การเสนอเนื้อหาในเรื่องที่จะบรรยาย โดยที่ผู้บรรยายจะเสนอเนื้อหาด้วยสื่อซึ่งบรรจุหัวข้อ และเนื้อหาของเรื่องนั้นและมีภาพประกอบด้วย เพื่อให้ผู้ฟังเข้าใจในสิ่งที่นำเสนอได้อย่างชัดเจน

การจัดเก็บสื่อการเรียนรู้

สื่อการศึกษาทุกชนิดเมื่อเข้ามาในศูนย์การศึกษาแล้วจะมีการตรวจสอบสภาพและจัดทำทะเบียน เพื่อให้ทราบว่าศูนย์สื่อการศึกษามีสื่ออะไรบ้าง? จัดมาหาได้ด้วยวิธีใด? ตั้งแต่เมื่อไร? ซื้อมาจากไหน? ราคาเท่าไร? ทั้งนี้เพื่อความสะดวกสบายในการบำรุงรักษาและการจัดเก็บในอนาคตนอกจากนี้ยังจัดทำเป็นทะเบียนประวัติและสถิติของศูนย์สื่อการศึกษา โดยจัดทำเป็นเล่มหรือแฟ้มควรจัดทำตราชื่แยกประเภทสื่อ กำหนดเลขหรือรหัสสกลากสี แล้วทำสารบัญไว้หน้าแฟ้มหรือเล่มดังกล่าวก็จะช่วยให้สะดวกในการสืบค้นและเกิดความรวดเร็วในการให้บริการ

การจัดหมวดหมู่สื่อการศึกษา

การจัดหมวดหมู่สื่อการศึกษา มีดังนี้

1. วัสดุตีพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร นิยมใช้ระบบการจัดหมวดหมู่แบบทศนิยมของดิวอซึ่งแบ่งสาขาวิชาเป็น 10 หมวดใหญ่ๆ คือ

000	เบ็ดเตล็ด ได้แก่ หนังสือรวมเรื่อง ความรู้ทั่วไป บรรณารักษศาสตร์
100	ปรัชญา จิตวิทยา ตรรกวิทยา จริยศาสตร์
200	ศาสนา ลัทธิ และพิธีกรรมทางศาสนา
300	สังคมศาสตร์
400	ภาษาศาสตร์
500	วิทยาศาสตร์ เช่น คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา เป็นต้น
600	วิทยาศาสตร์ประยุกต์
700	ศิลปกรรมและนันทนาการ
800	วรรณคดี
900	ประวัติศาสตร์และภูมิศาสตร์ รวมทั้งชีวประวัติการท่องเที่ยว

2. วัสดุไม่ตีพิมพ์ เช่น ภาพยนตร์ วีดิทัศน์ สไลด์ แผ่นภาพโปร่งใส แผนภูมิ ลูกโลกไม่นิยมการใช้จัดหมวดหมู่แบบหนังสือ แต่มีการจัดหมวดหมู่โดยยึดความสะดวกในการจัดเก็บและการบริการเป็นหลัก จึงมีรูปแบบหลากหลาย ได้แก่ การใช้สีเป็นสัญลักษณ์บนบัตรรายการ ระบบเลขทะเบียนระบบอักษรย่อประสมกับเลขทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การจัดทำหมวดหมู่อุปกรณ์ ทำได้หลายวิธี เช่น การจัดตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2521 จัดตามสภาพการใช้งาน จัดโดยการกำหนดสัญลักษณ์ เป็นต้น

4.การจัดหมวดหมู่เครื่องมือ นิยมใช้จัดเป็นหมวดหมู่หรือเป็นพวกๆ เพื่อสะดวกในการใช้
ข้อเสนอแนะการใช้สื่อการเรียนรู้

1. การเลือกสื่อ การนำสื่อมาใช้ และการผลิตสื่อ จะต้องสอดคล้องกับเนื้อหา วัตถุประสงค์ และสนับสนุนเรื่องราวที่คุณครูกำลังสอนในเรื่องนั้น
2. ต้องมีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนหากแบ่งตามขนาดของผู้เรียน เช่น รายบุคคล กลุ่มย่อย หรือกลุ่มใหญ่ และปรับให้เข้ากับ ความสนใจ ระดับความคิดและประสบการณ์ของผู้เรียนรู้
3. วางแผนเตรียมการใช้สื่อล่วงหน้า กำหนดเรื่องที่สอน ใช้สื่ออะไร ใช้เวลาไหน ใช้เวลาเท่าไร และศึกษาวิธีการ
4. การใช้สื่อต้องไม่ย่ำแย่ในขณะที่ใช้ เพราะจะทำให้ผู้เรียนมองไม่เห็น ไม่ชัดเจนส่งผลให้เกิดความเข้าใจผิด อาจส่งผลให้การเรียนรู้ผิดพลาดได้
5. การใช้สื่อของจริง จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ประการสำคัญ เช่น สารเคมี หากใช้ผิดลักษณะจะเกิดอันตรายได้และคำนึงถึงขนาดและรูปร่างตามมาด้วย
6. หากสื่อมีจุดบกพร่อง ชำรุด สึกหรือ จะต้องทำการซ่อมแซมก่อนใช้งานจริงเพราะจะไม่เกิดความเสียหายไปมากกว่านั้น
7. สื่อที่นำมาจะต้องมีเนื้อหาเดียวภายในชิ้น เพราะจะช่วยให้สื่อความหมายได้อย่างรวดเร็วและไม่สับสน
8. สื่อที่ใช้จะต้องไม่ทำลายสายตา เช่น สีสะท้อนแสง ใช้สีที่ไม่ชัดเจน อ่านยาก เช่น สีเหลือง สีชมพู หรือสีอ่อน ๆ เขียนบนพื้นสีอ่อนด้วยกัน อ่านได้ยาก ทางที่ดีในการออกแบบสีตัวหนังสืออ่อนเขียนบนพื้นสีเข้มและหรือตัวหนังสือเข้มบนพื้นสีอ่อน
9. การใช้สื่อจะต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาและมีความต่อเนื่องรวดเร็ว ไม่ให้ผู้ชมรอนาน
10. หากใช้สื่อประเภทแผ่นภูมิ ชาร์ต ไดอะแกรม จะต้องออกแบบให้มีที่แขวนหรือตั้งโต๊ะ หากไม่มีก็จะต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการช่วย จะทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย
11. หากผลิตสื่อการสอนเป็นรายบุคคลจะต้องผลิตให้ได้จำนวนที่เท่ากับผู้เรียนหรือใกล้เคียง จะประหยัดเวลาในการสอนและช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล
12. ถึงเวลาใช้งานต้องเตรียมสื่อให้ครบทุกชิ้น เตรียมสถานที่จัดวาง เตรียมสถานที่ในการสอน เตรียมตัวเองให้พร้อม หากไม่มั่นใจก็ทดสอบ 2 – 3 ครั้ง เพื่อความคุ้นเคยและสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้สมบูรณ์ที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. สื่อจากคุณครูจะต้องพูดให้ชัดเจน สอนให้ตรงกับเนื้อหา เรื่องราว วัตถุประสงค์ นำสื่อมาใช้ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด เช่น ความสนใจ ความต้องการ เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

สรุปสื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนการสอนเป็นองค์ประกอบสำคัญในวงการศึกษาของนานาชาติ ประเทศ สื่อการเรียนการสอนเข้ามามีบทบาทอย่างยิ่งในปัจจุบัน ประโยชน์จึงตกกับผู้เรียนอย่างมหาศาล คือประหยัดเวลาในการเรียนรู้ เข้าใจง่าย ชัดเจน สะดวก สบาย และเรียนสนุกทั้งกลุ่มใหญ่ กลุ่มเล็กหรือเรียนคนเดียว สื่อในปัจจุบันของสังคมไทยจะเห็นว่ามีทั้งรูปภาพและมีทั้งเสียง เพิ่มความสามารถช่องทางการรับรู้ จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดและเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นรวดเร็วกว่ารูปแบบการเรียนรู้ในอดีต สื่อการสอนจึงเพิ่มโอกาสและความอิสระในวงการศึกษา ทั้งในระบบ นอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย

สื่อการเรียนรู้หรือสื่อการเรียนการสอน หมายถึง กิจกรรมทางการศึกษาที่มีความสำคัญยิ่งต่อการเรียนรู้จากอดีตสู่ปัจจุบันเพราะเป็นผู้ช่วยคุณครูสอนผู้เรียน ช่วยให้การงานลดน้อยลงเหน็ดเหนื่อยน้อยลง สอนน้อยลง แต่ผู้เรียนได้รู้กว้างขึ้น สื่อกิจกรรมเป็นวิธีการที่คุณครูจะสรรค์สร้างความคิดสร้างสรรค์ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกระทำ ให้ผลสำเร็จดังที่ตั้งความหวังตั้งแต่แรก ในบางครั้งผู้เรียนไม่รู้ตัวว่ากำลังเรียนอยู่ แต่หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนรู้ ครูจะต้องสรุปใจความสำคัญเพื่อให้กลุ่มเรียนทั้งหมดมีความคิดรวบยอดตรงกัน

สื่อไม่ใช่ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่สามารถแก้ปัญหาหรือนำมาใช้ได้เลย แต่ขึ้นอยู่กับผู้สอนว่าจะมีวิธีการนำเสนออย่างไรให้ผู้เรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ เปรียบเสมือนอาวุธถ้าตกอยู่ในมือของผู้เชี่ยวชาญก็จะมีประโยชน์อย่างยิ่ง แต่ถ้าตกอยู่กับผู้ไร้ฝีมือก็จะเป็นประโยชน์เลย การใช้สื่อก็เช่นกัน ถ้าสื่อตกอยู่ในมือผู้ไม่มีความสามารถในการใช้สื่อก็จะไม่เกิดประโยชน์ และอาจเกิดอันตรายได้ คนเป็นครูต้องมีความอดทนในการรอ สื่อนั้นครูผู้สอนต้องเป็นคนคิดออกแบบและต้องทดสอบประสิทธิภาพในการเรียนรู้ทุกครั้ง นำไปตรวจสอบให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ แต่ถ้าสื่อที่มีคุณภาพสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองย่อมมีประสิทธิภาพอย่างมาก

2.3 จิตวิทยาทางการศึกษา-เรียนรู้

จิตวิทยาเป็นศาสตร์ที่ศึกษาเรื่องพฤติกรรมกับเรื่องของ การปรับตัวของมนุษย์ เป็นการนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตรจริง ประการสำคัญของจิตวิทยาการศึกษาคือการจัดการเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ ทฤษฎีแรงจูงใจ ทฤษฎีการเรียนรู้ และทฤษฎีการรับรู้ นำไปเป็นแนวทางสอดแทรกในการจัดการเรียนรู้ให้ทันสมัยกับยุคปัจจุบันที่เน้นการเรียนรู้แบบผู้เรียนมีส่วนร่วม โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียนมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จิตวิทยาการศึกษาคือสาขาหนึ่งของจิตวิทยาโดยแสวงหาหลักการและวิธีการต่าง ๆ แก้ไขปัญหาทางการศึกษา แนวความคิดที่ยุคสมัยเปลี่ยนแปลงไป ควรกำหนดหลักการทางจิตวิทยาเพื่อศึกษาสำรวจปัญหาทางการศึกษาโดยเฉพาะเพิ่มขึ้นอีกด้วย ความหมายคือ จิตวิทยาการศึกษาต้องมีระเบียบวิธีการศึกษาเฉพาะของตนเอง ไม่ใช่เป็นเพียงจิตวิทยาประยุกต์เท่านั้น

ความหมายของจิตวิทยาการศึกษา

จิตวิทยาการศึกษา หมายถึง จิตวิทยาประยุกต์แขนงหนึ่งของจิตวิทยาซึ่งศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ในด้านการศึกษาตามแนวคิดทางจิตวิทยาอันเป็นผลให้การจัดการเรียนการสอนเกิดผลเต็มที่ โดยอาศัยหลักจิตวิทยา ซึ่งนอกจากจะเป็นการนำหลักการทางจิตวิทยาไปใช้แล้วยังมีการสร้างหลักการทางจิตวิทยาที่มีระบบระเบียบวิธีการของตนเอง ถือได้ว่าเป็นศาสตร์หนึ่งทางด้านพฤติกรรมศาสตร์

จิตวิทยามีอยู่ 2 ส่วน คือ ส่วนเข้าใจจิตใจและพฤติกรรม (ศาสตร์) และส่วนประยุกต์เพื่อแก้ปัญหารวมทั้งพัฒนาพฤติกรรมต่าง ๆ (ศิลป์)

ศาสตร์ (Science) หมายถึง กลุ่มของความรู้ที่รวบรวมเรียบเรียงไว้แล้วอย่างดี การรวบรวมวิชาความรู้ที่มีแบบแผน มีกฎเกณฑ์ ซึ่งความรู้ที่รวบรวมขึ้นนั้นเป็นความรู้ที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ซึ่งได้มาด้วยการพิจารณา ปรากฏการณ์ อย่างละเอียดถี่ถ้วน พิจารณาตัดสินอย่างรอบคอบ และยุติธรรมได้จากการสังเกตเหตุการณ์ที่สามารถทดสอบได้ ดังนี้

1. ระบบ (Systematic)
2. การสังเกต ทดลอง (Empirical)
3. จัดลำดับ (Ordered)
4. วิเคราะห์ (Analyzed)
5. สื่อสาร (Communicable)
6. สั่งสม (Cumulative)

จุดประสงค์การศึกษาด้านจิตวิทยาการศึกษา – เรียนรู้

Goodwin และ Klausmeier กล่าวถึงจุดประสงค์การศึกษาด้านจิตวิทยาการศึกษา – เรียนรู้ไว้ 2 ประการ คือ

1. เป็นการให้ความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ของคน ทั้งเด็กและผู้ใหญ่ และจัดรวบรวมอย่างมีระบบเป็นทฤษฎีหลักการและข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยจะศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เรียนรู้ในสภาพของการจัดการเรียนการสอน
2. เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับเรื่องการเรียนรู้และเกี่ยวกับผู้เรียนมาจัดเป็นรูปแบบเพื่อให้ครูและผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาสามารถนำไปใช้ ทั้งนี้ทฤษฎีและหลักการทางจิตวิทยาต่าง ๆ มิใช่ว่าจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำไปใช้ได้โดยตรง นักจิตวิทยาการศึกษาจะต้องเป็นผู้สำรวจว่าวัตถุประสงค์ในการสอนหลักการสอน และกิจกรรมของผู้เรียน จะช่วยผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างไร

การจูงใจ (Motivation)

เป็นภาวะที่บุคคลโดนกระตุ้นด้วยสิ่งเร้า ใช้แรงขับหรือเกิดแรงจูงใจจากฝ่ายตรงข้าม คล้ายกับการบังคับหรือพยายามให้เกิดพฤติกรรมตามต้องการออกมาเพื่อบรรลุตามเป้าหมายตามเป้าประสงค์

แรงจูงใจ คือ ภาวะที่บุคคลกระตุ้นโดยสิ่งเร้าแรงขับหรือแรงจูงใจต่าง ๆ ให้แสดงพฤติกรรมออกมาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่มีคุณค่าต่อบุคคลนั่นเอง

หลักในการจูงใจในกระบวนการเรียนรู้

คลอสไมเออร์และกูดวิน เสนอหลักการจูงใจในกระบวนการเรียนการสอน

1. เมื่อมีเรื่องใดที่ต้องให้เด็กประสบผลสำเร็จ ครูต้องนำความสนใจของผู้เรียนมุ่งไปยังจุดนั้น เน้นให้เกิดความตั้งใจและสนใจในเรื่องที่ต้องการ
2. ความอยากรู้อยากเห็น ความสนใจ เป็นแรงจูงใจเชิงปริมาณ ทำให้ผู้เรียนรู้ฟุ้งความสนใจไปยังจุดที่ต้องการ
3. ตั้งเป้าหมายที่จะกระตุ้นให้เกิดผลก้าวหน้า ให้ผู้เรียนตั้งเป้าหมายเอง หรือใช้ให้เข้าใจเป้าหมายก่อนดำเนินงาน
4. จัดสิ่งแวดล้อมที่อบอุ่น เพื่อให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ หลีกเลี่ยงบรรยากาศที่ยู่เพียงทอติงเครียด
5. ใ้รางวัลแก่เด็กบางคนเป็นคำชมหรือของรางวัล
6. แรงจูงใจที่มากเกินไปหรือรุนแรงไป มักทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่ประสิทธิภาพควรหลีกเลี่ยงการเข้มงวด

แรงจูงใจทางจิตวิทยาแตกต่างจากแรงจูงใจทางเสรีวิทยา คือ ไม่เกี่ยวข้องกับความต้องการภายใน เป็นแรงจูงใจที่พัฒนาขึ้นภายหลัง เป็นผลของการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่บุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นในสังคม

ตามแนวคิดของสโลว์ แรงจูงใจของมนุษย์พัฒนาไปตามระดับชั้น ความต้องการขั้นต้นจะต้องได้รับการตอบสนองเสียก่อนจึงจะเกิดความต้องการอื่น ๆ ที่อยู่ในระดับสูง มาสโลว์แบ่งแรงจูงใจของมนุษย์ออกเป็นสองลักษณะคือ แรงจูงใจซึ่งมุ่งเสนอความต้องการเบื้องต้น และแรงจูงใจซึ่งมุ่งจะพัฒนาตนเองไปสู่ระดับสูง แสดงความเป็นจริงแห่งตนด้วยด้วยการพัฒนาความรู้ความสามารถของตนให้เต็มที่ ซึ่งเป็นขั้นที่เหนือสามัญชน

ทฤษฎีจิตวิเคราะห์และทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม ได้อธิบายถึงแรงจูงใจของมนุษย์ไว้แตกต่างกัน ดังนี้

ทฤษฎีจิตวิเคราะห์ของ فروยด์ ได้กล่าวถึงแรงขับ 2 ชนิดคือ แรงขับทางเพศ และแรงขับก้าวร้าว แรงขับดังกล่าวมีปรากฏตั้งแต่วันทารก แต่เนื่องจากเด็กถูกห้ามหรือถูกลงโทษเมื่อแสดงออกมา แรงขับทั้งสองชนิดจึงถูกเก็บกดไว้ภายในกลายเป็นแรงจูงใจไร้สำนึก แต่ยังมีอิทธิพลต่อบุคคลและอาจทางออกมาอย่างแอบแฝงในรูปของสัญลักษณ์หรือกิจกรรมรูปอื่น

ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมเน้นถึงรูปแบบพฤติกรรมซึ่งเป็นผลของกระบวนการเรียนรู้ในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมเป็นผลของการเรียนรู้จากการเสริมแรงโดยตรง หรือทางอ้อมด้วยการสังเกตผลลัพธ์จากการกระทำของตัวเอง

ทฤษฎีเน้นถึงความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้-การคิด ซึ่งช่วยให้บุคคลคาดการณ์ล่วงหน้าถึงผลลัพธ์ของการกระทำของตนเอง นอกจากนี้มนุษย์เรายังสามารถบังคับและควบคุมตัวเองได้ มีการตั้งมาตรฐานพฤติกรรมของตนเองไว้โดยวิธีการเสริมแรงและลงโทษตัวเอง

แรงจูงใจที่ได้รับความสนใจและมีการค้นคว้าวิจัยกันมากคือ แรงจูงใจที่เกี่ยวกับความก้าวร้าวในบทนี้ หมายถึง พฤติกรรมซึ่งจิตใจหรือมีเจตนาจะทำให้บุคคลอื่นได้รับอันตรายและความเสียหายแก่อินทรีย์อื่นหรือทรัพย์สินของผู้อื่น فروยด์เชื่อว่าความก้าวร้าวเกิดจากสัญชาตญาณ แต่สำหรับนักทฤษฎีจิตวิเคราะห์สมัยหลังเชื่อว่าเป็นผลของแรงขับซึ่งเกิดจากการที่อินทรีย์ประสบความคับข้องใจ

ในสัตว์ชั้นต่ำ ความก้าวร้าวถูกควบคุมโดยกลไกทางสรีรวิทยา มีศูนย์กลางควบคุมอยู่ที่ไฮโปทาลามัส แต่สำหรับมนุษย์หรือสัตว์ชั้นสูง พฤติกรรมก้าวร้าวส่วนใหญ่เป็นผลของการเรียนรู้และอิทธิพลทางสังคม

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นหัวข้อหนึ่งได้รับความสนใจจากนักวิทยา เป็นตัวของตัวเองจะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับการอบรมเลี้ยงดูในวัยเด็ก เด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูให้รับผิดชอบตัวเองเป็นตัวของตัวเองจะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ นอกจากนี้ ความคาดหวังและปฏิกิริยาของบิดามารดามีอิทธิพลต่อเด็กในการพัฒนาทัศนคติเกี่ยวกับตนเองในเรื่องความสำเร็จและความล้มเหลว

การตั้งเป้าหมายของบุคคลในงานเฉพาะอย่างเรียกว่า ระดับความปรารถนา บุคคลจะตั้งระดับความปรารถนาตามประสบการณ์ที่บุคคลได้รับความสำเร็จและความล้มเหลวในอดีต ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จะตั้งเป้าหมายได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

สำหรับแรงจูงใจมุ่งสัมพันธ์ บุคคลมีความต้องการที่จะติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่นแตกต่างกันจากการศึกษาวิจัยพบว่า สภาพการณ์ที่มีอิทธิพลต่อความต้องการมุ่งสัมพันธ์ ในสภาพการณ์ที่มีความเครียด ผู้ที่มีความหวาดกลัวมักมีแนวโน้มจะต้องการเพื่อน ต้องการจะติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่นสูง หรือในสภาพการณ์ที่

บุคคลไม่แน่ใจว่าจะมีอะไรเกิดขึ้น มีแนวโน้มจะหันไปหาผู้อื่นเพื่อเปรียบเทียบปฏิบัติการของตนเองกับบุคคลอื่น

เทคนิคการสร้างแรงจูงใจ

1. สร้างความกระตือรือร้นให้ผู้เรียนตื่นตัวกับสิ่งที่เกิดขึ้นในสภาวะการเรียนการสอนอย่างแปลกประหลาด
2. สร้างทางเลือกที่หลากหลาย ได้คิดได้ปฏิบัติลงมือทำด้วยตนเองอย่างเชี่ยวชาญ
3. สร้างความรับผิดชอบเกิดขึ้นในตัวผู้เรียน โดยอาศัยความเป็นอิสระ ไม่บังคับล้อมกรอบให้ผู้เรียนมากเกินไป
4. สร้างจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนจะเดินทางให้สู่จุดหมายจะต้องมีเป้าหมาย ใช้ความพยายามให้ถึงที่สุด
5. สร้างทัศนคติในเชิงบวกชมเชยผลงานของผู้เรียนที่ดีและไม่กล่าวหาผลงานที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ชมมากกว่าติ
6. สร้างความร่วมมือระหว่างกัน ให้เพื่อนร่วมเรียนรู้ช่วยเหลืออาศัยซึ่งกันและกันปรึกษาหารือช่วยกันแก้ไข
7. สร้างกำลังใจให้ใฝ่เรียนรู้อย่างมุ่งมั่นตั้งใจเสริมแรงกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสุขใจ
8. สร้างกติกา ระเบียบในการเรียนรู้ กำจัดพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ออกไป ให้ลดละเลิกโดยใช้โอกาสที่แยบยล

กลวิธีการสร้างพฤติกรรมที่พึงปรารถนา

1. สร้างแบบอย่างพฤติกรรมที่ดีงาม ปรับปรุงบรรยากาศและสิ่งแวดล้อม
 2. ให้การอบรมสั่งสอน เปรียบเทียบให้เห็นข้อดี ข้อเสียของพฤติกรรมที่พึงปรารถนาและไม่พึงปรารถนา
 3. ให้การเสริมแรงให้รางวัล ชมเชย ให้สิ่งที่พอใจแก่ผู้ที่มีพฤติกรรมที่ดี สนับสนุนส่งเสริมให้มีพฤติกรรมที่ดียิ่ง ๆ ขึ้นและติติง ว่ากล่าว ทักท้วง ลงโทษผู้มีพฤติกรรมไม่ดี ให้ลดลง ๆ เรื่อย ๆ
- การกระทำที่ดีได้รับการเสริมแรง ย่อมมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดการกระทำนั้นอีก ส่วนกระทำที่ไม่ได้รับการเสริมแรงหรือถูกขัดขวางย่อมมีแนวโน้มที่จะให้ความถี่ของการกระทำนั้นลดลงและหายไป

การใช้สื่อสิ่งเร้าทางโสตทัศนและเทคโนโลยี

สิ่งแวดล้อม คือ เทคโนโลยี ปัจจุบันมนุษย์ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ สื่อโสตทัศนทั้งที่เป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพยนตร์ วิทยุทัศน์ ตลอดจนคอมพิวเตอร์ เกมกด วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องใช้ในครัวเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ล้วนเป็นเครื่องมือที่นำภาพชีวิตหลากหลายกว้างไกล ตลอดจนเหตุการณ์ต่างๆเข้ามาสู่กระบวนการเรียนรู้ บางครั้งสื่อโสตทัศนและเทคโนโลยีสามารถนำเด็กก้าวไกลสู่โลกกว้าง ประดุมิหุทิพย์ ตาทิพย์ ทำให้เขารู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความเจริญทางเทคโนโลยี ครูหรือพ่อแม่มีหน้าที่แนะนำให้ใช้เทคโนโลยีอย่างชาญฉลาด รู้จักเลือกทำอะไรดีหรืออะไรที่นำไปสู่ความวิบัติ เหตุการณ์ บุคคล และปัญหาต่างๆที่รับจากสื่อ นั้นเป็นบทเรียนประจำวันที่เด็กจะรับรู้ได้ตามวัยและตามความสนใจ

สื่อโสตทัศนเป็นสิ่งเร้าที่บูรณาการช่วยให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งแวดล้อมทั้งที่เป็นธรรมชาติ สังคม มนุษย์ และเทคโนโลยีไปพร้อมกัน ผู้ใหญ่สามารถเลือกสรรสื่อที่ดีให้เด็กได้เรียนรู้จากนั้นสื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นหนังสือ หนังสือพิมพ์ หนังสือสำหรับเด็ก ภาพพลิกแผ่นที่ ก็ล้วนเป็นสิ่งเร้า ความคิดช่วยจินตนาการการรักการอ่าน ที่นำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต

การเรียนรู้ (Learning)

การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร เป็นผลเนื่องมาจากการฝึกหรือประสบการณ์ที่ได้รับในการศึกษาพฤติกรรมของมนุษย์ นักจิตวิทยาได้ตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ขึ้น(Sarnoff A Mednick) จำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ ทฤษฎีเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Associative Theories) ซึ่งมองการเรียนรู้ว่าเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง (Stimulus Response) กลุ่มนี้จะประกอบไปด้วยหลักการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก หลักการวางเงื่อนไขแบบลงมือกระทำ และ Multiple Response Learning อีกกลุ่มหนึ่งคือ กลุ่มทฤษฎีความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Theories) นักจิตวิทยากลุ่มนี้จะมองการเรียนรู้ว่าเป็นผลของกระบวนการทางสติปัญญาเพื่อมีผลต่อการเรียนรู้

Merie J.Moskowitz and Arthur R. Orgel การวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก (Classical Conditioning)ผู้ที่ทำการทดลอง คือ พาฟลอฟซึ่งเป็นนักสรีระวิทยาชาวรัสเซีย ผลงานของเขาศึกษาเกี่ยวกับปฏิกิริยาสะท้อนที่ถูกวางเงื่อนไข โดยการเสนอสิ่งเร้าไม่ต้องการวางเงื่อนไข(UCS) ควบคู่ไปกับสิ่งเร้าที่ต้องการเงื่อนไข (CS) แล้วทำให้เกิดการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ต้องการวางเงื่อนไขคล้ายกันกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ไม่ต้องการวางเงื่อนไขการวางเงื่อนไขก่อนลงมือกระทำ(Operant Conditioning) ในบทนี้ได้กล่าวการทดลองธอนโดด์และการทดลองของสกินเนอร์ซึ่งเป็นการวางเงื่อนไขเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการโดยใช้ผลที่เกิดขึ้นเป็นตัวควบคุมในพฤติกรรม สำหรับการเรียนรู้แบบ Multiple response เป็นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยการตอบสนองสนองหลายๆอย่างมารวมกันอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับขั้น เพื่อให้เกิดเป็นแบบแผนของพฤติกรรมที่แสดงออก ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ลักษณะการใช้ประสาทสัมผัสและกล้ามเนื้อ (Sensorimotor Skills) และการท่องจำ (Rote Memorization) การเรียนแบบหยั่งรู้ (Insight Learning) เป็นทฤษฎีที่จัดอยู่ในกลุ่มทฤษฎีความรู้ความเข้าใจ ผู้ที่ทำการทดลองเป็นคนแรกคือ โคห์เลอร์ (Kohler) นักจิตวิทยาชาวเยอรมัน สรุปได้ว่า การเรียนแบบหยั่งรู้ หมายถึงการเรียนรู้วิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก้ปัญหาโดยผ่านการรับรู้ความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ อันจะนำไปสู่วิถีแก้ปัญหาต่างๆ และมีลักษณะที่สำคัญ คือ เกิดขึ้นอย่างทันทีทันใด ขึ้นอยู่กับการรูปแบบของปัญหา และสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อย่างอื่นได้

นอกจากนี้ในกลุ่มทฤษฎีความรู้ความเข้าใจยังรวมถึงการเรียนรู้โดยใช้เครื่องหมาย (Sign Learning) ของทอลแมน ซึ่งหมายถึงการเรียนรู้วิถีทางที่จะนำไปสู่เป้าหมายโดยการสร้างภาพหรือแบบแผนของการแก้ปัญหาขึ้นในสมอง และการเรียนรู้แฝง (latent Learning) ซึ่งหมายถึงการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นแล้ว แต่ยังไม่แสดงออกมาเป็นพฤติกรรม เนื่องจากร่างกายมีแรงขับต่ำ หรือไม่ได้รับรางวัลเมื่อร่างกายมีแรงขับสูงหรือมีการเสริมแรงที่เหมาะสมมาเร็ว การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจะแสดงออกมาทันที

การเรียนรู้ (Learning) หมายถึง ผลลัพธ์ (Outcomes) ที่เกิดขึ้นกับตัวบุคคลที่ซึ่งเกิดขึ้นจากที่บุคคลได้กระทำกิจกรรมหรืออยู่ในเหตุการณ์ต่างๆ ที่เป็นประสบการณ์ (Experiences) การเรียนรู้ดังกล่าวก่อให้เกิดความรู้ (Knowledge) ความชำนาญ (Skill) และความรู้สึก (Feeling) เจตคติ (Attitude)

การเรียนรู้หรือการเรียนรู้ (Learning) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นผลเนื่องมาจากการได้รับประสบการณ์ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนั้นมีลักษณะสำคัญอยู่ 2 ประการ คือ

1. การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือการเรียนรู้เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล
2. ลักษณะพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงจะต้องครอบคลุมลักษณะมีพึงประสงค์ 3 ด้าน คือ

ด้านพุทธิสัย คือ ความรู้ (Cognitive Domain) ด้านทักษะพิสัย คือ ความสามารถในทางปฏิบัติได้ (Psychomotor Domain) และด้านจิตพิสัย คือ มีคุณค่าทางเจตคติที่ดี (Affective Domain)

การเรียนรู้คือกระบวนการที่สัมผัสทั้ง 6 ของมนุษย์ คือ ตา หู จมูก ลิ้น กาย ใจ ได้สัมผัสและสัมพันธ์กับสิ่งเร้า เกิดธาตุรู้ (รู้สึก, หมายรู้, รู้คิด, รู้แจ้ง) และมีการกระทำโต้ตอบ ผูกฝนอบรมตนเองโดยกัลยาณมิตรจนประจักษ์ผล (ความรู้และความคิด) สมรรถภาวะ (ความสามารถ) สุขภาวะ (ความผาสุก) พอเหมาะพอควรและอิสระภาวะ (พ้นจากทุกข์และความเป็นทาส)

การเรียนรู้ตามความหมายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ได้กล่าวไว้ว่าการกระทำของคนที่ปรารถนาจะทำความเข้าใจกับประสบการณ์ที่ได้พบจึงอาจจะเกี่ยวข้องกับการเพิ่มพูนทักษะความรู้ความเข้าใจ ค่านิยม รวมทั้งศักยภาพในการใคร่ครวญ การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพย่อมจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงการพัฒนาและความปรารถนาที่จะเรียนรู้ได้มากยิ่งขึ้นไปอีก

การจัดบรรยากาศในการเรียนรู้

1. จัดสภาพแวดล้อมให้สะอาด สงบ ปลอดภัย ใกล้เคียงธรรมชาติ (ปรับเปลี่ยนสภาพชั้นเรียนให้มีความหลากหลาย ไม่จำเจ เพื่อส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น)

2. มีความเมตตากรุณาและมีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับนักเรียนและเพื่อนนักเรียนด้วยกัน

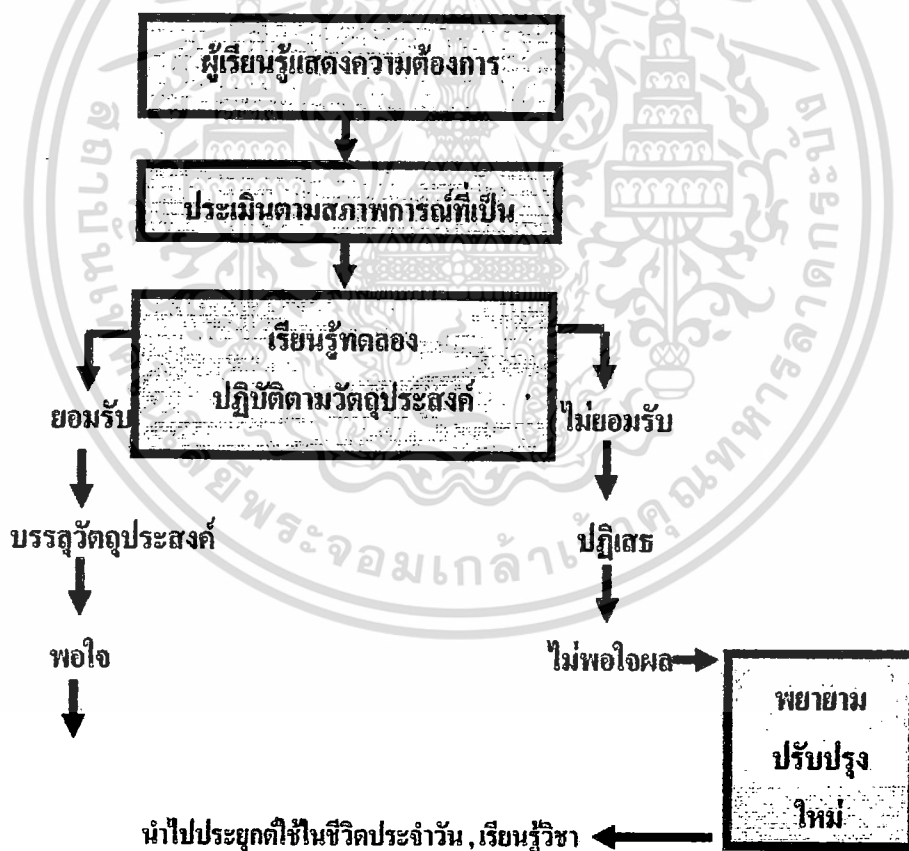
3. ดำเนินการเรียนการสอนให้มีความร่าเริง เบิกบาน กระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนประสบการณ์

4. มีการให้แรงเสริมและกำลังใจที่เหมาะสม

5. ผู้เรียนได้เห็นและยอมรับรู้ ความจริงตามหลักจริยธรรมศึกษาและหลักศาสนา ด้วยการเห็นตัวอย่างการฝึกคิดพิจารณา การฝึกปฏิบัติและเห็นผลของการปฏิบัติด้วยตนเอง

การวางเงื่อนไขในการเรียนรู้

การวางเงื่อนไข (Conditioning) ในการเรียนรู้ หมายถึง การบริหารจัดการเพื่อให้ผู้เรียนรู้มีความพอใจและสนใจที่จะรับสารต่างๆ การจัดเตรียม สิ่งเร้า ทำให้ผู้เรียนรู้เกิดการตอบสนอง เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมตามที่วางเงื่อนไขตั้งแต่เบื้องต้น เป็นกฎกติกาที่ได้วางไว้ก่อนเริ่มต้นลงมือเรียนรู้



ภาพที่ 3 แสดงกระบวนการเรียนรู้โดยไม่มีครู การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามอัธยาศัย
ทีมา (วรวิทย์ นิเทศศิลป์.2551:72)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวิธีการสำคัญของการเรียนรู้(Important Model Of Learning)

การแบ่งชนิดของการเรียนรู้ออกเป็น 8 ชนิด โดยเรียงลำดับในการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก
Hierar Chies

1. การเรียนรู้โดยอาศัยสัญญาณเตือน
2. การเรียนรู้โดยการอาศัยลองผิดลองถูก
3. การเรียนรู้ที่ทักษะกล้ามเนื้อโดยอาศัยการเชื่อมโยง
4. การเรียนรู้โดยอาศัยภาษาโดยอาศัยการเชื่อมโยง
5. การเรียนรู้จำแนกแยกแยะ
6. การเรียนรู้ความคิดรวบยอดหรือสังเขป
7. การเรียนรู้หลักการ
8. การเรียนรู้ด้วยอาศัยการแก้ปัญหา

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้

การเรียนรู้ที่ดีต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมให้ “สิ่งเร้า” ที่มีความเหมาะสม ทำให้ผู้เรียนรู้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ถาวร

การเรียนรู้ทุกครั้งควรกำหนดเงื่อนไขเพื่อส่งเสริมให้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้สิ่งสำคัญต้องมีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพื่อให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดปัจจัย 7 ข้อ คือ

1. ลักษณะของผู้เรียนรู้
2. ลักษณะของครูผู้จัดการเรียนการสอน
3. พฤติกรรมของผู้เรียนและครูผู้จัดการ
4. เนื้อหาสาระ
5. สื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องเหมาะสม
6. ลักษณะรูปแบบของกลุ่มปฏิบัติ
7. ความต้องการความสนใจและแรงผลักดัน

การเรียนรู้ที่ดีมี 6 ประการ

1. การเรียนรู้ที่ดีมิใช่เกิดจากการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน อย่างชนิดที่ผู้เรียนมิได้มีปฏิสัมพันธ์ใด ๆ แต่เกิดจากกระบวนการที่สร้างความเข้าใจการให้ความหมายกับสิ่งที่รับรู้มา
2. ตั้งอยู่บนพื้นฐานของสิ่งที่รู้ก่อนแล้ว เพราะฉะนั้นจึงเป็นกระบวนการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เก่า
3. การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นมิใช่เรียนรู้อย่างโดดเดี่ยว ยิ่งมีการแลกเปลี่ยนกับผู้อื่นมาก ๆ การเรียนรู้ยิ่งเกิดขึ้นได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สามารถกำหนดขั้นตอนการเรียนรู้และวิธีการสร้างด้วยตัวเอง พึ่งตนเองก่อนอาศัยผู้อื่น
5. มีความชัดเจนในเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการเรียน
6. การผสมผสานระหว่างจิตใจ ร่างกาย สภาพแวดล้อมและบริบทของการเรียน เชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริง

พัฒนาการทางอารมณ์ (Emotional Development) มีความหมาย ดังนี้

พัฒนาการทางอารมณ์ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ จากที่เคยโมโหฉุนเฉียว โกรธง่าย ชอบทะเลาะ แย่งของเล่น ถ้าไม่ได้ตามปรารถนาก็ร้องไห้ในวัยเด็ก แต่จะกลับเป็นคนที่มึนอารมณ์หนักแน่นเข้ากับเพื่อนได้ รู้จักเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ในวัยผู้ใหญ่ นั่นคือพัฒนาการทางอารมณ์

อีคิว EQ ย่อมาจาก Emotional Quotient หรือ Emotional Intelligence หมายถึง ความฉลาดในการพัฒนาอารมณ์ของมนุษย์ ซึ่งเราจะเห็นได้ง่าย ๆ จากบุคลิกภาพนั่นเอง แล้วบุคลิกภาพแบบไหน หรือลักษณะนิสัยอย่างไร จึงจะบอกได้ว่าคนนั้นมีอีคิวได้มากหรือน้อยเพียงใด

กระบวนการคิด เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของการสร้างสติปัญญา (Intelligence) และความสามารถ (Competency) ตามปกติเรามักมีความคิดที่ว่า มนุษย์เกิดมามีไอคิวแตกต่างกัน และเมื่อแตกต่างกันแล้วก็ต้องยอมรับสภาพความแตกต่าง การศึกษาคงไม่ช่วยให้คนไอคิวต่ำมีไอคิวสูงขึ้นแน่ แนวคิดดังกล่าวนี้คงจะมองไอคิวคือจำนวนเซลล์ของสมอง ใครมีจำนวนเซลล์ในสมองมากก็มีไอคิวสูง แต่ในข้อเท็จจริง ประสบการณ์มีส่วนสำคัญในการพัฒนาไอคิว และกระบวนการคิดที่จะมีผลต่อไอคิวนี้สามารถฝึกได้

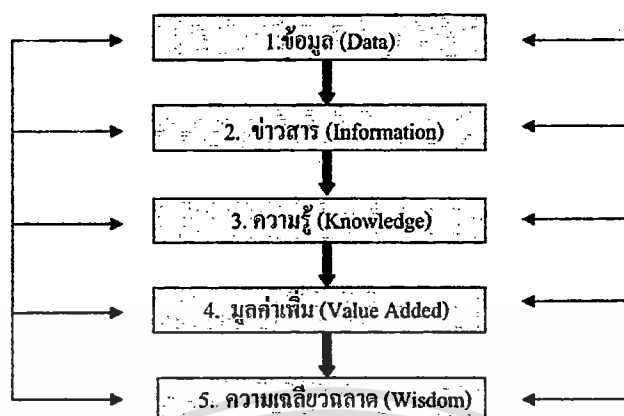
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูผู้สอนจะต้องใช้รูปแบบและวิธีการที่หลากหลาย เน้นการจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริง การเรียนรู้ด้วยตัวเอง การเรียนรู้ร่วมกัน เรียนรู้จากธรรมชาติ เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เรียนรู้แบบบูรณาการ และเรียนรู้คุณธรรม

การเรียนรู้ตลอดชีวิต

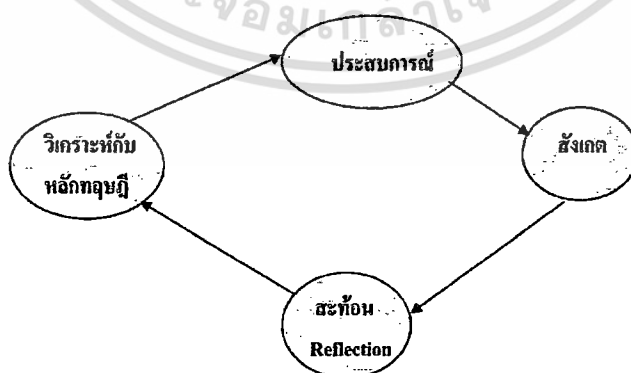
ปัจจุบันนี้ถือได้ว่าเป็นยุคของความไม่แน่นอนอันเกิดจากอิทธิพลของกระแสโลกาภิวัตน์ที่ทั้งเทคโนโลยี (IT) สภาพสังคม และวิกฤตเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไป ฉะนั้นความรู้จึงกลายเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต การทำงานและการอยู่ให้รอดไปสู่ความสำเร็จในโลกของการเปลี่ยนแปลงจะต้องเกี่ยวข้องกับ 5 ประเด็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แผนภูมิการทำงานและการอยู่ให้รอดไปสู่ความสำเร็จในชีวิต
ที่มา (วรวิทย์ นิเทศศิลป์.2551:76)

มนุษย์ฉลาดได้นั้นต้องรู้จักนำเอาการเรียนรู้ ความรู้ที่มีอยู่ หรือจากประสบการณ์ที่สั่งสมเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์เพื่อไปสร้างมูลค่าเพิ่มแก่ตัวเอง ครอบครัว องค์กร และประเทศชาติการแสวงหาความรู้ที่ไม่มีขอบเขตและไม่มีการหยุดนิ่ง นอกจากความรู้ที่ได้จากการเรียนในระบบ เช่น ประถม มัธยม ปริญญาตรี หรือปริญญาโท คือ การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ถ้าจะดู Concept Life Cycle ก็จะเป็นการเรียนรู้ตลอดเวลา สังคมไทยมีข้อสมมติที่ว่า “เรียน คือ เรื่องในระบบเมื่อจบแล้วก็เลิกกัน” แต่อันที่จริงแล้วยังมีปัญหาที่มากกว่านั้น ก็คือประเทศไม่ได้สร้างระบบความคิดและวิเคราะห์ที่เราได้มีโอกาสนำไปใช้และนำไปหาความรู้อย่างต่อเนื่อง จะเป็นการเรียนแบบท่องจำ การเรียนโดยไม่มีถกเถียงในห้องเรียน การเรียนที่มีครูเป็นศูนย์กลางแทนที่จะเป็นเด็ก การเรียนรู้เชื่อว่าเกิดแต่เพียงในห้องเรียนเท่านั้น ยังสามารถเกิดขึ้นได้จากการทำงาน มีทฤษฎีที่ชื่อว่า Learning Loop ซึ่งบอกว่า ถ้าเรานำเอาทฤษฎี Learning Loop มาใช้ในวิถีการทำงานก็จะทำให้งานของเรานั้นเกิดประสิทธิผล



ภาพที่ 5 แสดงการนำเอาทฤษฎี Learning Loop มาใช้ในวิถีการทำงาน
ที่มา (วรวิทย์ นิเทศศิลป์.2551:77)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนรู้ในองค์การ (Organization Learning) มีหลายฝ่าย แต่ละฝ่ายก็มีเป้าหมาย (Goal) ที่เหมือนกัน เพราะฉะนั้น ถ้าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้จะทำให้องค์กรสามารถปรับตัวเองไปสู่ความเป็นเลิศได้ ซึ่งกฎของ Peter Senge มีดังนี้

Personnel Mastery	คือ รู้ให้จริง
Mental Models	คือ การสำรวจข้อสมมติฐานในการคิดของเรา
Shared Vision	คือ มีวิสัยทัศน์ที่ร่วมกัน
Team Learning	คือ การรู้จักหาความรู้เป็นทีม
System Thinking	คือ การคิดอย่างมีระบบ

การรับรู้ (Perception)

โดยทั่ว ๆ ไป มนุษย์มีการรับรู้วัตถุ สิ่งของ สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ภายที่ค่อนข้างแน่นอนและคงที่เสมอ เช่น การให้ความคงที่ในการรับรู้สีวัตถุ ขนาดและรูปร่างวัตถุ รวมถึงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุ ความคงที่ในการรับรู้เหล่านี้มนุษย์เรามีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา ยิ่งบุคคลใดมีประสบการณ์มากขึ้น การตัดสินใจเกี่ยวกับความคงที่ในการรับรู้ก็ย่อมมีมากขึ้น

ลักษณะการรับรู้ที่ถือว่าเป็นพื้นฐานสำคัญของเรคือการรับรู้ที่แยกออกเป็นภาพและพื้น (Figure and Ground) ถ้าหากภาพวัตถุใดที่เรารับรู้ได้ชัดเจนมีขอบเขตแน่นอนแล้ว การรับรู้ที่นั่นเป็นภาพ แต่ส่วนใดที่รับรู้ไม่ชัดเจนและบุคคลไม่ใส่ใจรับรู้ที่นั่นเป็นพื้น ดังนั้นการรับรู้ของคนเราจึงมีลักษณะเป็นการจัดหมวดหมู่ในการรับรู้มากกว่าเป็นการรับรู้แต่ละส่วนย่อย ๆ มารวมกันตามที่นักจิตวิทยากลุ่มเกสตัลท์ได้ศึกษาไว้ แต่อย่างไรก็ตาม บางครั้งการรับรู้ก็ย่อมผิดพลาดหรือไม่สมบูรณ์ได้ อันเนื่องมาจากลักษณะของสิ่งเร้าหรือภาพวัตถุเอง หรืออาจจะเนื่องจากองค์ประกอบของผู้รับรู้เองได้ ปรากฏการณ์ดังกล่าวมานี้เรียกว่า “มายาในการรับรู้” (Illusion) ซึ่งโดยมากจะเป็นปรากฏการณ์ทางการเห็นภาพวัตถุมากกว่า ซึ่งเรียกว่า “ทัศนมายา” หรือ “ภาพลวงตา” นั่นเอง

การรับรู้วัตถุบางอย่างไม่ได้อยู่ในลักษณะนิ่งเสมอไป วัตถุบางชนิดที่การรับรู้ได้โดยการเคลื่อนที่ได้ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากการประสมประสานกันหรือผลการสัมพันธ์ของสิ่งเร้าที่ที่ปรากฏบนจอตากับประสาทระบบประสาทไคนเนสเธติก ศีรษะหรือกล้ามเนื้อตานั่นเองโดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ปรากฏการณ์เคลื่อนไหวลวงและปรากฏการณ์เคลื่อนไหวจริง

การรับรู้ความลึกและไกลก็ถือว่าเป็นปรากฏการณ์ที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาท การรับรู้การเห็นและการได้ยินของคนเรา ถ้าหากปราศจากการรับรู้สีแล้วความเป็นอยู่ของคนเราในโลกนี้คงจะสับสนวุ่นวายเป็นแน่การรับรู้ความลึกหรือภาพ 3 มิติ (Stereoscopic vision) เกิดขึ้นเนื่องจากในประสาทการรับรู้ของตามีสิ่งชักนำอยู่ 2 ประเภท คือ สิ่งชักนำของตาทั้ง 2 ข้าง (Binocular Cue) อันประกอบด้วยลักษณะการปรับระยะสายตาทั้ง 2 ข้างให้เหมาะสมกับภาพที่เห็นคือการลู่ของตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำเข้าหากันและการเบนตาคำออกจากกัน (Convergence) และจากผลความไม่เสมอกันของภาพบนจอตา (Retail disparity) อันเนื่องมาจากกันตามตำแหน่งที่ตั้งยอมทำให้การมองเห็นภาพต่างกันด้วย สิ่งชักนำประเภทที่ 2 คือ การชักนำของตาข้างเดียวอันประกอบด้วยลักษณะการปรับปรนของเลนส์ตาให้เหมาะสมกับระยะภาพที่ตกบนจอตาและรวมถึงลักษณะที่ตกบนจอตา เช่น ตำแหน่งที่เหลื่อมล้ำกันสัดส่วนที่ปรากฏแสงและเงา และการเคลื่อนไหวของภาพ เป็นต้น

นอกจากนี้มนุษย์ยังสามารถใช้ระบบประสาทการรับรู้ทางหูรับรู้ความลึกของวัตถุด้วยซึ่งต้องอาศัยสิ่งชักนำของหูเช่นเดียวกับตาเช่นกัน มีอยู่ 2 ประเภท คือ สิ่งชักนำของหูทั้ง 2 ข้าง (Binaural Cues) และสิ่งชักนำของหูข้างเดียว (Monaural) อันประกอบด้วยความดังของเสียงความซับซ้อนและความกังวานของเสียง

การรับรู้ถือว่ามีพัฒนาการกับบุคคลแต่กำเนิด แต่ขณะเดียวกันอิทธิพลของการเรียนรู้ ประสบการณ์ภายหลังก็เป็นตัวเสริมให้กับมนุษย์มีการรับรู้ได้อย่างกว้างขวางมากขึ้นการรับรู้ส่วนมากเกิดขึ้นจากการสัมผัสระบบประสาทสัมผัสในร่างกายเรามี 5 ทาง แต่ก็ปรากฏว่าการรับรู้บางชนิดที่เกิดขึ้นโดยมิได้อาศัยระบบประสาทสัมผัสดังกล่าวเลย เช่น การที่บุคคลสามารถทำให้วัตถุเคลื่อนไหวทักงอได้โดยมิได้มีการสัมผัสกับวัตถุนั้นมาก่อนเลย ซึ่งมีการค้นคว้ากันมานานาน รวมเรียกว่าวิชา อภิจิตวิทยาหรือปรจิตวิทยา (Parapsychology) แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- (1) การรับรู้ด้วยญาณสัมผัสพิเศษประกอบด้วยลักษณะปรากฏการณ์ ไทโรจิต ประสาททิพย์การรู้ล่วงหน้า
- (2) พลังจิต เป็นการบังคับให้วัตถุเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงสภาพได้
- (3) การรับรู้เหตุการณ์ก่อนเกิดและหลังจากตายแล้ว

สมองคนเราทำงานใน 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ สมองมี 2 ซีก ซีกซ้ายทำงานเกี่ยวกับภาษา สัญลักษณ์ logic (ตรรกศาสตร์) ส่วนซีกขวาจะเป็นเรื่องของสุนทรียะ รูปร่าง ลักษณะระยะ สัดส่วน ความงาม ดนตรี ศิลปะต่างๆ เป็นต้น ระบบการศึกษาและการอบรมเลี้ยงดูต่างๆ เน้นให้พัฒนาสมองซีกซ้ายมากกว่า จึงไม่ค่อยพัฒนาสมองทางด้านขวาซึ่งเป็นต้นกำเนิดความคิดที่มาจากความคิดสร้างสรรค์คนปัจจุบันในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องใช้ศักยภาพสมองทั้ง 2 ซีก ให้ได้อย่างเต็มที่ไม่ควรใช้สมองเพียงซีกใดซีกหนึ่งเพราะจะทำให้ไม่สามารถปรับตัวหรือพัฒนาความสามารถได้อย่างครบถ้วนและแก้ปัญหาต่างๆ ตรงตามความต้องการของโลกปัจจุบัน

สัญชาติญาณ หรือ การรับรู้ คือการใช้ประสบการณ์เดิมแปลความหมาย สิ่งเร้า ที่ผ่านมาประสาทสัมผัสแล้วเกิดความรู้สึกกระลึกความหมายว่าเป็นอะไร

สัมผัส (Sensation) คือ อาการตื่นตัวของประสาทเมื่อมีสิ่งใดมาเร้าเป็นการติดต่อลำดับแรกของกระบวนการซึ่งยังไม่ตีความหมายซึ่งไม่มีการตีความหมาย

สิ่งเร้า (Stimulus) คือ ตัวที่มากระตุ้นให้บุคคลเกิดพฤติกรรม แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

สิ่งเร้าภายใน (Internal Stimulus) เป็นเรื่องของการทำงานของอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายของมนุษย์เอง เช่น การหด-ขยายตัวของมดลูก การบีบตัวของลำไส้ใหญ่ทำให้ปวดท้อง การหดเกร็งของกล้ามเนื้อจนทำให้เป็นตะคริว

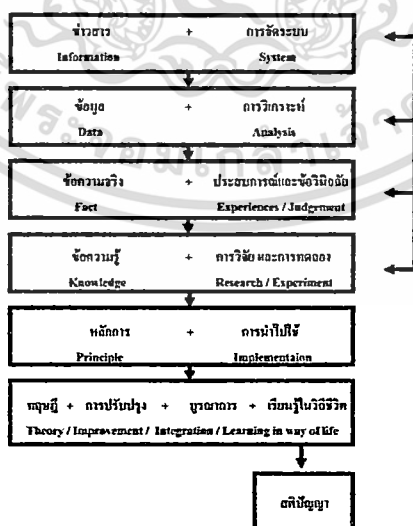
สิ่งเร้าภายนอก (External Stimulus) เป็นสิ่งเร้าอันเกิดจากสิ่งแวดล้อมนอกร่างกาย ร่างกายทั้งนามธรรม รูปธรรม อาจเป็นวัตถุ สิ่งของ มนุษย์ สัตว์ สภาพการณ์ ตลอดจนนามธรรมต่างๆ เช่น วัฒนธรรม ประเพณี ความเชื่อ ศาสนา ค่านิยม ฯลฯ สิ่งเหล่านี้ถ้ามีส่วนกระตุ้นให้อินทรีย์แสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาเราจึงจะเรียนว่าเป็นสิ่งเร้า ถ้ามิได้มีอิทธิพลให้เกิดอิทธิพลของอินทรีย์เราก็ไม่เรียกว่าเป็นสิ่งเร้า

การรับรู้ (Perception) คือ กระบวนการที่ร่างกายกระทำเพื่อให้เกิดการรู้ (Knowing) ขึ้นในสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา กระบวนการรับรู้จะรวมการรับรู้จะรวมเอากระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับการรู้ซึ่งเริ่มตั้งแต่การนัดหมาย (Perceiving) การยอมรับ (Recognizing) การสร้างมโนภาพ (Conceiving) การวินิจฉัย (Judging) และการคิดหาเหตุผล (Reasoning) ทั้งหมดนี้รวมกันเป็นกระบวนการรับรู้

ความหมายและประโยชน์ของสมาธิ

สมาธิ คือ ความตั้งมั่นแห่งจิต หมายถึง ภาวะที่จิตมีเรื่องสำหรับคิดเรื่องเดียว หรืออาการที่จิตแนบแน่นอยู่กับสิ่งใดสิ่งหนึ่งนาน ๆ

ประโยชน์ คือ ทำให้จิตใจสบายไม่เครียด และวิตกกังวล มีความจำดีขึ้น เมื่อสุขภาพทางจิตดีจะช่วยให้สุขภาพกายแข็งแรงตามไปด้วย และจะช่วยให้มีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้นสามารถทำกิจการงานทุกอย่างสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี



ภาพที่ 6 แสดงข้อมูลข่าวสารสู่สติปัญญาของมนุษย์

ทีมา (วรวิทย์ นิเทศศิลป์.2551:80)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เรียนรู้ในโลกของสังคมจะมุ่งหวังปริญญา อาจจะเป็นความหมายสูงสุดของการเรียนสถาบันต่างๆ ที่เรียกตนเองว่านักศึกษาหลังจบ 2 ปี 4 ปี หรือมากกว่านั้น ก็ต้องการรับกระดาษห่อหุ้มด้วยปกอย่างดีมีสีสันสวยงามแล้วแต่การออกแบบของวิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันให้การศึกษาต่างๆ ที่มีในประเทศ ต่างประเทศ กระจัดกระจายไปในท้องถิ่น ในเมืองนับเป็นร้อยเป็นพัน สถาบันผู้เรียนรู้บางคนบางท่านยังไม่รู้ตนเองได้ปริญญาอะไร ได้ทำไม เอาไปทำอะไรได้ ฉะนั้น เพื่อความเข้าใจในความหมายปริญญาอย่างกระจ่างขึ้น ปริญญา คือ การกำหนดรู้ เมื่อรู้ เมื่อทราบ เมื่อเห็น ก็จะกลายเป็นปริญญา มีดังนี้ คือ

1. ญาติปริญญา ผู้เรียนรู้รู้ไปเท่านั้น รู้ความระดับหนึ่ง ถึงเวลาตื่นก็ตื่น ถึงเวลานอนก็นอน ให้เวลาเป็นตัวกำหนดรู้ไปวันๆ รู้เท่าที่รู้ รู้แล้วไม่ได้ขยายความ ไม่เพิ่มพูนความรู้ใดๆ คงชีพอยู่ไปตามกาลเวลา

2. ตีรถปริญญา ผู้เรียนรู้เลือกได้ เลือกเอาสิ่งที่จำเป็น เลือกเอาทฤษฎีสิ่งที่ประยุกต์เข้ากับงานที่ทำ ผสมผสานเอาไปใช้ในขอบเขตเฉพาะเท่านั้นในสายอาชีพของตนเอง

3. ปหานปริญญา คือ ทำให้สิ้นไป ผู้เรียนมีความสามารถแก้ปัญหาได้รอบ ไม่รู้เพิ่มรู้ไม่เห็นค้นหา ไม่ชำนาญฝึกฝน รู้ว่าแก้อย่างไร เป้าหมายข้างหน้าเป็นอย่างไรย่อมรู้ดี

สรุปจิตวิทยาทางการศึกษา – เรียนรู้

จิตวิทยาการศึกษา หมายถึง จิตวิทยาประยุกต์แขนงหนึ่งของจิตวิทยาซึ่งศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ในด้านการศึกษาตามแนวคิดทางจิตวิทยาอันเป็นผลให้การจัดการเรียนการสอนเกิดผลเต็มที่ โดยอาศัยหลักจิตวิทยา ซึ่งนอกจากจะเป็นการนำหลักการทางจิตวิทยาไปใช้แล้วยังมีการสร้างหลักการทางจิตวิทยาที่มีระบบระเบียบวิธีการของตนเอง ถือได้ว่าเป็นศาสตร์หนึ่งทางด้านพฤติกรรมศาสตร์

การสอนให้ชีวิตผู้อื่นได้รู้ก็มีควรจะกำหนดโดยครู พ่อแม่ ญาติ พี่น้องเลยสักคน แต่ควรตระหนักถึงข้อเท็จจริงเกี่ยวกับช่องทางต่างๆ ของการเรียนรู้เป็นตัวส่งเสริมให้กระบวนการเรียนรู้รับรู้การสอน

2.4 การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การใช้วิธีการสอนที่หลากหลายเพื่อผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีมากกว่า 60 วิธี แต่ผู้สอนสามารถประยุกต์วิธีการใดมาใช้กับสถานการณ์จริงได้อย่างเหมาะสม เนื้อหาวิชาการเดียวกันอาจจะใช้หลายวิธีในเวลาหรือชั่วโมงการเรียนรู้นั้นก็เป็นได้ โดยไม่มีวิธีการตีกันเกินไป ทำนองเดียวกันนั้นสื่อตัวใดไม่ทันสมัยต้องพิจารณากันมากขึ้น การใช้สื่ออนาคตจะเห็นชัดเจนอยู่อย่างหนึ่ง คือสื่อเพื่อการศึกษาจะตอบสนองความต้องการเฉพาะด้านเฉพาะบุคคลมากกว่ากลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สังคมโลกมีความแตกต่างระหว่างบุคคลในการแสวงหาเพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากข้อมูลที่แตกต่างกัน ทำนองเดียวกันใครมีข้อมูลใหม่ที่สุดคือผู้ชนะ

ความหมายของการสอน

การสอน (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2540 : 95) หมายถึง การเรียนการสอนผู้ให้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

การสอน (สาโรจน์ แผงยัง, 2535 : 7) หมายถึง กระบวนการต่าง ๆ ที่กระทำหรือส่งเสริมหรือการอำนวยความสะดวกให้บุคคลได้เจริญงอกงามขึ้นทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา และสามารถปรับตัวเองให้ชีวิตมีความสุข

ความสำคัญของการสอน

วิธีสอนเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของการศึกษา เป็นกระบวนการ (Process) ในการให้การศึกษาซึ่งผู้สอนจัดให้แก่ผู้เรียน เพื่อจะให้ผู้เรียนได้โดยสะดวก ถ้าผู้สอนรู้จักใช้วิธีการสอน (Method Teaching) ที่ดีที่เหมาะสมแล้ว ย่อมจะทำให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์ ดังนี้

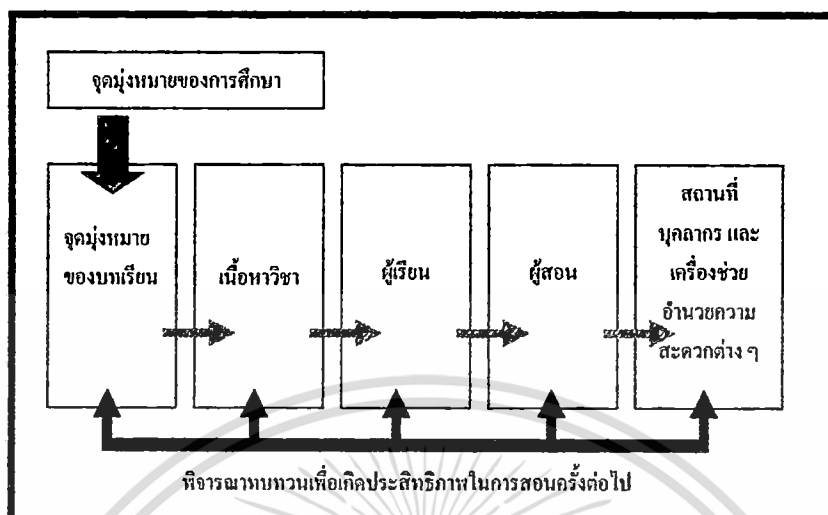
- ได้รับความรู้และความเข้าใจในบทเรียน
- มีทักษะ (Skill) และความชำนาญในวิชาการที่เรียนรู้ได้
- มีทัศนคติ (Attitude) ที่ดีต่อสิ่งที่เรียนรู้นั้น
- มีความสามารถนำสิ่งต่าง ๆ ไปใช้ได้
- สามารถนำความรู้ไปศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมต่อไปได้
- สามารถนำความรู้ไปแก้ไขปัญหาชีวิตประจำวันได้

สิ่งที่กำหนดวิธีสอน

ผู้สอนพึงยึดถือสิ่งเหล่านี้ คือ

1. จุดมุ่งหมายของการศึกษาและจุดมุ่งหมายของบทเรียน
2. ลักษณะของเนื้อหาวิชา
3. ลักษณะของผู้เรียน
4. ตัวผู้สอน
5. สถานที่ บุคลากร และเครื่องช่วยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 การกำหนดวิธีการสอน

ทีมา (วรวิทย์ นิเทศศิลป์.2551:176)

พัฒนาการด้านการสอน

จากอดีตจนถึงปัจจุบัน เทคโนโลยีการศึกษาได้มีพัฒนาการด้านการสอนขึ้นโดยสามารถแบ่งเป็นช่วงทศวรรษได้ดังนี้

การตั้งวัตถุประสงค์การสอน : พ.ศ.2463-2472 (ทศวรรษ 1920S) ในช่วงทศวรรษนี้สามารถเห็นความเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ของความคิดหลายอย่างที่เป็นพื้นฐานของพัฒนาการด้านการสอน สิ่งหนึ่งที่โดดเด่นเหนือสิ่งอื่นๆ ได้แก่ การตั้งวัตถุประสงค์ด้านการสอนและการศึกษารายบุคคล แฟรงคลิน บ็อบบิตต์ (Franklin Bobbitt) นักการศึกษาในสมัยนั้นมีความเชื่อว่าโรงเรียนควรเป็นสถานที่ที่ให้ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพลเมืองที่อยู่ในสังคมนอกจากนี้เขายังกล่าวว่า จุดประสงค์ของการเรียนการสอนควรได้รับจากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของทักษะต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต จากแนวความคิดนี้เองที่ทำให้ธอร์นไดค์ (Thorndike) และนักการศึกษาคนอื่นๆ พยายามค้นหาหลักสูตรและการสอนที่ใช้หลักการของการเรียนรู้แบบมีการตั้งวัตถุประสงค์ จึงทำให้มี “แผน” ของการสอนรายบุคคลมากมายหลายแผนเกิดขึ้นและเป็นที่ยอมรับมากในช่วงทศวรรษนี้ การเรียนด้วยการระบุประสงค์ของการเรียนการสอนรายบุคคลและการเรียนรู้แบบเชี่ยวชาญ ทำให้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงขึ้นกว่าการเรียนแบบเดิมอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากการสอนแบบใหม่นี้เป็นการเรียนแบบใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแทนที่จะใช้ครูเป็นผู้นำการสอน และประสบการณ์จากการใช้ “แผน” ต่างๆ เหล่านี้ยังนำไปสู่การออกแบบสื่อการสอนอย่างรัดกุมอีกด้วย ดังนั้น การสอนรายบุคคลในช่วงทศวรรษนี้จึงเป็นก้าวหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาการออกแบบการสอนซึ่งตรงกันข้ามกับการสอนแบบดั้งเดิมที่ใช้กันมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและการประเมินขณะเรียน พ.ศ.2473-2482 (ทศวรรษ 1930s) ในระยะทศวรรษนี้เป็นช่วงถดถอยทางเศรษฐกิจจึงทำให้การให้ทุนเพื่อการวิจัยค้นคว้าในการศึกษาชะงักงันไปด้วยเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตาม ในช่วงทศวรรษนี้เองที่ราล์ฟ ไทเลอร์ (Ralph Tyler) ได้เริ่มงานหนึ่งที่ทำให้เขาโดยในปี พ.ศ.2476 ไทเลอร์ได้รับเลือกให้ทำงานในแผนแปดปี (The Eight Year Plan) เพื่อการศึกษาว่าผู้เรียนที่จบการศึกษาตามหลักสูตรของโรงเรียนมัธยมที่มีการเรียนแบบทางเลือกใหม่จะสามารถสำเร็จการศึกษาในระดับวิทยาลัยหรือมหาวิทยาลัยได้อย่างไร โดยแผนนี้จะมีระยะ 8 ปี สำหรับผู้เรียนเพื่อการศึกษาโปรแกรมโรงเรียนมัธยมและวิทยาลัย

แผนแปดปีนี้มีชื่อเสียงอยู่ในประวัติศาสตร์ของพัฒนาการด้านการเรียนการสอนด้วยเหตุผล 2 ประการ คือ ประการแรก การศึกษาของแผนนี้เป็นการกำหนดวิธีการของการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยยืนยันว่าวัตถุประสงค์สามารถทำให้ชัดเจนขึ้นมาได้ถ้ามีการเขียนด้วยถ้อยคำที่แสดงถึงพฤติกรรมของผู้เรียน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีคำว่า วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) ปรากฏขึ้นจนถึงปัจจุบัน เหตุผลประการที่สอง คือ สิ่งสำคัญในระหว่างแผนแปดปี ได้แก่ การรับประกันว่าหลักสูตรที่เป็นทางเลือกใหม่นี้จะสามารถทำได้เป็นผลสำเร็จตามที่วางแผนไว้ ดังนั้น วัตถุประสงค์และการประเมินจะถูกนำมาใช้เพื่อการปรับปรุงและขัดเกลาหลักสูตรใหม่จนกระทั่งสามารถถึงระดับที่เหมาะสมของความสำเร็จ ซึ่งกระบวนการนี้ก็คือการประเมินขณะเรียน (Formative Evaluation) นั่นเอง และเป็นแน่ชัดว่าไทเลอร์มีความเข้าใจเป็นอย่างดีถึงวงจรธรรมชาติของการประเมินภายในกระบวนการของการออกแบบเพื่อให้ได้ตามผลลัพธ์ที่พึงประสงค์

สื่อการสอนและการวิจัยและการพัฒนา : พ.ศ.2483-2492 (ทศวรรษ 1940s) ผลของสงครามโลกครั้งที่สองทำให้มีผลผลิตสื่อโสตทัศนูปกรณ์ รูปแบบต่างๆมาใช้มากมายหลายอย่าง และผลของสงครามนี้เองที่ทำให้วงการศึกษานำสื่อต่างๆ เหล่านั้นมาใช้ในการเรียนการสอนและนับเป็นพัฒนาการด้านการสอน นอกจากนี้ การว่าจ้างบุคคลเพื่อทำการวิจัยทางด้านการทหารทำให้เกิดมีสาขาการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ขึ้นและนับเป็นผลสำคัญโดยทางด้านการศึกษาด้วย

การสอนแบบโปรแกรมและวิเคราะห์งาน : พ.ศ.2493-0502 (ทศวรรษ 1950s) ในระหว่างช่วงทศวรรษนี้ได้มีการนำแนวคิดมากมายหลายอย่างที่เคยเกิดขึ้นมาแล้วนำมาปรับปรุงและใช้กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งแนวคิดที่สำคัญ 2 อย่างที่นำมาใช้ ได้แก่ การสอนแบบโปรแกรมและการออกแบบการสอน โดยเริ่มจากการที่ บี.เอฟ. สกินเนอร์ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเสริมแรงซึ่งแตกต่างไปจากทฤษฎีของสิ่งเร้าและการตอบสนองที่มีอยู่เดิม โดยกล่าวว่าเมื่อใดที่ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ ดังนั้น การสอนแบบโปรแกรมจึงต้องมีการระบุถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้อย่างชัดเจน มีการสอนโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบ่งเนื้อหาเป็นกรอบเล็กๆ ผู้เรียนจะเรียนอย่างกระฉับกระเฉงด้วยการตอบสนองต่อคำถามและได้ผลป้อนกลับมาทันที

ในขณะเดียวกัน การสอนที่มีการออกแบบอย่างดีเริ่มเป็นนิยมใช้เพิ่มขึ้น บุคลากรในกองทัพอากาศมีการใช้คำ “การวิเคราะห์งาน” (Task Analysis) เป็นกลุ่มแรกในต้นทศวรรษนี้เพื่อกล่าวถึงกระบวนการในการคาดหวังข้อกำหนดของงานของอุปกรณ์ที่กำลังพัฒนาอยู่ และในปี พ.ศ.2499 เบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom) และผู้ร่วมงานได้จัดพิมพ์อนุกรมวิธานของวัตถุประสงค์ทางการศึกษา (Tax anomy of Educational Objectives) ทางด้านพุทธิวิสัย ซึ่งอนุกรมวิธานนี้เป็นที่ยอมรับว่ามีคุณค่าในรายละเอียดและการวิเคราะห์ของผลลัพธ์ทางการสอนและการออกแบบการสอนเป็นอย่างมาก

การพัฒนาระบบการสอน : พ.ศ. 2503-2512 (ทศวรรษ 1960s) ในทศวรรษนี้เป็นช่วงระยะเวลาของการพัฒนาการสอนอย่างแท้จริง โดยในปี พ.ศ. 2505 โรเบิร์ต เกรเซอร์ (Robert Glaser) เป็นผู้ใช้คำ “ระบบการสอน” (Instruction System) และใน พ.ศ.2508 โรเบิร์ต กาย (Robert Gagne) ได้จัดพิมพ์ “The Conditions of Learning” ซึ่งนับเป็นหลักที่บรรยายอย่างละเอียดถึงการวิเคราะห์ของวัตถุประสงค์การเรียนรู้และสืบเนื่องเชื่อมโยงไปถึงขั้นที่แตกต่าง

วัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อการออกแบบการสอนที่ถูกต้องเหมาะสม แนวโน้มที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่มีผลกระทบต่อวิวัฒนาการของพัฒนาการด้านการสอนได้เริ่มด้วยทศวรรษนี้เช่นกัน ผู้นำในวงการศึกษานั้นนับว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านสื่อ เช่น เจมส์ ฟินน์ (Jame Finn) อาเธอร์ ลัมสเดน (Arther Lumsdaine) และคนอื่นๆที่อยู่ในแผนกโสตทัศนศึกษา (Department of Audio-Visual Instruction) ได้เริ่มขยายขอบเขตการสอนด้านโสตทัศนอุปกรณ์ออกไปเพื่อรวบรวมแนวคิดอันกว้างขวางของเทคโนโลยีและพัฒนาการด้านการสอนเข้าไว้ด้วยกันอย่างไรก็ตาม นักเทคโนโลยีการศึกษาส่วนใหญ่ยังชอบที่จะใช้แนวคิดในวงกว้างมากกว่าเจาะจงเฉพาะทางด้านสื่อเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้ความตึงเครียดเกิดขึ้นระหว่าง “นักสื่อ” (Media People) กับ “นักพัฒนา” (Developers) แต่ในปลายทศวรรษนี้ก็มีความพยายามขจัดความบาดหมางนี้ออกไปโดยเปลี่ยนชื่อแผนกโสตทัศนศึกษาให้เป็นชื่อใหม่ในแนวทางที่ดีกว่าเดิม

การพัฒนการสอน : พ.ศ.2513-2522 (ทศวรรษ 1970s) สิ่งต่างๆที่มีการเสนอขึ้นในช่วง พ.ศ.2503+0512 (ทศวรรษ 1960s) ได้ปรากฏเป็นรูปร่างขึ้นอยู่สมบูรณ์ในช่วง พ.ศ.2513-2522 (ทศวรรษ 1970s) นี้ การพัฒนการสอนจำเป็นต้องอาศัยนักการศึกษาทางด้านนี้โดยเฉพาะและหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้นอย่างแท้จริงสิ่งที่บังเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลานี้ ได้แก่ แบบจำลองการพัฒนาการสอน (Instructional Development Models) ที่มีขึ้นอย่างมากมากกว่า 60 แบบ อย่างไรก็ตามแบบจำลองที่ใช้กันในระยะเริ่มแรกยังไม่สามารถใช้ได้ดีเท่าที่ควร ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้น การปรับปรุงที่สำคัญอย่างหนึ่งได้แก่การเพิ่มความสำรวจความต้องการ (Need Assessment) ขึ้นมาในกระบวนการทำให้รูปแบบจำลองการพัฒนาการสอนมิได้เริ่มต้นอย่างง่าย ๆ ด้วยเพียงแต่การระบุวัตถุประสงค์เท่านั้น แต่ได้เพิ่มกระบวนการต่างๆ ในการวิเคราะห์เข้าไปด้วยเพื่อช่วยในการตัดสินใจว่าควรจะใช้วัสดุประสงค์ใดของระบบการสอนจึงจะเหมาะสมที่สุด

ไมโครคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสมรรถนะ : พ.ศ.2523-2532 (ทศวรรษ 1980s) การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการสอนได้เข้ามาครอบงำการออกแบบในช่วงทศวรรษนี้ อย่างไรก็ตาม ความเห็นในกาการใช้เทคโนโลยีนี้ได้พัฒนาการด้านการสอนได้แบ่งออกเป็น 2 ขั้ว ฝ่ายหนึ่งเห็นว่าเทคโนโลยีระดับสูงนี้เป็นสิ่งที่ช่วยส่งเสริมในการออกแบบการสอนและนับเป็นสิ่งที่ช่วยในการวิจัยการเรียนรู้ของมนุษย์ ในขณะที่อีกฝ่ายหนึ่งตกลงที่จะทำลายล้างสาขาพัฒนาการด้านการสอนทั้งหมดไปสู่ด้านความต้องการใช้การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ ความเป็นไปได้ที่เปิดกว้างขึ้นโดยการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในสาขาของจิตวิทยา ปัญญานิยมและความรู้ในกลยุทธ์การวางแผนและจัดการ

ในช่วงทศวรรษนี้เองได้มีการนำการพัฒนาการสอนไปใช้อย่างกว้างขวางในวงการธุรกิจและหน่วยงานอื่นนอกวงการศึกษา สภาพแวดล้อมเหล่านี้ได้เกื้อหนุนการขยายตัวอีกด้านหนึ่งแนวคิดด้านระบบนั้นคือเทคโนโลยีสมรรถนะ (Performance Technology) ซึ่งเมื่อรวมกันเข้ากับเทคโนโลยีการสอนแล้วได้นำไปสู่การออกแบบการแก้ปัญหาพฤติกรรมมนุษย์ในลักษณะที่มีใช้การสอน การใช้เทคโนโลยีสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้เป็นอย่างดีนอกแวดวงการศึกษา

พ.ศ.2533-2542 : ไมโครคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีขั้นสูง (ทศวรรษ 1990) ไมโครคอมพิวเตอร์ยังคงเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญต่อเนื่องมาในพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษาในช่วงทศวรรษนี้ โดยนำมาใช้เป็นสื่อการสอนในลักษณะสื่อประสม รวมถึงในการผลิตบทเรียนสื่อประสมในการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเพื่อให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาหลายรูปแบบในลักษณะสื่อหลายมิติ โดยสามารถมีการโต้ตอบกับบทเรียนได้โดยตรงและได้ผลป้อนกลับในทันทีการพัฒนาของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เข้ามามีบทบาทสำคัญในการสอนแก่ผู้เรียนทั้งในการศึกษารายบุคคลกลุ่มเล็กและมวลชน ดังจะเห็นได้การออกแบบบทเรียนรูปแบบต่างๆ ในการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รวมถึงใช้สื่อมวลชนและระบบโทคมนาคมในการสอนทางไกล การเรียนการสอนเป็นไปในลักษณะใช้สะดวก (User - Friendly) เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน นอกจากนี้เทคโนโลยีระดับสูง เช่น ความเป็นจริงเป็นเหมือนปัญหาประดิษฐ์และระบบผู้เชี่ยวชาญยังได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาการสอนและการฝึกอบรมมากขึ้นเพื่อช่วยในการอบรมแบบการสอน

ในช่วงทศวรรษนี้ได้มีเทคโนโลยีสารสนเทศใช้กันมากอย่างกว้างขวาง ทั้งนี้เนื่องจากเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งเป็นการรวมตัวของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีโทรคมนาคมเป็นสิ่งที่นำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนและมีส่วนช่วยในการเปิดโอกาสทางการศึกษาแก่บุคคลทั่วไปรวมถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในด้านการจัดการศึกษาและการบริหารในโรงเรียนด้วย การใช้อินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ได้จากแหล่งความรู้ทั่วโลก ผู้เรียนสามารถติดต่อกันหรือติดต่อกับผู้สอนได้ด้วยความเร็วไม่จำกัดเวลาและสถานที่ และมีส่วนเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการศึกษาทางไกลทำให้มีการจัดการศึกษารูปแบบนี้มากขึ้นในระบบและนอกระบบโรงเรียน โดยสถาบันการศึกษาต่างๆ จัดให้มีการสอนระบบเชื่อมต่อตรง (On – Line) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนในที่ต่างๆ ทั่วโลกสามารถสมัครเรียนได้ นอกจากนี้ เทคโนโลยีสารสนเทศยังช่วยปรับปรุงการบริหารการศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นด้วยในลักษณะของการลดความซับซ้อนและเพิ่มความรวดเร็วในการทำงานของครูและการใช้เครือข่ายสารสนเทศและติดต่อกัน

ความหมายของบทเรียน

บทเรียน (บันลือ พลฤๅชวัน, 2531 : 108) หมายถึง เนื้อหาวิชาที่ครูปรุงแต่งขึ้นเพื่อให้เหมาะที่จะใช้สอนได้ เนื้อหาวิชาที่ปรุงแต่งแล้วนี้จะประกอบด้วยเนื้อหา ปัญหา กิจกรรม และประสบการณ์ในการแก้ปัญหาสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ครูกำหนดเอาไว้ก่อนสอน

หลักการในการพัฒนาเนื้อหาหลักสูตรให้เป็นบทเรียน

อาศัยหลักการเบื้องต้นของ John Dewey ในเรื่องการจัดเนื้อหาและประสบการณ์ตามแนวการศึกษาแบบพิพัฒนาการ (ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2540 : 126) มีดังนี้

1. เนื้อหาวิชาที่จะนำมาสอนควรจะเป็นเรื่องราวและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเด็กผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ในเชิงเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่พึงประสงค์เมื่อเป็นดังนี้ ครูจำเป็นจะต้องปรุงแต่งหรือพัฒนาเนื้อหาวิชาให้เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กผู้เรียนให้มากที่สุดที่จะทำได้

2. การเรียนการสอนที่จะได้ผลคุ้มค่านั้นจะต้องมีงานให้เด็กทำ ผู้เรียนปฏิบัติหรือเน้นหนักในกิจกรรมของผู้เรียนเป็นสำคัญ เมื่อเป็นดังนี้ ครูจำต้องคิดไว้เสมอว่า เมื่อเด็กเรียนเรื่องนี้เด็กควรทำกิจกรรมหรือปฏิบัติอะไร อย่างไร ให้กำหนดกิจกรรมที่สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะสอน เด็กผู้เรียนจะเรียนโดยการกระทำ จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ผลการเรียนของเด็กจะแสดงให้เห็นได้จากการทำกิจกรรมที่กำหนดนั้น

3. การเรียนการสอน ควรเป็นเรื่องทีก่อให้เกิดความสนุกสนานบ้าง เหน็ดเหนื่อยบ้าง เพื่อให้เกิดความประทับใจ จดจำได้ไม่รู้ลืม นั่นคือเกิดประสบการณ์และเป็นการสนองความต้องการในด้านอารมณ์ของผู้เรียน ฉะนั้นการจะพัฒนาเนื้อหาวิชาให้เป็นบทเรียนนั้นจะต้องเป็นเรื่องทีก่อให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินแก่ผู้เรียน แม้จะเหน็ดเหนื่อยและได้ทำงานเป็นกลุ่มได้ยิ่งดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากหลักการเบื้องต้นทั้งสามข้อ เป็นแนวคิดสำหรับครูผู้ที่จะสร้างบทเรียนได้ดีอันจะนำไปสู่การปฏิบัติการสอนได้เป็นอย่างดี ครูผู้สอนสามารถที่จะสร้างบทเรียนที่ดีนั้นจะต้องเตรียมการสอนไปพร้อมๆ กันด้วย

ข้อเสนอแนะในงานวิจัย (สุดา ชินะวานิช, 2529 : 112) ศึกษาปัญหาการเรียนการสอนวิชาพระพุทธศาสนาของครูผู้สอน ให้ไว้ดังนี้

1. ครูผู้สอนต้องปรับปรุงตนเองให้มีความรู้กว้างขวาง หมั่นศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ และไปร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่วัดให้มากขึ้น
2. ครูผู้สอนควรเป็นตัวอย่างที่ดีแก่นักเรียน ทั้งทางด้านบุคลิกภาพ เช่น การแต่งกาย กิริยามารยาท ความประพฤติ การสมาคมกับบุคคลอื่น และควรมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน
3. ในด้านการสอน ครูควรปรับปรุงตนเองในด้านต่าง ๆ ดังนี้
 - 3.1 การเตรียมการสอน ครูผู้สอนควรเตรียมการสอนทุกครั้งและวางแผนการสอนทั้งระยะยาวและระยะสั้น
 - 3.2 วิธีสอนควรใช้วิธีสอนหลาย ๆ วิธี ทดลองใช้วิธีสอนแบบใหม่ ๆ เช่น การสอนแบบอริยสัจ 4 ไตรสิกขา การสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ บทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง สืบสวนสอบสวน ควรนำเหตุการณ์ปัจจุบันมาใช้สอดแทรกในบทเรียน
 - 3.3 การใช้สื่อการสอน ควรใช้สื่อการสอนประเภทต่าง ๆ ประกอบบทเรียนอยู่เสมอ สื่อและอุปกรณ์อาจได้จากเหตุการณ์ในหน้าหนังสือพิมพ์ บทความหนังสือธรรมะ หรือรายการธรรมะทางวิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น
 - 3.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น จัดอภิปราย โต้วาที เชิญวิทยากร ประกวดมารยาท แข่งขันตอบปัญหาธรรม ตั้งชุมชนทางศาสนา เช่น ชุมนุมกัลยาณมิตร ชุมนุมสนทนาธรรม นอกจากนี้อาจจัดห้องจริยธรรม จัดค่ายพุทธศาสน์ สวดมนต์ไหว้พระประจำสัปดาห์ เป็นต้น
 - 3.5 การวัดและการประเมินผล ควรใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผลหลาย ๆ วิธี เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การพูดคุย การอภิปรายกลุ่ม และแบบทดลอง

ข้อเสนอแนะสำหรับกรมวิชาการ

กรมวิชาการควรส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนวิชาพระพุทธศาสนา โดยการจัดทำเอกสารประกอบหลักสูตร เช่น คู่มือครู แผนการสอน หนังสืออ่านประกอบทางพระพุทธศาสนา ส่งไปยังครูผู้สอนโรงเรียนต่าง ๆ อย่างทั่วถึง ขณะเดียวกันกรมวิชาการควรจัดอบรมให้ความรู้แก่ครูผู้สอนในด้านเทคนิค วิธีสอน การสร้างสื่อและอุปกรณ์การสอนตลอดจนความรู้เกี่ยวกับพุทธธรรมจนเกิดความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จริงทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จนสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงในการเรียนการสอน นอกจากนี้ควรเพิ่มเวลาเรียนจาก 1 คาบเป็น 2 คาบ ต่อสัปดาห์

ลักษณะของการสอนที่พึงประสงค์

ลักษณะของการสอนตามแนวการสอนแผนใหม่ในปัจจุบัน มีดังนี้

1. ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงด้วยการกระทำด้วยตนเองและการกระทำนั้น ส่วนมากจะเป็นรูปธรรม สิ่งที่ผู้เรียนได้กระทำคือกิจกรรมต่าง ๆ
2. ให้เหมาะสมกับวัยและความเจริญเติบโตของนักเรียน โดยจัดสอนเนื้อหาวิชาให้ยากง่ายตามความเจริญเติบโตของนักเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการที่เหมาะสมแก่ระดับวุฒิภาวะของผู้เรียน
3. ให้เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference)
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเจริญงอกงามทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา และมุ่งให้ผู้สอนมีความรู้ มีความเข้าใจ มีทักษะและทัศนคติที่ดีต่อการเรียน
5. ให้ผู้เรียนรู้จักร่วมกันในสังคมประชาธิปไตย คือ การสอนให้รู้จักเคารพนับถือในตัวบุคคลอื่น และตลอดจนความคิดเห็นของผู้อื่น รู้จักเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่แก่คนอื่น รู้จักทำงานร่วมกัน และประสานสัมพันธ์กันได้ มีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตน
6. สอนโดยการแนะนำให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง คือ การสอนโดยวิธีนำทาง ผู้สอนจะไม่เป็นผู้บอกให้ทุกอย่าง ผู้สอนจะไม่เป็นผู้บงการ แต่จะเป็นผู้แนะนำแนวทางให้คิดให้พิจารณาเองว่าควรจะเรียนอย่างไรควรจะใช้วิธีการอย่างไร

ครูโดยกำเนิด (Born Teacher) คือ บุคคลที่มีลักษณะพิเศษในด้านความเป็นครูดิตตัวมาแต่กำเนิดโดยไม่ต้องมีการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมแต่มีความเป็นครูพร้อมโดยปริบูรณ์ เช่น มีความเข้าใจเด็ก เข้าใจวิธีสอน เข้าถึงจิตใจเด็ก มีความรักอาชีพการสอน มีมานะบากบั่นให้ศิษย์ได้ศึกษาหาความรู้มากที่สุด ฯลฯ ครูพวกนี้ถือว่าเป็นครูตั้งแต่เกิด ไม่ต้องฝึกอบรมก็เป็นครูได้ดี

ประสิทธิภาพ (Efficiency) ความสามารถที่ทำให้เกิดผลในการงาน ความสามารถต่าง ๆ ของบุคคลที่จะกระทำการใด ๆ ให้สำเร็จบรรลุผลไปด้วยดีโดยใช้เวลาน้อย

ประสิทธิผล (Effect) ผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานนั้น ๆ โดยสำเร็จอย่างดีตามเป้าหมาย

สร้างสรรค์ (Creative) การกระทำที่เกิดขึ้นจากความคิดของตนเองเป็นของตนเอง ไม่เลียนแบบใคร และเป็นการกระทำไปในทางดี ไม่เป็นผลร้ายแก่ใคร แต่เป็นความคิดที่พึงประสงค์ของสังคม

ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ความคิดหรือการกระทำในสิ่งหรือกิจการ ใหม่ ๆ อยู่เสมอโดยไม่ซ้ำหรือเลียนแบบใคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินผล (Evaluation of Instruction) หมายถึง การสอน กระบวนการ ตรวจสอบประสิทธิภาพในการสอนของผู้สอนว่ามีจุดด้อย จุดเด่นประการใด และวิธีการสอนขั้นตอนใดที่ควรจะต้องปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

การปรับปรุงทางการเรียนการสอน (Adaptation of Instruction) การปรับปรุง แผนการสอนหรือโครงการสอนเพื่อให้เข้าหรือเหมาะสมกับความสามารถ ความต้องการและความสนใจของผู้เรียน เช่น การวางโครงการสอนให้มีความเข้าใจ จัดเนื้อหาความยากง่ายพอเหมาะ ตลอดจนเลือกแบบฝึกหัดให้เหมาะสมกับผู้เรียน

การบูรณาการ

บันลือ พุกษะวัน (2531 : 107) บูรณาการ หมายถึง ความสมบูรณ์หรือเพียบพร้อมทุกด้าน เช่น ร่างกาย แข็งแรง อารมณ์ดี ใช้เหตุผลแก้ปัญหาให้ลุล่วงไปได้ หรืออาจกล่าวง่าย ๆ คือ พัฒนาทั้งสี่ด้าน คือ ทางอารมณ์ สังคม และสติปัญญา

ดังนั้น การบูรณาการจึงหมายถึงเรียนให้เป็นเรื่องเป็นราว ไม่ได้เน้นท่อง เช่น เมื่อเกิดปัญหาแล้วสามารถดึงความรู้ต่าง ๆ เข้ามาช่วยเพื่อให้เกิดเป็นคนโดยสมบูรณ์ ให้มีจิตใจอยากจะมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา

การสอนแบบบูรณาการ คือ การจัดหน่วยการเรียนการสอนที่มีลักษณะของการผสมผสานประสบการณ์เรียนรู้และเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมเข้าด้วยกัน ได้แก่ วิชาภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรมและการดำเนินชีวิตในสังคม เศรษฐศาสตร์ ศาสนา ศิลปกรรม จริยธรรม (คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม, 2544 : 254)

หลักการบูรณาการการสอน

สานปฏิรูปสื่อเพื่อการปฏิรูปการศึกษาปีที่ 6 มุลินิสตรี-สฤชต์วงศ์ ฉบับที่ 62 กล่าวถึงเทคนิคการเรียนแบบบูรณาการไว้ 8 ประการดังนี้

1. ควรให้ความสำคัญกับเนื้อหาของสิ่งที่ผู้เรียนอย่างเป็นบูรณาการโดยผู้สอนต้องเลือกจุดเชื่อมโยงที่สำคัญของแต่ละเนื้อหาวิชาให้เด็กเห็นเพื่อให้เด็กสามารถตั้งโจทย์หรือหัวข้อปัญหาในแต่ละวิชาได้
2. สร้างชุมชนการเรียนรู้ที่ทั้งครูและผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อโจทย์และยุทธศาสตร์ในการเรียนด้วยกัน
3. พัฒนาห้องเรียนให้เป็นประชาธิปไตย
4. สร้างโอกาสที่หลากหลายในการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนที่มีความแตกต่างหลากหลาย เช่น การถกเถียงทางความคิด การสืบค้นความรู้ การสื่อสารผ่านสื่อต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เคารพความหลากหลายทางความคิดและวัฒนธรรม
6. สอนให้ใช้ข้อมูลหลายแหล่งอันประกอบไปด้วยข้อมูลดิบ การพูดคุย ซักถาม การสังเกตโดยตรง และการทดลอง
7. ใช้ระบบหลากหลายรูปแบบเป็นเครื่องมือในการนำเสนอความรู้
8. ใช้วิธีแสดงหลากหลายรูปแบบทั้งในแง่กระบวนการและการแสดงออกทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

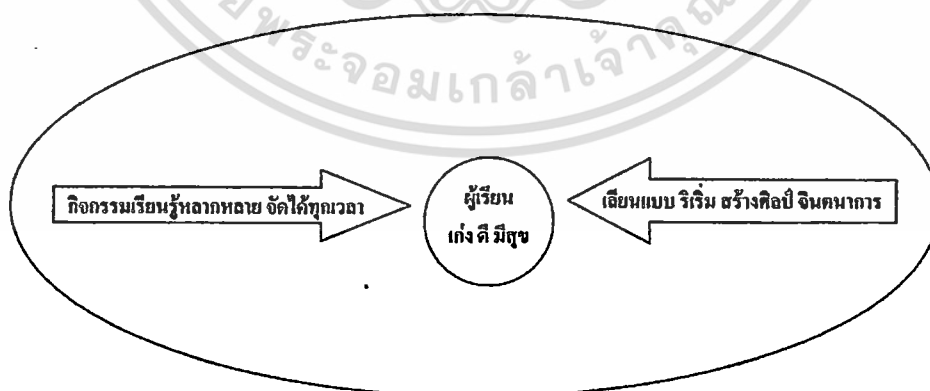
แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

(คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กรมวิชาการ, 2544 : 254-255) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอนที่เร้าความสนใจเพื่อให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อาจใช้วิธีการอภิปราย ซักถาม หรือใช้สื่อประเภทต่าง ๆ ประกอบ
2. ลงมือปฏิบัติเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งเป็นการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือเอกสารและใบความรู้ต่าง ๆ
3. สรุป เสนอผลเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำเสนอผลงานจากกิจกรรมที่ทำไว้ อาจเป็นงานเดี่ยว หรืองานกลุ่ม โดยมีผลสรุปเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน รวมทั้งมีการจัดนิทรรศการ
4. ประเมินผล เป็นขั้นที่ครูประเมินผลจากที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมไปแล้ว โดยการซักถาม ทดสอบ โดยใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบและอัตนัย รวมทั้งความร่วมมือในการทำกิจกรรมร่วมกัน

การศึกษาที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : Child-Centered Education

การศึกษาที่ยึดเอาธรรมชาติของเด็กเป็นสำคัญ (Child-Centered) เพื่อจะได้สนองความต้องการของผู้เรียน และเพื่อส่งเสริมให้มีพัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา



ภาพที่ 8 แสดงผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

ทีมา (วรวิทย์ นิเทศศิลป์.2551:185)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความแตกต่างระหว่างบุคคล

(เอกสารประกอบการสอนวิชาหลักการสอนสถาบันราชภัฏเชียงใหม่, 2541 : 52)
กล่าวไว้ดังนี้

ผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้ รับรู้ ตามอัตราที่แตกต่างกัน ในการจัดการเรียนรู้ควรมีกิจกรรมเสริมทักษะวิชาการต่าง ๆ ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนแต่ละคนมีความก้าวหน้าด้วยพัฒนาการทางสติปัญญาของตนเอง

ผู้เรียนในบางรายต้องอาศัยเวลาในการฝึกฝนมากกว่าคนอื่น ๆ ก่อนที่จะมีสติปัญญาเท่าเทียมกับเพื่อนในห้อง หมายถึง มีความคิดรวบยอด สามารถสรุปกฎเกณฑ์ตามที่คุณสอนตั้งวัตถุประสงค์ไว้ก่อน

เอกสารการสัมมนาทางวิชาการเรื่องบทบาทของเทคโนโลยีการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (วิจิตร ศรีสอาน, 2542 : 3) กล่าวไว้ดังนี้

การพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ทุกด้านต้องยึดหลักการศึกษาดลอดชีวิต Life for Education หมายความว่า คนตั้งแต่เกิดจนตายต้องการปัจจัยทางการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตจะต้องเป็นการศึกษาสำหรับทุกคน ซึ่งมากับประชาธิปไตยทางการศึกษา เรื่องสิทธิ เรื่องความเสมอภาค เรื่องการให้โอกาสกับทุกคนที่จะใช้ปัจจัยการศึกษา เพื่อพัฒนาตนเองต่อเนื่องตลอดชีวิตเป็นเรื่องสำคัญ ทุกส่วนของสังคมจะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบเมื่อ Education for All หรือ All for Education จะต้องเกิดขึ้นด้วย อันนี้คือความมุ่งหมายและหลักการสำคัญของการปฏิรูปการศึกษา

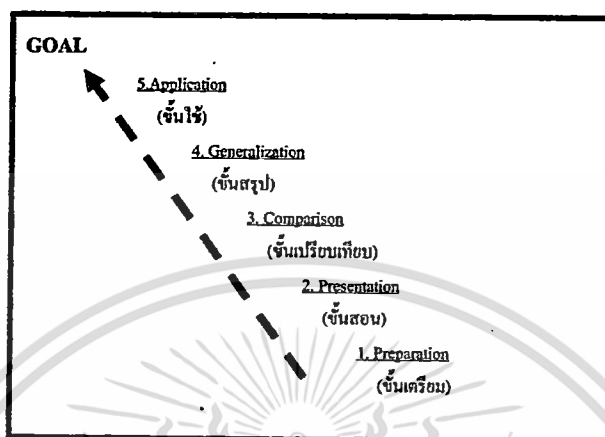
1. การวิเคราะห์หลักสูตร ทุกวิชาในระดับชั้นที่สอนจนเป็นภาพชัดเจนกว่า โดยจะมีสาระการเรียนรู้ ทักษะการเรียนรู้ และคุณธรรม จริยธรรม สอดแทรกเอาไว้ด้วย

2. สังเคราะห์ เมื่อวิเคราะห์หลักสูตรเสร็จแล้วจะนำมาสังเคราะห์ การสังเคราะห์นั้นจะเลือกนำเรื่องราวที่สามารถร้อยรัดเป็นเรื่องเดียวกันได้มาสังเคราะห์กัน ส่วนเรื่องใดที่ไม่สามารถมาบูรณาการกับเพื่อนได้ก็เว้นว่างไว้สอนเฉพาะเรื่องนั้น ๆ และเรื่องบางเรื่องที่ต้องสอนกฎเกณฑ์ทฤษฎีเฉพาะ เช่น คณิตศาสตร์จำเป็นที่จะขึ้นวิธีใหม่ สูตรใหม่ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษจะต้องสอนสะกดคำ ผสมคำ ก็จะทำให้นำไปสอนกันเฉพาะเรื่อง ไม่นำมาบูรณาการกับเพื่อน เรื่องที่จะบูรณาการกันได้เป็นเรื่องที่นำมาใช้ได้จริง เช่น การสอนบรรยายการคิดหาค่าราคาใช้จ่าย

3. สร้างคำถามนำเรื่องสอน นำเรื่องราวที่สอนที่ทำการสังเคราะห์ไว้แล้วนั้น มาตั้งเป็นคำถามให้หมดคำถามแต่ละคำถามที่ตั้งไว้ ก็จะนำมาบูรณาการให้เป็นเรื่องราวเดียวกัน ไม่กระโดดไปมา หรือเรียงเป็นขั้น ๆ แบบรายวิชาใครวิชาของคนนั้น เน้นการผสมกลมกลืนเป็นหนึ่งเดียวเป็นหลัก จึงต้องนำคำถามทั้งหมดมาคลุกเคล้าเข้ากันได้ ร้อยรัดเป็นเรื่องเดียวกัน เรียกว่า บูรณาการแบบข้าวยาหรือแบบส้มตำ ไม่ใช่แบบขนมชั้นที่สอนเป็นเรื่อง ๆ เรียงกันในเรื่องเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นึกเรื่องสอนเป็นสำคัญที่จะช่วยให้กิจกรรมการเรียนสนุกสนาน เรื่องราวต่าง ๆ เดินเรื่องไปตามลำดับเรียกตอนนี้ว่าตอนสอนอย่างไร เป็นการวางเค้าโครงสอน



ภาพที่ 9 แสดงแผนการสอนอย่างมีเป้าหมาย สร้างความสนใจ ความตั้งใจจริง และอุปนิสัย
ที่มา (วรวิทย์ นิเทศศิลป์.2551:187)

การเรียนรู้เป็นวิถีชีวิต วิถีชีวิตคือการเรียนรู้ ศ. นพ.ประเวศ วะสี กล่าวไว้ในรายการเช้าวันนี้ และเผยแพร่เป็นเอกสารว่า การศึกษาทุกวันนี้เราแยกจากการเรียนรู้อย่างหนึ่ง วิถีชีวิตอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นเรื่องไม่ถูกต้อง และทำกันทั่วโลก เราจะกลับเอาวิถีชีวิตเป็นฐานของการเรียนรู้ ให้การเรียนรู้ไปอยู่ในวิถีชีวิต มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 คือ การสังเกต (Observation) สังเกตในสิ่งที่เราเห็น หรือสิ่งแวดล้อม เช่น ไปดูนก ผีเสื้อ หรือในการทำงานถ้าใครสังเกตมากก็จะเกิดปัญญามาก

ขั้นที่ 2 คือ การบันทึก คนไทยเป็นชาติไม่บันทึก เป็นชาติพูด แม้แต่ทางการแพทย์ คนไข้จะถูกบันทึกไว้อย่างละเอียด แต่คนไทยหยาบมาก บางทีมีแต่ชื่อ คราวที่แล้วให้ยาอะไรนี่ก็ไม่ออก และเราไม่ค่อยรู้ประวัติศาสตร์ของเรา เราก็บอกว่าถูกพม่าเผาหมด แต่ที่แท้ไม่บันทึกไว้หรือเปล่า ดังนั้นต้องฝึกการบันทึก ถ้าบันทึกไว้ดีเราก็จะฉลาดขึ้น

ขั้นที่ 3 คือ การนำเสนอ (Presentation) เมื่อมีการทำงานกลุ่ม เราไปเรียนรู้อะไรมา บันทึกอะไรมา จะนำเสนอให้เพื่อนหรือครูรู้เรื่องได้อย่างไรก็ต้องฝึกการนำเสนอ การนำเสนอเป็นการสื่อสารอย่างหนึ่ง ถ้าสื่อสารเป็นก็จะหมดเรื่อง บางทีสื่อสารกันไม่เป็น พอมีเรื่องอะไรก็เกิดเรื่องขัดแย้งกัน

ขั้นที่ 4 การฟัง ถ้ารู้จักฟังคนอื่นก็จะทำให้ฉลาดขึ้น ส่วนใหญ่มักจะคิดและพูดของตนเอง ถ้าฟังมากก็จะฉลาดมาก โบราณเรียกว่าเป็น “พหูสูต” สูต แปลว่า ฟัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 5 ปุจฉา-วิสัชนา (การถาม-ตอบ) จนเกิดความชัดเจนในกลุ่ม ตรงนั้นจะเกิดความแจ่มแจ้ง ถ้าเราฟังครูโดยไม่มีคำถาม-ตอบ มันไม่แจ่มแจ้ง

ขั้นที่ 6 การตั้งสมมติฐานและตั้งคำถาม พอตั้งคำถามที่ดีก็ได้ก็เป็นปัญหา ที่นี้เราไม่ได้ฝึกการตั้งคำถาม แต่ฝึกให้เด็กตอบเพียงอย่างเดียว ไม่ค่อยออกข้อสอบว่าตั้งคำถามที่ดี ถ้าเขาตั้งคำถามที่ดีได้เขาจะฉลาดและไม่จำเป็นต้องมีคำตอบออกมาทันที เพียงแต่ตั้งคำถามที่ดีได้ คำถามบางคำ ถามแล้วเราหาคำตอบจากคำถามนั้น คำตอบอาจมีมูลค่าเป็นร้อยล้านพันล้าน ความรู้ที่ได้จากคำตอบนั้นเยอะมาก สิ่งที่เราไม่ได้ตั้งคำถามแล้วผ่านไปเพราะเราไม่รู้จริงนั้น เป็นขั้นตอนที่ 6 คือ คำสมมติฐานว่าอะไรเป็นอะไร อะไรเกิดจากอะไร อะไรดีสำหรับอะไร วิธีที่จะสำเร็จประโยชน์นั้นคืออย่างไร อันนี้เป็นคำถามมาตรฐานที่เรียกว่า Basic Question 4 อย่าง คือ

1. สิ่งนี้คืออะไร
2. เกิดจากอะไร (สมุทัย)
3. อะไรมีประโยชน์สำหรับเรื่องอะไร (นิโรธ)
4. ทำอย่างไรจะสำเร็จประโยชน์อันนั้น (มรรค)

เพราะฉะนั้น เวลาเรียนรู้อะไรไปแล้วเราต้องสามารถตั้งคำถามได้ว่า สิ่งนี้คืออะไร สิ่งนี้เกิดจากอะไร อะไรมีประโยชน์ ทำอย่างไรจะสำเร็จประโยชน์อันนั้น ที่นี้ตั้งคำถามจะสนุกในกลุ่มคนก็เห็นว่าคำถามสำคัญ คนก็เห็นว่าอยากได้คำตอบ

ขั้นที่ 7 การค้นหาคำตอบ คราวนี้ค้นกันใหญ่ เด็กก็จะสนุก ไปค้นในหนังสือหรืออินเทอร์เน็ต ไปค้นหาคำตอบ แต่ว่าบางอย่างค้นในหนังสือ อินเทอร์เน็ต ก็จะไม่เจอ ถ้าเป็นคำถามเชิงวัฒนธรรม คำตอบก็จะอยู่ในคนเฒ่าคนแก่อยู่ในปาก เรียกว่า “มุขปาฐะ” ที่อยู่ในหนังสือเรียนจะทำให้ความรู้ดั้งเดิมหายหมด ความรู้ดั้งเดิมที่สะสมมาเป็นพัน ๆ ปี บางทีสูญหายหมด เพราะการเรียนแบบท่องหนังสือ คนเฒ่าคนแก่ที่มีประสบการณ์มากก็ไม่มีผลสำคัญทำให้คนขาดความสัมพันธ์กัน แต่ถ้าเราเรียนแบบนี้ บางคำตอบต้องไปถามคนแก่ ก็จะเกิดความสัมพันธ์กันระหว่างบุคคลระหว่าง generation

ขั้นที่ 8 การวิจัย เพื่อสร้างความรู้ใหม่ ถ้าไม่มีคำตอบนั้นอยู่ในโลก แต่คำถามนั้นยังอยู่เราก็ทำการวิจัย การวิจัยเป็นกระบวนการเดียวกันกับการเรียนรู้ไม่ได้แยกออกจากกัน แต่ทุกวันนี้เราแยกว่าการศึกษารื่องหนึ่งและการวิจัยก็เรื่องหนึ่ง จริงแล้วการวิจัยอยู่ในกระบวนการเรียนรู้ เพราะฉะนั้นเด็กอนุบาล ประถม มัธยม หรือมหาวิทยาลัยสามารถวิจัยได้ ชาวบ้านประสบความสำเร็จจะเห็นได้ว่าเขามีการวิจัย การวิจัยเป็นวิถีชีวิต เพราะการวิจัยคือการสร้างความรู้ เรามีคำถามและเราแสวงหาคำตอบต่อคำถาม ซึ่งจะเป็นกระบวนการชีวิต เป็นวิถีชีวิต คนเราถ้าไม่เรียนรู้จากการวิจัย เราเสียหายทางเศรษฐกิจ ทางการแพทย์ เสียหายไม่น้อยกว่าปีละแสนล้านบาท จากการที่เราเรียนแบบท่องจำ ยกตัวอย่างผมไปเจอคนไข้มัน Wade เป็น ไทพอยด์ หมอคนหนึ่งบอกว่าต้องใช้ยาแอมพิซิลินวันละ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรัม หมออีกคนบอกว่าวันละ 2 กรัมก็พอ เพราะคนไทยตัวเล็ก ทีนี้ถ้าเราวิจัยออกมาได้ว่ามันจริงว่าให้ยา 2 กรัมต่างจาก 4 กรัม แล้วเรานำมาสอนแพทย์ทั่วประเทศจะประหยัดไปอีกเท่าไร โดยการวิจัยเอาความจริงออกมา ทุกวันนี้เราเรียนโดยคำบอกเล่าแล้วท่องจึงไม่รู้ว่าจริงหรือเปล่า แล้วเราทดสอบความสามารถที่จะพิสูจน์ว่าตรงนี้มันจริงหรือเปล่า ใครบอกอะไรมาเราก็เชื่อไปหมด สมมติบริษัทยาต่างประเทศบอกยา A ดี สำหรับโรค B คำถามคือมันจริงหรือเปล่า ต้องตั้งคำถาม และต้องดูว่าสิ่งที่เขาให้เราเชื่อถือได้หรือไม่ ซึ่งในแพทย์ไทยจะทำได้ทั้งที่มี IQ สูง เพราะฉะนั้นการท่องจำดำเนินการวิจัยจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ทุกระดับ

ขั้นที่ 9 การเชื่อมโยงให้เกิดปัญญา ทุกวันนี้มนุษย์มีความรู้มากแต่มีปัญญาน้อยลง ปัญญานี้หมายถึงรู้แบบเชื่อมโยงเพราะสิ่งต่าง ๆ เชื่อมโยงกัน แต่เราเข้าไปเกี่ยวข้องเป็นส่วน ๆ แบบแยกส่วน เมื่อเราไปเรียนรู้อะไรมามันก็สนุก เราก็เชื่อมโยงความรู้นั้น ๆ ไปสู่เรื่องทั้งหมดให้เห็นความจำเป็นทั้งหมด จะได้ไม่เป็นตาบอดคลำช้าง ต้องเห็นช้างทั้งตัว ทีนี้เห็นช้างทั้งตัวมันจะเกิดมิติใหม่ พอเราเห็นทั้งหมดจิตใจเราเปลี่ยน จะเห็นความงามด้วยเหมือนที่กล่าวไว้ตอนแรกว่า การเรียนรู้ที่ดี เราจะบรรลุความจริง ความดี ความงาม โดยกระบวนการเรียนรู้ เพราะฉะนั้นต้องโยงไปให้เห็นความจริงทั้งหมดและเห็นตัวเองด้วย ถ้าเราเห็นตัวเองว่ามีส่วนสัมพันธ์กันทั้งหมดอย่างไรมันเกิดจริยธรรมขึ้น เพราะฉะนั้นการเรียนรู้ทุกชนิดจะโยงไปสู่จริยธรรมเสมอ

ขั้นที่ 10 การเขียน ถ้าเขียนได้ดีก็จะพัฒนาปัญญา ทุกวันนี้อาจารย์มหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ไม่สามารถเขียนบทความเชิงวิชาการได้

นับเป็นตัวอย่างกระบวนการเรียนรู้ที่เริ่มจากชีวิตจริงคือ ประสบการณ์ กิจกรรม การทำงาน และนำมาเข้ากระบวนการที่ยกระดับปัญญา ปัญญาไปสู่จริยธรรม

การทำการเรียนรู้ให้เป็นสุข

อภิวรรณ วีระสมิทธิ์ (2544 : 141) กล่าวถึงการทำการเรียนรู้ให้เป็นสุขไว้ 10 ประการ ดังนี้

1. การมีทางเลือกทำให้เกิดสุข เป็นธรรมชาติที่มนุษย์จะไม่ชอบการบีบบังคับ ชอบทางเลือกในกิจกรรมสร้างหนังสือ เด็กมีโอกาเลือกเรื่อง วิธีการ แนวการเขียนตามความชอบของตน นับเป็นความสุขตั้งแต่เริ่มต้นกิจกรรม

2. การสัมผัสธรรมชาติทำให้เป็นสุข วิธีการสร้างเรื่องจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นักเรียนต้องออกไปสัมผัสกับธรรมชาติ ได้สังเกตความงามของต้นไม้ ใบหญ้า สายน้ำ ภูเขา กรวดทราย พุงนา ทิวทัศน์ที่สวยงาม เพื่อนำมาสร้างเรื่อง นักเรียนจะมีความสุขสดชื่น สัมผัสเรียนที่หน้าเบื่อหน่ายอย่างสิ้นเชิง

3. การเอาใจต่อใจมนุษย์มาเชื่อมโยงกันทำให้เป็นสุข การได้ทำงานร่วมกันอย่างเห็นอกเห็นใจภายในกลุ่มการทำงาน การได้สัมผัสกับชุมชน ภูมิปัญญาชาวบ้านเพื่อนำข้อมูลมาเขียนเรื่องสัมพันธ์ภาพเหล่านี้เด็กจะเรียนรู้ด้วยความสุข

4. การได้ออกกำลังกายเป็นสุข กำลังกายเป็นเบื้องต้นสู่การเรียนรู้ การได้เคลื่อนไหวแสวงหาแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ภายนอกโรงเรียนเพื่อสร้างเรื่องจะทำให้ได้ออกกำลังกาย ซึ่งครูควรให้ความรู้เพิ่มเติมในการดูแลสุขภาพไปด้วย

5. ศิลปะทำให้มีความสุข ข้อนี้จะเป็นปัจจัยสุขที่เห็นชัดเจนที่สุด เด็กจะมีความสุขมากในการสร้างภาพประกอบเรื่องอย่างหลากหลาย การระบายสีชนิดต่าง ๆ ประดิษฐ์เศษวัสดุตามธรรมชาติ เด็กจะเกิดความคิดสร้างสรรค์และความสุขอย่างน่าพอใจ

6. นิทานทำให้มีความสุข เด็กจะชอบอ่านชอบเขียนมาก ซึ่งกิจกรรมการสร้างหนังสือสำหรับเด็กจะต้องมีหนังสือนิทานให้เด็ก ๆ อ่านจำนวนมาก เด็กจะได้สังเกตของดีจากหนังสือเล่มต่าง ๆ นิทานเหล่านี้จะจุดประกายการเขียนได้เป็นอย่างดี

7. การทำสิ่งที่ท้าทายสติปัญญา ความสามารถทำให้เป็นสุข สิ่งที่สามารถทำได้ง่าย ๆ ซาก ๆ ชาก ๆ ผู้เรียนย่อมเบื่อหน่ายและไม่ส่งเสริมการเรียนรู้แต่อย่างใด การสร้างหนังสือสำหรับเด็กเป็นสิ่งที่ทำได้ง่าย ผลงานของรุ่นพี่จะทำท้าทายให้เรียนเกิดความมานะพยายาม ทำให้ได้ผลงาน และผลงานนั้นจะทำให้เขาเหล่านี้เกิดความสุข

8. การได้ค้นพบของใหม่ทำให้เป็นสุข การพัฒนารูปแบบของหนังสือสำหรับเด็กไปเรื่อย ๆ จะทำให้เด็กนักเรียนตื่นเต้น มีความสุข ครูต้องนำรูปแบบหนังสือใหม่ ๆ ที่สวยงามมาให้นักเรียนได้อ่านได้ร่วมกันอภิปรายตัดแปลงให้เห็นผลงานรูปเล่มใหม่

9. การทำประโยชน์เพื่อเพื่อนมนุษย์เป็นสุข การสร้างหนังสือสำหรับเด็กของนักเรียนมีจุดประสงค์หนึ่งที่ทำให้ผู้อ่านได้รับความเพลิดเพลิน และสาระน่ารู้ ผู้เรียนจะตั้งใจทำอย่างเต็มความสามารถที่จะให้ผลงานออกมาดีที่สุดเพื่อให้อ่านชื่นชม พอใจในหนังสือที่พวกเขาช่วยกันทำ

10. การเจริญสติ สมาธิ ปัญญา ทำให้เป็นสุข การเจริญ ฝึกสมาธิ ทำให้ผู้เรียนมีใจที่นิ่ง ตั้งใจมั่น มีสมาธิในการทำงานยิ่งขึ้น สามารถสร้างงานได้ดีขึ้น ควรปลูกฝังให้เด็กได้ทำตลอดไปทั้งที่บ้านด้วย เพราะจิตสงบจะเกิดปัญญาและความสุขได้อย่างอัศจรรย์ ผู้เขียนเคยจัดกิจกรรมเข้าค่ายฝึกสมาธิเพื่อพัฒนางานเขียน ให้เด็กได้ฝึกสมาธิและเขียนหนังสือตามกำหนดในโครงการ ผลปรากฏว่าได้รับการสนับสนุนจากชุมชนเป็นอย่างมาก ผู้ปกครองมาร่วมเข้าค่ายฝึกสมาธิด้วย และผลงานการเขียนหนังสือของเด็กก็ดีขึ้นอย่างน่าพอใจ

ระบบการสอนแบบ Constructivism สามารถใช้วิธีการสอนที่หลากหลายลักษณะที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ซึ่งประกอบไปด้วยวิธีการสอนแบบอภิปราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์การเรียนรู้ การสาธิต กระบวนการกลุ่ม แบ่งกลุ่มทำกิจกรรม โดยการแก้ปัญหา ใช้บทบาทสมมติ การสอนข่าวและเหตุการณ์ การศึกษานอกสถานที่ บทเรียน โปรแกรม สืบสวนสอบสวน ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการ การใช้แผนที่ความคิด

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาจริยธรรม (Moral Development)

สุวิทย์ มูลคำ (2545 : 182-188) ศีลธรรม Morality คือ ข้อปฏิบัติที่กำหนดไว้ เป็นข้อควรประพฤติทางกายและวาจาที่ดีที่ชอบเพื่อก่อให้เกิดสันติสุขแก่สังคม

จริยธรรม (Ethic) หมายถึง ธรรมที่เป็นข้อควรประพฤติปฏิบัติที่กำกับอยู่ในจิตใจของคนซึ่งถ้าผู้ใดที่ประพฤติปฏิบัติดีก็จะส่งผลให้เกิดสันติสุขแก่สังคม หรือคนที่ปฏิบัติตามเกณฑ์ทางศีลธรรมก็คือคนที่มีจริยธรรม

คุณธรรม (Morality) หมายถึง สภาพของคุณงามความดี คนที่มีคุณธรรมหมายถึงคนที่มีจริยธรรมอยู่ในระดับสูง ซึ่งคนที่มีคุณธรรมนั้นนอกจากจะไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ผู้อื่นแล้วยังมีจิตใจเอื้ออาทรต่อผู้อื่นอีกด้วย

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาจริยธรรมเป็นกระบวนการเรียนรู้มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เข้าใจบทบาทและหน้าที่ของตนที่พึงปฏิบัติต่อผู้อื่น และสังคมโดยรวมที่อยู่ในปัทสนานของสังคมซึ่งจะก่อให้เกิดความสันติสุขแก่สังคม

วัตถุประสงค์ที่แท้จริง เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณธรรม จริยธรรม โดยการสร้างความตระหนักให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนถึงพฤติกรรมที่ควรและไม่ควรปฏิบัติ อันจะส่งผลต่อความสงบสุขและความเจริญของตนเอง ครอบครัว และสังคม

องค์ประกอบสำคัญ การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสังคมมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. กรณีปัญหาหรือความขัดแย้ง
2. การอภิปรายแสดงความคิดเห็น
3. ผลการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงสู่คุณธรรมและจริยธรรม

ลำดับขั้นของพัฒนาการด้านการใช้เหตุผลเชิงจริยธรรม (Moral reasoning)

โคลเบอร์ก (อ้างใน ชาญชัย อินทรประวัตินและพวงเพ็ญ อินทรประวัติน, 2534 : 85-88) ได้จำแนกลำดับขั้นการพัฒนาด้านการใช้เหตุผลเชิงจริยธรรมออกเป็น 3 ระดับ และแต่ละระดับจะจำแนกออกได้อีกเป็น 2 ชั้น

ระดับแรก คือ ระดับก่อนกฎเกณฑ์ (Preconventional Level)

ผู้ที่มีระดับจริยธรรมอยู่ในขั้นนี้จะพิจารณาว่าสิ่งใดถูก สิ่งใดผิดตามที่ผู้ใหญ่กำหนดสิ่งใดที่ผู้ใหญ่บอกว่าดีก็สมควรทำ ถ้าไม่เชื่อฟังก็จะถูกลงโทษ และการถูกลงโทษถือว่าเป็นการผิดหรือเป็นสิ่ง

ไม่ดี ฉะนั้นหากเมื่อทำอะไรลงไปแล้ว ไม่ถูกทำโทษหรือหลีกเลี่ยงไม่ให้อุบัติได้เด็กรู้จักได้ว่าทำอะไร
สิ่งที่ดี ทั้ง ๆ ที่สิ่งนั้นอาจจะไม่ดีหรือไม่มีความดีก็ได้

ระดับจริยธรรมนี้สามารถจำแนกออกเป็นชั้นย่อยได้อีก 2 ชั้น

ชั้นที่ 1 การเชื่อฟังและการหลีกเลี่ยงไม่ให้อุบัติได้

ผู้ที่มีจริยธรรมในระดับนี้มักมีอายุประมาณ 3-7 ขวบ ตัวอย่างการให้เหตุผลที่อยู่ใน
ชั้นนี้ได้แก่

* แม่ถามลูกสาวคนเล็กที่มีอายุ 6 ขวบว่าทำไมจึงไม่รับประทานอาหารเช้า เด็กตอบว่า
พี่สาวบอกว่า ถ้าไม่หิวก็ไม่ต้องกิน

* เด็กรับประทานอาหารเช้าแล้ว แต่จานข้าวยังวางอยู่บนโต๊ะ เมื่อถามว่าทำไมจึงไม่
เก็บจานข้าว เด็กพูดแก้ตัวว่า พี่เลี้ยงเขาบอกไว้ว่า ประเดี๋ยวเขาจะเก็บให้เอง

แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาจริยธรรม

1. ผู้สอนจะต้องวิเคราะห์ระดับเหตุผลเชิงจริยธรรมของผู้เรียนเสียก่อนว่าอยู่ในระดับใด
ซึ่งอาจจะทำการวิเคราะห์โดยการเล่าสถานการณ์ให้ฟัง อ่านกรณีศึกษา แล้วให้ผู้เรียนบอกเหตุผลเชิง
จริยธรรมของตนเองหรือของตัวละครในเรื่องหรือจากการสังเกตพฤติกรรมก็ได้

2. ผู้สอนควรจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ยื่น ได้ฟังการบอกหรือให้เหตุผลเชิงจริยธรรมใน
ระดับที่สูงขึ้นกว่าระดับเหตุผลเชิงจริยธรรมที่เขามีอยู่

3. ผู้สอนควรจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบกับปัญหาที่ขัดแย้งกับระดับความคิดของผู้เรียน
เอง เพื่อจะนำไปสู่การพัฒนาแนวคิดในระดับที่สูงขึ้น โดยผู้สอนจะเป็นผู้ชี้แนะเพื่อให้ผู้เรียนมีความเห็น
คล้อยตามไปในทิศทางที่ปรารถนา

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

ชาญชัย อินทรประวัตินและพวงเพ็ญ อินทรประวัติน (2534 : 8-92) ได้นำเสนอขั้นตอน
การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาจริยธรรมพร้อมด้วยตัวอย่างดังต่อไปนี้

1. ชี้แนะเสนอปัญหา

1.1 ผู้สอนนำเสนอปัญหา ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของปัญหา กรณีศึกษาข่าวสาร
จากหนังสือพิมพ์ เรื่องจริง โดยอาจจะใช้วิธีการนำเสนอด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่าเรื่อง การอ่าน
ให้ฟัง การใช้สื่ออื่น ๆ เช่น ฟังจากวิทยุเทป ดวีดิทัศน์ เป็นต้น แต่ผู้สอนจะต้องมั่นใจว่าผู้เรียนเข้าใจ
เรื่องที่เป็นประเด็นปัญหานั้นทุกคน

1.2 ผู้สอนอธิบายเพื่อชี้ประเด็นปัญหาหรือข้อเท็จจริง หรืออาจจะเปิดโอกาส
ให้ผู้เรียนซักถามข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องราวที่นำเสนอจนทุกคนเข้าใจชัดเจน

1.3 ผู้สอนเปิดการอภิปรายทั่วไปทั้งชั้น โดยผู้สอนอาจจะเป็นผู้นำการอภิปราย ซึ่งอาจจะใช้คำถามเพื่อขยายความคิดของผู้เรียน มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการนำไปสู่การอภิปรายกลุ่มย่อยต่อไป

2. ชั้นแบ่งกลุ่มผู้เรียน

การแบ่งกลุ่มผู้เรียนในแต่ละกลุ่มย่อยควรมีผู้เรียนที่มีความคิดเห็นที่ขัดแย้งกันอยู่ร่วมกัน ทั้งนี้เพื่อที่พวกเขาจะได้แสดงเหตุผลประกอบการอภิปรายทัศนะของเขาในกลุ่มย่อย ซึ่งการแบ่งกลุ่มควรมีจำนวนสมาชิกประมาณ 6-8 คน เพราะถ้ามีสมาชิกมากเกินไปก็จะทำให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นน้อยลง และถ้าสมาชิกน้อยเกินไปก็จะทำให้ความคิดและเหตุผลแคบเกินไป

ข้อดีและข้อจำกัด

ข้อดีและข้อจำกัดการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาจริยธรรม มีดังนี้

ข้อดี

1. ผู้เรียนได้มีโอกาสอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนสมาชิก
2. เป็นการสร้างความตระหนักการปฏิบัติตนที่ดีต่อเพื่อนมนุษย์และสังคม
3. ผู้เรียนสามารถนำข้อสรุปจากเหตุผลเชิงจริยธรรมไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ข้อจำกัด

1. ผู้สอนจะต้องเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ระดับเหตุผลเชิงจริยธรรมของผู้เรียนได้ จึงจะทำการวางแผนจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสู่ระดับสูงขึ้น
2. ถ้าประเด็นปัญหาที่ผู้สอนเลือกมาใช้ไม่เหมาะสม หรือไม่สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน การเรียนรู้อาจไม่ได้ผล
3. เป็นวิธีการที่ใช้เวลาค่อนข้างมาก

การสอนด้วยวิธีแก้ปัญหา

จอห์น ดูย (John Dewey) อังโน (มุกนิตดา พิทักษ์มหาเกตุ, 2533 : 10-16) เป็นผู้คิดขึ้นโดยอาศัยหลักปรัชญาแบบนิยมการทดลอง หรือสร้างการเรียนรู้โดยการกระทำจริง (Learning by doing) และอาศัยหลักจิตวิทยาแบบเกสตาลท์ (Gestalt Psychology) การสอนแบบแก้ปัญหาเป็นวิธีการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ การสอนแบบนี้มีชื่อเรียกอื่น ๆ อีก เช่น การสอนโดยเริ่มจากปัญหา (Problem Method) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) และวิธีการใช้เชาว์ปัญญา (Intelligence Method)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสอนแบบจุลภาค

การสอนแบบจุลภาค เป็นนวัตกรรมด้านครุศาสตร์ ที่ได้พัฒนาขึ้นมาจากแนวคิดที่ว่า หากครูหรือนักศึกษามีการสอน ได้ประเมินผลตนเองอย่างตรงไปตรงมาแล้วนำมาพัฒนาทักษะการสอนของตนให้ดียิ่งขึ้น

ความเป็นมาของการสอนแบบจุลภาค

การสอนแบบจุลภาค นับว่าเริ่มพัฒนาขึ้นที่มหาวิทยาลัยเซนต์ฟอर्ड โดย ดร.แอลเลน และคณะ ตั้งแต่ พ.ศ. 2508 โดยมีการผลิตแบบจำลองทักษะเป็นภาพยนตร์ 16 มม. ขาวดำหลายชุด ครอบคลุมทักษะปลีกย่อยต่าง ๆ เกือบ 26 ทักษะ

ใน พ.ศ. 2510 สถานปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาการศึกษาในลอสแอนเจลิส ได้พัฒนาแบบจำลองทักษะการสอนจุลภาคขึ้นเรียกว่า “การสอนกลุ่มย่อย” หรือ “MINICOURSE” โดยได้ผลิตแบบจำลองเป็นภาพยนตร์ 16 มม. มีการอธิบายทักษะต่าง ๆ และมีตัวอย่างประกอบ ยกเฉพาะทักษะที่สำคัญบางทักษะ เช่น การใช้คำถามอย่างมีประสิทธิภาพ (EFFECTIVE QUESTIONING) และทักษะการสอน ให้นักเรียนทำงานตามลำพัง (INDEPENDENT STUDY SKILLS)

ในประเทศไทย แนวคิดการสอนแบบจุลภาค ได้เริ่มขึ้นตั้งแต่ พ.ศ. 2511 โดยศาสตราจารย์สำเภา วรากร ในสมัยดำรงตำแหน่งหัวหน้าแผนกโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เสนอแนะให้มีการนำเครื่องบันทึกภาพกระเป่าหิ้วมาใช้ในการประเมินผล การสอนของครูและนิสิตในคณะครุศาสตร์ แต่ไม่ได้รับการสนับสนุนทางด้านงบประมาณ

ในปี พ.ศ. 2521 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดย ผศ.ดร. ธีระชัย บุรณโชติ ได้ดำเนินการวิจัยทดลอง สอนแบบจุลภาคขึ้น เพื่อสร้างแบบจำลอง แบบประเมิน เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการสอนของนิสิตระหว่างกลุ่มด้วยกัน โดยใช้และไม่ใช้แบบจำลอง ได้ผลิตแบบจำลองทักษะชั้น 4-5 ทักษะเสร็จสิ้นลงใน พ.ศ. 2523

การสอนแบบจุลภาคหรือ MICROTEACHING คือ การสร้างสถานการณ์จำลองย่อเพื่อฝึกทักษะการสอน โดยให้สอนนักเรียนกลุ่มน้อย ตั้งแต่ 5-10 คนภายในระยะเวลา 10-15 นาที เนื้อหาที่ใช้ในการสอนเพียงสั้น ๆ เน้นแนวคิดหรือมโนทัศน์เพื่อฝึกทักษะด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ ขณะที่ทำการสอนควรมีเครื่องมือบันทึกพฤติกรรม เพื่อให้ผู้สอนสามารถนำมาวิเคราะห์ประเมินผล และปรับปรุงการสอนของตนให้ดียิ่งขึ้น

หลักในการสอนแบบจุลภาค

1. การเป็นครูที่ดีจะต้องมีความรู้ความสามารถ 3 ประการ คือ
 - 1.1 เป็นผู้มีความรู้ดี
 - 1.2 มีทักษะการสอนดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 มีความสามารถในการแก้ปัญหาการสอนอย่างฉับไว

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับทักษะการสอนแบบนี้ ผู้ที่เป็นครูต้องมีโอกาสฝึกฝนตนเองบ่อย ๆ และมีแบบจำลองที่ดีให้ดูเป็นตัวอย่าง จะทำให้ครูพัฒนาในด้านทักษะ

2. ต้องจัดให้มีการฝึกสอนจริงในสถานการณ์จำลอง เมื่อครูได้เห็นแบบจำลองตัวอย่างแล้วก็ต้องทำการฝึกฝนด้วยการสอนจริง เพราะการสอนแบบจุลภาคได้จัดให้มีสถานการณ์จำลองเพื่อให้ครูและนักศึกษาได้ฝึกฝนทักษะที่ตนมุ่งพัฒนา

3. ต้องมีสื่อการสอนที่เป็นเครื่องมือบันทึกพฤติกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งที่เป็นอุปกรณ์และบุคคล การสอนแบบจุลภาคจะต้องมีการเตรียมเครื่องมือบันทึกเพื่อที่จะให้ผู้สอนได้ดูและนำมาวิเคราะห์ประเมินผลพฤติกรรมการสอนของตนเองภายหลัง

4. ต้องมีการวิเคราะห์และประเมินผลพฤติกรรมการสอนของตนเอง ครูและนักศึกษาฝึกสอนควรสร้างแบบประเมินผลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ครูและนักศึกษาได้ทราบข้อดีข้อเสียในการสอนของตนเองเพื่อจะได้ปรับปรุงให้ดีขึ้น

ขั้นตอนการสอนแบบจุลภาค

ขั้นตอนการสอนแบบจุลภาค แบ่งได้เป็นขั้นตอนหลายแบบ เมื่อจะลงมือฝึกทักษะใดก็ตามก็ต้องปฏิบัติตามขั้นตอน 7 ขั้น ดังนี้ คือ

1. ขั้นศึกษาทักษะ เป็นขั้นที่เรียนรู้เกี่ยวกับทักษะที่ต้องการฝึกจากตำราและแบบจำลองทักษะ อาจเป็นการสาธิตให้ดู หรือดูตัวอย่างจากการสอนจากภาพยนตร์ เทปบันทึกภาพ ผู้ศึกษาควรเลือกศึกษาทีละทักษะ โดยเน้นทักษะใดทักษะหนึ่ง

2. ขั้นเตรียมการสอน เมื่อได้ศึกษาทักษะแล้ว ผู้ฝึกจะเลือกเรื่องที่จะนำมาสอน โดยเน้นให้มีสาระเพียงมโนทัศน์เดียว เขียนแผนการสอนโดยใช้เวลาประมาณ 5 – 15 นาที เช่น รูปร่างกบหรือประโยชน์ของกบ มิใช่สอนเรื่องกบ เพราะเป็นไปไม่ได้ที่จะสอนเรื่องกบในเวลา 10 นาที

3. ขั้นทำการสอนแบบจุลภาค โดยทำการสอนนักเรียน 5 – 15 คน ตอนเที่ยงวันหรือเลิกเรียนแล้ว นักเรียนที่เลือกมาสอนควรเป็นผู้ที่ไม่เคยเรียนเรื่องนั้นมาก่อน และควรให้สมัครใจมาขณะสอนก็ควรมีเทปโทรทัศน์ทำการบันทึกภาพการสอนควบคู่ไปด้วย

4. ขั้นวิเคราะห์การสอน เมื่อสอนเสร็จแล้วก็ปล่อยให้เรียนกลับ ผู้ฝึกควรจะเปิดเทปโทรทัศน์ดูการสอนของตนเอง อาจมีอาจารย์นิเทศก์หรือเพื่อนร่วมงานมาช่วยวิเคราะห์ในตอนนั้นเลยก็ได้

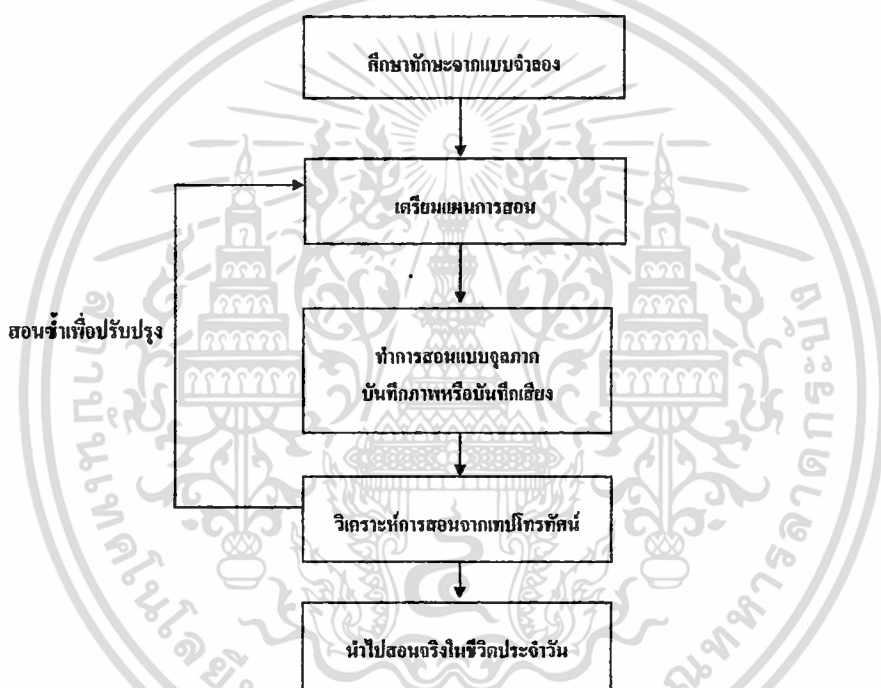
5. ขั้นปรับปรุงแผนการสอน ในกรณีที่ได้อาจารย์วิเคราะห์แล้วว่าผลการสอนไม่เป็นที่พึงพอใจผู้ฝึกก็ต้องปรับปรุงแผนการสอนของตนเองเสียใหม่ โดยสอนเรื่องเดิม เน้นทักษะเดิม ความยาวเท่าเดิม

6. ขั้นการสอนซ้ำ เมื่อเขียนแผนการสอนแล้วก็ทำการสอนซ้ำกับนักเรียนจำนวนเท่าเดิมแต่ต้องเป็นนักเรียนคนละกลุ่มกับการสอนครั้งก่อน คงต้องมีการบันทึกเทปโทรทัศน์อย่างเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ชั้นวิเคราะห์การสอนซ้ำ เมื่อสอนซ้ำแล้วมีการวิเคราะห์ และประเมินผลซ้ำอีกเมื่อเป็นที่พอใจก็แสดงว่าผู้ฝึกได้พัฒนาเป็นที่พอใจแล้ว

การสอนแบบจุลภาค (Micro Teaching) เป็นการจำลองสถานการณ์จริง โดยลดทั้งจำนวนผู้เรียน เนื้อหา และเวลาสอนโดยนำความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วมาทดลองสอนกับนักเรียนกลุ่มเล็กๆ ไม่เกิน 10 คน สอนเนื้อหาสั้นๆ ใช้เวลาประมาณ 5-20 นาที ซึ่งจะเน้นการฝึกทักษะหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น การใช้สื่อ การใช้คำถาม เป็นต้น ขณะสอนอาจจะมีการบันทึกวีดิทัศน์ไว้ แล้วนำกลับมาฉายดู เพื่อให้ผู้สอนสามารถวิเคราะห์และประเมินผลการสอนสำหรับปรับปรุงตนเองได้ดียิ่งขึ้น การสอนแบบนี้มักใช้กับนักศึกษาที่เรียนรู้ทางครู เพื่อฝึกทักษะการสอนก่อนที่จะออกไปฝึกสอนในโรงเรียนต่างๆ



ภาพที่ 10 แสดงขั้นตอนการสอนแบบจุลภาค

ทีมา (รววิทย์ นิเทศศิลป์.2551:198)

ทักษะการสอนแบบจุลภาค

ทักษะการสอนแบบจุลภาค แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ทักษะที่มุ่งช่วยครูเป็นศูนย์กลางของชั้นเรียน
2. ทักษะที่เป็นนวัตกรรมการศึกษา ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ทักษะสำหรับครูเป็นศูนย์กลาง ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นการนำมโนทัศน์และแนวคิดในเรื่องที่จะสอน และดึงความสนใจของผู้เรียน
- ทักษะการใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการใช้สื่อการเรียนการสอน ประเภทต่างๆ เช่น การใช้ภาพชุด โปสเตอร์ สไลด์
- ทักษะการใช้คำถาม เพื่อฝึกฝนใช้คำถามที่มีประสิทธิภาพ เช่น การทอกระยะหลังคำถาม การถามให้ผู้ตอบคำถามได้หลายคน การถามเพื่อทำให้นักเรียนกระจำงขึ้นการไม่ย้อนคำถามตนเอง การไม่ย้อนคำตอบนักเรียน และการไม่ตอบคำถามของตนเอง
- ทักษะการเล่านิทานและการเล่าเรื่อง เพื่อฝึกทักษะการเล่าเรื่อง เล่าประวัติตนเอง เล่าเหตุการณ์สำคัญ ละเล่านิทาน
- ทักษะการอธิบาย เพื่อฝึกทักษะการอธิบายในสถานการณ์ต่างๆ
- ทักษะการยกตัวอย่าง เพื่อฝึกการยกตัวอย่างมาขยายความ และมโนทัศน์หรือแนวคิด
- ทักษะการใช้กระดาน เพื่อฝึกทักษะในการเขียนกระดานชอล์ก หรือกระดานที่ใช้ปากกาปลายสักหลาดเขียน
- ทักษะการสร้างความสนใจ เพื่อฝึกการสร้างความสนใจของผู้เรียนด้วยรูปแบบต่างๆ เช่น การใช้ภาพ การสาธิต การให้นักเรียนร่วมกิจกรรม
- ทักษะการเสริมกำลังใจ เพื่อฝึกทักษะการใช้คำชมและให้กำลังใจนักเรียนในสถานการณ์แบบต่างๆ
- ทักษะสรุปบทเรียน เพื่อฝึกทักษะการสรุปแนวคิด มโนทัศน์ และประเด็นหลัก

ข้อดีของการสอนแบบจุลภาค

1. ใช้สำหรับฝึกทักษะและสมรรถภาพการสอน หรือวิธีการสอนเฉพาะอย่างให้นักศึกษาฝึกสอน เพราะการสอนแบบจุลภาคเป็นการสอนที่ย่อส่วน มุ่งฝึกทักษะเฉพาะอย่าง
2. สามารถที่จะให้ข้อวิจารณ์ทันทีที่สอนจบลง ทั้งจากอาจารย์นิเทศ เพื่อนๆ และผู้สอนเอง สามารถมองตัวเองจากเทปโทรทัศน์ หรือฟังจากเทปที่ได้บันทึกเสียงไว้ จึงทำให้การปรับปรุงการสอนได้ง่าย
3. ผลการศึกษาคำติชมวิพากษ์วิจารณ์ จะสามารถนำไปเป็นข้อสำหรับปรับปรุงและแก้ไขในการเขียนบันทึกการสอนใหม่และการนำไปสอนเด็กกลุ่มใหม่ การสอนซ้ำนี้อาจจะทำกี่ครั้งก็ได้ จนกว่านักศึกษาผู้นั้นจะประสบผลสำเร็จในทักษะนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.เปิดโอกาสให้นักศึกษาฝึกสอนได้ฝึกทักษะใหม่ๆ แม้จะเกิดการผิดพลาดขึ้นบางครั้งก็จะสามารถจะปรับปรุงการสอนแก้ตัวใหม่ได้

5.ใช้ทดลองเพื่อการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตรและวิธีการสอน เช่น ถ้าต้องการทราบว่าหลักสูตรที่สร้างใหม่มีข้อดีและจุดบกพร่องอะไรบ้างก็อาจทดลองได้ โดยใช้การฝึกสอนแบบจุลภาคเป็นเครื่องมือ

นอกจากการสอนแบบจุลภาคจะใช้ประโยชน์ฝึกทักษะการสอนแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ในการฝึกทักษะด้านอื่นๆ เช่น การแพทย์ พยาบาล วาทยุติวิทยา เป็นต้น

ข้อเสียของการสอนแบบจุลภาค

1.การสอนแบบจุลภาคเป็นการสอนย่อส่วน มุ่งฝึกทักษะเฉพาะอย่าง ทำให้ผู้เรียนรู้เพียงบางส่วนไม่ครอบคลุม ทำให้ผู้เรียนจะต้องไปศึกษาเพิ่มเติมอีก

2.ผู้สอนสับสนขาดความเชื่อมั่น เนื่องจากผลการวิจารณ์ บางครั้งทำให้ผู้สอนคิดว่าตนเองสอนไม่ดีหรือไม่ถูกต้อง อาจทำให้เสียกำลังใจได้

3.มีการผิดพลาดได้บ่อย เพราะมีการแก้ตัวใหม่ได้

4.ไม่ค่อยได้พบปัญหาจริง เพราะการสอนแบบจุลภาคเป็นการสอนแบบจำลอง จึงไม่ค่อยได้พบกับปัญหาจริง การแก้ปัญหาในการสอนจริงจึงไม่ค่อยดี

5.มีค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากการสอนแบบจุลภาคต้องใช้สื่อการสอนที่เป็นอุปกรณ์ เช่น เครื่องบันทึกเสียง เทปบันทึกภาพ เพื่อไว้ประเมินผลซึ่งไม่ค่อยได้รับงบประมาณ

การประเมินตนเอง

จุดประสงค์ของการประเมินตนเอง Self – Evaluation (Doff adria1995:278-282) กล่าวไว้ว่า

เพื่อให้ครู – อาจารย์ให้ความสำคัญกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียน และปัจจัยการเรียนที่เกิดขึ้นในห้องเรียนของพวกเขา

เพื่อให้ครู – อาจารย์ ให้ความสำคัญกับการสอนของพวกเขาเองและพัฒนาแนวความคิดการสอนที่ดี

คุณสมบัติที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของการสอนที่ดีคือ การรู้ตัวเอง และความสามารถที่จะสะท้อนการสอนของตนเอง พัฒนาไปอย่างต่อเนืองที่ละเล็กทีละน้อยและพัฒนาทักษะของตนเองเพื่อเป็นครู-อาจารย์ หน่วยนี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการรู้ตัวเอง ส่งเสริมครู คิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นในห้องเรียนและพร้อมที่จะสังเกตและแนะนำการสอนของคนอื่นๆ

การสอนที่ดีและไม่ดี

1. เริ่มต้นด้วยการตั้งต้นสิ่งที่มีหมายถึง “การประเมินตนเอง” ซึ่งเป็นความสามารถของ ครู-อาจารย์ที่จะตัดสินการสอนของตนเองอย่างซื่อสัตย์เพื่อจะดูว่ามีการเรียนการสอนมากน้อยแค่ไหนที่เกิดขึ้นภายในห้องเรียน

2. ทำประเด็นเหล่านี้

2.1 การประเมินตนเองไม่ใช่อะไรบางอย่างที่สามารถสอนกันได้ มันสามารถพัฒนาไปอย่างต่อเนื่องที่ละเอียดละน้อยโดยครูอาจารย์เอง เมื่อพวกเขารับรู้การสอนของพวกเขามากขึ้นและปัจจัยที่แตกต่างทั้งหมดที่มีผลต่อการสอนการเรียน

2.2 เพื่อที่จะประเมินตนเอง ครูต้องเรียนที่จะสังเกตตนเองที่ชัดเจน ครูอาจารย์โดยปกติไม่สามารถสังเกตตนเองได้โดยตรง แต่มีวิธีมากมายที่จะสังเกตตนเองโดยทางอ้อม

2.2.1 โดยการเตรียมแผนการสอนก่อนการสอน ตามด้วยการไตร่ตรองอย่างรอบคอบว่าการเรียนการสอนว่าอะไรที่เกิดขึ้นจริง

2.2.2 โดยการสังเกตการณ์ครูอาจารย์อื่นๆ (บทเรียนของอาจารย์คนอื่นๆ) และเปรียบเทียบกับสิ่งที่เกิดขึ้นในห้องเรียนของพวกเขา

2.2.3 โดยการเชิญครูคนอื่นมาช่วยสังเกตการณ์การเรียนการสอนของพวกเขา ถกเถียงเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยกันหลังจากนั้น

การสอนที่ดี

ในการประเมินตัวเอง ครูกำลังพยายามมุ่งสู่การสอนที่ดีกว่า เพื่อจะกระทำสิ่งนี้ พวกเขาต้องมีแนวคิดว่าการสอนที่ดีคืออะไร แน่แน่นอนมันไม่ได้หมายความว่ามีความหมายของการสอนที่ดีอยู่ ความหมายเดียวที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับครูทุกคน แต่ครูควรที่จะพัฒนาแนวคิดส่วนตัวของคำว่า การสอนที่ดี

1. ขอให้ครูหันไปหาอีกคนหนึ่งที่อยู่ถัดจากพวกเขา พวกเขาควรจะลองลงความเห็นในลักษณะการสอนที่ดีที่สำคัญ 5 ประการ แล้วเขียนลงในสมุดงานของครู ในรูปแบบประโยคธรรมดาให้ตัวอย่างเล็กน้อย เพื่อครูจะได้เข้าใจมันสิ่งที่จะต้องทำ ครูมาถึงตรงเวลา ครูควบคุมห้องเรียน ครูพัฒนาทักษะการพูด

2. เมื่อครูได้เขียนลักษณะ 5 ประการแล้วเลือกข้อที่สำคัญที่สุด

3. ทำงานกับคู่ ลองลงความเห็นลักษณะสำคัญของการสอน 5 ประการ

4. เลือกหนึ่งข้อที่คุณคิดว่าสำคัญที่สุด

5. ประเมินตัวเอง ลักษณะ 5 ประการนี้อยู่ไกลจากการสอนของคุณมากเท่าไร

6. การให้แต่ละคู่กลับมาอย่างคุณลักษณะที่ตนเคยเลือก เขียนลงบนกระดานดำ แต่ไม่ต้อง ย้ำจุดเหมือนหรือเหมือนกันมาก บางทีอาจจะจบด้วยรายการ 5 และ 10 คุณลักษณะ กุญแจสำคัญซึ่ง แทนความเห็นการสอนที่ดีของครูอาจารย์ การปรึกษาหารือซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดของทั้งหมด ถ้าคุณชอบ คุณสามารถเรียกร้องให้ครู Vote การปรึกษาโยยกมือลงคะแนน

7. ซี่ให้เห็นว่ามันเป็นคุณลักษณะเช่นนี้ที่ผู้สอนหรือหัวหน้ามองหาเมื่อสังเกตการณ์การเรียนการสอนและประเมินครู แต่ครูที่จะสามารถใช้พวกเขาประเมินตัวเองและสิ่งนั้นจะพัฒนาการเรียนการสอนของพวกเขา เรียกครูให้ประเมินตนเองตอนนี้ให้พวกเขาออกไปที่คุณลักษณะที่พวกเขาได้เขียนลงในสมุดงานของครูและพิจารณาว่าในความจริงมันอยู่ไกลจากการสอนของพวกเขาหรือไม่

การสอนที่ไม่ดี

1. ซ้ำกิจกรรม ด้วยครูทำงานเป็นครู เวลานี้ให้ครูลงความเห็นลักษณะ 5 ประการของการสอนที่แย่ และเขียนมันลงสมุดงานครู ถ้าจำเป็นควรให้ตัวอย่างสักเล็กน้อยอีกครั้งเพื่อชี้ว่าจะทำอะไร

2. ครูไม่เคยยิ้ม

3. ครูไม่เคยตรวจเช็คความเข้าใจ

4. นักเรียนต้องเรียนทุกอย่างโดยการเรียนอย่างขึ้นใจเมื่อผู้เรียนสำเร็จ ให้ครูเลือกคุณลักษณะที่พวกเขาคิดว่าเป็นอันตรายมากที่สุด

5. ด้วยคู่ของคุณ ลองลงความเห็น คุณลักษณะของการสอนที่ไม่ดี 5 ประการ

6. เลือกข้อหนึ่งข้อใดที่คุณคิดว่าอันตรายที่สุด

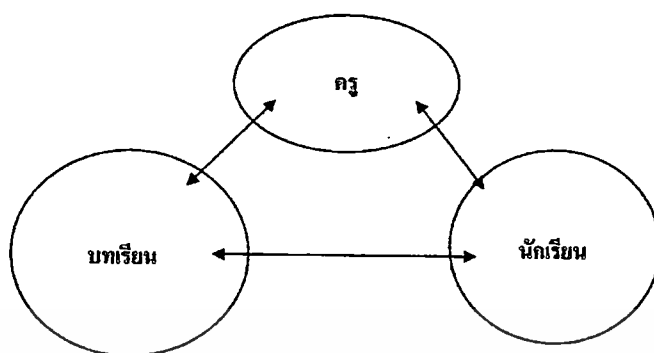
7. ประเมินตนเองอีกครั้งว่าคุณลักษณะ 5 ประการอยู่ไกลจากการสอนหรือไม่

8. ให้แต่ละคู่กลับมาอ่านคุณลักษณะที่ได้เลือกไว้และสร้างรายการบนกระดานถกเถียงเกี่ยวกับคุณลักษณะที่เป็นอันตรายมากที่สุดของทั้งหมด

9. ซี่แจ้งว่าเหล่านี้เป็นคุณลักษณะบางประการที่ครูอาจารย์ควรจะเลี่ยงในการสอนให้เวลาสักนาทีให้ครูพิจารณาส่วนตัวว่า คุณลักษณะเหล่านี้มีอยู่ในตัวพวกเขาหรือไม่ ซี่แจ้งว่าคำตอบของพวกเขาไม่ควรจะเป็น Yes หรือ No แต่ว่ามันเป็นคำถามที่ต้องอธิบาย พวกเขาควรถามตัวเอง เช่น ฉันยิ้มมากพอหรือยัง ฉันเข้าใจมากพอหรือยัง ฉันทำให้นักเรียนด้วยการท้อใจมากไปหรือไม่

ลำดับการประเมิน

1. เราไม่ควรคิดว่าการสอนเป็นอะไรที่ครูกระทำโดยลำพัง (เหมือนการว่ายน้ำหรือการเดินเล่น) มันเป็นความสัมพันธ์ 3 ทางระหว่างครู บทเรียนที่ครูกำลังใช้ และนักเรียน ดังนั้น เมื่อก้าวถึงการสอนที่ดี เราอาจจะกำลังคิดถึงสิ่งที่ค่อนข้างแตกต่าง เช่น เราอาจจะตัดสินใจสอนบทเรียนด้วยอะไร นำเสนอศัพท์ใหม่อย่างไร เขียนบนกระดานดำอย่างไร



ภาพที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างครู บทเรียน และนักศึกษา

ทีมา (วรวิทย์ นิเทศศิลป์.2551:203)

มีการปฏิบัติตามแผนการสอนหรือไม่ หรืออาจจะพิจารณาครูจัดการกับห้องเรียนได้อย่างไร พวกเขามีความสัมพันธ์กับนักเรียนทุกคนหรือไม่ ถ้ามคำถามอย่างไร พวกเขาแก้ไขตรวจให้ นักเรียนมากน้อยแค่ไหน เป็นต้น หรือพวกเขาพิจารณาครูด้วยตัวเองว่าพวกเขาพูดภาษาอังกฤษเป็นอย่างไร พวกเขาเข้าใจในบทเรียนหรือไม่ บุคลิกภาพของเขาเป็นอย่างไร ครูอาจจะดีในการยอมรับหนึ่งแต่อาจจะไม่มีในอันอื่นๆ ตัวอย่าง เช่น ครูคนหนึ่งอาจให้คำอธิบายได้ชัดเจนแต่ไม่สามารถที่จะควบคุมห้องเรียน ครูอีกคนอาจจะทำให้สนุกได้แต่ล้มเหลวในการสอนทุกอย่าง

เนื่องจากสิ่งนี้ เมื่อเราได้สังเกตการเรียนการสอนมันเป็นประโยชน์ที่จะแยกการสอนให้แตกต่างเพื่อเราจะได้มุ่งเน้นแง่มุมที่แตกต่างของการสอน มันเป็นประโยชน์ที่จะคิดถึงลำดับที่แตกต่าง เมื่อกำลังสังเกตการณ์สอนของตนเอง

ปัญหาในการสอน

ปัญหาที่เป็นประเด็นหลักๆ ดังนี้ คือ การปกครองชั้นเรียน ปล่อยให้เด็กเล่น-คุยกันส่งเสียงดัง รบกวนห้องอื่นๆ

1. ไม่มีสื่อการสอน
2. มาใช้สื่อการสอน
3. ไม่เตรียมการสอน
4. สอนไม่ตรงกับเนื้อหาตามหลักสูตร
5. ไม่ศึกษาหลักสูตร
6. ไม่มีการเรียนการสอน
7. ไม่มีแผนการสอน
8. ไม่สอนตามแผนให้เพื่อนไปสอนแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยรวม การศึกษา การเรียนการสอนที่ผ่านมาเป็นเรื่องที่น่าเบื่อ เป็นความทุกข์ เหตุเพราะ
 สิ่งต่อไปนี้

1. เบื่อ ไม่อยากไปโรงเรียนเพราะการเรียนมีแต่การแข่งขันมีแต่เรื่องทุกข์
2. ทุกข์ เพราะไม่อยากทำการบ้านครูก็บังคับให้ทำที่ละหลายๆวิชา
3. ทุกข์ เพราะต้องถูกบังคับให้นั่งนิ่งๆตัวตรงๆในห้องเรียนเพื่อฟังครูอธิบายแล้วทำตาม

ครู จดตามที่ครูบอก

4. ทุกข์ เพราะครูปนเวลาทำไม่ถูกใจ ทำไมครูไม่เข้าใจบ้างเลยการปฏิรูปการศึกษา
 ปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ โดยการเปลี่ยนฐานคติใหม่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้ไปพร้อมกับความสุข
 เรียนรู้อย่างมีความสุขควรเป็นอย่างไร

- เรายอมรับว่ามนุษย์มีหัวใจ มีความสามารถที่พัฒนาได้
- ครูมีความรัก ความเมตตา จริใจ และอ่อนโยนต่อนักเรียนทุกคน
- บทเรียนและกิจกรรมทำให้เกิดความรัก ความมั่นใจ ภูมิใจตนเอง ปรับตัวได้ทุก

ที่ทุกเวลา

- สิ่งทีเรียนรู้อันมีค่า นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

หน้าที่ของโรงเรียนในการส่งเสริมพัฒนาสติปัญญา

หน้าที่ของโรงเรียนในการส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญา (สุชา จันทร์เอม 2538:158)
 กล่าวไว้ว่า โรงเรียนเป็นสถาบันแห่งแรกของเด็ก เด็กจะเรียนรู้พฤติกรรมสังคมต่างๆจากโรงเรียน เด็กจะ
 มีสังคมไปในทางใดก็อยู่ที่สังคมภายในโรงเรียน

การบริหารวิชาการและการจัดการเรียนการสอน

1. พัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนให้ดี ความหลากหลายยืดหยุ่นตามความต้องการ
 ของผู้เรียนและการพัฒนาประเทศ

2. ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ

3. จัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นหลัก สร้างบัณฑิตสามารถคิดวิเคราะห์ ใฝ่รู้

4. ให้ความสำคัญกับการลงทุนเพื่อการวิจัย การสร้างองค์ความรู้และเทคโนโลยีเพื่อการ
 พัฒนาประเทศ

5. พัฒนาระบบการประเมินและวัดผล

สรุปการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

วิธีการสอนต่างๆ มีลักษณะโดยเฉพาะ มีข้อดีและข้อจำกัดที่อาจเหมือนหรือแตกต่างกันมี
 ขึ้นตอน กระบวนการ ผู้สอนควรเลือกใช้ให้เหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนการสอนเนื้อหา
 เวลา สถานที่ และผู้เรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสอน หมายถึง กระบวนการต่างๆ ที่กระทำหรือส่งเสริมหรือการอำนวยความสะดวกให้กับบุคคลได้ เจริญงอกงามขึ้น ทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา และสามารถปรับตนเองให้ชีวิตมีความสุข

ฉะนั้น วิธีการที่ดี คือ การจัดการกระบวนการจัดกิจกรรมในการส่งเสริมการเรียนรู้ เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนรู้เกิดความเข้าใจในบทเรียนตามเนื้อหาต่างๆ ความหลากหลายวิธีการสอน จะผลักดันให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย รักการเรียนยิ่งขึ้น ผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจถึงวิธีการสอนแต่ละรูปแบบ ไม่ควรจะเน้นที่ความสนใจหรือความสามารถของตนเอง แต่ควรศึกษาถึงวัยของผู้เรียนรู้ สภาพแวดล้อมด้วยอาจจะเลือกได้หลายๆ รูปแบบในการผสมผสานกัน โดยคำนึงถึงจุดประสงค์การสอนเป็นที่ตั้งที่สำคัญ

2.5 เวอร์เนียคาลิปเปอร์ (Vernier Caliper)

เวอร์เนียคาลิปเปอร์ เป็นเครื่องมือวัดขนาดชิ้นงานค่าความละเอียดที่ได้จะมากกว่าบรรทัดเหล็ก เวอร์เนียคาลิปเปอร์สามารถวัดขนาดได้หลายลักษณะ เช่น วัดขนาดความโตนอก วัดขนาดความโตใน วัดขนาดความลึก โดยใช้หลักการของสเกลที่มีความแตกต่างกันสองสเกลมาทาบกันและเกิดการเยื้องของสเกลทั้งสอง ทำให้สามารถอ่านค่าได้ละเอียดมากขึ้น

ชนิดของเวอร์เนีย สามารถแบ่งได้ดังนี้

2.5.1 เวอร์เนียคาลิปเปอร์ (Vernier Caliper)

2.5.2 เวอร์เนียไฮเกจ (Vernier Height Gauge)

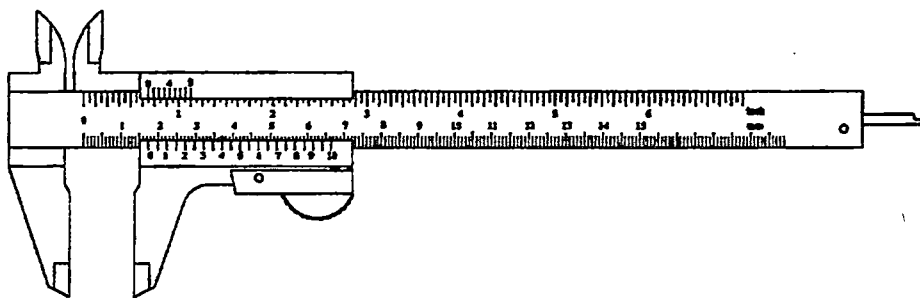
2.5.3 เวอร์เนียวัดลึก (Vernier Depth Gauge)

2.5.1 เวอร์เนียคาลิปเปอร์ (Vernier Calipers)

เวอร์เนียคาลิปเปอร์ เป็นเครื่องมือวัดความยาวอย่างละเอียดที่ใช้หลักของเวอร์เนียสเกล โดยการแบ่งสเกลตามแนวยาวคล้ายไม้บรรทัด แต่มีการแบ่งสเกลรองโดยการใช้สเกลเลื่อนเพื่อให้สามารถวัดได้ละเอียดมากขึ้น ซึ่งเครื่องมือวัดนี้คิดขึ้นโดย ปีแอร์ เวอร์เนียร์ (Pierre Vernier) ชาวฝรั่งเศส เมื่อประมาณปี พ.ศ. 2174 หรือ ค.ศ. 1637 ซึ่งเดิมที่ทำการคิดเกี่ยวกับการใช้งานสเกลเลื่อน 2 ชั้น มาทำให้เกิดระยะการเลื่อนขยาย เรียกว่า เวอร์เนียสเกล หลักจากนั้น นายโจเซฟ อาร์บราวน์ ได้มาทำการประยุกต์เพิ่มปากวัดงาน (Caliper) เพื่อให้สามารถใช้งานได้ดีขึ้น จึงได้เปลี่ยนชื่อเรียกเป็น เวอร์เนียคาลิปเปอร์ (Vernier Caliper) ตามชื่อของนายเวอร์เนียร์ และชื่อเรียกปากวัดงาน

สำหรับเวอร์เนียคาลิปเปอร์ที่มีใช้กันในปัจจุบันมีหลายแบบหลายชนิด ซึ่งก็แล้วแต่ผู้ผลิต จะทำออกจำหน่าย โดยบางชนิดอาจใช้กับงานวัดเฉพาะด้าน แต่ในเบื้องต้นชนิดที่เราจะศึกษากันเป็นแบบที่ใช้กันทั่วไป (Universal Vernier Caliper) ซึ่งมีลักษณะดังภาพที่ 12

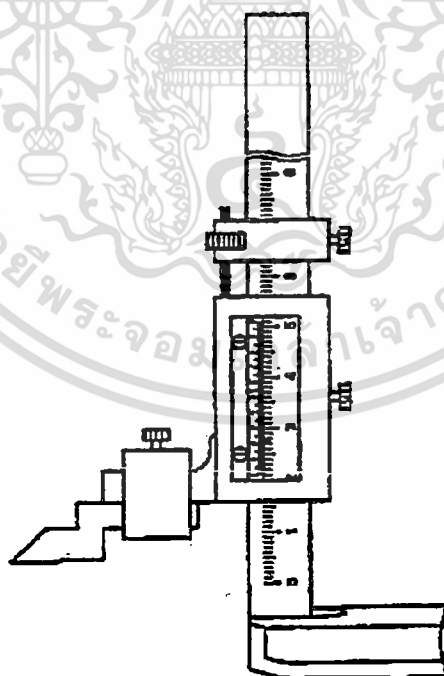
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 แสดงเวอร์เนียคาลิเปอร์แบบทั่วไป
ที่มา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:1)

2.5.2 เวอร์เนียไฮเกจ (Vernier Height Gauge)

เวอร์เนียวัดความสูงใช้เมื่อต้องการวัดตรวจสอบความสูงของงานและขีดขนาดความสูงของงานได้ขนาด ถูกต้องแม่นยำ ใช้ซีตร่างแบบ (Lay out) ตามขนาดแบบงานเนื่องจากเวอร์เนียไฮเกจมีหลักการแบ่ง สเกลเช่นเดียวกับเวอร์เนียคาลิเปอร์ขนาดความยาวในระบบเมตริก 300, 500, 600 และ 1,000 มม. มี ค่าความละเอียด 0.02 มม.ขนาดความยาวในระบบอังกฤษ 12 นิ้ว 18 นิ้ว 24 นิ้ว และ 40 นิ้ว มีค่าความ ละเอียด 0.001 นิ้ว

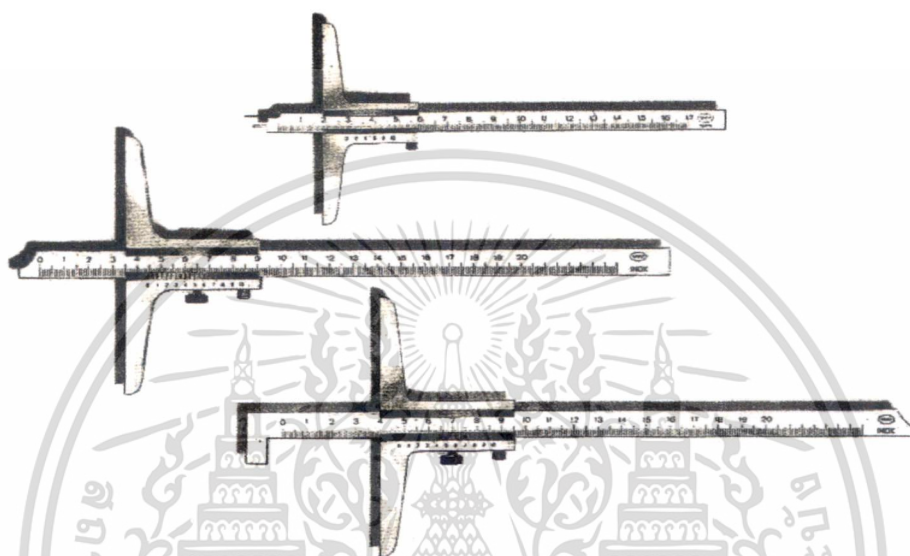


ภาพที่ 13 เวอร์เนียไฮเกจ
ที่มา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 เวอร์เนียร์วัดลึก (Vernier Depth Gauge)

จุดประสงค์ของการใช้เวอร์เนียร์วัดลึก เพื่อใช้วัดความลึกของรูเจาะ ความลึกของบ่างาน ร่องลึกต่างระดับ การวัดสามารถอ่านค่าจากสเกลได้เช่นเดียวกับการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ แตกต่างกัน ที่การวัดสเกลหลักจะเป็นตัวเคลื่อนที่ ส่วนสเกลเลื่อนจะอยู่กับที่สามารถอ่านค่าได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

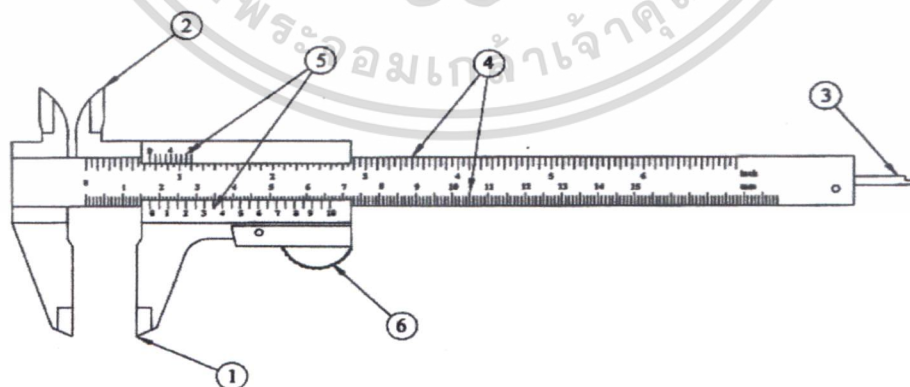


ภาพที่ 14 เวอร์เนียร์วัดลึกลักษณะต่าง ๆ

ที่มา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:2)

ส่วนประกอบและหน้าที่

เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (Vernier Caliper)



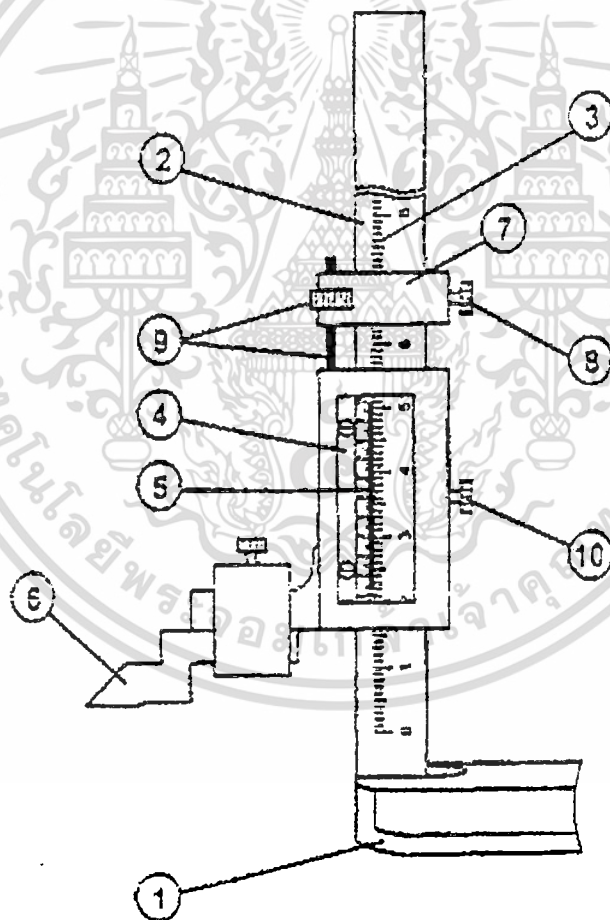
ภาพที่15 ส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

ที่มา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อส่วนประกอบ	หน้าที่
1. ปากวัดนอก (Outside Caliper Jaws)	วัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน
2. เขี้ยววัดใน (Inside Caliper Jaws)	วัดขนาดภายในของชิ้นงาน
3. ก้านวัดลึก (Depth Probe)	วัดขนาดความลึกของชิ้นงาน
4. สเกลหลัก (Main Scale)	เป็นค่าสเกลหยาบที่อยู่บนลำตัวเวอร์เนียคาลิเปอร์
5. สเกลเลื่อน (Vernier Scale)	เป็นค่าสเกลขยายค่าความละเอียดอยู่บนปากวัดเลื่อน
6. สกรูล็อก หรือปุ่มล็อก (Locking Screw)	ล็อกตำแหน่งของปากวัดให้คงที่

เวอร์เนียไฮเกจ (Vernier Height Gauge)

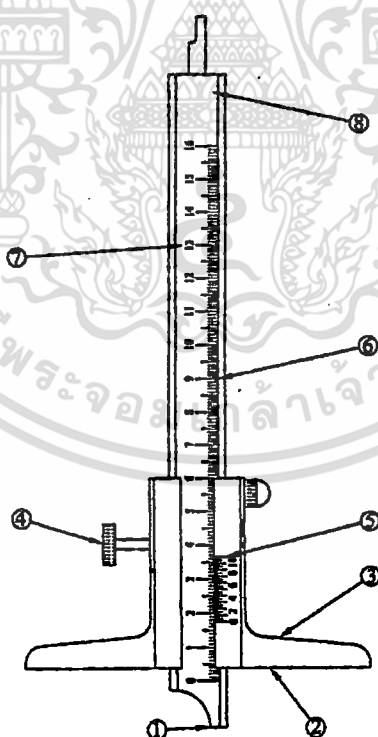


ภาพที่ 16 แสดงส่วนประกอบของเวอร์เนียไฮเกจ
 ทีมา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อส่วนประกอบ	หน้าที่
1. ฐาน	เป็นฐานรองรับน้ำหนักและเคลื่อนที่ในการร่างแบบบนโต๊ะระดับ
2. บรรทัดสเกลหลัก	เป็นคานที่กำหนดความสูงและการเคลื่อนที่ของเวอร์เนียไฮเกจ
3. สเกลหลัก	เป็นค่าสเกลหยาบที่อยู่บนบรรทัดสเกลหลัก
4. ตัวเลื่อน	เป็นตัวบังคับการเคลื่อนที่ของสเกลเลื่อน
5. สเกลเลื่อน	เป็นค่าสเกลหยาบค่าความละเอียดของสเกลหลัก
6. มีดทำเครื่องหมาย	ใช้ขีดทำเครื่องหมายบนชิ้นงาน
7. ตัวเลื่อนปรับละเอียด	เป็นตัวเลื่อนประคองเกลียวปรับละเอียด
8. สกรูล็อคปรับละเอียด	ล็อคตัวเลื่อนปรับละเอียด
9. เกลียวปรับละเอียดและ แป้นเกลียว	ปรับความละเอียดของสเกลการวัด
10. สกรูล็อคตำแหน่ง	ล็อคตำแหน่งของปากวัดให้คงที่

เวอร์เนียวัดลึก (Vernier Depth Gauge)



ภาพที่ 17 ส่วนประกอบของเวอร์เนียวัดลึก

ทีมา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อส่วนประกอบ	หน้าที่
1. แกนวัดลิก	วัดความลึกของชิ้นงานเพื่อป้องกันการหมุนของครีบบริเวณมุมงานหรือรัศมีโค้ง
2. ผิวแนบงานของสะพานยัน	เพื่อบังคับให้แนวแกนของบรรทัดวัดลิกอยู่ร่วมกับแนวแกนวัดของชิ้นงาน
3. สะพานยัน	เป็นฐานบังคับแนวแกนบรรทัดวัดลิก
4. แป้นเกลียว	เพื่อยืด หรือปรับแต่งความผิดของการเลื่อนระหว่างบรรทัดแกนวัดลิกกับสะพานยัน
5. ซีดเวอร์เนียร์	เป็นค่าสเกลขยายค่าความละเอียดบนสะพานยัน
6. ซีดมาตราหลัก	เป็นค่าสเกลขยายที่อยู่บนบรรทัดแกนวัดลิก
7. ตัวเลขบอกขนาดของเวอร์เนียร์วัดลิก	เป็นตัวเลขหน่วยหลักของการวัด
8. บรรทัดแกนวัดลิก	วัดความลึกของชิ้นงาน

หลักการแบ่งสเกลและการอ่านค่า

หลักการแบ่งสเกลและการอ่านค่าระบบอังกฤษ

1. หลักการแบ่งสเกลและการอ่านค่าระบบอังกฤษ 1/128 นิ้ว



ภาพที่ 18 การแบ่งค่าความละเอียด 1/128 นิ้ว

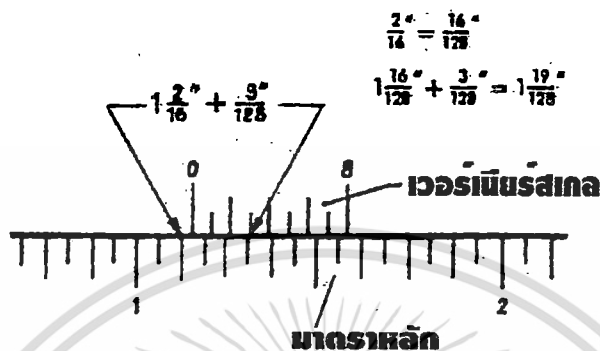
ที่มา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:6)

$$\begin{aligned}
 \text{จากภาพที่ 4-8 : 1 ช่องของสเกลหลักมีค่า} &= 1/16 \text{ นิ้ว} \\
 \text{นำ } 7/16 \text{ นิ้ว มาแบ่งเป็น 8 ช่องเท่า ๆ กัน} &= (7/16)/8 = 7/16 \times 1/8 = 7/128 \text{ นิ้ว} \\
 \text{ดังนั้น มีค่าความแตกต่าง} &= 1/16 - 7/128 = 8 - 7/128 \\
 &= 1/128 \text{ นิ้ว} \\
 \therefore 1 \text{ ช่อง ของสเกลเลื่อนมีค่าเท่ากับ } &1/128 \text{ นิ้ว}
 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีอ่านเวอร์เนียคาลิปเปอร์วัดละเอียด 1/128 นิ้ว

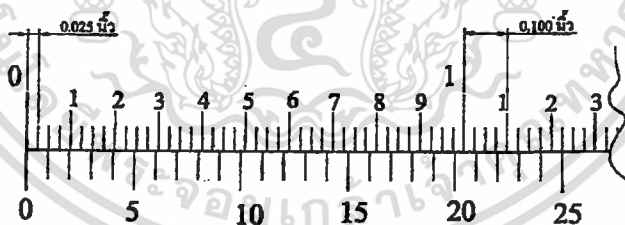
วิธีอ่าน จะอ่านเป็นเศษส่วน โดยอ่านค่าวัดจากสเกลมาตราหลักก่อน แล้วนำมาบวกกับค่าของเวอร์เนียสเกล ดังตัวอย่างภาพที่ 19 ตามลำดับ ดังนี้



ภาพที่ 19 ค่าวัดจากเวอร์เนียคาลิปเปอร์ ชนิด 1/128 นิ้ว
ที่มา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:7)

1. อ่านจากบรรทัดสเกลหรือสเกลมาตราหลักได้ = 1 (2/16) นิ้ว
2. อ่านจากเวอร์เนียสเกล = 3/128 นิ้ว
3. รวมค่าวัดที่อ่านได้ $1(2/16) + 3/128 = 1(19/128)$ นิ้ว

หลักการแบ่งสเกลและการอ่านค่าระบบอังกฤษ 1/1000 นิ้ว



ภาพที่ 20 การแบ่งค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว

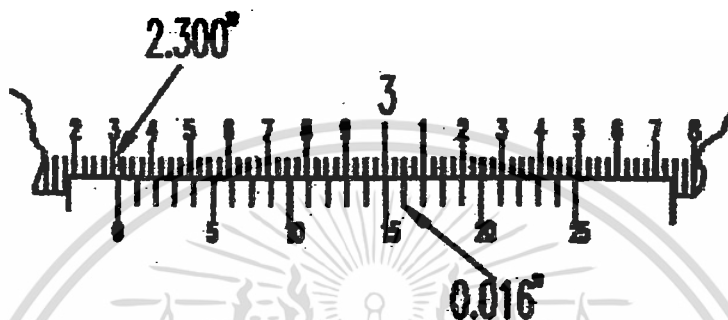
ที่มา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:8)

- | | | | |
|--------------|--|------------------|--------------|
| จากภาพที่ 20 | 1 ช่องสเกลหลักมีค่า | = 0.025 นิ้ว | |
| | 4 ช่องสเกลหลักมีค่า | = 4 x 0.025 นิ้ว | = 0.100 นิ้ว |
| | นำ 1.225 นิ้ว มาแบ่งเป็น 25 ช่องเท่า ๆ กัน | = 1.225/25 | = 0.049 นิ้ว |
| | ดังนั้น มีค่าความแตกต่าง | = 0.05 - 0.149 | = 0.001 นิ้ว |
| | ∴ 1 ช่องของสเกลเลื่อนมีค่าเท่ากับ 0.001 นิ้ว | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีอ่านเวอร์เนียคาลิปเปอร์วัดละเอียด 1/1000 นิ้ว

เนื่องจากสเกลมาตราหลัก ในระยะ 1 นิ้ว แบ่งออกเป็น 40 ช่อง ดังนั้นในแต่ละช่องจะมีค่าเท่ากับ $1/40$ เท่ากับ 0.025 นิ้ว เวลาอ่านค่าวัดก็อ่านค่าที่สเกลมาตราหลักก่อน แล้วจึงอ่านค่าจากเวอร์เนียสเกล และรวมค่าวัดเข้าด้วยกัน ดังภาพที่ 21



ภาพที่ 21 ค่าวัดเวอร์เนียคาลิปเปอร์ชนิด 1/1000 นิ้ว
ที่มา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:9)

1. อ่านจากบรรทัดสเกลหรือสเกลมาตราหลักได้ = 2.300 นิ้ว
2. อ่านจากเวอร์เนียสเกล ตรงกับขีดที่ 16 = $16(0.001) = 0.016$ นิ้ว
3. รวมค่าวัดที่อ่านได้ $2.650 + 0.016 = 2.316$ นิ้ว

หลักการแบ่งสเกลและการอ่านค่าระบบเมตริก

2. หลักการแบ่งสเกลและการอ่านค่าระบบเมตริก 1/20 มม. (0.05 มม.)

อ่านค่าวัดได้ละเอียด 0.5 เช่น 20.15 มม. 30.05 มม. ฯลฯ ซึ่งเกิดจากการแบ่งช่องมาตราเลื่อนออกเป็น 20 ช่อง ในความยาว 19 มม. ของช่องมาตราหลัก

$$\begin{aligned}
 20 \text{ ช่องมาตราบนแผ่นมาตราเลื่อนมีระยะทาง} &= 19 \text{ มม.} \\
 1 \text{ ช่องมาตราบนแผ่นมาตราเลื่อนมีระยะทาง} &= \frac{19}{20} \text{ มม.} \\
 &= 0.95 \text{ มม.}
 \end{aligned}$$

เมื่อขีดสเกลศูนย์ทั้งสองอยู่ตรงกัน

$$\begin{aligned}
 \text{ขีดที่ 1 ของขีดมาตราเลื่อนอยู่เยื้องกับขีด 1 มม.} &= 1 - 1(0.95) = 0.05 \text{ มม.} \\
 \text{ขีดที่ 2 ของขีดมาตราเลื่อนอยู่เยื้องกับขีด 2 มม.} &= 2 - 2(0.95) = 0.1 \text{ มม.} \\
 \text{ขีดที่ 3 ของขีดมาตราเลื่อนอยู่เยื้องกับขีด 3 มม.} &= 3 - 3(0.95) = 0.15 \text{ มม.} \\
 \text{ขีดที่ 20 ของขีดมาตราเลื่อนอยู่เยื้องกับขีด 20 มม.} &= 20 - 20(0.95) = 1 \text{ มม.}
 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

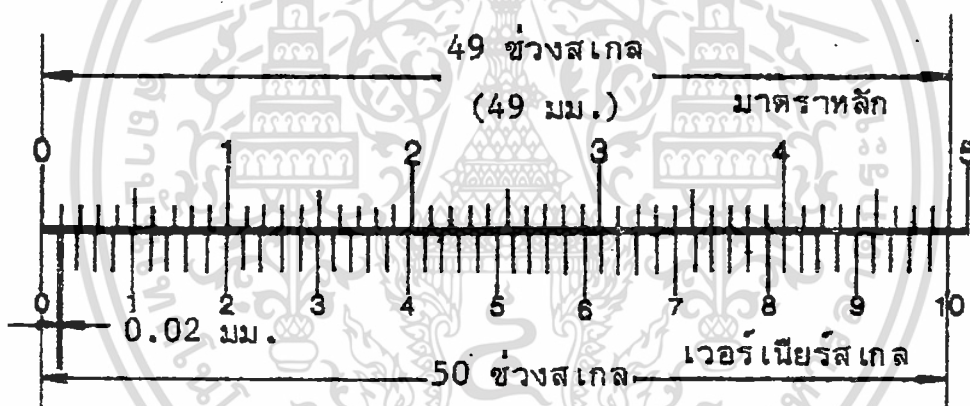
หลักการแบ่งสเกลและอ่านค่าระบบเมตริก 1/50 มม. (0.02 มม.)

อ่านค่าวัดได้ละเอียด 0.02 มม. เช่น 20.62 มม. 15.04 มม. ฯลฯ ซึ่งเกิดจากการแบ่งช่องมาตราเลื่อนออกเป็น 50 ช่อง ในความยาว 49 มม. ช่องช่องมาตราหลัก

$$\begin{aligned} 50 \text{ ช่องมาตราบนแผ่นมาตราเลื่อนมีระยะทาง} &= 49 \text{ มม.} \\ 1 \text{ ช่องมาตราบนแผ่นมาตราเลื่อนมีระยะทาง} &= \frac{49}{50} \text{ มม.} \\ &= 0.98 \text{ มม.} \end{aligned}$$

เมื่อขีดสเกลศูนย์ทั้งสองอยู่ตรงกัน

$$\begin{aligned} \text{ขีดที่ 1 ของขีดมาตราเลื่อนอยู่เยื้องกับขีด 1 มม.} &= 1 - 1(0.98) = 0.02 \text{ มม.} \\ \text{ขีดที่ 2 ของขีดมาตราเลื่อนอยู่เยื้องกับขีด 2 มม.} &= 2 - 2(0.98) = 0.04 \text{ มม.} \\ \text{ขีดที่ 3 ของขีดมาตราเลื่อนอยู่เยื้องกับขีด 3 มม.} &= 3 - 3(0.98) = 0.06 \text{ มม.} \\ \text{ขีดที่ 50 ของขีดมาตราเลื่อนอยู่เยื้องกับขีด 50 มม.} &= 50 - 50(0.98) = 1 \text{ มม.} \end{aligned}$$

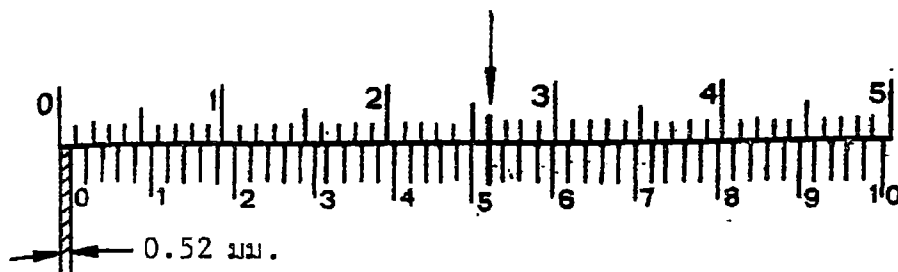


ภาพที่ 22 แสดงการแบ่งสเกล 1/50 มม.

ที่มา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:12)

เมื่อเลื่อนปากวัดออกขีดสเกลศูนย์ทั้งสองจะอยู่เยื้องกันดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ถ้าขีดทั้งสองของสเกลที่ 1 ตรงกับขีดสเกลศูนย์เยื้องกัน} &= 1 - 1(0.98) = 0.02 \text{ มม.} \\ \text{ถ้าขีดทั้งสองของสเกลที่ 2 ตรงกับขีดสเกลศูนย์เยื้องกัน} &= 2 - 2(0.98) = 0.04 \text{ มม.} \\ \text{ถ้าขีดทั้งสองของสเกลที่ 3 ตรงกับขีดสเกลศูนย์เยื้องกัน} &= 3 - 3(0.98) = 0.06 \text{ มม.} \\ \text{ถ้าขีดทั้งสองของสเกลที่ 50 ตรงกับขีดสเกลศูนย์เยื้องกัน} &= 50 - 50(0.98) = 1 \text{ มม.} \end{aligned}$$



ภาพที่ 23 เมื่อขีดสเกลที่ 26 ตรงกัน ขีดสเกลศูนย์เยื้องกัน = 0.52 มม.

ที่มา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:13)



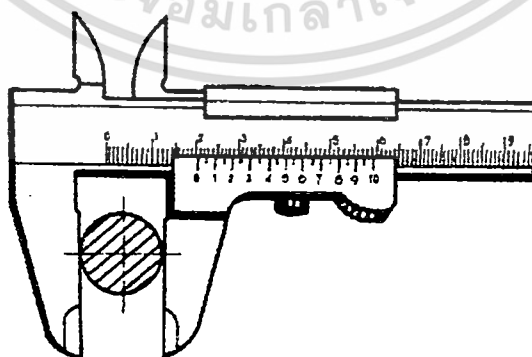
ภาพที่ 24 เมื่อขีดสเกลที่ 35 ขีด สเกลศูนย์เยื้องกัน = 0.74 มม.

ที่มา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:13)

การใช้งานของเวอร์เนีย

การใช้งานของเวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier Caliper)

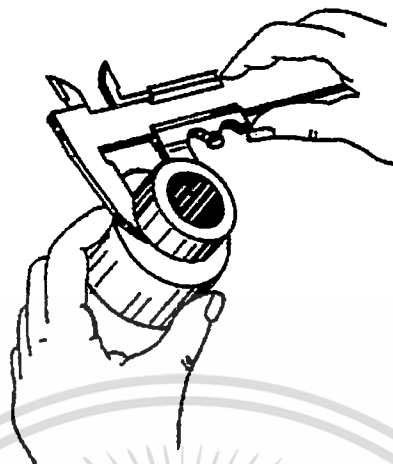
เวอร์เนียคาลิเปอร์สามารถใช้งานได้ 3 ลักษณะ คือ ใช้วัดขนาดภายนอก ก่อนวัดให้กางปากวัดทั้งคู่กว้างกว่าความโตงานเล็กน้อยแล้วค่อย ๆ บีบปากวัดเลื่อนเข้าจนปากวัดทั้งคู่สัมผัสกับผิวงาน



ภาพที่ 25 วิธีใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดขนาดงาน

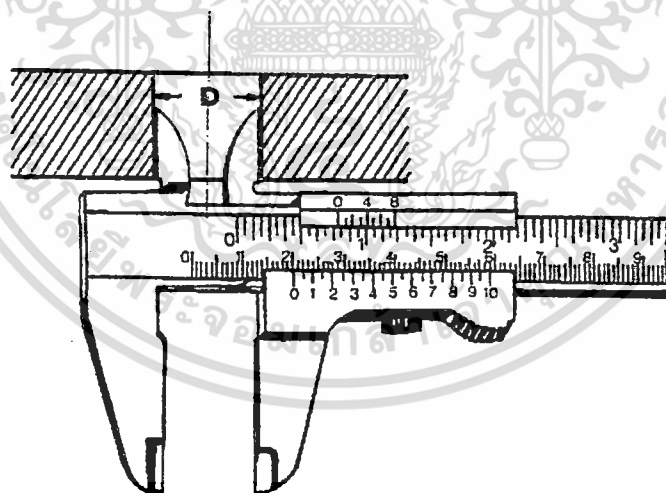
ที่มา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:16)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 26 วิธีใช้ปลายปากวัดนอกวัดความโตนอกที่มีลักษณะทรงกลม ๆ
ที่มา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:16)

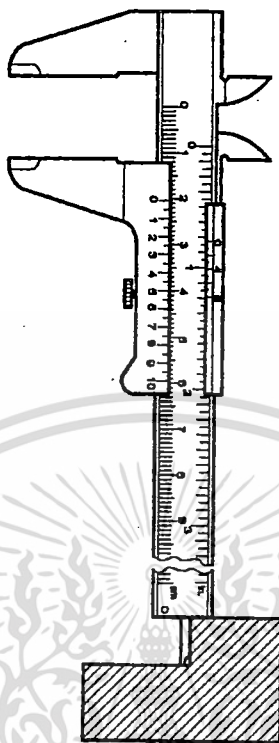
ใช้วัดความโตในของงานโดยใช้เขี้ยวไขว้สำหรับวัดในหรือปากวัดใน ก่อนวัดให้
คู่แคบกว่าความโตในงานเล็กน้อยแล้วเลื่อนเขี้ยวไขว้ออกจากสัมผัสผิวงาน



ภาพที่ 27 วิธีใช้เขี้ยวไขว้สำหรับวัดในงานความโตในงาน
ที่มา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:17)

ใช้วัดความลึกงานโดยใช้ก้านวัดลึกก่อนวัดให้ปลายของก้านวัดลึกอยู่เหนือผิวงานเล็กน้อย
แล้วค่อย ๆ เลื่อนก้านวัดลึกลงจนสัมผัสผิวงาน ดังภาพที่ 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 28 วิธีใช้ก้านวัดลึกวัดความลึกงาน

ทีมา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:17)

ขั้นตอนในการใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์ในการวัดขนาดงาน

1. ตรวจสอบเครื่องมือวัด ดังนี้

1.1 ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาด ทุกชิ้นส่วนของเวอร์เนียก่อนใช้งาน

1.2 คลายลึ้อคสกรู แล้วทดลองเลื่อนเวอร์เนียสเกลไป – มาเบา ๆ เพื่อตรวจสอบ
ดูว่าสามารถใช้งานได้คล่องตัวหรือไม่

1.3 ตรวจสอบปากวัดของเวอร์เนียโดยเลื่อนเวอร์เนียสเกลให้ปากเวอร์เนียวัด
นอกเลื่อนชิดติดกันจากนั้นยกเวอร์เนียขึ้นส่องดูว่า บริเวณปากเวอร์เนียมีแสงสว่างผ่านหรือไม่ ถ้าไม่มี
แสดงว่าสามารถใช้งานได้ดี กรณีที่แสงสว่างสามารถลอดผ่านได้ แสดงว่าปากวัดชำรุดไม่ควรนำมาใช้วัด
ขนาด

2. การวัดขนาดงาน ตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ทำความสะอาดบริเวณผิวงานที่ต้องการวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เลือกใช้ปากวัดงานให้เหมาะสมกับลักษณะงานที่ต้องการ เช่น ถ้าต้องการวัดขนาดภายนอกเลือกใช้ปากวัดนอกวัดขนาดด้านในชิ้นงานเลือกใช้ปากวัดใน ถ้าต้องการวัดขนาดงานที่เป็นช่องเล็ก ๆ ใช้บริเวณส่วนปลายของปากวัดนอก ซึ่งมีลักษณะเหมือนคมีดทั้ง 2 ด้าน

2.3 เลื่อนเวอร์เนียร์สเกลให้ปากเวอร์เนียร์สัมผัสชิ้นงาน ควรใช้แรงกดให้พอดี ถ้าใช้แรงมากเกินไป จะทำให้ขนาดงานที่อ่านไม่ถูกต้องและปากเวอร์เนียร์จะเสียรูปทรง

2.4 ขณะวัดงาน สายตาต้องมองตั้งฉากกับตำแหน่งที่อ่าน แล้วจึงอ่านค่า

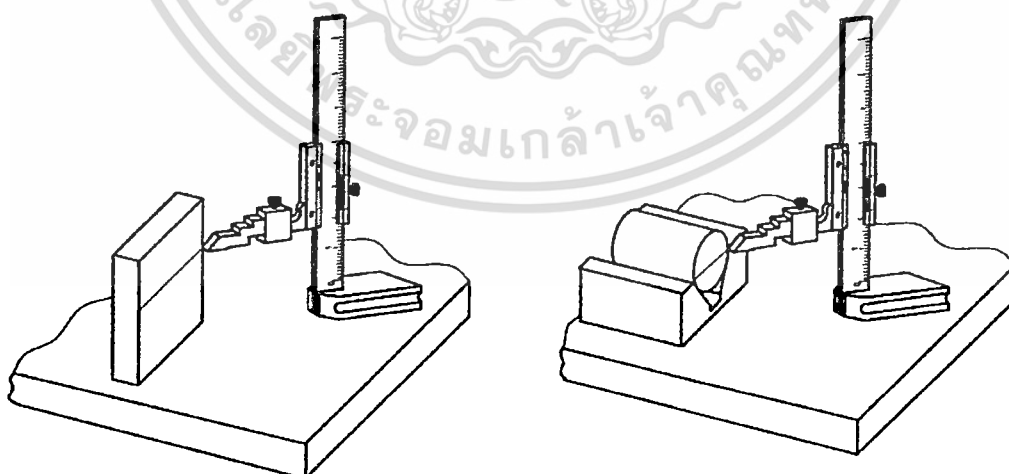
3. เมื่อเลิกปฏิบัติงาน ควรทำความสะอาด ซิล์มด้วยน้ำมัน และเก็บรักษาด้วยความระมัดระวัง ในกรณีที่ไม่ได้ใช้งานนาน ๆ ควรใช้วาสลีนทาส่วนที่จะเป็นสนิม

ข้อควรระวังในการใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

1. ต้องทำความสะอาดและลบคมชิ้นงานก่อนใช้เครื่องมือวัดทุกครั้ง
2. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของปากเวอร์เนียร์ก่อนวัด
3. อย่าวัดชิ้นงานในขณะที่ชิ้นงานกำลังหมุนอยู่
4. อย่าวัดชิ้นงานขณะที่ชิ้นงานยังร้อนอยู่
5. อย่าเลื่อนหรือลากปากวัดไป - มาบนชิ้นงาน จะทำให้ปากของเวอร์เนียร์สึกได้
6. อย่าใช้ปากวัดนอกหรือปากวัดในขีดขนาดงาน เวลาร่างแบบ หรือขณะวัดงาน

การใช้งานของเวอร์เนียร์ไฮเกจ (Vernier Height Gauge)

เวอร์เนียร์ไฮเกจ เป็นเครื่องมือวัดที่ใช้กับงานร่างแบบ (Lay - out) เป็นส่วนใหญ่ โดยจะขีดให้เป็นรอยที่มีระยะหรือขนาดความสูงต่าง ๆ บนผิวงาน โดยใช้คู่กับโต๊ะระดับหรือแท่นระดับ (Surface plate)



ภาพที่ 29 การใช้เวอร์เนียร์ไฮเกจขีดความสูงของงาน
ที่มา (สถาบันไทย-เยอรมัน.แผนการสอนวิชาวัดละเอียด.หน่วยการเรียนรู้ที่4:19)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรระวังการใช้เวอร์เนียร์ไฮเกจ

ก่อนที่จะใช้เวอร์เนียร์ไฮเกจ ควรตรวจความเรียบร้อย และความสมบูรณ์ให้ดีเสียก่อน คือ

1. ทำความสะอาดผิวโต๊ะระดับ หรือผิวแท่นระดับให้เรียบร้อย
2. ทำความสะอาดฐานของเวอร์เนียร์ไฮเกจ
3. ควรมีน้ำมันหล่อลื่นระหว่างผิวโต๊ะระดับ และฐานของเวอร์เนียร์ไฮเกจขณะใช้งาน

เพื่อลดการสึกหรอ

4. เลื่อนปากวัด หรือตัวขีดให้สัมผัสกับผิวโต๊ะระดับ ตรวจดูขีดศูนย์ของเวอร์เนียร์สเกลปกติจะตรงกับขีดศูนย์ของสเกลมาตราหลัก ถ้าไม่ตรงกัน ปรับให้ตรงกัน

การบำรุงรักษา

1. ควรเก็บเวอร์เนียร์ไว้บนผ้า ฟองน้ำ หรือกล่องเฉพาะ
2. อย่าเก็บเวอร์เนียร์ในที่ร้อน หรือเย็นจัดเกินไป
3. ถ้าปากวัดนอก หรือเขี้ยววัดในเย็นให้ขัดด้วยหินน้ำมัน
4. ไม่ควรนำเวอร์เนียร์ใส่กระเป๋าหลังของกางเกง อาจทำให้คดงอได้
5. ต้องทำความสะอาด และขลิมน้ำมันกันสนิมทุกครั้งหลังการใช้งาน
6. ก่อนเก็บเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ควรหมุนลือคตั้งระยะห่างของปากวัดประมาณ 2-3 มม. ทุกครั้ง
7. ในการเก็บควรแยกเก็บเวอร์เนียร์ไว้ต่างหาก ห้ามวางปนกับเครื่องมือมีคม
8. ควรลือคแป้นเกลียวยึดแกนวัดลือคตลอดเวลาเพื่อป้องกันการหลุดร่อนของแกนวัดลือค
9. ก่อนเก็บเวอร์เนียร์ไฮเกจควรถอดเหล็กขีดออกจากตัวเวอร์เนียร์ก่อน

2.6 วัสดุและกรรมวิธีการผลิตเฟอร์นิเจอร์

2.6.1 ไม้วิทยาศาสตร์

ไม้วิทยาศาสตร์เป็นไม้ที่ผลิตขึ้นมาทดแทนไม้ธรรมชาติ ซึ่งมีราคาแพงและหายากประกอบกับการขาดแคลนวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่ต้องใช้ไม้เป็นวัตถุดิบ เช่น อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ อุตสาหกรรมกรอบรูป อุตสาหกรรมก่อสร้างและการตกแต่ง เป็นต้น วิทยาศาสตร์เป็นไม้ที่ผลิตได้โดยการนำไม้ท่อน กิ่งไม้ เศษไม้มาใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อการผลิตให้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่า และมีราคาถูกกว่าการใช้ไม้จริง

แผ่นไม้วิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็นกลุ่มกว้าง ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ

- (1) กลุ่มแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ที่ใช้ไม้แผ่นบาง หรือแผ่นไม้แปรรูปเล็ก ๆ มาประสานกัน (Laminated board) แผ่นวัสดุในกลุ่มนี้โดยทั่วไปมักจะประกอบด้วยวัตถุที่ทำจากแผ่นไม้บาง หรือที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกว่าวีเนียร์ (Veneer) ซึ่งได้จากการลอกหรือฝานด้วยเครื่องจักรแล้วนำมาอัดซ้อนกันโดยให้ไม้บางแต่ ละเอียดแผ่นวางขวางเสี้ยนซึ่งกันและกัน โดยปกติการวางขวางเสี้ยนนั้นจะวางขวางเป็นมุมฉากแผ่นวัสดุ ดังกล่าวนี้อาจจะทำได้ด้วยการนำเอาแผ่นไม้บางล้วน ๆ มาวางซ้อนกันจนมีความหนาตามความต้องการ หรืออาจจะใช้แผ่นไม้แปรรูปชิ้นเล็ก ๆ ยาว ๆ มาเรียงต่อกันเป็นไส้ (Core) แทนแผ่นไม้บางเพื่อเป็น โครงสร้างภายในและใช้วัสดุเป็นไม้บางวางปิดด้านบนและด้านล่างการวางไม้บางสลับกันในแต่ละชั้นจะ ทากาวนำเข้าเครื่องอัดและอบให้กาวแห้งแล้วนำมาขัดกระดาษทราย ตัดให้ได้ขนาดและได้ฉาก คัดแยก เกรดตามความต้องการ การวางไม้บางสลับเสี้ยนก็เพื่อทำให้แผ่นไม้มีความแข็งแรงและช่วยลดการยืด และการหดตัวของไม้บาง จำนวนของชั้นวัสดุติดไม้บางจะมีจำนวนเป็นคี่เสมอ เพื่อให้เกิดความสมดุล แผ่นหน้าทั้ง 2 ด้านจะมีเสี้ยนตามกัน จำนวนชั้นของไม้บางจะมีตั้งแต่ 3, 5, 7, 9 ชั้น จนได้ความหนา ตามต้องการ ซึ่งมีขนาด 4, 6, 8, 10, 12, 15 และ 20 มิลลิเมตร แผ่นไม้ในกลุ่มนี้ประกอบด้วย

ก) ไม้อัด (Plywood) เป็นไม้ที่อยู่ในกลุ่มแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ที่ใช้ไม้ชิ้นเล็ก (Laminated board) ผลิตได้โดยใช้ไม้บางที่ลอกหรือฝานจากไม้ซุงนานาชนิด ความหนาของแผ่นไม้ บางที่ใช้รวมทั้ง การจัดทิศทางในการวางแผ่นไม้บางซ้อนกัน จะให้ความแข็งแรงและคุณสมบัติของไม้อัด ที่ผลิตได้นั้นเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับความหนาบางของแผ่นไม้ จะมีความกว้าง 4 ฟุต ยาว 8 ฟุต เป็นมาตรฐาน

ข) แผ่นไม้อัด ใสไม้ประกบตั้ง หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า ลามินบอร์ด (Laminboard) เป็นไม้อัดอีกประเภทหนึ่งที่มีไส้ทำจากไม้แปรรูปชิ้นยาว ๆ หรือทำจากแป้นวัสดุที่ใช้ไม้ เป็นวัสดุติดกันอัดติดกันด้วยกาวให้เป็นแผ่นชิ้นไม้หรือชิ้นวัสดุนั้นจะกว้างไม่เกิน 7 มิลลิเมตร แผ่นไม้อัด ใสไม้ประกบตั้งนี้มักจะนำไปใช้แผ่นปูหน้าโต๊ะหรือชั้นวางของที่ต้องรับน้ำหนักมาก ๆ

ค) แผ่นไม้อัด ใสไม้ระแนง หรือ บล็อกบอร์ด (Block Board) คือไม้อัด ประเภทหนึ่งที่มีไส้ทำจากไม้แปรรูปชิ้นเล็ก ๆ ยาว ๆ มาเรียงต่อกัน หรือมีไส้ทำจากแผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็น วัสดุติดอื่น ๆ โดยเป็นชิ้นไม้มาเรียงต่อกันเป็นไส้ ชิ้นไม้นั้นจะเรียงให้แต่ละด้านชิดกันโดยไม้ใช้กาวแต่ จะคงรูปอยู่ได้โดยใช้แผ่นไม้บางหรือแผ่นไม้อัดทากาวปิดทับทางด้านนอกทั้ง 2 ด้าน แต่ในปัจจุบันการใช้แผ่นไม้ประเภทนี้มีความนิยมน้อยลงกว่าเดิม

(2) กลุ่มแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ที่ใช้ชิ้นไม้สับอัด (Particle board) อาจใช้วัสดุติดจำพวก ที่มีเซลลูโลส (Cellulose materials) แต่ละชนิดต่างกันไป เช่น จากไม้จากป่านลินิน (Flax) และจาก ชานอ้อย (Bagasse) เป็นต้น วัสดุติดเหล่านี้จะถูกนำผ่านเข้ากระบวนการต่าง ๆ โดยการตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ และนำมารวมกันเป็นแผ่นโดยใช้ตัวประสานอินทรีย์หรือกาวสังเคราะห์ร่วมกับแรงอัดความร้อน ความชื้น สารเร่งแข็งของกาวและสารต้านทานความชื้นซึ่งเป็นชนิดเดียวกับสารกันน้ำผลิตภัณฑ์แผ่นชิ้นไม้อัด ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก) แผ่นไม้สับอัด (Wood chip board) เป็นการนำเอาวัตถุดิบจากไม้ที่อ่อนจากต้นไม้ที่ตัดสาออกจากร่องไม้ จากเศษไม้ต่าง ๆ มาสับย่อยเป็นชิ้นส่วน ๆ และแยกขนาดโดยตะแกรงหรือการใช้ลมเป่าให้ลอยตัวขึ้นไม้หยาบจะถูกเรียงแผ่นให้เป็นไส้ในของแผ่น ส่วนชิ้นไม้ละเอียดก็จะเป็นผิวของแผ่นทั้ง 2 ด้านทำให้ง่ายต่อการตกแต่งและง่ายต่อการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน แผ่นไม้สับอัดแบ่งออกได้เป็นหลายชั้นคุณภาพแต่ละชั้นอยู่กับขนาดของวัตถุดิบที่สับเป็นชิ้นเล็ก ๆ การกระจายตัวของชิ้นไม้ขณะสร้างแผ่นคุณสมบัติของกาวที่ใช้ในการประสาน และคุณภาพของการอัด

ข) แผ่นขานอ้อยอัด (Bagasse board) ทำจากชิ้นส่วนของขานอ้อยที่เหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตน้ำตาล

ค) แผ่นเส้นใยป่านลินินอัด (Flax board) ทำจากเศษป่านลินินที่เหลือจากโรงงานทอผ้าลินินแผ่นเส้นใยป่านลินินอัด ส่วนใหญ่จะมีผิวเรียบแต่มีความแข็งแรงน้อยกว่าแผ่นไม้สับอัด

ง) แผ่นเกล็ดไม้อัด (Flake board) คือ แผ่นวัสดุที่ทำจากไม้หรือฝานออกมาเป็นเกล็ดบาง ๆ แล้วนำเกล็ดไม้นั้นมาอัดติดกันทางด้านแบนด้วยกาวหรือวัตถุประสานอย่างอื่น ดังนั้นทางด้านราบหรือด้านแบนของเกล็ดไม้จึงขนานกับผิวของแผ่น

จ) แผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงชั้น (Oriented strand board : OSB) แผ่น OSB เป็นแผ่นขึ้นไม้อัดชนิดพิเศษ ซึ่งผลิตจากชิ้นไม้ที่มีลักษณะแบน บาง และมีความยาวมาก เมื่อเปรียบเทียบกับความกว้างชิ้นไม้ชนิดนี้เรียกว่า “สเตรนด์” (Strand) ขนาดโดยประมาณของชิ้นสเตรนด์ คือ กว้าง 40 มิลลิเมตร ยาว 60 มิลลิเมตร และหนา 4 มิลลิเมตร แผ่น OSB มักผลิตแบบโครงสร้าง 3 ชั้น โดยใช้เทคนิคพิเศษ ทำให้ชิ้นสเตรนด์ที่ใช้เป็นผิวชั้นบนและล่างของแผ่นถูกเรียงตัวตามความยาวของแผ่น ส่วนชิ้นสเตรนด์ส่วนกลาง (Core layer) จะถูกทำให้เรียงตัวตามความกว้างของแผ่น ทำให้เกิดโครงสร้างที่สมบูรณ์ในแผ่นทำนองเดียวกันกับลักษณะของโครงสร้างแผ่นไม้อัด

ฉ) แผ่นไม้เอกพันธ์ (Homogeneous board) คือ แผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด (Particle board) ที่ทำจากชิ้นไม้ที่สับย่อยได้มีขนาดเล็ก แล้วนำชิ้นไม้ที่สับย่อยนั้นเข้าด้วยกันให้เป็นแผ่น ด้วยเครื่องอัดกำลังสูงที่มีไส้แน่น

(3) กลุ่มแผ่นไม่วิทยาศาสตร์ ที่ใช้เส้นใยของไม้หรือมัดเส้นใยของไม้ (Fiber board) ซึ่งได้จากการย่อยชิ้นไม้สับโดยผ่านกระบวนการที่ใช้ความร้อนสูง ได้เป็นเส้นใยแล้วนำเส้นใยนั้นมาเรียงเป็นแผ่นโปรง ๆ หลังจากนั้นเข้าเครื่องอัดให้เป็นแผ่นตามขนาดที่ต้องการแผ่นเส้นใยไม้อัดที่ผลิตออกมานั้นมีหลายแบบแตกต่างกันตามสภาพความเปียกแห้งของเส้นใยขณะทำแผ่นและชนิดของกาวที่นำมาใช้รวมทั้งปริมาณกาวที่ใช้เป็นตัวประสานด้วยความแน่นของแผ่นเส้นใยไม้อัดจะแตกต่างกันไป ตามกำลังอัดของเครื่องจักรที่ใช้ แผ่นเส้นใยไม้อัดทุกแผ่นที่ผลิตออกมาจะมีคุณภาพสม่ำเสมอตลอดทั่วทั้งแผ่น ทั้งนี้เนื่องจากการกระจายตัวของเส้นใยในขณะประกอบเป็นรูปแผ่นนั้นได้เป็นอย่างดีสม่ำเสมอ ครอบคลุม

ไปทั่วความหนา อย่างไรก็ตาม ในระหว่างการผลิตอาจผสมสารอื่น ๆ ลงไปด้วย เพื่อให้แผ่นใยไม้อัดที่ผลิตขึ้นมามีความแข็งแรง มีความต้านทานความชื้น ด้านทานไฟ ด้านทานแมลงหรือการผุ ซึ่งแบ่งออกเป็นชนิดย่อย ๆ ได้ดังนี้

ก) แผ่นใยไม้อัดอ่อน (Soft board) มักจะทำการผลิตโดยกรรมวิธีเปียก มีน้ำหนักเบา มีความหนาแน่นต่ำ คือ ประมาณ 40 – 400 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร เป็นแผ่นใยไม้อัดที่ไม่มีการอัดร้อน (Hot pressing) แต่ใช้วิธีอบแผ่นใยให้แห้งแทน แผ่นใยไม้อัดอ่อนที่ผลิตเป็นการค้า ส่วนมากมีความหนาแน่นประมาณ 235 – 275 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร แผ่นใยไม้อัดอ่อนส่วนใหญ่จะใช้เพื่อวัตถุประสงค์เป็นฉนวนป้องกันอากาศร้อนหนาวเนื่องจากการประสารตัวของแผ่นเส้นใยในแผ่นใยไม้อัดอ่อนส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ต่ำ จึงไม่เหมาะที่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน

ข) แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (Medium density fiber board : MDF) แผ่นใยไม้อัดชนิดนี้เป็นแผ่นใยไม้อัดที่มีความหนาแน่นตั้งแต่ 500 – 800 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตรระดับความหนาแน่นที่ผลิตส่วนมากอยู่ระหว่าง 700 – 750 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร แผ่นเอ็มดีเอฟเป็นผลิตภัณฑ์แผ่นไม้วิทยาศาสตร์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงธรรมชาติมากที่สุดแผ่น MDF ซึ่งจัดเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทแผ่นใยไม้อัด (Fiber board) ที่ได้จากการนำเส้นใย (Fibre) ของไม้หรือพืชที่มีเส้นใย เช่น ยูคาลิปตัส ยางพารา กระจับปี่ เป็นต้น นำมาผสมกับสารยึดเกาะ (Urea Formaldehyde Resin) แล้วจึงอัดเป็นแผ่นให้เป็นเนื้อเดียวกัน และมีความหนาแน่นสูงเท่ากันตลอดทั้งแผ่น แผ่นใยไม้อัดแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะความหนาแน่น คือ แผ่นใยไม้อัดชนิดอัดแน่น และแผ่นใยไม้อัดชนิดไม่อัดแน่น แผ่นใยไม้อัดที่นิยมใช้กันในปัจจุบันเป็นแผ่นใยไม้อัดแน่น ได้แก่ แผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard Board) ซึ่งเป็นแผ่นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นสูง และแผ่น MDF ซึ่งเป็นแผ่นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง

แผ่น MDF เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงไม้ธรรมชาติ สามารถตัดตกแต่งตอกตะปู แต่งขอบและทำลึนร่องได้ทำให้สามารถนำไปใช้งานแทนไม้ธรรมชาติได้อย่างกว้างขวางทั้งในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง งานตกแต่ง การผลิต เครื่องใช้ในครัวเรือน เช่น พื้น บัว วงกบ ผับ ห้อง ประตู ตลอดจนการผลิตเฟอร์นิเจอร์หรือส่วนประกอบของเฟอร์นิเจอร์ เช่น ตู้ เตียง เครื่องใช้สำนักงาน นอกจากนี้ MDF ยังถูกนำไปทำของเล่น ของชำร่วย กรอบรูป สำหรับแผ่น MDF ปิดผิวจะผลิตโดยวัสดุต่าง ๆ เช่น แผ่นไม้บาง (Wood Veneer) ซึ่งได้มาจากไม้สักท่อน และไม้อย่างท่อน ทำให้ลักษณะภายนอกเหมือนแผ่นไม้ธรรมชาติหรือกระดาษพีวีซี เมลามีน ซึ่งจะทำให้มีสีและลวดลายต่าง ๆ โดยมีขนาดกว้างยาว 4x8 ฟุต และมีความหนาตั้งแต่ 2.6 ถึง 25 มิลลิเมตร

ค) แผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard board) ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้มีความหนาแน่นสูง คือ มีความหนาแน่นตั้งแต่ 800 – 1,200 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร คุณภาพของแผ่นใยไม้อัดแข็งนั้นอยู่ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับสูงมากทั้งนี้เกิดจากการอัดด้วยเครื่องจักรที่มีกำลังอัดสูงและเกิดการเชื่อมตัวระหว่างเส้นใยที่ประสานซึ่งกันและกันโดยกาวธรรมชาติที่เกิดจากไม้ที่ใช้เป็นวัตถุดิบในกรรมวิธีการผลิตจะใช้กาววิทยาศาสตร์เข้าช่วยกันบ้างเพื่อเพิ่มคุณสมบัติความแข็งแรงให้สูงขึ้นระดับความหนาแน่นที่ผลิตเป็นอุตสาหกรรมอยู่ในช่วง 900 – 1,100 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (MDF) เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่กึ่งกลางระหว่างแผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard board) กับแผ่นไม้สับอัด (Wood chip board) เพราะในกรรมวิธีการผลิต เอ็มดีเอฟนั้นผลิตจากเส้นใยเช่นเดียวกับแผ่นใยไม้อัดแข็ง แต่การยึดประสานระหว่างเส้นใยภายในแผ่นเกิดจากการวิทยาศาสตร์ที่ใช้ผสมเช่นเดียวกับกรรมวิธีการผลิตแผ่นไม้สับอัด ในวงการอุตสาหกรรมเครื่องเรือนนิยมใช้แผ่นขึ้นไม้สับอัด (Particle board) และแผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลางเป็นส่วนประกอบของเฟอร์นิเจอร์ เช่น ตู้ เตียง โต๊ะ มากกว่าแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ประเภทอื่น ๆ เนื่องจากแผ่นไม้สับอัดปาร์ติเกิลบอร์ดมีราคาถูก ความแข็งแรงปานกลาง ส่วนเอ็มดีเอฟบอร์ดมีคุณสมบัติและกายสมบัติ (Mechanical and physical characteristics) ใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติมากด้วยเหตุนี้เอ็มดีเอฟบอร์ดจึงสามารถนำไปใช้งานได้หลายประเภทแทนไม้ธรรมชาติได้ดี

2.6.2 เทคนิคการนำไม้วิทยาศาสตร์ไปใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์

ไม้วิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์มีหลายชนิดเช่น ไม้อัด ปาร์ติเกิลบอร์ดและเอ็มดีเอฟบอร์ด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งาน

ไม้อัด นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีความสะดวกไม่ต้องไส มีความหนาที่แน่นอน แข็งแรงไม่แตกร้าว ตัดขึ้นรูปได้ ในงานเฟอร์นิเจอร์นิยมใช้ไม้อัดควบคู่ไปกับไม้ธรรมชาติ เป็นเฟอร์นิเจอร์ชนิดโครง (Hollow core) โดยใช้ไม้ธรรมชาติเป็นโครงภายในของเฟอร์นิเจอร์และใช้ไม้อัดปิดทับหน้า ให้เกิดความสวยงามและคงทน นอกจากนี้ไม้อัดยังสามารถนำมาเป็นโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ โดยการตัดโค้งด้วยการประกบกันเป็นแผ่นหนาและอัดเข้ากับแม่พิมพ์ด้วยแรงอัดเพื่อให้ได้ส่วนโค้งตามแบบ ส่วนใหญ่ใช้ในส่วนของที่นั่ง พนักพิงและขาเฟอร์นิเจอร์

ปาร์ติเกิลบอร์ดเป็นแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ที่มีรูพรุนมากกว่าและผิวหน้าทั้งสองด้านไม่เรียบเท่ากับเอ็มดีเอฟบอร์ด ในการใช้งานจึงต้องนำไปปิดทับหน้าด้วยกระดาษพินายออบกาวเมลามีนหรือไม้บาง หรือวัสดุปิดผิวอื่น ๆ ซึ่งมีลายหรือสีต่าง ๆ กันทำให้มีความสวยงามและนำไปผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์ได้ เช่น ตู้ โต๊ะ เตียง ประเภทถอดประกอบ (Knock down) เป็นต้น นอกจากนี้ยังนิยมใช้ในอุตสาหกรรมผลิตเครื่องเสียง เช่น ทำตู้ลำโพง ตู้โทรทัศน์ ตู้เครื่องเสียงต่าง ๆ

เอ็มดีเอฟบอร์ด เป็นผลิตภัณฑ์ไม้ที่มีผิวเรียบแน่น เนื้อละเอียด มีความหนาแน่นเสมอกันทั้งแผ่นปราศจากตำหนิ จึงสามารถนำไปเคลือบผิวด้วยแล็กเกอร์ สี หรือนำไปปิดทับหน้าด้วยกระดาษออบกาวเมลามีนหรือไม้บาง หรือวัสดุปิดผิวอื่น ๆ ได้ดีมาก โดยไม่ต้องขัดผิวหรือลงวัสดุรองพื้นใด ๆ ทั้งจะไม่

ปรากฏร่องรอยให้เห็นบนแผ่นวัสดุที่ปิดผิวด้วยสันของแผ่นเอ็มดีเอพบอร์ดมีลักษณะแน่นเรียบและปราศจากรูพรุน จึงสามารถใช้เครื่องจักรตัวแต่งให้เป็นรูปโค้งมนหรือรูปใด ๆ ได้โดยจะปิดทับสันขอบนั้น ๆ เอ็มดีเอพมีแรงยึดเหนี่ยวตะปูเกลียวทั้งด้านหน้าและด้านสันของแผ่นสูง ทั้งนี้เพราะมีความหนาแน่นมากตลอดทั่วทั้งแผ่น ดังนั้นเอ็มดีเอพจึงเป็นแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ที่ใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติที่สุด จึงสามารถนำไปผลิตเฟอร์นิเจอร์ กรอบรูป กรอบกระจกเครื่องใช้ในสำนักงานได้มากมายหลายประเภท

การผลิตแผ่นไม้วิทยาศาสตร์มีวัตถุประสงค์ เพื่อการนำแผ่นไม้มาใช้ทดแทนไม้ธรรมชาติโดยพยายามให้เกิดความคงทนและมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์ในลักษณะต่าง ๆ กันทั้งปาร์ติเกิลและเอ็มดีเอพบอร์ดที่มีรูปร่างเช่นเดียวกัน คือเป็นแผ่นไม้ที่มีความเรียบของผิวทั้งสองด้านมีความกว้าง ยาว และความหนาแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน ขนาดกว้างยาวที่ผลิตกันมากและนำไปใช้อย่างแพร่หลาย คือ ขนาด 4 x 8 ฟุต ส่วนความหนาปาร์ติเกิลจะมีความหนาระหว่าง 6 - 35 มิลลิเมตร ในขณะที่แผ่นเอ็มดีเอพบอร์ดจะมีความหนาระหว่าง 2.5 - 25 มิลลิเมตร เนื่องจากความแข็งแรงของแผ่นปาร์ติเกิลมีน้อยกว่าเพราะมีรูพรุนอยู่ด้านในของแผ่น แต่แผ่นเอ็มดีเอพมีความหนาแน่นด้วยการสานของเส้นใยทั่วถึงตลอดทั้งแผ่น ความแข็งแรงจึงมีมากสามารถผลิตในขนาดที่มีความหนาน้อยกว่าได้ ด้วยคุณสมบัติความแน่นของเส้นใยตลอดทั้งแผ่น จึงทำให้แผ่นเอ็มดีเอพบอร์ดมีน้ำหนักมากกว่าแผ่น ปาร์ติเกิล เพราะถ้ามีความหนามากจะทำให้มีน้ำหนักที่มากเกินไปไม่เหมาะสม สำหรับตลาดภายในประเทศไทย มีความต้องการแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ที่นำไปผลิตเฟอร์นิเจอร์ประเภทต่าง ๆ ที่มีความหนา 12 และ 16 มิลลิเมตรเป็นส่วนใหญ่ ปริมาณการผลิตแผ่นปาร์ติเกิลไปใช้ผลิตเฟอร์นิเจอร์มากกว่าเอ็มดีเอพบอร์ดเพราะมีน้ำหนักเบากว่า ราคาที่ถูกกว่า ทั้งยังทำเฟอร์นิเจอร์ในลักษณะถอดประกอบได้เช่นกัน เคลื่อนย้ายได้สะดวกในปัจจุบันจึงพบเห็นเฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากปาร์ติเกิลบอร์ดอย่างแพร่หลาย เอ็มดีเอพบอร์ดจึงเป็นไม้วิทยาศาสตร์ที่ผลิตเฟอร์นิเจอร์เฉพาะกลุ่มผู้บริโภคในระดับสูงซึ่งต้องการสินค้าที่มีคุณภาพดีในระดับหนึ่ง เนื่องจากการประกอบแผ่นเอ็มดีเอพบอร์ดเข้าด้วยการใช้อุปกรณ์สำหรับเฟอร์นิเจอร์และตะปูควงจะแข็งแรงและแน่นหนากว่าการประกอบแผ่นปาร์ติเกิล การทำสีแผ่นเอ็มดีเอพบอร์ดจะประหยัดสีมากกว่าการทำสีบนแผ่นปาร์ติเกิล ทั้งยังมีความเรียบสม่ำเสมอของสีบนแผ่นเอ็มดีเอพบอร์ดมากกว่า เอ็มดีเอพบอร์ดสามารถทำผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ที่มีรูปร่างโค้งมนได้สวยงามเช่นใดก็ได้ โดยไม่ต้องนำวัสดุอื่นมาเสริม นอกจากนี้เอ็มดีเอพบอร์ด ยังสามารถนำไปทำคิ้วตกแต่งเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความสวยงามให้กับเฟอร์นิเจอร์ได้อีกด้วย

เทคนิคการประกอบแผ่นปาร์ติเกิลหรือแผ่นเอ็มดีเอพบอร์ด ไม่สามารถใช้เทคนิคได้มากมายเท่ากับไม้ธรรมชาติ การประกอบเป็นเฟอร์นิเจอร์จึงต้องใช้อุปกรณ์ (Fitting) สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์หรือตะปูควงเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 เครื่องจักรกลผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้

ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ในระบบอุตสาหกรรมมีกระบวนการผลิตโดยแบ่งเป็นหลายลักษณะเช่น

2.6.3.1 การตัดไม้ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การตัดไม้เพื่อการเตรียมการ เป็นการตัดหัวและตัวความยาวของไม้โดยใช้เครื่องเลื่อยรัศมี (Radial saw) และผ่าไม้ตามความกว้างก่อนการไสด้วยเครื่องผ่าตามสายไม้ (Circular saw)

2. การตัดเพื่อให้ได้ขนาดเครื่องเลื่อยวงเดือน (Circular saw)

1) การตัดหัวไม้ด้วยวงเครื่องตัดแผ่นเรียบ (Panel saw)

2) ตัดไม้แผ่นวิทยาศาสตร์ด้วยเครื่องตัดขนาด (Sizing saw)

2.6.3.2 การไสไม้

1. การนำไม้มาไสให้ได้ฉากตามความกว้างและความหนาด้วยเครื่องไสสี่หน้า (Four side planer)

2. การนำไม้มาเปลาะติดกันเพื่อให้ไม้กว้างขึ้น เช่น การทำหน้าโต๊ะ

1) ไส้มนำมาเปลาะติดกันด้วยเครื่องไสสองหน้า (Double planer)

2) ไส้ปรับหน้าให้เรียบตามด้วยความหนาของไม้ด้วยเครื่องไสขนาด (Thickness planer)

2.6.3.3 การเจาะเข้าเดือย

1. การทำเดือยเหลี่ยมด้วยเครื่องทำเดือย (Tenoner machine)

2. การเจาะรูเดือยเหลี่ยมด้วยเครื่องเจาะรูเดือนเหลี่ยม (Hollow chisel mortiser)

3. การทำเดือยกลมด้วยเครื่องทำเดือยกลม (Dowel machine)

4. การเจาะรูเดือยกลมด้วยเครื่องเจาะรูกลม (Boring machine)

2.6.3.4 การแปรรูปไสให้เป็นไปตามรูปแบบ

1. การทำบังในกัตรองด้วยเครื่องกัตรองในชิ้นงาน (Router)

2. การทำบัวนอกและการทำส่วนโค้งให้เรียบร้อยด้วยเครื่องเหลาตั้ง (Spindle moulder)

3. การทำไม้ให้กลมในลักษณะต่าง ๆ ด้วยเครื่องกลึงไม้ (Turning lathe)

2.6.3.5 การอัดประกอบ

1. การอัดชิ้นส่วนหรือกรอบ (Frame) ต่าง ๆ ใช้โต๊ะอัด (Table press)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การอัดส่วนโค้ง (Curve) ของชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิก (Hydraulic press)

3. การประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ให้เข้าเป็นตัวเฟอร์นิเจอร์

2.6.3.6 การขัด

1. ขัดพื้นหรือแผ่นไม้หน้ากว้างด้วยเครื่องขัดสายพาน (Belt sander)

2. ขัดส่วนโค้งและด้านข้างของไม้ด้วยเครื่องขัดอเนกประสงค์ (Universal belt sander)

3. ขัดหัวไม้และมุมของหัวไม้ด้วยเครื่องขัดแบบจาน (Disk – belt sander)

4. ขัดส่วนโค้งเป็นมุมเล็ก ๆ ด้วยเครื่องขัดขนาดเล็ก (Spindle sander)

กระบวนการผลเฟอร์นิเจอร์ โดยใช้ไม้ธรรมชาติและไม้วิทยาศาสตร์ มีกระบวนการที่เหมือนกัน จะแตกต่างกันบ้างเล็กน้อยเท่านั้น ดังแผนภูมิเปรียบเทียบกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ดังนี้

วัสดุที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ทั่วไปนอกจากไม้แล้วยังมีวัสดุอื่น ๆ ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับทำเฟอร์นิเจอร์ไม้เช่นกัน และนิยมใช้กว้างขวางในปัจจุบัน อีกทั้งสามารถทดแทนไม้ธรรมชาติได้เป็นอย่างดีคือ โลหะและพลาสติก

2.6.4 โลหะ (Metals)

โลหะเป็นอินทรีย์สารซึ่งได้จากแร่ธาตุ ส่วนใหญ่มีลักษณะเด่น คือ มีผิวมันวาวมีค่าการนำความร้อนและไฟฟ้า ได้ดีมีความเหนียวและแข็งแรงสูงจุดหลอมเหลวสูง มีค่าความถ่วงจำเพาะสูงเคาะมีเสียงกังวาน ดีให้เป็นแผ่นตีเป็นเส้นลวดได้ โลหะมีหลายชนิดแต่ชนิดที่มีความสำคัญและใช้กันมากในอุตสาหกรรม คือ เหล็กทองแดง อะลูมิเนียม ดีบุก สังกะสี ฯลฯ

โลหะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ โลหะกลุ่มเหล็ก (Ferrous metals) และโลหะกลุ่มที่ไม่ใช่เหล็ก (Non-ferrous metals)

2.6.4.1 โลหะกลุ่มเหล็ก

โลหะกลุ่มเหล็ก (Ferrous metals) คือ โลหะที่มีธาตุเหล็กเป็นธาตุผสมหลักและมีธาตุอื่น ๆ ผสมอยู่บ้างเล็กน้อย เช่น เหล็กหล่อ เหล็กกล้าชนิดต่าง ๆ

โลหะกลุ่มเหล็ก สามารถแบ่งได้เป็นหลายชนิด คือ

- 1) แบ่งตามวัสดุประกอบทางเคมี เช่น เหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมโลหะ ผสมต่ำ ฯลฯ
- 2) แบ่งตามกรรมวิธีการผลิต เช่น เหล็กกล้าชนิดรีดร้อน เหล็กกล้าชนิดรีดเย็น
- 3) แบ่งตามคุณสมบัติเฉพาะ เช่น เหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กกล้าทนสึก เหล็กกล้าทนความร้อน ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปนิยมแบ่งชนิดเหล็กตามส่วนผสมของธาตุสำคัญ ๆ 2 ธาตุที่มีในเหล็กคือธาตุคาร์บอนและซิลิคอน ซึ่งแบ่งเหล็กออกเป็น 2 ชนิด คือเหล็กกล้า (Steel) และเหล็กหล่อ (Cast iron)

1. เหล็กกล้า

เหล็กกล้าเป็นโลหะที่สำคัญและนิยมใช้ในวงการอุตสาหกรรมมีคุณสมบัติเหนียวกว่าเหล็กหล่อ แต่แข็งน้อยกว่า ไม่เปราะแตกหักง่าย สามารถขึ้นรูปด้วยการรีด ตีดึงหรือตัดได้ดี เป็นเหล็กที่มีคาร์บอนอยู่ไม่เกิน 1.7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเหล็กกล้าที่มีคาร์บอนอยู่น้อยกว่า 0.1 เปอร์เซ็นต์ และมีซีตะกักรันกระจัดกระจายปนอยู่ 1-3 เปอร์เซ็นต์ จะเรียกว่า เหล็กอ่อน (Wrought iron) ได้แก่

1.1 เหล็กกล้าคาร์บอน (Carbon steel) เป็นเหล็กที่มีส่วนผสมของคาร์บอนเป็นเหล็กน้อยกว่า 1.4 เปอร์เซ็นต์ แต่มีสารอื่นผสมอยู่ด้วย ซึ่งติดมากับเนื้อเหล็กตั้งแต่เริ่มการผลิตจากสินแร่ ดังนั้นเหล็กกล้าคาร์บอนจึงแบ่งคุณลักษณะตามปริมาณคาร์บอนที่ผสมอยู่เป็น 3 เกรด คือ

1.1.1 เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (Low carbon steel) เป็นเหล็กที่มีคาร์บอนผสมอยู่ไม่เกิน 0.3 เปอร์เซ็นต์มีคุณสมบัติเหนียวแต่ไม่แข็งแรงนัก สามารถนำไปกลึง ไสเจาะได้ง่ายใช้ในการทำโครงสร้างรูปทรงต่าง ๆ เช่น ทำลวด สกรู สลัก เกลียวแผ่นเหล็กบาง เหล็กฉากตัวถังรถยนต์ เหล็กเส้นกลม โซ่ ฯลฯ

1.1.2 เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง (Medium carbon steel) เป็นเหล็กกล้าที่มีคาร์บอนผสมเปอร์เซ็นต์ มีคุณสมบัติแข็งแรงมาก ใช้ทำรางรถไฟ เพลลาเครื่องจักร เฟือง หัวค้อน หรือ งานที่ต้องการความแข็งแรงมากขึ้น สามารถชุบแข็งได้

1.1.3 เหล็กกล้าคาร์บอนสูง (High carbon steel) เป็นเหล็กกล้าที่มีคาร์บอนผสม 0.7 -1.4 เปอร์เซ็นต์ มีคุณสมบัติแข็งแรงและแข็ง ใช้ทำเครื่องมือต่าง ๆ เช่น ดอกสว่าน สกัดกรรไกร เลื่อยตัดเหล็ก เครื่องมือช่างใบมีดโกน ก่อนจะนำเหล็กชนิดนี้ไปทำเครื่องมือจะต้องชุบแข็งก่อน เมื่อชุบแข็งจะมีคุณสมบัติแข็งแต่เปราะ

1.2 เหล็กกล้าผสม เป็นเหล็กกล้าที่มีส่วนของวัสดุหลายชนิดนอกจากคาร์บอน ยังมีโลหะอื่น ๆ เช่น แมงกานีส นิกเกิล โครเมียม วาเนเดียม โมลิบดีนัม โคบอลต์ ทังสเตน ฯลฯ เหล็กกล้าผสม สามารถแข่งตามปริมาณของวัสดุที่นำมาผสมได้ดังนี้

1.2.1 เหล็กกล้าผสมสูง (High alloy steel) เป็นเหล็กกล้าที่มีวัสดุอื่นผสมอยู่มากกว่า 8 เปอร์เซ็นต์

1.2.2 เหล็กกล้าผสมต่ำ (Low alloy steel) เป็นเหล็กกล้าที่มีวัสดุอื่นผสมอยู่ต่ำกว่า 8 เปอร์เซ็นต์

จากการที่นำวัสดุต่าง ๆ ผสมเข้าไปในเหล็กกล้าทำให้เกิดเป็นเหล็กกล้าที่มีคุณสมบัติตามวัสดุที่นำมาผสมจึงทำให้เหล็กกล้าชนิดนั้นมีชื่อเรียกตามวัสดุที่นำมาผสม เช่น

(1) เหล็กกล้าผสมนิเกิล มีความต้านทานการล้าตัวทนต่อการกัดกร่อน มีความเหนียวเพิ่มขึ้น ทนต่อแรงกระแทกได้ดี เหมาะสมกับชิ้นงานที่ต้องการ ทนต่อการสึกหรอที่เกิดจากการเสียดสี

(2) เหล็กกล้าโครเมียม มีความแข็งแรงมาก ทนต่อการสึกหรอ มีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กได้ดี

(3) เหล็กกล้าผสมโมลิบดีนัม ทนความร้อนได้ดี สามารถต้านทานการกัดกร่อนได้ดี

(4) เหล็กกล้าผสมวาเนเดียม ช่วยทำให้เหล็กกล้ามีเม็ดเกรนละเอียดดีมาก สามารถรักษาความแข็งที่อุณหภูมิได้

(5) เหล็กกล้าแมงกานีสเพิ่มความแข็งแรงและความแข็งแรงขึ้น ในทางปฏิบัติจริงไม่นิยมใช้แมงกานีสเป็นธาตุผสมถึงแม้ว่าแมงกานีสจะทำให้ความเหนียวลดลงอีกด้วย

(6) เหล็กผสมทั้งสแตน ในอุตสาหกรรมจะผสมทั้งสแตนในเหล็กที่ต้องการความแข็งแรงสูง และสามารถทนต่อความร้อนสูงด้วย

(7) เหล็กกล้าผสมไทเทเนียม มีความแข็งแรงสูงมาก

(8) เหล็กกล้าผสมซิลิคอนเหล็กผสมซิลิคอนจะมีคุณสมบัติทำให้จุดล้าของโลหะ (Yield point) ของเหล็กสูงขึ้น

(9) เหล็กกล้าผสมโคบอลต์ มีความแข็งแรงสูง สามารถรักษาความแข็งไว้ได้ในอุณหภูมิสูงในกรณีที่ต้องการคุณสมบัติพิเศษ เช่น เหล็กทำเครื่องมือตัดหรือทำแม่เหล็กถาวร

(10) เหล็กกล้าผสมอะลูมิเนียม มีความแข็งแรงสูง

(11) เหล็กกล้าไร้สนิม ป้องกันการเกิดสนิมและการกัดกร่อนจากสารเคมีประเภทกรดบางชนิดเหล็กกล้าไร้สนิมสามารถนำไปใช้งานต่าง ๆ ได้มากมายโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับอาหารและเครื่องสุขภัณฑ์ เช่น มีดช้อน ภาชนะบรรจุของเหลว หม้อ ถาด อ่างล้าง ฯลฯ

เหล็กกล้าในท้องตลาดเมืองไทยจะใช้กันมากเพียง 2 ชนิด คือ 36 X 96 นิ้ว และ 48 X 96 นิ้ว ซึ่งเรียกกันจนเคยชินว่า โลหะแผ่นขนาด 3 X 8 ฟุต และ 4 X 8 ฟุต ตามลำดับ

รูปแบบของเหล็กกล้าที่ใช้อยู่ทั่วไปในงานเฟอร์นิเจอร์ปัจจุบัน คือ

1. เหล็กเส้นกลมตัน เส้นผ่านศูนย์กลาง $\frac{3}{16}$ - 9 นิ้ว ยาว 6 เมตร

2. เหล็กแผ่นหนา $\frac{1}{32}$ - 4 นิ้ว ขนาด 1.2 - 2.4 เมตร

3. เหล็กกลวง รูปสี่เหลี่ยมกว้าง $\frac{1}{4}$. $\frac{1}{2}$ นิ้ว ยาว 6 เมตร

4. ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่าศูนย์กลาง $\frac{1}{2}$ 6 นิ้ว ยาว 6 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เหล็กท่อ

เหล็กท่อเป็นเหล็กกล้าที่รีดเป็นแผ่นแล้วนำมาพับหรือม้วนเป็นท่อตามต้องการในการใช้งานเหล็กท่อถูกสร้างมาใช้งานในด้านโครงสร้างคุณสมบัติจะเหมือนเหล็กแผ่น แต่จะต่างกันที่ความแข็งแรง ขึ้นอยู่กับหน้าตัดของรูปทรงว่าเป็นอย่างไร เหล็กท่อที่ใช้งานพิเศษอาจจะผสมธาตุอื่นเข้าไป เช่น ผสมคาร์บอน เหล็กท่อที่นิยมใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ ได้แก่ เหล็กท่อกกล้าเฟอร์นิเจอร์

เหล็กท่อกกล้าเฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์และงานโครงสร้างทั่วไปมีทั้งชนิดกลมและเหลี่ยม ทำมาจากเหล็กเกรดเย็นที่มีคุณภาพสูง ผิวท่อเรียบสวยงาม แต่ละท่อนจะยาว 6 เมตร ทำให้สามารถชุบโครเมียมได้อย่างดีและง่ายต่อการตัดโค้งได้ถึง 90 องศา โดยไม่ทำให้ผิวหน้าแตก หรือเสียหายแต่อย่างใดจึงเหมาะสมสำหรับใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์และงานทั่วไป มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 – 3 นิ้ว หนา 0.9 – 3.2 มิลลิเมตรลักษณะของเหล็กท่อกมี 2 ลักษณะและมีคุณสมบัติดังนี้

1. เหล็กท่อกกลม

- ก) สามารถตัดโค้งงอได้มากกว่าท่อสี่เหลี่ยม
- ข) สามารถต้านแรงกระแทกได้ดีกว่าท่อเหลี่ยม เนื่องจากความกลมจะช่วยกระจายแรง
- ค) ผิวสัมผัสระหว่างท่อจะน้อยกว่าทำให้แรงในทางโครงสร้างด้อยลงไป
- ง) พื้นผิวที่สัมผัสตรงบริเวณหน้าตัดจะมีมากกว่าท่อสี่เหลี่ยมทำให้มีความแข็งแรงมากขึ้น
- จ) การกระจายตำแหน่งต่าง ๆ บนท่อนั้นจะทำให้แม่นยำได้ยากและจะทำให้เสียประสิทธิภาพด้านความแข็งแรง

2) เหล็กท่อเหลี่ยม

- ก) ไม่สามารถตัดโค้งงอได้อย่างสะดวกอาจทำให้เกิดเป็นรอยต่อกับผิว
- ข) รับแรงกระแทกได้เพียงเล็กน้อยโดยเฉพาะตรงผิวหน้าที่ไม่ใช้ด้านสัน
- ค) ผิวสัมผัสระหว่างท่อจะมีขนาดมากกว่าท่อกลมทำให้เกิดความแข็งแรงมากขึ้น
- ง) พื้นผิวสัมผัสตรงบริเวณหน้าตัด จะมีน้อยกว่าท่อกลมและตรงบริเวณหน้าตัดนี้จะทำงานได้สะดวกกว่าท่อกลม
- จ) การเจาะตำแหน่งต่าง ๆ บนท่อเหลี่ยมจะสะดวก และเที่ยงตรงกว่าท่อกลม ส่วนด้านที่เกี่ยวกับความแข็งแรงนั้นยังไม่ค่อยมีมากเท่าไร

3. เหล็กหล่อ

เหล็กหล่อเป็นเหล็กที่มีส่วนผสมส่วนใหญ่เป็นเหล็กคาร์บอนและซิลิกอนผสมกันและจะมีธาตุอื่นผสมอยู่จำนวนน้อย เหล็กที่บริสุทธิ์ที่เรียกว่าเฟอร์ไรต์ (Ferrite) มีลักษณะที่อ่อนมากเมื่อนำมาใช้

งานจึงต้องผสมธาตุอื่นเพื่อให้ได้คุณสมบัติตามต้องการ ส่วนผสมที่มีอยู่ในเหล็กหล่อนั้นจะมีธาตุหลายธาตุ ได้แก่ คาร์บอน ซิลิกอน ฟอสฟอรัส แมงกานีส กำมะถัน เพื่อให้คุณสมบัติแตกต่างกันตามส่วนผสมนั้น ๆ เหล็กหล่อแยกออกเป็น 4 ชนิด คือ

1) เหล็กหล่อสีเทา (Gray cast iron) เป็นเหล็กที่มีชื่อเรียกทางการค้าตามลักษณะเนื้อเหล็กที่มีสีเทา เนื่องจากมีแกรไฟต์รวมตัวกันอยู่เป็นกลุ่ม ๆ เหล็กชนิดนี้มักนำไปผลิตเครื่องจักร มีความแข็งแต่มีความเหนียวน้อย

2) เหล็กหล่อสีขาว (White cast iron) ลักษณะจะมีรอยแตกสีขาวปรากฏอยู่เพราะมีคาร์บอนอยู่ในรูปของคาร์ไบด์ที่เรียกว่า ซีเมนต์ไทต์ เป็นส่วนประกอบที่แข็งมากที่สุด เหล็กหล่อสีขาวมีผิวแข็งและทนต่อการสึกหรอ มักนำมาใช้งานในลักษณะบด

3) เหล็กหล่อเหนียว (Malleable cast iron) ทำมาจากเหล็กหล่อสีขาวที่ใช้เตาถลุงเหล็กที่มีการเหน้าเหล็กอย่างต่อเนื่อง ในอุณหภูมิที่ควบคุมอย่างสม่ำเสมอเมื่อหล่อเสร็จแล้วนำไปเข้าเตาอบเพื่ออบชุบ ในอุณหภูมิ 815 – 1,000 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-4 วัน เพื่อให้เหล็กหล่อเหนียวมีคุณสมบัติทนต่อแรงกระแทกได้ดี ส่วนมากใช้สำหรับทำรางรถไฟ งานท่อต่าง ๆ

4) เหล็กหล่อผสม (Nodular) เป็นเหล็กที่มีความแข็งแรงสูงและมีความเหนียวมาก เนื่องจากภายในเนื้อเหล็กจะมีส่วนผสมของคาร์บอนที่อยู่ในลักษณะก้อนกลม ๆ และมีแมกนีเซียม-นิกเกิล หรือแมกนีเซียม ทองแดงและกำมะถันผสมอยู่เหล็กหล่อผสมเมื่อหล่อเสร็จแล้วจะต้องนำไปชุบแต่ใช้เวลา น้อยกว่าเหล็กหล่อเหนียวสามารถนำไปหล่อเป็นข้อเหวี่ยงและชิ้นส่วนเครื่องจักรกลต่าง ๆ

2.6.4.2 โลหะกลุ่มนี้ที่ไม่ใช่เหล็ก (Non-ferrous metals)

โลหะกลุ่มที่ไม่ใช่เหล็ก (Non-ferrous metals) คือ โลหะที่มีธาตุอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เหล็ก เป็นธาตุผสมหลักซึ่งยังแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ

โลหะหนัก (Heavy metals) คือ โลหะที่มีความหนาแน่นมาก เช่น ทองแดง สังกะสี ตะกั่ว ดีบุก แมงกานีส และโลหะผสมของธาตุเหล่านี้รวมทั้งโลหะที่มีค่าราคาแพง (Precious metals) เช่น เงิน ทองคำ ทองคำขาว เป็นต้น

โลหะเบา (Light metals) คือ โลหะที่มีความหนาแน่นต่ำ เช่น อะลูมิเนียม แมกนีเซียม ลิเทียม และโลหะผสมของโลหะเหล่านี้

โลหะกลุ่มที่ไม่ใช่เหล็กเป็นโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็กมาเกี่ยวข้องซึ่งมีคุณสมบัติแตกต่างกันซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้ดังนี้

1) โลหะหลัก (Base metals) ได้แก่ ทองแดง ตะกั่ว ดีบุก นิกเกิล สังกะสี อะลูมิเนียม เป็นต้น

2) โลหะผสม (Alloys) ได้แก่ ทองเหลือง บรอนซ์ พิวเตอร์นิกเกิลซิลเวอร์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) โลหะมีค่า (Precious metals) ได้แก่ ทองคำ เงิน ทองคำขาว เป็นต้น

โลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็กมีหลายชนิด ตัวอย่างเช่น

1) ทองแดง (Copper) เป็นโลหะอ่อน สามารถดึงเป็นเส้นได้ เป็นตัวนำความร้อนได้ดี สามารถนำไปผสมกับสังกะสีจะกลายเป็นทองเหลือง ใช้ทำอาวุธ เครื่องใช้ไม้สอยต่าง ๆ เครื่องประดับ ภาชนะ ช้อนส้อม ตกแต่งเฟอร์นิเจอร์ มือจับบานเปิด เป็นต้น

2) ตะกั่ว (Lead) มีสีเทา มีความอ่อนตัวสูง สามารถยืดหรือตีเป็นแผ่นเบา ๆ ได้ ตะกั่วใช้ทำสีทาผนังและบรรจุน้ำกรด ฉากกันรังสีต่าง ๆ ปูพื้นหน้าโต๊ะสำหรับห้องปฏิบัติการทางเคมี

3) สังกะสี (Zinc) เป็นโลหะที่มีจุดหลอมต่ำ หลอมง่าย กลิ้งใส่ขึ้นรูปได้ง่ายมีสีขาว ทนต่อการเกิดสนิม นิยมใช้ทำชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ใช้ในการตกแต่ง เช่น ขอบโทรทัศน์ ขอบกระจก ป้ายชื่อของเด็กเล่น ลูกกอล์ฟ นอกจากนี้ยังนำสังกะสีคลอไรด์มาใช้ในการรักษาเนื้อไม้ (Wood Preservation)

4) ดีบุก (Tin) เป็นโลหะอ่อน สีขาวเงิน สามารถยืดตัวได้ดี ด้านทานการกัดกร่อนได้สูงสามารถนำมาเคลือบภาชนะเหล็กเช่น ภาชนะกระป๋องบรรจุอาหาร ใช้ทำโลหะบัดกรี ทำแผ่นดีบุกบาง ๆ (Tin foil) ใช้ห่อพวกอาหาร ขนม ช็อกโกแลต บุหรี่ แต่ปัจจุบันนิยมใช้อะลูมิเนียม ฟรอยด์ห่ออาหารเพราะราคาถูกกว่า

5) อะลูมิเนียม (Aluminum) คุณสมบัติพิเศษ คือ มีน้ำหนักเบาและมีความอ่อนตัวสูงง่ายต่อการขึ้นรูป มีความแข็งแรงสูงด้านทานการกัดกร่อนได้ดี สามารถรีดหรือตีเป็นแผ่นได้ ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ แผ่นอะลูมิเนียมห่ออาหาร (Aluminum foil) ภาชนะเครื่องครัว กรอบบานประตูหน้าต่าง

6) โครเมียม (Chromium) คุณสมบัติทนการกัดกร่อนได้ดีมีความแข็งแรงสูงทนต่อการสึกหรอได้ดีเหมาะกับการนำมาเคลือบโลหะอื่น ๆ เพื่อป้องกันสนิม

7) นิกเกิล (Nickel) เป็นโลหะที่มีความอ่อนและยืดตัวสูง มีสีขาวด้านทานการกัดกร่อนได้ดี นิกเกิลเมื่อนำไปผสมกับเหล็กทำให้เกิดสนิมน้อยลง ใช้อบเคลือบผิวโลหะ

8) เงิน (Silver) เป็นโลหะที่มีสีขาวมันวาว ด้านทานการกัดกร่อนได้ดี เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีมากมีจุดหลอมตัวปานกลาง มีความแข็งแรงสูง นิยมใช้ทำเครื่องประดับ เครื่องใช้ขนาดเล็ก เช่น ช้อนส้อม ของตกแต่งเหรียญตรา คอนแท็กไฟฟ้า ใช้ ตกแต่งเฟอร์นิเจอร์แบบโบราณ

9) ทอง (Gold) เป็นโลหะที่มีสีทอง ด้านทานการกัดกร่อนได้ดี มีความอ่อนตัวสูงสามารถตีเป็นแผ่นบาง ๆ ได้ดีกว่าโลหะชนิดอื่น ๆ นิยมใช้ทำเครื่องประดับ เป็นเครื่องมือวัดค่ามาตรฐานเงินตรา เมื่อนำมาตีเป็นแผ่นบาง ๆ สามารถนำมาตกแต่งเฟอร์นิเจอร์ เช่น ตู้ลายรดน้ำ เฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการความหรูหรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) บรอนซ์ (Bronze) เป็นโลหะผสมของทองแดงและดีบุก หรืออาจผสมโลหะอื่น เพื่อให้เกิดคุณสมบัติอื่น เช่น บรอนซ์อะลูมิเนียม บรอนซ์ดีบุก บรอนซ์ซิลิกอน เป็นต้น มักใช้ทำงาน ช้อนส้อม เครื่องประดับภาชนะใส่สารเคมี งานประติมากรรม มือจับบานเปิดต่าง ๆ

11) ทองเหลือง (Brasses) เป็นโลหะผสมของทองแดงและสังกะสีที่มีปริมาณตั้งแต่จำนวนน้อย ๆ ไปจนถึงมากกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ถ้ามีปริมาณสังกะสีอยู่มากจะมีสีเหลืองซีดมากตามลำดับ หรืออาจผสมโลหะอื่น เช่น ตะกั่ว อะลูมิเนียม เพื่อช่วยให้คุณสมบัติทางกายภาพดีขึ้น มีความแข็งแรงสูงกว่าทองแดงมาก นิยมใช้ทำเพอร์นิเจอร์เครื่องประดับ อุปกรณ์ไฟฟ้า ภาชนะใส่ของอาวุธต่าง ๆ

12) สแตนเลส (Stainless steel) เป็นโลหะผสมระหว่างโครเมียม และนิกเกิลสามารถเชื่อมกันได้โดยบัดกรีอ่อนและบัดกรีแข็ง มีความแข็งและต้านทานการกัดกร่อนได้ดีเมื่อนำไปผสมกับเหล็กทำให้เกิดคุณสมบัติของนิยมนำมาทำโครงสร้างเพอร์นิเจอร์และเคลือบผิวโลหะ

2.6.4.3 โลหะที่นิยมใช้ในงานเพอร์นิเจอร์

การผลิตเพอร์นิเจอร์ในระบบอุตสาหกรรมในปัจจุบันนิยมใช้โลหะมากเป็นโครงสร้างของเพอร์นิเจอร์และนำมาเป็นส่วนประกอบหรือตกแต่งเพอร์นิเจอร์ได้หลากหลายรูปแบบ โลหะที่นิยมใช้ในงานเพอร์นิเจอร์มีดังนี้

1. เหล็ก (Steel) เหล็กที่นิยมในงานเพอร์นิเจอร์ มีหลายชนิดเช่น

(1) เหล็กแผ่นเป็นเหล็กที่ได้จากการรีดให้เป็นแผ่นมีความหนาต่าง ๆ กันสามารถพับงอได้ส่วนใหญ่ใช้ในการขึ้นรูป

(2) เหล็กไลต์เกจ เป็นเหล็กแผ่นที่ขึ้นรูปให้เป็นเส้น มีหลายลักษณะ เช่น เหล็กไลต์เกจจัตุรัส เหล็กไลต์เกจผืนผ้า เหล็กรูปตัวซี (C) เหล็กรูปตัวยู (U) เหล็กท่อบางกลม เหล็กท่อบางรี เหล็กฉากเหล็กพับฉาก เป็นต้น

(3) เหล็กเส้นกลม เป็นเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ มีขนาดตั้งแต่ 6 – 28 มิลลิเมตร มีความยาวมาตรฐานประมาณ 10 เมตร

(4) เหล็กข้ออ้อย (Deform bar) เป็นเหล็กเส้นผิวไม่เรียบ มีครีบบมีเส้นขนาดตั้งแต่ 12 มิลลิเมตร มีความยาวมาตรฐานประมาณ 10 เมตร เหล็กสามารถนำมาขึ้นรูปในลักษณะต่าง ๆ ได้ตามต้องการ สามารถรับแรงได้ดีแต่มีปัญหาในเรื่องของสนิมเหล็กจึงทำให้อายุการใช้งานจำกัด ดังนั้นการนำไปใช้งานจะต้องเคลือบผิวเหล็กด้วยวัสดุอื่น ๆ เช่น พลาสติก สี โครเมียม เป็นต้น

2. อะลูมิเนียม (Aluminum) เป็นโลหะที่นิยมใช้ในงานเพอร์นิเจอร์มาก เพราะน้ำหนักเบาความหนาแน่นน้อย มีกำลังต่อหน่วยน้ำหนักสูง ทนทานต่อการเกิดสนิม และผิวหน้าของอะลูมิเนียมจึงไม่จำเป็นต้องเคลือบผิว

3. ทองแดง ทองเหลือง และบรอนซ์ วัสดุโลหะจำพวกนี้นิยมนำมาใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์เป็นจำนวนมากสามารถนำมาทำเป็นโครงสร้างและส่วนประดับ หรืออุปกรณ์ (Hardware) เช่นบานพับ อุปกรณ์ยึดวัสดุโลหะพวกนี้ให้ความรู้สึกสวยงาม ทนทาน สามารถทำลวดลายได้ดี ทำให้งานเฟอร์นิเจอร์ดูมีคุณค่ามากขึ้น

2.6.5 การแปรรูปโลหะในงานเฟอร์นิเจอร์

การแปรรูปโลหะเพื่อนำมาใช้ในการผลิตชิ้นงานให้มีรูปทรงแตกต่างตามประโยชน์ใช้สอยสามารถแบ่งออกได้ 3 วิธีคือการตัด (Cutting) การขึ้นรูป (Forming) และการทำให้ติดกัน (Fastening)

1. การตัด การตัดเป็นการแยกชิ้นงานหรือทำชิ้นงานให้ได้ขนาดรูปร่างที่ต้องการ ซึ่งมีหลายวิธีดังนี้
 - (1) การเลื่อย (Sawing) เป็นการแยกชิ้นงานหรือทำชิ้นงานให้ได้ขนาดโดยใช้เครื่องมือที่มีฟันตามขอบเคลื่อนผ่านชิ้นงาน เช่น การใช้เลื่อยวงเดือน
 - (2) การตัด (Shearing) เป็นการเฉือนชิ้นงานที่เป็นชิ้นออกจากกันโดยใช้วัสดุที่มีความแข็งแรง เช่น การตัดโลหะด้วยกรรไกร
 - (3) การเจาะตัด (Punching) ซึ่งมีลักษณะคล้ายการตัด แต่จะตัดโดยการดกออกมาตามแบบ ชิ้นงานที่ได้จะหลุดออกมาเลยในครั้งเดียว
 - (4) การเจาะรู (Drilling) เป็นการเจาะรูโดยใช้ดอกสว่าน เช่น การเจาะด้วยแท่นเจาะสว่านหรือแท่นกลึงให้ได้รูที่มีขนาดตามต้องการ และการเจาะรูขยายปากรูของชิ้นงาน (Boring)
 - (5) การขัด (Abrading) เป็นการใช้วัสดุที่มีความแข็งกว่าขัดออกหรือถูออก เช่น กระดาษทรายขัดโลหะ
 - (6) การไส การไสช่วงสั้น (Shaping) และการไสช่วงยาว (Planing) เป็นการใช้เครื่องมือชุดชิ้นงานในลักษณะเส้นตรงความยาวให้เรียบหรือโค้ง
 - (7) การกัดเซาะ (Milling) เป็นการใช้ใบมีดตัดชิ้นงานทำให้ผิวของชิ้นงานมีลักษณะเรียบโค้ง หรือเก็ตร่อง เพื่อให้ได้ผิวงานเรียบหรือหยาบตามต้องการ
 - (8) การกลึง (Turning) เป็นการปรับรูปทรงของชิ้นงานในลักษณะ ทรงกลม โดยใช้เครื่องกลึง
 - (9) การคว้าน (Reaming) เป็นการคว้านเจาะชิ้นงานที่มีลักษณะเป็นรูหรือโพรงให้ภายในรูได้ผิวงานเรียบเสมอกันและปาดความลึกของชิ้นงานตามต้องการ
 - (10) การตัดโดยใช้ความร้อนทำให้หลอมละลาย (Thermal cutting)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(11) การตัดโลหะโดยใช้ปฏิกิริยาทางเคมี (Chemical cutting) อาจใช้กรดหรือด่างในการตัดโลหะ

2.6.6 การขึ้นรูป

การขึ้นรูปเป็นการปรับเปลี่ยนรูปทรงจากวัสดุโลหะให้เป็นชิ้นงานที่ต้องการ สามารถแบ่งได้หลายวิธีดังนี้

- (1) การหล่อ (Casting) เป็นการเทโลหะที่หลอมเหลวลงในแม่แบบและปล่อยให้เย็นจึงนำชิ้นงานออก
- (2) การขึ้นรูปด้วยการตัดหรือการงอ (Bending) โดยมากใช้กับโลหะงานที่มีลักษณะเป็นเส้นตรงและนำมาแปรรูป
- (3) การขึ้นรูปด้วยการใช้แรงตี (Forging) โดยการให้ความร้อนแก่โลหะในลักษณะที่ละลายและนำมาตีอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน
- (4) การกดหรืออัด (Pressing) การใช้แม่แบบบังคับโลหะให้ขึ้นเป็นรูปด้วยแรงกดหรืออัด
- (5) การรีด (Drawing) เป็นการดึงโลหะออกจากแม่แบบโดยให้ความร้อนแก่โลหะเพื่อให้โลหะอ่อนตัวในรูบังคับแล้วรีดออกมา
- (6) การฉีดโลหะ (Extruding) เป็นการฉีดอัดโลหะที่หลอมเหลวในสภาพที่ละลายเข้าไปในแม่แบบที่ต้องการ มักใช้กับอุตสาหกรรมที่ต้องการผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ
- (7) การม้วนโลหะโดยการใช้ลูกกลิ้ง (Rolling) เป็นการขึ้นรูปแบบร้อน (Hot forming) โดยการใช้วิธีการม้วนกลิ้งโลหะให้เป็นทรงกระบอกหรือทรงกรวย
- (8) การหมุนขึ้นรูป (Spinning) ให้เป็นวงกลมกรรมวิธีคล้ายกับงานกลึง
- (9) การบีบหรือการตีอัด (Swaging) การเปลี่ยนรูปทรงวัสดุโลหะโดยการบีบให้เล็กลงมักใช้กับเหล็กท่อกลมกลวง

2.6.7 การทำให้ติดกัน

การทำให้ติดกันโดยการประกอบชิ้นโลหะเข้าด้วยกันตั้งแต่ 2 ชิ้นงานขึ้นไปหรือมากกว่าซึ่งสามารถทำได้โดยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

- (1) การเชื่อม (Wedding) เป็นกรรมวิธีการต่อชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้ความร้อนหลอมชิ้นงานจนละลายติดกันหรือเติมลวดเชื่อม หรืออาจให้แรงอัดเข้าช่วยก็ได้
- (2) การบัดกรีอ่อน (Soldering) เป็นกรรมวิธีการต่อชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้ความร้อนหลอมชิ้นงานจนละลายติดกันหรือเติมลวดเชื่อม หรืออาจให้แรงอัดเข้าช่วยก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) การบัดกรีแข็ง (Brazing) เป็นกรรมวิธีต่อชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานสูงกว่า 800 องศาฟาเรนไฮต์ แต่วัสดุชิ้นงานนั้นไม่ถึงกับหลอมละลาย แล้วเติมลวดเชื่อมลงไปวัสดุที่เติมลงไปนั้นจะไหลเข้าไปในช่องของรอยต่อเพื่อยึดชิ้นงานให้ติดกัน

(4) การใช้แรงอัดผงยึดติดกัน (Sintering) เป็นยึดติดกัน โดยทำให้วัสดุเป็นผงก่อนแล้วนำมาอัดยึดติดกันอาจใช้ความร้อนหรือไม่ใช้ก็ได้หากใช้ความร้อนอุณหภูมิจะต้องต่ำกว่าจุดหลอมของวัสดุนั้น

(5) การอัดยัด (Pressing) เป็นกรรมวิธีการอัดชิ้นงานให้ยึดติดกันด้วยแรงอัด การอัดนี้สามารถอัดให้ติดกันอย่างถาวร หรืออัดแล้วสามารถถอดออกจากกันได้ เช่น การอัดสวมเพลลาแกน เป็นต้น

(6) การย้ำหมุด (Riveting) เป็นกรรมวิธีการยึดวัสดุชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้สลัก หรือเกลียวการย้ำด้วยหมุดต่าง ๆ

(7) การใช้สลักเกลียวยึด (Threading or screw fastening) เป็นกรรมวิธีการยึดวัสดุชิ้นงานติดกันโดยใช้สลักหรือเกลียว (Nut & bolt)

(8) การใช้กาวยึดเหนียว (Cement) เป็นการยึดหรือต่อวัสดุชิ้นงานให้ติดกัน โดยการใช้กาวที่ใช้เป็นกาวสังเคราะห์ที่ใช้ภายในและกาวสังเคราะห์ใช้ภายนอก เป็นต้น

(9) การพับตะเข็บ (Seaming) เป็นวิธีการที่ใช้ตัวโลหะเองยึดหรือสอดเข้าด้วยกันบางครั้งอาจใช้กาวเชื่อมเพื่อเสริมความแข็งแรง

2.6.8 กรรมวิธีตกแต่งผิวของงานโลหะ

การทำผิววัสดุของงานโลหะนั้นเพื่อความสวยงามเพิ่มคุณค่าในการซื้อขายแล้วยังช่วยป้องกันการกัดกร่อนทำให้งานนั้นมีความทนทานต่อสภาพการใช้งานกรรมวิธีการตกแต่งผิวโลหะที่นิยมกันมีดังนี้

1. การกำจัดส่วนที่ไม่ต้องการออกไป (Metal removal) เป็นการตกแต่งผิวของงานให้เรียบร้อยด้วยการตัดเอาเศษ หรือส่วนที่ไม่ต้องการออกไป เช่น การตัดเศษโลหะของงานหล่อโลหะออก เป็นต้น

2. การขัด (Polishing) เป็นกรรมวิธีการตกแต่งผิวชิ้นงาน ก่อนที่จะนำไปใช้งานหรือก่อนนำไปชุบสีเคลือบสี การขัดนี้จะทำได้หลายวิธี เช่น การขัดด้วยแปรงลวด กระดาษทราย เครื่องขัดสนิมวิธีที่นิยมในงานอุตสาหกรรม คือ การขัดด้วยเครื่องพ่นทราย โดยวิธีการใช้ลมอัดเป่าทรายออกจากถังผ่านหัวฉีด เม็ดทรายซึ่งแล่นออกมานั้นจะขึ้นอยู่กับขนาดของเม็ดทราย รูปร่างที่ใช้ในการพ่นและกำลังอัดของลม

3. การเคลือบโลหะ (Coating) เป็นกรรมวิธีเพิ่มความหนาของชิ้นงานเพื่อป้องกันผิวชิ้นงานไม่ให้ถูกกัดกร่อนและเพื่อความสวยงาม มีลักษณะต่างกัน เช่น

(1) การอาบน้ำมัน เป็นการเคลือบผิวโลหะที่ง่ายที่สุด เพื่อป้องกันการกัดกร่อนของผิวไม่ให้เกิดสนิมนิยมใช้กับเครื่องมือ เครื่องกลต่าง ๆ

(2) การทาสีหรือพ่นสี เป็นการป้องกันการกัดกร่อนอย่างง่ายอีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันมาก การใช้สีพ่นหรือทา ควรทาหรือพ่นประมาณ 3 ชั้น เพื่อป้องกันน้ำซึมเข้าถึงผิวโลหะ และป้องกันการเกาะเกาะออกของชั้นสีได้

(3) การเคลือบผิวด้วยวัสดุอื่น เช่น พลาสติก การชุบโลหะเพื่อป้องกันน้ำซึมเข้าผิวโลหะและเพิ่มความสวยงามแก่ผลิตภัณฑ์

2.6.9 วัสดุเคลือบประสานผิววัสดุ

เป็นวัสดุชนิดแผ่นเรียบที่ทำจากวัสดุสังเคราะห์ โดยปกติเรียกว่า พลาสติกลามิเนต (Plastic laminate) หรือเมลามีน (Melamine) ส่วนใหญ่ใช้เป็นวัสดุปิดทับหน้าไม้อัดหรือเอ็มดีเอฟ เพื่อให้เกิดสี ลวดลาย และความสวยงาม สามารถทนการขีดข่วนได้ดี มีผิวหน้าหลายชนิด เช่น ชนิดด้าน ชนิดมันวาว ฯลฯ มีกรรมวิธีผลิตแบบพลาสติกแผ่นบางซ้อน (Laminated plastic)

วัสดุแผ่นเคลือบประสานโดยทั่วไปจะประกอบด้วย

1. ส่วนที่เป็นแผ่นปิดกับผิววัสดุ จะทำด้วยพลาสติกชนิดอัดแข็ง ประเภทฟีนอลิก (Phenolic) ฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ (Phenol formaldehyde) และฟีนอลเฟอร์ฟูรัล (Phenol furfural) มีคุณสมบัติทนต่อน้ำได้ดีทนต่าง สารเคมี และทนต่อการขีดข่วน ส่วนนี้มักจะเป็นสีน้ำตาล น้ำตาลเข้ม จนกระทั่งสีดำ

2. ส่วนที่เป็นสีสัมผัส หรือลวดลาย เป็นส่วนที่ทำให้เกิดความสวยงามกับตัววัตถุ แผ่นเคลือบประสานจะออกแบบให้มีสีสัมผัส ลวดลาย พื้นผิวที่แตกต่างกัน เช่น ลายไม้ ลายผ้า สีสัมผัส หรือลวดลายต่าง ๆ

3. ส่วนที่เคลือบสีด้านบน ซึ่งจะเคลือบผิวชั้นที่ 2 คือ ส่วนสีสัมผัสหรือลวดลายไว้ มีคุณสมบัติป้องกันน้ำสารเคมี กรด ต่างต่าง ๆ วัสดุที่เคลือบมีหลายชนิด เช่น เมลามีนเรซิน (Melamine resin) อีพอกซี (Epoxy) ฟีนอลิก (Phenolic) เป็นต้น การเคลือบผิวจะมีหลายลักษณะ มีชนิดมันวาว ชนิดมัน ชนิดด้าน ชนิดมันกึ่งด้านการเคลือบจะเคลือบหนาประมาณ 1 นิ้ว

วัสดุแผ่นเคลือบประสานจะผลิตออกมาตามขนาดของการใช้งาน เช่น ใช้ปิดหน้า เอ็มดีเอฟ หรือปาร์ติเกิลจะมีขนาดเท่ากับ 4 x 8 ฟุต คือ เท่ากับแผ่นเอ็มดีเอฟหรือปาร์ติเกิลนั่นเอง ขนาดแถบยาวเป็นม้วนใช้สำหรับปิดสันขอบของวัสดุ เช่น สันขอบของแผ่นเอ็มดีเอฟ ใช้ตกแต่งคิ้วของเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

วัสดุแผ่นเคลือบประสานจะมีลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ ดังนั้นเวลาใช้งานจะต้องนำมายึดติดกับวัสดุอื่น ๆ ที่มีความเรียบ เช่น ไม้อัด เอ็มดีเอฟ ปาร์ติเกิล เป็นต้น โดยใช้กาวยึดวัสดุแผ่นเคลือบประสานด้วย

ความร้อนหรือแรงอัดกาที่ใช้ได้แก่ ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์เรซิน (Urea formaldehyde resin) กาวเมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์เรซิน (Melamine formaldehyde) เป็นต้น

นอกจากนี้วัสดุแผ่นเคลือบประสานยังสามารถนำมาใช้กับงานอื่น ๆ เช่น ใช้กรุผนังห้องใช้ตกแต่งส่วนของอาคาร ใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

2.6.10 เทคโนโลยีในการผลิตเฟอร์นิเจอร์

1) กรรมวิธีการผลิต

ในการยกมาตรฐานการครองชีพของทุกคนในชาติให้สูงขึ้นนั้น ย่อมต้องอาศัยการผลิตเป็นหลัก ซึ่งเป็นการเปลี่ยนสภาพทรัพยากรธรรมชาติบางชนิดให้เกิดประโยชน์ เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ การผลิตทำให้มนุษย์เรามีการใช้ของกินอย่างสมบูรณ์ในปัจจุบันนี้ความเจริญของประเทศย่อมวัดกันได้ด้วยประสิทธิภาพของการผลิตว่าอยู่ในระดับสูงหรือต่ำ

การผลิตมีความสำคัญต่อบุคคลและประเทศชาติ กล่าวคือความสำคัญต่อบุคคลได้แก่การขยายแรงงานเมื่อมีการผลิตโรงงานก็ต้องอาศัยแรงงาน จากคนและเมื่อมีการว่าจ้างแรงงาน คนก็มีรายได้เป็นรายเดือนหรือรายวันก็แล้วแต่ ซึ่งรายได้เหล่านั้นอาจจะนำไปใช้จ่ายซื้อสินค้าหรือบริการต่าง ๆ เพื่อสนองความต้องการของตนทำให้มาตรฐานในการครองชีพสูงขึ้น สำหรับผู้บริโภคและอุปโภคการผลิตจะทำให้ประชาชนมีโอกาสเลือกใช้สินค้าและบริการได้อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น สำหรับผู้อุปโภคและบริโภคนการผลิตจะทำให้ประชาชนมีโอกาสเลือกใช้สินค้าและบริการได้อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้นทำให้ประเทศมีความมั่นคงประหยัดเงินตราต่างประเทศเพราะไม่มีความจำเป็นในการสั่งซื้อสินค้าประเภทนั้น ๆ จากต่างประเทศอีกต่อไปในเมื่อสามารถผลิตเองได้การผลิตจะทำให้ประเทศคงไว้ซึ่งอำนาจทางสังคมและการเมือง

2) ความหมายของการผลิต

คำว่า การผลิตในภาษาอังกฤษมีคำที่ใช้กันอยู่ 2 คำ คือ Production และ Manufacturing ซึ่งมีความหมาย Production หมายถึง กิจกรรมต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มขึ้นทั้งในรูปของสินค้าเพื่อการอุปโภคบริโภครวมทั้งด้านบริการต่าง ๆ ด้วย Manufacturing หมายถึง การผลิตสินค้าที่สามารถจับต้องได้ในที่นี้จะใช้คำว่า Production เป็นหลักเพราะมีความหมายกว้างกว่า ซึ่งรวมถึงการผลิตสินค้าและบริการด้วย

3) ระบบการผลิต

ระบบงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ให้มีคุณค่าขึ้นมาโดยใช้ปัจจัยการผลิต ได้แก่ คน วัตถุดิบ พลังงาน ข่าวสาร เงินทุนและเครื่องจักรอุปกรณ์ เป็นต้น การผลิตดังกล่าวจะถูกนำมาใช้โดยมีผู้บริหารงานผลิตเป็นผู้วางแผนและควบคุมเพื่อให้ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ วัตถุประสงค์หลักของการผลิต คือ การสนองความต้องการของมนุษย์ ในยุคที่มนุษย์อยู่ในสภาพเก่าก่อนนั้นความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการส่วนใหญ่มีแต่ปัจจัยสี่ คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรคและที่อยู่อาศัยมนุษย์จะทำการเสาะแสวงหาสิ่งเหล่านั้นมาเอง ต่อมาเมื่อมีครอบครัวหรือเป็นกลุ่มสังคมขึ้น ก็มีการแบ่งหน้าที่กันทำงาน เช่น การล่าสัตว์ กสิกรรม เป็นต้น สังคมมนุษย์ในปัจจุบันได้มีการวิวัฒนาการจำนวนคนเพิ่มขึ้นมากจนสภาพความเป็นอยู่ส่วนใหญ่มีความสลับซับซ้อนมากและมนุษย์ แต่ละคนไม่สามารถที่จะผลิตสิ่งที่ตนเองต้องการได้ทุกอย่าง ในขั้นต้นของการผลิตสินค้าซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของระบบการผลิตทั่วไป

การศึกษาในเรื่องนี้ส่วนใหญ่จะเน้นการผลิตในโรงเรียนอุตสาหกรรม เนื่องจากสังคมได้เจริญก้าวหน้ามากขึ้นในด้านเทคโนโลยีความต้องการด้านอุปโภคบริโภคและบริการได้ขยายตัวตามไปด้วยอย่างรวดเร็วจนทำให้อุตสาหกรรมการผลิตมีความสำคัญมากต่อชีวิตประจำวัน

4) หลักการของการผลิตจำนวนมาก

ในสมัยที่คนเราเริ่มรู้จักการแพร่ข่าวสาร เริ่มต้นในระยะแรกด้วยวิธีทำข่าวสารที่ละแผ่นด้วยการเขียนแล้วลอกลงหลาย ๆ ครั้งจากนั้นเริ่มพัฒนาเป็นการแกะสลักลงบนไม้ใช้ตีพิมพ์ข่าวสารได้ครั้งละหลาย ๆ เช่น จนกระทั่งพัฒนามาได้ดังที่เราเห็นอยู่ทุกวันนี้แสดงว่าหลักของการผลิตจำนวนมากมีมาแต่โบราณพยายามใช้ความฉลาดของตนเองสร้างหรือทำสิ่งประดิษฐ์แบบเดียวกันออกครั้งละมาก ๆ เป็นการลดต้นทุนการผลิตความตระหนักในหลักของการผลิตจำนวนมากนี้เองเป็นส่วนที่ทำให้เกิดวิวัฒนาการของเครื่องจักรที่ใช้ผลิตแทนคนในปัจจุบันเราจึงพบว่างานผลิตที่ใช้แรงคนโดยมากจะเป็นงานประดิษฐ์ ส่วนงานที่ได้มาตรฐานเดียวกันผลิตครั้งละมาก ๆ จะใช้เครื่องจักรแทนหลักของการผลิตจำนวนมากจึงเป็นหักเพื่อลดต้นทุนต่อหน่วยให้ถูกลงโดยการผลิตให้มากขึ้นมากหน่วยผลิตเดียวกัน หน่วยผลิตเพื่อการผลิตตามหลักของการผลิตจำนวนมากมักจะต้องลงทุนสูง ดังนั้นจึงมีขอบเขตจำนวนผลิตที่จะคุ้มทุนซึ่งหมายความว่าถ้าเราทำการผลิตน้อยกว่าปริมาณผลิตที่กำหนดจะเป็นการทำให้ต้นทุนการผลิตสูงและขาดทุนในที่สุด

การผลิตจำนวนมากจะต้องถือหลักใช้หน่วยของการผลิตที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยการใช้งานในลักษณะเดียวกัน ผลผลิตที่เหมือนกัน และให้งานครั้งละมาก ๆ หลักการอื่นๆ ที่เกิดขึ้นจากหลักการของการผลิตจำนวนมากมีดังนี้

ก) หลักการในการใช้พลังงานตามธรรมชาติให้เกิดผลงานสูงสุด เช่น การใช้พลังน้ำหรือพลังลมในการเกิดหน่วยผลิตเหมือนกัน และในงานครั้งละมาก ๆ หลักการอื่น ๆ ที่เกิดจากหลักการของการผลิตจำนวนมากมีดังนี้

ข) หลักการในการใช้เครื่องจักรกลชนิดอัตโนมัติสามารถควบคุมได้ด้วยตนเอง ใช้ในการผลิตสินค้าครั้งละมาก ๆ

ค) หลักการของการใช้หน่วยผลิตมาตรฐานและหน่วยผลิตทดแทนเปลี่ยนกันได้การผลิตครั้งละมาก ๆ จะสามารถสนองความต้องการของทุก ๆ คนได้ เมื่อเกิดการชำรุดความสามารถใช้ผลิตภัณฑ์มาตรฐานทดแทนส่วนที่ชำรุดได้อย่าง เช่น ชิ้นส่วนของรถยนต์ ถ้าออกแบบไว้ให้มีชิ้นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานและทดแทนเปลี่ยนกันได้สำหรับรถยนต์ทุก ๆ คันในโลก ปริมาณความต้องการของชิ้นส่วนที่สึกหรอก็มีความต้องการสูงมากกว่าผลิตจำนวนมาก ๆ ก็จะทำให้ได้ด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำ

ง) หลักการการแบ่งแยกความชำนาญงาน เพื่อให้ผลผลิตสูงขึ้นเมื่อปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์มากขึ้น การแบ่งแยกความชำนาญงานในการผลิตจะทำให้ได้ผลผลิตมากขึ้น หมายถึงประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้นตัวอย่างโรงกลึงซึ่งมีช่างกลึงและช่างเชื่อมช่างกลึงสามารถเชื่อมงานได้เช่นเดียวกันช่างเชื่อมแต่คงไม่เท่ากับความสามารถของช่างเชื่อมประจำในระยะที่งานป้อนโรงงานกลึงยังไม่มากนัก ช่างแต่ละคนก็สามารถทำงานแยกเป็นชิ้นงานได้ โดยจะทำหน้าที่รากลึงและเชื่อมไปด้วยแต่ต่อมาเมื่อได้รับงานเป็นงานที่ออกแบบอย่างเดียวกัน ต้องการจำนวนมาก การแบ่งแยกหน้าที่โดยแบ่งงานกันทำตามความชำนาญของตน จะทำให้ได้ผลผลิตเร็วขึ้น และได้มากขึ้นในเวลาเท่าเดิม

จ) หลักของการแบ่งกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนเป็นกระบวนการผลิตที่ง่าย ๆ สำหรับการการผลิตจำนวนมาก ๆ หลักการนี้คล้ายกับการแบ่งแยกความชำนาญงานของแรงงาน ต่างกันที่ใช้เป็นหลักแบ่งแยกการทำงานของเครื่องจักรเพื่อให้เกิดการควบคุมให้เกิดการผลิตได้สูงและเร็วขึ้น

การจำแนกจำนวนการผลิตในวงการอุตสาหกรรม สามารถจำแนกได้ดังนี้

1. การผลิตจำนวนมาก (Mass Production) อาจพูดได้ว่าเป็นการผลิตอย่างต่อเนื่องเป็นจำนวนมากในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งผลผลิตเกินกว่า 100,000 ชิ้นต่อปี โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้นั้นมีคุณภาพ ในกรณีนี้การผลิตจะขึ้นกับการสั่งซื้อโดยเฉพาะ จะต้องมีการเลือกใช้เครื่องจักรที่เหมาะสมกับการผลิตชิ้นงาน ปกติแล้วเครื่องจักรนี้ต้องมีความสามารถทำงานอื่นได้ด้วยทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำสุด ตัวอย่างง่าย ๆ ของการผลิตแบบนี้ ได้แก่การผลิตไม้ขีด ขวด หมวก ดินสอ รถยนต์ นอต สลัก แหวนสปริง สายไฟ และลวด เป็นต้น

2. Moderate Production เป็นการผลิตปริมาณมากและบางครั้งก็อาจผลิตอย่างต่อเนื่อง แต่ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความผันแปรมากกว่าการผลิตแบบ Mass Production และบ่อยครั้งผลผลิตขึ้นอยู่กับคำสั่งซื้อเครื่องจักรที่ใช้เป็นแบบเบเนกประสงค์ แม้ว่าโรงงานผลิตจริง ๆ แล้วอาจจะใช้แบบเฉพาะอย่างซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ผลิต ผลผลิตที่ได้จะน้อยกว่าผลิตแบบ Mass Production จำนวนผลิตจะอยู่ระหว่าง 2,500 ขึ้นถึง 100,000 ชิ้นต่อปี ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แบบนี้ได้แก่ การพิมพ์หนังสือ เครื่องส่งวิทยุ เข็มทิศเครื่องบิน เป็นต้น

3. Job Lot Production เป็นการผลิตที่มีความผันแปรมากและจำนวนการผลิตจะถูกจำกัดด้วยจำนวนชำนาญสูง การผลิตจะขึ้นกับชิ้นส่วนที่มาประกอบ การผลิตแต่ละครั้งอยู่ระหว่าง 10 ถึง 500 ชิ้นต่อรุ่น ปกติแต่ละบริษัทจะผลิตผลิตภัณฑ์สามชนิดหรือมากกว่านี้ ส่วนปริมาณการผลิตขึ้นอยู่กับความต้องการ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แบบนี้ ได้แก่ เครื่องบิน ชิ้นส่วนรถยนต์ ลีนปิดเปิดน้ำมัน เครื่องวัดไฟฟ้า มือเทียม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่สำคัญของอุตสาหกรรมการผลิต พอสรุปได้ดังนี้

1. คน ทำหน้าที่ผลิต ทำหน้าที่บริหารและอื่น ๆ ไม่ว่าจะกรรมวิธีการผลิตจะเป็นแบบธรรมดาหรือยุ่งยากซับซ้อนขนาดไหนย่อมต้องการบุคคลที่เหมาะสมเพื่อทำหน้าที่ดังกล่าว
2. วัตถุดิบ เป็นสิ่งที่นำมาแปรรูปให้กลายเป็นสินค้าเพื่อการอุปโภคบริโภคและบริการ วัตถุดิบนี้เมื่อผ่านการแปรรูปแล้วจะมีสภาพเป็นส่วนหนึ่งของการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
3. เครื่องจักรเครื่องมืออุปกรณ์ เป็นสิ่งที่ใช้ในการแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ได้แก่ เครื่องกลึง เครื่องเจาะ เครื่องไส และเครื่องจักรเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น
4. ข่าวสาร ได้แก่ ข่าวสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เช่น ใครบ้างเป็นลูกค้า ต้องการผลิตชนิดไหน เมื่อไหร่ และปริมาณเท่าไร เป็นต้น ถ้าขาดข้อมูลเหล่านี้การผลิตย่อมไม่มีประสิทธิภาพสินค้าที่ผลิตมานั้นอาจจะขายไม่ได้ ไม่เป็นที่ต้องการของตลาดและอื่น ๆ
5. เงินทุน ปัจจัยการผลิตที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ เงินซึ่งเป็นสื่อกลางของการแลกเปลี่ยน ซึ่งเป็นตัวที่จะนำมาของปัจจัยการผลิตอื่น ๆ เงินทุนอาจจะใช้ในการจ่ายค่าจ้างแรงงานซื้อวัตถุดิบ ซื้อเครื่องจักรและเครื่องมือและอุปกรณ์ และการซื้อข่าวสารต่าง ๆ เป็นต้น

การแปรรูปเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของระบบการผลิต เพราะทำหน้าที่ในการแปรรูปปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปการแปรรูปนี้ก่อให้เกิดมูลค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. มูลค่าทางด้านรูปร่าง
2. มูลค่าทางด้านสถานที่
3. มูลค่าทางด้านเวลา
4. มูลค่าทางด้านความเป็นเจ้าของ

ผลผลิตที่เกิดจากการแปรรูปอาจพิจารณาได้โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. ประสิทธิภาพ หมายถึง ผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องถูกผลิตขึ้นมาอย่างมีประสิทธิภาพโดยมีปริมาณพดดีมีคุณภาพเหมาะสม จำหน่ายในช่วงเวลาที่ถูกต้อง ต้นทุนการผลิตต่ำ เป็นต้น
2. ความพอใจ ผลผลิตจะต้องเป็นที่พอใจของลูกค้า นอกจากนั้นต้องเป็นที่พอใจของผู้ถือหุ้น พนักงานและชุมชนนั้น ๆ ด้วย เป็นต้น
3. เจริญเติบโต ธุรกิจนั้นจะต้องมีการเจริญเติบโตมีการพัฒนาและก้าวหน้าต่อเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

5) กรรมวิธีการผลิตขั้นพื้นฐาน

การเริ่มต้นกรรมวิธีการผลิตสมัยใหม่ เกิดขึ้นเมื่อนาย Eli Whitney ได้ใช้ เครื่องปั่นฝ้ายแปรรูปเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ก่อน ค.ศ. 1800 ขณะเดียวกันก็ได้มีการพัฒนาการด้านนี้เกิดขึ้นทั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลก สมัยสงครามกลางเมืองความรุนแรงทำให้เกิดกำลังกระตุ้นในกรรมวิธีการผลิตของสหรัฐอเมริกา จุดเริ่มต้นของการทดลองและวิเคราะห์ในกรรมวิธีการผลิตได้เกิดขึ้นครั้งใหญ่เมื่อนาย Fred W Taylor พิมพ์รายงานของเขาเกี่ยวกับศิลปะการตัดโลหะซึ่งให้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์หลังจากสมัยของนาย Eli Whitney ต่อมา นาย Myron L. Begerman ซึ่งเป็นนักสังเกตและวิจัยได้รายงานการพัฒนาใหม่ ๆ ในกรรมวิธีการผลิตเกี่ยวกับวัสดุในอุตสาหกรรมแต่ก็ยังไม่แพร่หลายในสมัยนั้น

การผลิตเครื่องจักรกลที่ใช้ในการแปรรูปพลังงานเช่น กังหันน้ำ เครื่องจักรไอน้ำ มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น ได้แพร่หลายมาใช้แทนการใช้กำลังคน การพัฒนาวัสดุพวกโลหะและอโลหะได้นำมาใช้ผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักร โดยใช้เครื่องหมายทางอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในปัจจุบันนี้

ประเภทของกรรมวิธีการผลิต แยกออกเป็น 5 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. กรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุ
 - 1.1 การถลุงสินแร่ ได้โลหะและอโลหะ
 - 1.2 การหล่อ
 - 1.3 การทำงานขณะวัสดุชิ้นงานร้อนและการทำงานขณะวัสดุชิ้นงานเย็น
 - 1.4 การขึ้นรูปด้วยวัสดุผง
 - 1.5 แบบพลาสติก
2. กรรมวิธีการใช้เครื่องจักรผลิตชิ้นส่วนให้ได้ขนาดตามต้องการ
 - 2.1 กรรมวิธีการแปรรูปแบบมีเศษ
 - 2.2 กรรมวิธีการแปรรูปแบบไม่มีเศษ
 - 2.3 การชุบเคลือบผิว
3. กรรมวิธีการตกแต่งผิววัสดุชิ้นงานให้เรียบ
 - 3.1 การขัดปัดเป่าเป่าส่วนที่ไม่ต้องการออกให้เรียบ
 - 3.2 การขัดเงาขัดมัน
 - 3.3 การชุบเคลือบผิว
4. กรรมวิธีการประกอบชิ้นงาน การต่อหรือประสานงานเข้าด้วยกัน
5. กรรมวิธีเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ

6) กรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุ

ผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมเกี่ยวกับโลหะส่วนมากจะมีต้นกำเนิดสืบเนื่องจากการหล่อ หลอมหรือการลงทุนสินแร่ แล้วเทลงในแบบโลหะหรือกราฟไฟต์ที่มีขนาดและรูปร่างตามต้องการ ซึ่งเราเรียกว่า โลหะแท่ง (Ingot) เพื่อที่จะนำไปแปรรูปในขั้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีการผลิตขั้นต้นที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุดังนี้

1. การหล่อ (Casting) หมายถึง การนำวัสดุมาหล่อหลอมให้เป็นของเหลวโดยใช้ความร้อน แล้วเทลงในแบบหรือใช้วิธีการอัด เพื่อจะได้ชิ้นงานตามแบบที่ต้องการ
2. การตี (Forging) หมายถึง การนำวัสดุมาแปรรูปร่างให้ได้ตามแบบที่ต้องการโดยการตี เช่น ช่างตีเหล็ก ตีเหล็กจากเหล็กเส้นกลมให้แบน หรือการให้ความร้อนแก่วัสดุอยู่ในสภาวะกึ่งละลายแล้วมาตีอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน
3. การอัดขึ้นรูป (Extruding) หมายถึง กรรมวิธีการอัดโลหะ ซึ่งอยู่ในสภาพเป็นกึ่งละลายให้ไหลผ่านแบบแม่พิมพ์ ซึ่งจะทำได้ชิ้นงานที่รูปร่างหน้าตัดเหมือนกันตลอด (Uniform – cross – section) หลักการคล้าย ๆ กับการบีบยาสีฟันออกจากหลอดนั่นเอง
4. การม้วน (Rolling) หมายถึง กรรมวิธีการขึ้นรูปชิ้นงานโดยวิธีการม้วน เช่น การม้วนโลหะแผ่นเป็นรูปทรงกระบอก ทรงกรวย เป็นต้น
5. การดึงขึ้นรูป (Drawing) หมายถึง กรรมวิธีการดึงวัสดุขึ้นงานเพื่อให้ยืดออกจากเดิมในลักษณะความยาวเพิ่มขึ้นแต่ขนาดชิ้นงานจะเล็กลง เช่น การผลิตลวด เป็นต้น
6. การอัดขึ้นรูปแบบแม่พิมพ์ (Squeezing) หมายถึง การอัดขึ้นรูปแบบแม่พิมพ์ทราย โดยใช้แรงกระแทกทรายให้ได้รูปร่างและขนาดตามแบบ เช่น การทำแบบแม่พิมพ์ทราย
7. การบด (Crushing) หมายถึง กรรมวิธีการทำผิวชิ้นงานให้เรียบโดยวิธีการบด เช่น การบดหน้าวาวไอดีไอเสีย เป็นต้น การบดนี้จะประกอบด้วยแรงกดและแรงหมุน
8. การเจาะอัดขึ้นรูป (Piercing) หมายถึง กรรมวิธีผลิตท่อไม่มีตะเข็บแทงเหล็กถูกใส่เข้าไประหว่างลูกกลิ้งสองลูก ซึ่งเป็นรูปกรวยหมุนอยู่ในทิศทางเดียวกัน ขณะลูกกลิ้งหมุนอยู่จะมีแกนเจาะสำหรับขึ้นงานเพื่อให้เกิดรู เช่น การผลิตท่อ เป็นต้น
9. การตีหรือการวัด (Swaging) หมายถึง การแปรรูปชิ้นงานโดยการตีหรืออัดกระแทกเพื่อให้ได้ชิ้นงานตามแบบแม่พิมพ์ เช่น การผลิตสลัก หมุดย้ำ เป็นต้น
10. การดัด (Bending) หมายถึง กรรมวิธีการขึ้นรูปขึ้นโดยวิธีการดัด อาจจะดัดชิ้นงานที่อยู่ในสภาพร้อนหรือเย็น ความยากง่ายในการดัดขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุ ขนาดความหนาและรัศมี เช่น การดัดเหล็กฉากตัวยู เป็นต้น
11. การตัด (Shearing) หมายถึง กรรมวิธีการตัดเฉือนวัสดุขึ้นงานเพื่อให้ได้ขนาดที่ต้องการ เช่น การตัดโลหะแผ่น เป็นต้น
12. การหมุนขึ้นรูป (Spinning) หมายถึง กรรมวิธีการหมุนขึ้นรูป งานที่จะทำต้องเป็นโลหะแผ่นและต้องผ่านการขึ้นรูปมาก่อน เช่น รูปถ้วย แต่ปากของถ้วยไม่โค้งงอ เราสามารถนำมาทำการ Spinning ให้ปากถ้วยโค้งงอได้ โดยใช้เครื่อง Spinning Machine

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. การดันขึ้นรูป (Stretch Forming) หมายถึง การดันหรืออัดวัสดุขึ้นงานเพื่อให้ได้ชิ้นงานตามขนาดและรูปร่างตามแบบแม่พิมพ์ เช่น การผลิตลอนสังกะสีมุงหลังคา เป็นต้น
 14. การรีดม้วนขึ้นรูป Roll Forming หมายถึง การรีดม้วนขึ้นรูปวัสดุขึ้นงาน เพื่อให้ได้ขนาดและรูปร่างตามแบบโดยใช้ลูกกลิ้ง เช่น การผลิตท่อแป๊บ เป็นต้น
 15. การตัดด้วยหัวตัดแก๊ส (Torch Cutting) หมายถึง การตัดวัสดุขึ้นงานเพื่อให้ได้รูปร่างและขนาดตามที่ต้องการ โดยการตัดด้วยหัวตัดแก๊ส เช่น การตัดเหล็กแผ่นหนาด้วยแก๊สอะเซทิลีน
 16. การใช้พลังงานอัดขึ้นรูป (Explosive Forming) หมายถึง การขึ้นรูปวัสดุขึ้นงานให้ได้ขนาดและรูปร่างตามแบบที่ต้องการ โดยใช้พลังงานของน้ำหรือแก๊สอัดขึ้นรูป เช่นการผลิตปลอกกระสุนปืน เป็นต้น
 17. การใช้กระแสไฟฟ้าและไฮดรอลิกขึ้นรูป (Electro hydraulic) หมายถึง การกัดโลหะโดยวิธีการใช้กระแสไฟฟ้าเป็นตัวอาร์คพร้อมกับมีตัวไฮดรอลิกตัวอัดแบบเข้ากับชิ้นงานเพื่อให้เกิดรูปร่างและขนาดที่ต้องการ
 18. การใช้อำนาจแม่เหล็กขึ้นรูป (Magnetic Forming) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงรูปร่างเพื่อให้เกิดรูปร่างและขนาดที่ต้องการ
 19. การเคลือบผิวขึ้นงานโดยใช้กระแสไฟฟ้า (Electroforming) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงผิวขึ้นงานโดยใช้กระแสไฟฟ้าความหนาของผิวขึ้นงานจะเพิ่มและสามารถควบคุมขนาดความหนาได้ เช่น การชุบโครเมียม ทองแดง นิกเกิล เป็นต้น
 20. การขึ้นรูปโดยใช้ผลโลหะ (Powder Metal Forming) หมายถึง การใช้ผลโลหะมาเทลงในแบบแม่พิมพ์แล้วใช้แรงอัดสูงเพื่อให้ผลโลหะเกิดความร้อนหลอมละลายติดกัน ซึ่งจะได้ชิ้นงานตามแบบแม่พิมพ์
 21. แบบแม่พิมพ์พลาสติก (Plastic Molding) หมายถึง กรรมวิธีใช้ความร้อนและแรงกดหรืออัดขึ้นรูปวัสดุขึ้นงาน เพื่อให้ได้ชิ้นงานตามแบบแม่พิมพ์
- การผลิตขึ้นต้นนี้วัสดุจะถูกนำมาแปรรูปเป็นลักษณะต่าง ๆ ให้มีขนาดรูปร่างเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ทางการค้า กรรมวิธีการขั้นนี้เป็นการเตรียมวัสดุขึ้นงานเพื่อผลิตในขั้นต่อไปเป็นส่วนใหญ่ เช่น การหล่อ การรีด เหล็กเส้น การตีง เป็นต้น ซึ่งผลผลิตที่ได้จะไม่นำไปใช้งานโดยตรง โดยมากจะต้องผ่านกรรมวิธีขั้นต่อไปอีกแล้วจะนำไปใช้งานจริง ๆ ดังนั้นกรรมวิธีการผลิตบางอย่างจึงไม่ต้องคำนึงถึงขนาดและความเรียบร้อยของผิวขึ้นงานมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) การควบคุมคุณภาพในการผลิต

ลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์

สิ่งสำคัญที่เป็นเครื่องมือสื่อสารเชื่อมโยง ผู้ออกแบบกับผู้ผลิตและผู้บริโภคให้เข้าใจตรงกันก็คือ การระบุลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ซึ่งมี 2 แบบคือ

1. ลักษณะเฉพาะทางด้านสมรรถนะ คือผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนจะแสดงผลงานอะไรได้บ้าง เช่น รถยนต์คันนี้วิ่งได้เร็วสูงสุด 120 ก.ม./ช.ม. เป็นต้น

2. ลักษณะเฉพาะทางการออกแบบ คือแผนผังที่แสดงว่าผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนนั้นทำด้วยวัสดุอะไรบ้าง มีรูปร่างและขนาดอย่างไร เป็นต้น การระบุลักษณะเฉพาะของสินค้าเพื่อให้ผู้บริโภคอ่าน มีระบุทั้งทางด้าน สมรรถนะและทางการออกแบบ แต่ระบุเฉพาะลักษณะกว้าง ๆ ของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปกับชิ้นส่วนที่สำคัญบางชิ้น เช่น รถยนต์ ระบุขนาด น้ำหนัก ความเร็วของรถ กับระบุรายละเอียดเกี่ยวกับชิ้นส่วนบางอย่าง เช่น เบรก ล้อ ยาง ระบบเกียร์ พวงมาลัย เป็นต้น ซึ่งในการอธิบายใช้ภาษาธรรมดา ถ้าจำเป็นจึงใช้ภาษาเทคนิค ส่วนรูปแผนผังให้รูปถ่ายหรือรูปวาดที่เหมือนของจริง

ส่วนการระบุลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้เข้าใจระหว่างผู้ออกแบบกับผู้ผลิตนั้นต้องระบุรายละเอียดสำหรับชิ้นส่วนทุก ๆ ชิ้น ที่จะต้องผลิตและประกอบเข้าด้วยกัน ความละเอียดและความซับซ้อนจึงมากขึ้น เพื่อให้จะให้ผลผลิตนั้นปลายสามารถแสดงสมรรถนะและมีลักษณะตามที่บอกไว้แก่ผู้บริโภค ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจึงต้องระบุลักษณะเฉพาะเอาไว้ว่ามีสมรรถนะอย่างไร ทางด้านความแข็ง ความเหนียว ความยืดหยุ่น เป็นต้น

ส่วนลักษณะเฉพาะทางการออกแบบ ก็ต้องระบุขนาดความยาวโดยละเอียดทั้งช่วงขาดเกินที่จะยอมให้ได้ นอกจากนี้ยังต้องระบุรูปร่างความคับหลวมของชิ้นงานที่ต่อกัน ความเรียบและความมันของผิว ชนิดและวิธีการเชื่อมโลหะเข้าด้วยกัน เป็นต้น เนื่องจากความละเอียดและความซับซ้อนของการสื่อสารในขั้นนี้มาก ภาษาที่ใช้อธิบายจึงเป็นภาษาเทคนิค แผนผังที่ใช้เป็นภาพพิมพ์เขียว

ลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์จะเป็นเช่นไร ขึ้นอยู่กับการตลาดที่ผลิตภัณฑ์นั้นต้องการเข้าไปจำหน่าย เช่น รถยนต์ที่นำเข้าไปจำหน่ายในสหรัฐอเมริกา ยุโรป ญี่ปุ่น หรือไทย มีลักษณะเฉพาะที่เข้มงวดแตกต่างกัน ดังนั้นจึงแบ่งลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ออกเป็น 3 ระดับคือ ระดับโรงงาน ระดับประเทศ ระดับนานาชาติ การผลิตจึงต้องผลิตให้ได้คุณภาพตามความต้องการของตลาดเพื่อที่จะจำหน่ายผลิตภัณฑ์นั้นได้ลักษณะเฉพาะ การวางแผนการผลิต การจัดซื้อ การผลิต การควบคุม กระบวนการผลิต การตรวจสอบ การทดสอบ การขายและการบริการ เมื่อได้ข้อมูลจากส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ป้อนกลับมาก็จะทำการวิจัยและพัฒนาเป็นการเริ่มวงจรใหม่ ซึ่งภารกิจของการควบคุมคุณภาพเป็นงานที่ไม่สิ้นสุด และจะต้องตื่นตัวอยู่เสมอเมื่ออยู่ในทุก ๆ หน่วยงานของกิจการธุรกิจ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพสูงขึ้นเหมาะสมกับตลาดยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์หรือกำไรที่โรงงานจะได้รับจากการควบคุมคุณภาพ

1. ลดค่าใช้จ่ายภายในโรงงาน โรงงานที่มีระบบการควบคุมคุณภาพจะสามารถทำให้ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ลดลงคือ

1.1 ทำให้ของเสียน้อยลงและค่าใช้จ่ายของเสียลดลง

1.2 ค่าใช้จ่ายที่จะต้องมาทำงานซ้ำหรือซ่อม

1.3 ถ้าโรงงานไม่ทำการซ่อมหรือแก้ไขคุณภาพนั้นเสียใหม่ ก็ต้องลดเกรดของสินค้าต่ำลง และขายในราคาต่ำกว่าเดิมทำให้ขายรายได้

1.4 ลดค่าใช้จ่ายในการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ ถ้าไม่มีการควบคุมคุณภาพ ค่าใช้จ่ายในการคัดเลือกของดีและของเสียออกจากกันจะสูง

1.5 หยุดการผลิต เนื่องจากวัตถุดิบหรือส่วนประกอบที่ใช้ในการผลิตมีคุณภาพไม่ดีเป็นส่วนมาก ทำให้เสียเวลาในการคัดเลือกชิ้นส่วนไม่ด้อย และเสียค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น ค่าแรง ค่าใช้จ่ายของเครื่องจักร

2. ลดค่าใช้จ่ายภายนอกโรงงาน เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นภายนอกโรงงานเมื่อลดลงแล้วจะทำให้เกิดผล ดังนี้

2.1 ทำให้ถูกต้องและมีการเปลี่ยนสินค้าจากลูกค้าบ่อยลง

2.2 ทำให้ชื่อเสียงของบริษัทดีขึ้น ซึ่งยากที่จะประเมินค่าเป็นเงินได้ และเป็นเรื่องเกี่ยวกับธุรกิจการค้า โดยเฉพาะการค้าที่มีการแข่งขันกันมาก ๆ

2.3 ทำให้ขายสินค้าได้ตามราคาที่กำหนดไว้ ไม่ใช่ลดราคาขายต่ำกว่าเดิมเพราะสินค้ามีคุณภาพไม่ดี

8) ระบบการผลิต

ระบบการผลิต คือระบบที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ให้มีคุณค่าขึ้นมาโดยการใช้ปัจจัยการผลิตซึ่งได้แก่ คน วัตถุดิบ และเครื่องจักรอุปกรณ์ ปัจจัยการผลิตดังกล่าวจะถูกนำไปใช้โดยมีผู้บริหารงานผลิตเป็นผู้วางแผนและควบคุมเพื่อให้งานดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หน้าที่ของงานการผลิต หน้าที่ของงานการผลิตสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ

1. หน้าที่เกี่ยวกับการออกแบบ เป็นขั้นการจัดเตรียมระบบการผลิตให้อยู่ในสภาพพร้อมที่จะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นการจัดเตรียมแก่นแท้ของระบบการผลิต ได้แก่

1.1 การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน

1.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์

1.3 การวางแผนกระบวนการผลิต

1.4 การวางผังโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.5 การวิเคราะห์วิธีทำงาน
- 1.6 การตั้งมาตรฐานการผลิต
- 1.7 การกำหนดค่าจ้างแรงงาน
- 1.8 การออกแบบงาน

ทั้งหมดนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับการจัดเตรียมปัจจัยการผลิตต่าง ๆ คือ โรงงาน อาคารที่ดิน วัตถุดิบ เครื่องจักร คน และวิธีการทำงานไว้ให้พร้อม

2. หน้าที่เกี่ยวกับการวางแผนและควบคุม เป็นขั้นของการจัดระบบการผลิตให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งเกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง ได้แก่

- 2.1 การวางแผนการผลิตหรือการให้บริการ
- 2.2 การวางแผนกำหนดงาน
- 2.3 การควบคุมการผลิต
- 2.4 การควบคุมคุณภาพสินค้าและบริการ
- 2.5 การควบคุมวัสดุคงคลัง
- 2.6 การควบคุมค่าใช้จ่าย

ทั้งหมดนี้นับว่าเป็นการจัดกำลังการผลิตให้มีพอเพียง เป็นการ จัดเตรียมล่วงหน้าโดยจัดเตรียม วัตถุดิบให้มีปริมาณที่เหมาะสมอยู่เสมอจัดกำหนดงานการผลิตเพื่อให้มีการใช้กำลังคนและกำลัง เครื่องจักรอย่างเต็มที่ ติดตามความก้าวหน้าของงาน เพื่อควบคุมปริมาณการผลิตและวันกำหนดแล้วเสร็จ ควบคุมผลผลิตให้ได้มาตรฐานตามคุณภาพ ควบคุมค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ให้อยู่ในขอบเขตมาตรฐาน พร้อมทั้ง บำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพมาตรฐาน งานต่าง ๆ

3. หน้าที่เกี่ยวกับการประสานงานกับหน่วยงานอื่น การประสานงานระหว่างหน่วยงานการผลิต กับหน่วยงานอื่น ๆ นับว่ามีส่วนสำคัญของการบริหารงานผลิต ดังนั้น จะเห็นได้ว่าระบบการผลิตเป็นเพียง ส่วนย่อยของธุรกิจทั้งหมด คือการผลิตจำเป็นต้องมีการประสานงานกับหน่วยงานหน้าที่อื่น ๆ เช่น งาน การตลาด งานวิศวกรรม งานบริหารบุคคล งานการเงิน เป็นต้น งานอื่น ๆ เหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการ จัดหา และจัดเตรียมระบบการผลิตให้อยู่ในสภาพพร้อม โดยเฉพาะงานการตลาดมีบทบาทในการนำ ผลผลิตออกสู่ตลาดผู้บริโภคอีกด้วย

ความสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมคุณภาพและการผลิต

การควบคุมคุณภาพเป็นปัญหาหลักของอุตสาหกรรมไทยการเอาใจใส่ในด้านการระบุด ลักษณะเฉพาะก็มีน้อย การตรวจสอบก็มีการปล่อยปละละเลย การบังคับบัญชาพนักงานในการผลิตก็ หละหลวมพอ ๆ กับวินัยการทำงานของพนักงานซึ่งมีน้อยเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว ปัญหาเหล่านี้ความจริงเรา ทุกคนได้ประสบมากับตัวเองในการสร้างบ้านที่อยู่อาศัย บางครั้งการจ้างผู้รับเหมาก่อสร้างทำการก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยไม่ได้เขียนแบบที่ละเอียดชัดเจน บ่อยครั้งตกลงด้วยวาจา และการก่อสร้างก็ไม่ได้มีการควบคุม ตรวจสอบ เจ้าของบ้านมิได้เอาใจใส่ดูแลผู้รับเหมา ผู้ก่อสร้างก็ได้ดูแลเอาใจใส่เช่นเดียวกัน ทำให้ช่างแต่ละกลุ่มทำงานกันตามที่ตนถนัด ห้องสี่เหลี่ยม จึงมีลักษณะอาจจะเบี้ยวบ้าง หรือกำแพงบางส่วนก่อสร้าง – ยาวไป 2 – 3 ซม. เป็นต้น

การควบคุมคุณภาพจึงต้องเริ่มด้วยการกำหนดมาตรฐานคุณภาพขึ้นมาก่อน อีกทั้งกำหนดวิธีง่าย ๆ ที่จะวัดคุณภาพขึ้นมาด้วย คุณภาพอาจหมายถึงการกำหนดขนาด กำหนดคุณภาพ สมบัติทางเคมี ความคงทน ความสวยงาม สมรรถนะของผลผลิต ทั้งนี้โดยระบุคุณภาพไว้ในแบบบดรออิงและลักษณะเฉพาะส่วน การวัดคุณภาพอาจจะใช้สายตาหรือกลไกทางเคมี หรือทางฟิสิกส์ หรือวิธีอื่น ๆ การควบคุมคุณภาพที่ดีจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ดุลพินิจ

ฝ่ายผลิตมีหน้าที่ดำเนินการให้ได้ผลผลิตตามคุณภาพที่กำหนด ดังนั้น การตรวจสอบจึงนับได้ว่าเป็นขั้นตอนของการผลิตขั้นหนึ่งจัดรวมกันในสายการผลิต โดยสถานีตรวจสอบมีหน้าที่ตรวจสอบว่า ชิ้นส่วนที่ตรวจนั้นได้คุณภาพตามลักษณะเฉพาะหรือไม่ แล้วแจ้งข้อมูลเพื่อนำไปป้องกันหรือแก้ไขให้คุณภาพของชิ้นส่วนต่อ ๆ ไป อยู่ในขอบเขตที่กำหนด ชิ้นส่วนที่ไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด ชิ้นส่วนที่ไม่เข้ามาตรฐานตามลักษณะเฉพาะ ก็จะส่งมอบให้หัวหน้างานเพื่อป้องกันมิให้นำชิ้นส่วน นั้น ๆ ไปผลิตชิ้นต่อไป ซึ่งถ้านำไปผลิตต่อไปจะทำให้เสียทั้งแรงงานและวัสดุ

ในการวางสถานีตรวจสอบ วิศวกรกระบวนการผลิตจะกำหนดว่าควรจะทำ การตรวจสอบตรงไหนบ้าง ลำดับไหนบ้าง และควรตรวจอะไร โดยปกติแล้วจะพยายามให้มีการตรวจสอบน้อยที่สุด เพราะการตรวจสอบเป็นการเสียเวลาและค่าใช้จ่าย แต่ต้องมีการตรวจสอบมากจุดพบที่จะให้ได้ความมั่นใจสูงว่าสามารถควบคุมคุณภาพไว้ได้ ปกติการตรวจสอบจะทำในทุกขั้นตอนการผลิตโดยเริ่มตั้งแต่การตรวจสอบวัตถุดิบสำเร็จรูปในกระบวนการผลิต

การตรวจสอบในงานการผลิตจุดต่าง ๆ ที่มักจะมีการตรวจสอบ ได้แก่

1. ขั้นตอนเก็บหรือพัก (Storage) เพราะสะดวกในการตรวจ
2. ตรวจก่อนที่จะถึงขั้นทำให้เกิดการเสียหายแก่ชิ้นส่วนและเครื่องจักร
3. ตรวจตรงจุดที่มีการตั้งเครื่องใหม่หรือเริ่มเดินเครื่องใหม่

ลักษณะการตรวจสอบอาจแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ

1. แบบตรวจตามตัวแปร

เพื่อควบคุมคุณลักษณะของชิ้นส่วน ซึ่งผันแปรได้ อยู่ในขอบเขตอันหนึ่ง (Control of Variable) ได้แก่ การวัดความยาวหรือน้ำหนักของชิ้นส่วนว่าอยู่ในช่วงที่กำหนดหรือไม่ หรือคุณลักษณะอื่น ๆ ที่วัดได้ เช่น ความแข็ง ความเร็ว เป็นต้น

2. แบบตรวจว่าดีหรือเสีย

เพื่อควบคุมจำนวนชิ้นที่เสีย (Control of Defectives) เช่นการตรวจหลอดไฟฟ้าว่าติดหรือไม่ติด หรือการตรวจเส้นผ่าศูนย์กลางของชิ้นส่วนว่ากลมได้หรือไม่ ถ้าไม่ลอคถือว่าใหญ่เกินไป เป็นของเสียหรือของที่ไม่ต้องการ เช่น การร่อนทราย เป็นต้น

3. การตรวจตามจำนวนตำหนิ

เพื่อควบคุมจำนวนตำหนิบนชิ้นส่วนให้อยู่ในขอบเขต (Control of Defects) เช่น จำนวนตำหนิบนเฟอร์นิเจอร์ จำนวนตำหนิบนเนื้อผ้า จำนวนฟองอากาศในแผ่นแก้ว เป็นต้น

2.6.11 การประมาณราคา

สำหรับการออกแบบเฟอร์นิเจอร์แล้ว มีการจัดแบ่งต้นทุนเป็นหัวข้อย่อย ๆ ดังนี้

1. ต้นทุนในการดำเนินกิจกรรมออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ในส่วนนี้จัดเป็นส่วนสำคัญของแนวคิดในองค์กรธุรกิจปัจจุบัน ที่จะให้ความสนับสนุนต่อการดำเนินกิจกรรมนี้และจะมีบทบาทสูงมากขึ้นในอนาคตในส่วนนี้มีความครอบคลุมถึงการศึกษาค้นคว้าวิจัย (Research Methodology หรือ “R”) การนำความรู้มาปรับปรุงพัฒนา (Development หรือ “D”) และการดำเนินการออกแบบ (Design หรือ “D”)
2. ต้นทุนการผลิตในส่วนนี้เป็นการกระตุ้นที่เกิดจากวัตถุดิบหลัก วัตถุดิบรองชนิดต่าง ๆ ค่าจ้างแรงงาน
3. ต้นทุนในการบริหารจัดการส่วนใหญ่เป็นค่าจ้างแรงงานที่ต้องชำระในรูปแบบของเงินเดือน ค่าตอบแทน
4. ต้นทุนส่งเสริมการตลาด ต้นทุนส่วนนี้จะเกิดขึ้นเมื่อสินค้าเฟอร์นิเจอร์อยู่ระหว่างการดำเนินงานจัดวางแผนตลาดจนเป้าหมายทางการตลาดเพื่อผลักดันให้สินค้าเข้าสู่ตลาดสินค้าออกจากร้านแล้วในบางกรณี นักออกแบบเฟอร์นิเจอร์อาจจะต้องนำต้นทุนอื่น ๆ เข้ามาใช้เป็นฐานข้อมูลในการคิดประมาณการคุ้มทุน เช่น ภาระต้นทุนเมื่อเกิดภาวะสินค้าเป็นสินค้าคงคลัง รายละเอียดบางประการที่เกี่ยวข้องกับความหมายดังนี้

วัตถุดิบ หมายถึง ต้นทุนทางตรงที่เกิดขึ้นเมื่อต้องการผลิตสินค้าเฟอร์นิเจอร์จำนวนหนึ่งตามกำหนดการผลิตหรือตามสภาพการของวัตถุดิบหมายถึง วัตถุดิบหลักเพื่อการผลิตเฟอร์นิเจอร์ เช่น ต้นทุนของไม้ยางพารา ไม้สัก ไม้ประดู่ โดยใช้หน่วยนับเป็นลูกบาศก์ฟุต

ต้นทุนของไม้แผ่นชนิดต่าง ๆ เช่น ไม้อัด ไม้ MDF แผ่นขึ้นไม้สับอัด โดยใช้หน่วยนับเป็นจำนวนแผ่นหรือคิดเป็นหน่วยพื้นที่ ตามความหนาของไม้แผ่นที่เปลี่ยนแปลงไป

ต้นทุนของอุปกรณ์จับเกี่ยว ยึดเกาะสำหรับเฟอร์นิเจอร์ประเภทถอดประกอบ (Knockdown)

ต้นทุนของวัตถุดิบรองอื่น ๆ เช่น สีที่ใช้พ่นเคลือบทับแผ่นเคลือบผิว ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าจ้างแรงงาน หมายถึง จำนวนเงินที่ต้องจ่ายให้แก่คนงาน ผู้ดำเนินงานผลิตในขั้นตอน ต่าง ๆ การคิดค่าจ้างแรงงานมีวิธีคิดได้หลายวิธี เช่น ค่าจ้างแรงงานที่ได้จากการคำนวณเวลาการผลิตจริง ค่าจ้างแรงงานที่มีการจัดทำเป็นค่าจ้างแรงงานชั่วโมงมาตรฐาน และค่าจ้างแรงงานในที่มี ความครอบคลุมตั้งแต่ค่าจ้างแรงงานเริ่มต้นขั้นปฏิบัติงานจนถึงค่าจ้างแรงงานในการพักผ่อนผลตกแต่งผิวชิ้นงาน ปฏิบัติงานจนถึงค่าจ้างแรงงานในการพักผ่อนผลตกแต่งผิวชิ้นงาน

นอกจากนี้แล้วผู้ประเมินต้นทุนเฟอร์นิเจอร์ยังสามารถนำต้นทุนรายการอื่น ๆ เข้าสู่ โครงสร้างต้นทุนได้แล้วแต่กรณี ดังเช่น การนำค่าใส่หุ้มประเภทผืนแปรร เช่น ค่าพลังงาน ค่าเชื้อเพลิง ค่า สารหล่อลื่น ที่มีแนวคิดที่ว่ายิ่งผลิตมากยิ่งมีการใช้ทรัพยากรมาก การนำค่าใส่หุ้มประเภทคทงที่ เช่น ค่า บริหารสำนักงาน ค่าโฆษณา ค่าเสื่อมสภาพ ซึ่งมีการคิดเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละสถานประกอบการ

2.6.12 ต้นทุนประมาณการและราคาขายประมาณการของเฟอร์นิเจอร์

ในกรณีการคิดประมาณการต้นทุนจัดเป็นการนำต้นทุนทางบัญชีมาประยุกต์ใช้ความหมาย ของต้นทุนทางบัญชี คือ ต้นทุนที่นำรายการเงินที่ตัดจ่ายมาเป็นค่าใช้จ่ายต่าง ๆ มาคำนวณ เช่น ค่า วัสดุคืบ ค่าแรงงาน ค่าใช้จ่ายในการขาย ฯลฯ

จากผลรวมที่เกิดขึ้นเป็นต้นทุนโดยประมาณมีข้อควรระมัดระวังของการดำเนินการดังนี้ ข้อสรุปหรือตัวเลขที่เกิดขึ้นยังอยู่ในระดับต้นทุนโดยประมาณ (Idea Costing) ไม่ใช่ต้นทุนจริง เพราะ ผลงานที่ได้ยังไม่ได้รับการผลิตในสายการผลิตจริงผลต่อเนื่องที่เกิดขึ้นต่อไป คือ การจัดทำประมาณการ ราคาขาย (Idea Pricing) นักออกแบบเฟอร์นิเจอร์พึงเข้าใจว่ากระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม เฟอร์นิเจอร์จัดเป็นกระบวนการผลิตที่มีความยืดหยุ่นสูง เพื่อให้ข้อสรุปของรูปแบบได้รับการผลักดันให้ เป็นจริงในสายการผลิตจนนำไปสู่ภาคการตลาด นักออกแบบควรเตรียมต้นทางของสิ่งเหล่านี้ให้ใกล้เคียง ความเป็นจริงเท่าที่จะทำได้ หากเกิดปัญหาใด ๆ ระหว่างการดำเนินการยังสามารถที่จะประเมินราคา ค่า ข้อสรุปที่ดีที่สุด และเหมาะสมกับสภาพการณ์นั้น แล้วนำมาแก้ไขปัญหานั้นในขั้นตอนต่อไปได้

ราคาขายโดยประมาณที่นำมาประยุกต์ใช้ จากหลักการกำหนดราคาโดยมุ่งที่ต้นทุน (Cost Oriented Pricing) วิธีนี้เป็นวิธีการกำหนดราคาที่สุดคล้องกับการคำนวณผลการดำเนินงานวิธีการ คำนวณผลการดำเนินงานที่ปฏิบัติทางบัญชี โดยนำรายได้เปรียบเทียบกับต้นทุนจนเกิดผลต่างที่ถูก นำเสนอ ผลต่างที่เกิดขึ้น คือ กำไรหรือขาดทุนจากการดำเนินการนั้น ๆ การทำประมาณการราคาของ ด้วยวิธีนี้จึงนำผลต่างในรูปผลกำไรเป็นตัวร่วมกำหนด (Cost plus approach)

2.6.13 การกำหนดราคาขายเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรม

ในด้านเศรษฐศาสตร์แล้ว เครื่องเรือนก็เหมือนผลิตภัณฑ์อื่น ๆ โดยทั่วไป คือต้องการผลิต ให้สามารถจำหน่ายได้ในท้องตลาด ฉะนั้นการกำหนดราคาสินค้าก็จำเป็นจะต้องมีความเหมาะสมและ สมเหตุสมผล ถ้าการกำหนดราคาที่ไม่เหมาะสมจะเกิดผลเสียคือ ไม่สามารถแข่งขันกับผลิตภัณฑ์ประเภท

เดียวกับของบริษัทอื่น ฉะนั้นควรให้ต้นทุนบอกราคาขายแต่สูตร ๆ นี้ไม่ได้ หมายความว่า การที่จะให้ได้กำไรเท่าไรก็ได้ แต่หมายความว่า การกำไรควรจะเป็นสัดส่วนที่เปอร์เซ็นต์กับราคาต้นทุนถึงจะเหมาะสม คือ การที่กำไรมาก ๆ นั้น ไม่ใช่เกิดขึ้นเพราะขายสินค้าจำนวนน้อย แต่ตั้งราคาสูง ๆ เพื่อกอบโกยเอากำไรให้ได้มาก ๆ แต่เป็นการผลิตขายให้ได้จำนวนมาก ๆ ผลกำไรเอาแต่พอควร ก็จะได้กำไรมากได้เช่นกัน และจะเป็นวิธีการครองตลาดได้เป็นระยะเวลาานเพราะราคาไม่แพงนัก ลูกค้ก็จะหันมานิยมซื้อเพิ่มขึ้น แต่เรื่องคุณภาพของสินค้านั้นต้องพิจารณาจากระดับหรือกำลังการซื้อของลูกค้าแต่ละกลุ่ม ที่ต้องการจะขายเป็นสำคัญ ฉะนั้นในการแข่งขันกับด้านราคานั้นไม่ควรใช้วิธีการว่าใครจะลดราคาสินค้าได้ถูกกว่ากัน วิธีการนี้เป็นวิธีการ ที่ผิด ของถูกไม่ใช่ว่าจะขายได้ดีเสมอไป หากคุณภาพไม่ดีเสียแล้ว แต่ถ้าหากคุณภาพดี ราคาอาจจะแพงขึ้นหน่อย ผู้ซื้อก็ยอมจ่ายเงินเพิ่มขึ้น เพื่อได้ของมีคุณภาพไว้ใช้ เป็นต้น ฉะนั้นวิธีการแข่งขันที่ถูกต้องคือ พยายามสร้างคุณภาพให้ดีขึ้นเพื่อให้ลูกค้าได้เลือกแต่ราคาขาย พยายามกำหนดให้อยู่คงเดิมหรือพยายามขึ้นให้น้อยที่สุด

ตามวิธีการที่กล่าวมาแล้วนี้ ถ้าต้องการให้มีการผลิตสินค้าได้มาก ๆ และมีกำไรมากขึ้นนั้น ตามแนวทางการผลิตระบบอุตสาหกรรมต้องเน้นที่การลดต้นทุนการผลิตคือ

1. พยายามออกแบบโครงสร้างให้ง่ายขึ้น
2. ใช้วัสดุที่มีราคาต่ำ

อย่างไรก็ตาม ถ้าเน้นต้นทุนให้ต่ำมากเกินไป ปัญหาจะเกิดขึ้น คือ คุณภาพสินค้าจะเลวลงเทคนิคหยาบเกิดไป ฉะนั้นทางออกที่ดีที่สุด คือ ทำให้ราคาขายและคุณภาพพอไปด้วยกันได้ ฉะนั้นคำว่าสินค้าราคาแพงเกินไปไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

ราคาขาย เท่ากับราคาต้นทุนผลิต บวก กำไร ภาษีและค่าพิเศษอื่น ๆ เกี่ยวกับการขายค่าภาษีนั้น เป็นไปตามกฎหมาย ส่วนกำไรนั้นเป็นไปตามนโยบายของโรงงานผู้ผลิต

ค่าบริการและค่าใช้จ่ายในโรงงานเป็นค่าใช้จ่ายประจำโรงงานและสำนักงาน เช่น ค่าไฟฟ้า ประปา ค่าแบบ ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร และอื่น ๆ

ค่าวัสดุ เป็นค่าวัสดุที่ใช้จริง ๆ และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เกี่ยวกับวัสดุ เช่น ค่าขนส่ง เป็นต้น

ค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับแรงงาน เช่น สวัสดิการค่าล่วงเวลา เป็นต้น สำหรับค่าแรงนั้นมีการคิดกัน 2 แบบ คือ ค่าแรงจ้างเหมาและค่าแรงงานจ้างเป็นรายชั่วโมง ส่วนค่าแรงนั้นให้เป็นที่ไปตามกฎหมายว่าด้วยค่าจ้างแรงงาน

ตัวอย่างการคิดราคาและการกำหนดราคาขาย

วัสดุ ขบวนการผลิต แรงงาน	=	24%
ภาษี	=	30%
การบรรจุหีบห่อ การขนส่ง	=	4%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การโฆษณา	=	4%
ค่าฝากในคลังเก็บสินค้า	=	2%
สำหรับตัวแทนจำหน่าย	=	10%
กำไร	=	8%
ราคาขาย	=	100%

2.7 จิตวิทยาเกี่ยวกับสี

โดยทั่วไปแล้วการออกแบบผลิตภัณฑ์ใด ๆ ก็ตามจะมองข้ามในเรื่องนี้ไม่ได้เป็นอันขาด เพราะเป็นสิ่งจำเป็นมากต่อผลการออกแบบความรู้สึกของผู้พบเห็นความสวยงามนอกจากนี้ยังสามารถเตือนผู้ใช้ให้ระวังในส่วนที่จะเป็นอันตรายได้อีกด้วย

Munsell สามารถแบ่งสีเป็น 2 ประเภท คือ สีร้อน และสีเย็น

1. สีร้อน คือ สีที่ดูตื้นความรู้สึก มีความรู้สึกสะดุดตาเมื่อมองไกล เป็นสีที่ให้ความกระชุ่มกระชวย
2. สีเย็น คือ สีที่ไม่ดึงดูดความรู้สึก ไม่สะดุดตา ให้ความรู้สึกสบายตามองได้นาน ๆ โดยไม่ระคายเคือง

การเลือกสีกับผลิตภัณฑ์ นอกจากต้องการความสวยงามสียังมีอิทธิพลในการทำให้เกิดความรู้สึกทางด้านอื่น ซึ่งเป็นผลต่อการใช้ผลิตภัณฑ์อยู่มาก

อิทธิพลของสีที่มีผลต่อความรู้สึกต่อไปนี้เป็นลักษณะของสีเกี่ยวกับความรู้สึก โดยสีแบ่งออกเป็น สกฤตใหญ่ ๆ คือ

ก. สีแดง จัดอยู่ในพวกสีร้อน ไม่เพียงแต่ให้ความรู้สึก ตื่นเต้น รั้าใจ โบราณถือว่าเป็นสีที่เกี่ยวข้องกับอันตราย เป็นสีต้องห้าม การระมัดระวังการใช้พวกสกฤตสีแดงสำหรับผลิตภัณฑ์เพียงเล็กน้อย อาจทำให้ผลิตภัณฑ์เด่นขึ้นมาได้ แต่ถ้าใช้มากเกินไป และยังใช้สีสดอีกก็จะมีผลต่อการใช้ผลิตภัณฑ์อยู่มาก

ข. สีส้ม เป็นสีสดในการมองเห็นได้ไกล แสดงความรู้สึกเรื้อนภัยอยู่ตลอดเวลา เมื่อใช้กับผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด ดูเบาขึ้น

ค. สีเหลือง เป็นสีที่อยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะ คือ สามารถเป็นไปได้ทั้งสีร้อน และสีเย็น แต่ขึ้นอยู่กับความเข้มและความแรงของสี สีเหลืองโดยทั่วไปทำให้เกิดความรู้สึกสดชื่นร่าเริงสดใส สีเหลืองอ่อนทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด มีความสว่าง แต่ถ้ามีความเข้มของสีมากจะทำให้เกิดหงุดหงิดได้ สีเหลืองที่ค่อนข้างไปทางสีส้ม จะคล้ายของเล่นทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

ง. สีเหลืองนอย ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูสว่างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. สีเหลืองขาว ช่วยในด้านความเย็น แต่อย่างไรก็ตามสีเหลืองทำให้ดูเหมือนว่าสกปรกง่าย แต่ถ้าเบรคสีส้มเล็กน้อยก็จะทำให้ช่วยได้บ้าง แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ด้วย

ฉ. สีม่วง เป็นสีอยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะ เช่นกัน โดยทั่วไปให้ความรู้สึกเศร้า ทำให้วังบางครั้งอาจแสดงว่าเป็นสีแห่งความเศร้า ลึกลับ แต่สีม่วงก็ยังมีลักษณะของความงาม ทำให้ดูมีค่าได้ด้วย เช่น สีม่วงอ่อน

ช. สีน้ำเงิน จัดอยู่ในพวกสีเย็นสีน้ำเงินเข้มทำให้ความรู้สึกสงบ ลึกลับ ทำให้เกิดสมาธิเป็นสีที่บอกถึงความสุภาพ ความหนักแน่น สีน้ำเงินอ่อน เช่น สีน้ำทะเล หรือ ฟ้า จะมีความสดใส ถ้าอมเขียวเล็กน้อยสามารถให้ความรู้สึกตื่นเต้นได้

ซ. สีเขียว ให้ความรู้สึกสดชื่นกระชุ่มกระชวย ให้พักสายตาได้ สีเขียวใบไม้หรือเขียวเข้าใช้ได้ในการเน้นส่วนพื้นหรือฐานแสดงกับความสงบเยือกเย็นได้

ฅ. สีน้ำตาล จัดอยู่ในพวกสีอื่นเป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้ว ไม่ให้ความรู้สึกผ่อนคลาย ถ้าใช้โดด ๆ จะทำให้เกิดความรู้สึกสลดหดหู่ใจ

ฉ. สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เคร่งขรึม สุภาพเรียบร้อย สามารถลดความลึกของสีขาวและความลึกของสีดำ สามารถใช้เป็นสีกลางได้กับทุกสี เพราะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอ่อนดูสบายตา

ค. สีดำ โดยปกติสีดำเป็นสีที่ให้ความรู้สึกหดหู่ ลึกลับ แต่ให้ความรู้สึกหนักแน่นมั่นคง การใช้สีดำสลับสีขาวในพื้นที่ร่วมกับสีอื่น จะทำให้เกิดความกระปรี้กระเปร่ามีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำ ผลลิตภัณฑ์จะแสดงให้เห็นว่าผลลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง และไม่สกปรกง่าย

ค. สีขาว ให้ความรู้สึกขาวสะอาด บริสุทธิ์ ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะให้ความรู้สึกเย็นสามารถใช้เป็นสีของฐาน หรือส่วนที่อยู่ต่ำกว่า เพื่อบนให้เด่นชัดขึ้น

การใช้สีที่กล่าวแล้วนี้เป็นสีทางด้านความงามที่เราตกแต่งลงบนผิววัสดุ แต่ยังมีสีที่ควรรู้นั้นคือสีของวัสดุต่าง ๆ ที่ให้ความรู้สึกของมันออกมาเช่น สีของอลูมิเนียม จะออกเป็นสีเทาเงิน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะของตัวเอง อันได้แก่ ความอ่อนนุ่ม ความเรียบเบา และไม่เป็นอันตราย ฯลฯ

2.8 การวัดผลและประเมินผล

โครงสร้างหลักสูตร

1. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง ๘ กลุ่ม

1.1 วางแผนการสอนและการประเมินผล การประเมินผลประกอบการประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียนและปลายภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 เลือกวิธีการวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับภาระงานหรือกิจกรรม ซึ่งมี วิธีประเมินผลหลายวิธี เช่น

1.2.1 ประเมินด้วยการตอบคำถาม การสอบปากเปล่า การทำใบงาน และแบบฝึกทักษะ

1.2.2 ประเมินจากการปฏิบัติ เช่น มอบหมายชิ้นงาน

1.2.3 ประเมินตามสภาพจริง ประเมินจากงานหรือกิจกรรมที่ปฏิบัติจริง

1.2.4 ประเมินจากแฟ้มสะสมงาน

1.2.5 ประเมินจากการทดสอบ

2. กำหนดอัตราส่วนคะแนนการประเมินระหว่างเรียนกับปลายภาค จะขึ้นอยู่กับลักษณะ ของเนื้อหาสาระรายวิชา ซึ่งอาจจะเป็น คะแนนระหว่างภาค : คะแนนปลายภาค = 8 : 2 , 7 : 3 , 6 : 4

3. จัดทำเอกสารบันทึกข้อมูลของนักเรียน ผู้สอนต้องจัดทำเอกสารบันทึกข้อมูล ผลการวัดและประเมินผล ระหว่างเรียน อย่างเป็นระบบชัดเจน เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลในการพัฒนานักเรียน และเป็นหลักฐานตรวจสอบ แสดงถึง ความโปร่งใส และความยุติธรรมในการประเมิน มีแนวในการดำเนินการดังนี้

ครูอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้วัดและประเมินผลตามจุดประสงค์ และ/หรือผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง แล้วนำผลการประเมินมาเป็นข้อมูลปรับปรุงหรือพัฒนาการเรียนการสอน ดังนั้นโรงเรียนจึงจัดให้มีการวัดและประเมินผลเป็น 1 ระยะ ดังนี้

1. การวัดและประเมินผลก่อนเรียน มีวิธีดังนี้

1.1 การวัดและประเมินความพร้อมของนักเรียน การวัด และประเมินผลแบบนี้ เป็นการวัดและประเมินความรู้พื้นฐานเดิม ที่จะใช้เรียนเรื่องใหม่ เป็นการวัดก่อนเรียนเนื้อหาใหม่

1.2 การวัดและประเมินผลความรอบรู้ในเรื่องที่จะเรียนก่อนเรียน เน้นการประเมินผู้เรียนในเรื่องที่จะทำ การสอน เพื่อตรวจสอบความรู้ทักษะของนักเรียน ในเรื่องที่จะเรียน ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลเบื้องต้นนำไปเปรียบเทียบผลการเรียนภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว เพื่อดูการพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มของนักเรียน

2. การวัดและประเมินผลระหว่างเรียน เป็นการวัด และประเมินผลที่มุ่งตรวจสอบพัฒนาการของนักเรียน ว่าบรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามแผนการเรียนรู้หรือไม่ ผลการประเมินช่วยในการปรับปรุง แก้ไข และส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาสูงสุดตามศักยภาพ ทั้งยังช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนอีกด้วย

3. การวัดและประเมินผลปลายภาค เป็นการประเมินผลเพื่อตรวจสอบความสำเร็จของผู้เรียน และ/หรือเป็นการประเมินผลหลังเรียน นำไปเปรียบเทียบกับประเมินก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ตรงตามที่คาดหวังหรือไม่ ผู้เรียนมีพัฒนาการมากน้อยเพียงไร เมื่อวัดผลปลายภาค และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำคะแนนการประเมินทั้งหมดรวมกัน เพื่อสรุปผลการเรียนตลอดภาคเป็นผลสัมฤทธิ์ ของนักเรียน รายวิชา โดยมีเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ดังนี้

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ
4	หมายถึงผลการเรียนดีมาก	๘๐ - ๑๐๐
3.5	หมายถึงผลการเรียนเกือบดีมาก	๗๕ - ๗๙
3	หมายถึงผลการเรียนดี	๗๐ - ๗๔
2.5	หมายถึงผลการเรียนเกือบดี	๖๕ - ๖๙
2	หมายถึงผลการเรียนปานกลาง	๖๐ - ๖๔
1.5	หมายถึงผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำระดับดี	๕๕ - ๕๙
1	หมายถึงผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	๕๐ - ๕๔
0	หมายถึงผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	๐ - ๔๙

2. การประเมินการอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียนสื่อความ

วิธีการประเมิน มีการประเมินผลเป็นรายภาค โดยจัดให้มีการประเมิน 2 ลักษณะ ดังนี้

1. ประเมินผลพร้อมกับการดำเนินการสอนให้นักเรียนโดยอาจารย์ผู้สอนทุกคน
2. ประเมินผลโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

เกณฑ์การตัดสิน มีผลการประเมินเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- ดีเยี่ยม หมายถึง มีผลการประเมินสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดมาก
- ดี หมายถึง มีผลการประเมินสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
- ผ่านเกณฑ์ หมายถึง มีผลการประเมินผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด

3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

วิธีการประเมิน มีการประเมินผลเป็นรายภาค โดยจัดให้มีการประเมิน 2 ลักษณะ ดังนี้

1. ประเมินพร้อมกับการดำเนินการสอนในห้องเรียนโดยอาจารย์ผู้สอนทุกคน
2. ประเมินผลโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

เกณฑ์การตัดสิน มีผลการประเมินเป็น 3 ระดับดังนี้

- ดีเยี่ยม หมายถึง มีพฤติกรรมอันพึงประสงค์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดมาก
- ดี หมายถึง มีพฤติกรรมอันพึงประสงค์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
- ผ่านเกณฑ์ หมายถึง มีพฤติกรรมอันพึงประสงค์ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

การให้ระดับผลการตัดสินการเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ให้ผู้รับผิดชอบกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และผู้เกี่ยวข้องร่วมกันกำหนด โดยให้ระดับผลการประเมินเป็น "ผ" และ "มผ"

ผ. หมายถึง ผ่านเกณฑ์การประเมินโดยมีเวลาเข้าร่วมกิจกรรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาทั้งหมดที่จะจัดกิจกรรมของแต่ละภาคเรียน และผ่านจุดประสงค์สำคัญของกิจกรรมตามที่กำหนด

ม.ผ. หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินโดยมีเวลาเข้าร่วมกิจกรรมไม่ถึงร้อยละ 80 ของเวลาทั้งหมดที่จะจัดกิจกรรมของแต่ละภาคเรียน และไม่ผ่านจุดประสงค์สำคัญของกิจกรรมตามที่กำหนด

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภาณุเดช ชัดเงางาม(2532:83) การวิจัยครั้งนี้พบว่า ชนิดของสื่อการสอนที่อาจารย์ใช้กับการเรียนการสอนมากที่สุด คือ กระดานดำ รองลงมา คือของจริง ส่วนประเภทของเครื่องมือที่ใช้ผลิตสื่อการสอนที่อาจารย์ใช้มากที่สุด คือ เครื่องถ่ายเอกสาร รองลงมา คือ เครื่องอัดสำเนา และปากกาชนิดต่างๆ เช่น ปากกาเขียนแบบ ปากกาสปีดบอลล์และพู่กันขนาดต่างๆ ฯลฯ

ส่วนสื่อการสอนที่ต้องการมากที่สุดคือ ของจริง รองลงมา คือกระดานดำ ส่วนประเภทของเครื่องมือที่ใช้ผลิตสื่อการสอนที่อาจารย์ต้องการมากที่สุด คือ เครื่องถ่ายเอกสาร รองลงมาคือ เครื่องปรูกระดาษไข และเครื่องอัดสำเนาตั้งนั้นงานบริการสื่อการสอนทั้งของวิทยาลัยและของแผนก ควรจัดหาวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าว เพื่อสนองความต้องการของผู้ใช้ และทางผู้บริหารเอง ควรจัดงบประมาณในแต่ละปีในการจัดซื้อ จัดหา วัสดุอุปกรณ์ทางด้านสื่อและอื่นๆ ให้เพียงพอเพื่อให้ประจำยังหน่วยบริการสื่อของวิทยาลัย และของแผนก โดยอาจจะทำในรูปของแบบสอบถามถึงความต้องการของอาจารย์ เพื่อจะได้ทราบถึงชนิดของสื่อและจำนวนที่แน่นอน เพื่อจะได้ตั้งงบประมาณจัดซื้อ หรือจัดหาต่อไป

พิทักษ์ ธรรมมา(2539:119) จากการศึกษาปัญหาและความต้องการในการใช้สื่อการสอนของอาจารย์แผนกไฟฟ้าในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กรณีศึกษา 14 จังหวัดภาคใต้จากผลการวิจัยพบว่า ในปัจจุบันการใช้สื่อการสอนของอาจารย์แผนกช่างไฟฟ้าส่วนใหญ่นิยมใช้ กระดานขาว ในการสอนบ่อยครั้งมากที่สุด และนิยมใช้ปากกาชนิดต่างๆ เป็นเครื่องมือในการผลิตสื่อการสอน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการวิจัยในด้านความต้องการสื่อการสอนแล้ว จะเห็นได้ว่า อาจารย์แผนกช่างไฟฟ้าส่วนใหญ่มีความต้องการใช้ชุดทดลองเป็นสื่อที่ช่วยในการสอนมากที่สุด และต้องการใช้คอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องพิมพ์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตสื่อการสอน ดังคำกล่าวของ ชนะ กลิการ์ (3) ที่กล่าวว่าในการสอนวิชาช่างนั้นสื่อการสอนจะมีส่วนช่วยในตัวผู้เรียนได้เป็นอย่างมากคือช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่สลับซับซ้อนให้เกิดความเข้าใจได้อย่างถ่องแท้ เช่น แบบจำลอง หรือของจริง ฯลฯ ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวนี้ การที่อาจารย์แผนกช่างไฟฟ้านิยมใช้ชุดทดลองเป็นสื่อในการสอนก็

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากการเรียนการสอนในวิชาช่างไฟฟ้า ส่วนใหญ่ธรรมชาติของเนื้อหาวิชาจะใช้จินตนาการทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ยาก อาจารย์จึงต้องใช้ชุดทดลองมาช่วยในการเรียนรู้ให้เห็นเป็นรูปธรรมเกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้อย่างแท้จริง ฉะนั้นสถานศึกษาจะต้องตระหนักถึงความสำคัญของชุดทดลองเตรียมความพร้อมในด้านงบประมาณ ในการจัดอบรม และผลิตชุดทดลองเพื่อให้ได้ชุดทดลองที่มีประสิทธิภาพ และมีมาตรฐาน ส่วนการที่อาจารย์แผนกช่างไฟฟ้านิยมใช้คอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องพิมพ์เป็นเครื่องมือในการผลิตสื่อการสอนก็เนื่องมาจากสื่อการสอนชนิดคอมพิวเตอร์มีความสะดวกในการใช้ มีความสามารถในการใช้งานได้อย่างกว้างขวาง และประหยัด เวลาในการทำงาน ทำให้คอมพิวเตอร์กลายเป็นอุปกรณ์หลักที่สำคัญที่หน่วยงานต่างๆ ใช้ในปัจจุบัน

วิระพร จำปาอ่อน(2548:95) ผลการใช้สื่อการสอนของครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต1 และเขต2 ขึ้นตอน พบว่าการกำหนดการตอบสนองของผู้เรียนโดยภาพรวมครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนโดยคำนึงถึงขั้นตอนการกำหนดการตอบสนองของผู้เรียนในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการตอบสนองนั้น เป็นสิ่งสำคัญยิ่งซึ่งผู้เรียนจะตอบสนองมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับสื่อที่นำมาใช้ ถ้าผู้เรียนมีการตอบสนองมากอาจแสดงความคิดเห็นในรูปแบบการพูด หรือการเขียนภายหลังที่ครูผู้สอนใช้สื่อแล้ว ส่วนหนึ่งจะทำให้ครูผู้สอนทราบว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนมากน้อยเพียงใด ดังนั้น การที่ครูผู้สอนได้ปฏิบัติในระดับมากเช่นนี้ จึงเป็นผลดีต่อการใช้สื่อการพัฒนาสื่อของครูผู้สอน แต่สิ่งที่ครูผู้สอนควรคำนึงถึงก็คือ การตอบสนองของผู้เรียน จะมีมากขึ้นถ้าครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการผลิตและการใช้สื่อซึ่งเป็นสิ่งที่ครูผู้สอนดำเนินการได้ แต่ต้องมีการวางแผนในการดำเนินการอย่างมีระบบ และให้ผลย้อนกลับทันทีเมื่อผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นภายหลังการใช้สื่อ ซึ่งจะเป็แรงกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากมีส่วนร่วมมากขึ้น ผู้เรียนเกิดความสุขในการเรียน และบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนในที่สุด

วิมาน กะริอุณะ (2531:49-50) พบว่าการอ่านแบบครูผู้สอนโดยทั่วไปไม่ได้เน้นการฝึกทักษะแก่ผู้เรียน ส่วนใหญ่จะมุ่งที่จะให้ฝึกทักษะการเขียนแบบซึ่งใช้เวลาในการเรียนการสอนมากและผู้เรียนก็ได้ฝึกทักษะทางด้านกล่ามเนื้อเท่านั้น รวมทั้งการทดสอบผลการเรียน ครูผู้สอนส่วนมากจะวัดทักษะด้านกล่ามเนื้อคือการเขียนแบบปฏิบัติ แต่ในการปฏิบัติงานช่างจริงๆ เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาออกไปประกอบอาชีพทางช่างแล้วโอกาสที่จะได้เขียนแบบไม่เลย และที่จำเป็นที่ต้องใช้มากคือทักษะด้านการอ่านแบบซึ่งเป็นการตีความสื่อที่ช่างผู้ออกแบบส่งงานให้ปฏิบัติหรือผลิต ผู้ศึกษาจึงคิดว่าในการเรียนการสอนเขียนแบบนั้นควรฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการอ่านแบบเสียก่อนที่จะมีการฝึกเขียนแบบให้แก่ผู้เรียน การทดลองครั้งนี้ผู้ศึกษาพบว่าสื่อที่สร้างขึ้นยังมีส่วนที่น่าจะมีการพัฒนาให้ยิ่งขึ้นและการศึกษาในครั้งนี้ข้อจำกัดอยู่บ้าง คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เนื่องจากผู้เรียนเคยชินกับการสอนที่ครูผู้สอนเป็นคนบอกกล่าว และให้ฝึกเขียนแบบงานตามที่ครูผู้สอนกำหนดให้บนกระดานจึงทำให้ผู้เรียนขาดความรอบคอบในการทำความเข้าใจในเนื้อหาที่เสนอเป็นลักษณะสิ่งพิมพ์ที่ต้องการศึกษาด้วยตัวเอง การทำความเข้าใจเนื้อหาทำได้ช้าและไม่ค่อยเชื่อมั่นในตัวเอง

2. ความแตกต่างในเรื่องบทบาทของครูผู้สอน ซึ่งการทดลองครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ทำการสอนโดยการให้คำแนะนำและการช่วยเหลือแก่ผู้เรียนด้วยตนเอง ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องใช้เวลาในการปรับตัวระยะหนึ่ง อาจมีผลกระทบบต่อการเรียนของผู้เรียนอยู่บ้าง

3. สื่อการสอนที่สร้างขึ้นใช้สีและความแตกต่างของสี ในการแยกแยะความแตกต่างของมิติและพื้นที่น้อยไป เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องกระบวนการผลิตตลอดจนต้นทุนในการผลิต การใช้การโยงตัวอักษรทำให้ผู้เรียนต้องใช้เวลาในการวิเคราะห์เพิ่มขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินโครงการ

ในการศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ผู้ดำเนินโครงการได้รวบรวมข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาหาข้อมูลสำหรับการทำโครงการนี้ โดยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ซึ่งผู้ทำโครงการได้รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนของครูวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่สอนวิชาปฏิบัติเบื้องต้น และได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นครูและนักศึกษาแผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง แผนกเครื่องกล แผนกโลหะการ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ และแผนกไฟฟ้า ที่กำลังเรียนวิชาภาคปฏิบัติ ในวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จำนวน 440 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นครูที่ปฏิบัติหน้าที่สอนแผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง และนักศึกษา ปวช.1 แผนกเครื่องมือกลและซ่อม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวน 40 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจงจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาแผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง ระดับชั้น ปวช. 1 ที่มีทั้งหมด 6 กลุ่ม โดยเลือกจาก ปวช.1 กลุ่ม 1 จำนวน 7 คน, ปวช.1 กลุ่ม 2 จำนวน 7 คน, ปวช.1 กลุ่ม 3 จำนวน 7 คน, ปวช.1 กลุ่ม 4 จำนวน 7 คน, ปวช.1 กลุ่ม 5 จำนวน 5 คน, ปวช.1 กลุ่ม 6 จำนวน 5 คน และครูผู้สอนจำนวน 2 ท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตัวแปรที่ใช้ในการทำโครงการ

ตัวแปรที่ใช้ในการทำโครงการ ได้แก่

2.1 ความพึงพอใจของครูและนักศึกษาแผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง ที่กำลังศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่มีต่อขนาดและคุณลักษณะของอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ และความพึงพอใจด้านความสะดวกในการใช้งาน

2.2 การเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนใช้และหลังใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการศึกษา ผู้ทำโครงการได้ทำการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง โดยดำเนินการสร้างแบบสอบถามจากตัวแปรที่ต้องการศึกษา

2. นำแบบสอบถามเสนอ ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมสาระนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบและขอคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เกิดความเหมาะสม

3. นำแบบสอบถามที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากอาจารย์ผู้ควบคุมสาระนิพนธ์ เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ดังนี้

3.1 ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

คณะกรรมการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2 ผศ.ดร.อภิศักดิ์ สีนธวัค

คณะกรรมการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3 นางพัชรา ใจดี

ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถามพิจารณาโดยใช้การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง Index of Congruency (ริงสรณ์ ทับทิม.2551:56 อ้างในยุทธพงศ์ กัยวรรณ) ตามวัตถุประสงค์ของผู้ทำโครงการ โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

+1 คะแนน	สำหรับข้อความที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์
0 คะแนน	สำหรับข้อความที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับนิยามศัพท์
-1 คะแนน	สำหรับข้อความที่ไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์
IOC หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้อง
R หมายถึง	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
N หมายถึง	จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

โดยข้อความที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ถือว่าข้อความนั้นมีความตรงเชิงเนื้อหา
สร้างแบบสอบถาม

1. แบบสอบถามความรู้เกี่ยวกับขนาดและลักษณะของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
2. แบบสอบถามความพึงพอใจของครูและนักศึกษาที่อุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง สอบถามรายด้านตามรายละเอียดดังนี้

2.1 ด้านขนาดและคุณลักษณะ

2.2 ด้านความสะดวกในการใช้งาน

แบบสอบถามเป็นแบบมาตราวัดประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) มีความหมายดังนี้

5	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับเหมาะสมน้อยที่สุด

ผู้ทำโครงการนำข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาสรุปผลการวิจัยออกแบบอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ทำโครงการได้ทำการเก็บสำรวจและเก็บข้อมูลในการศึกษาโครงการดังต่อไปนี้

3.3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาจากทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.3.2 ขอนหนังสือขอความอนุเคราะห์ จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินเครื่องมือ

3.3.3 ผู้ทำโครงการดำเนินการออกแบบอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.4 ขอนหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลภายในวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

3.3.5 ผู้ทำโครงการนำอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ทดลองใช้

3.3.6 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาประมวลผล และสรุปผล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ผู้ดำเนินโครงการได้นำข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามเพื่อวิเคราะห์การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยวิเคราะห์เป็นรายข้อเฉพาะด้าน แล้วรวบรวมข้อมูลทุกด้านนำเสนอในรูปแบบของตารางพร้อมคำบรรยายประกอบผลการวิเคราะห์ โดยใช้เกณฑ์พิจารณาประเมินจากช่วงค่าเฉลี่ยเลขคณิตมีระดับความคิดเห็นดังนี้

4.51 - 5.00	หมายถึง	ความเหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง	ความเหมาะสมมาก
2.51 - 3.50	หมายถึง	ความเหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง	ความเหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง	ความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.4.2 การออกแบบอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ผู้ทำโครงการได้ดำเนินการศึกษาเพื่อพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.1 นำข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้า จากการสังเกต มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการ ออกแบบ

3.4.2.2 ทำการออกแบบร่างอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอ์เนียร์คาลิปเปอร์ ตามแนวทางและประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1. นายประทีป พองเพ็ชร

ครูชำนาญการพิเศษ แผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

2. นายวันเต็ม ชลคีรี

ครูชำนาญการพิเศษ แผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

3. นายชัยณรงค์ คงวัฒนา

ครูชำนาญการ แผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

3.4.2.3 ทำการปรับแบบตามผู้เชี่ยวชาญแนะนำ และประเมินผลการออกแบบ

3.4.3 ชั้นการศึกษาความพึงพอใจในด้านขนาดและคุณลักษณะ

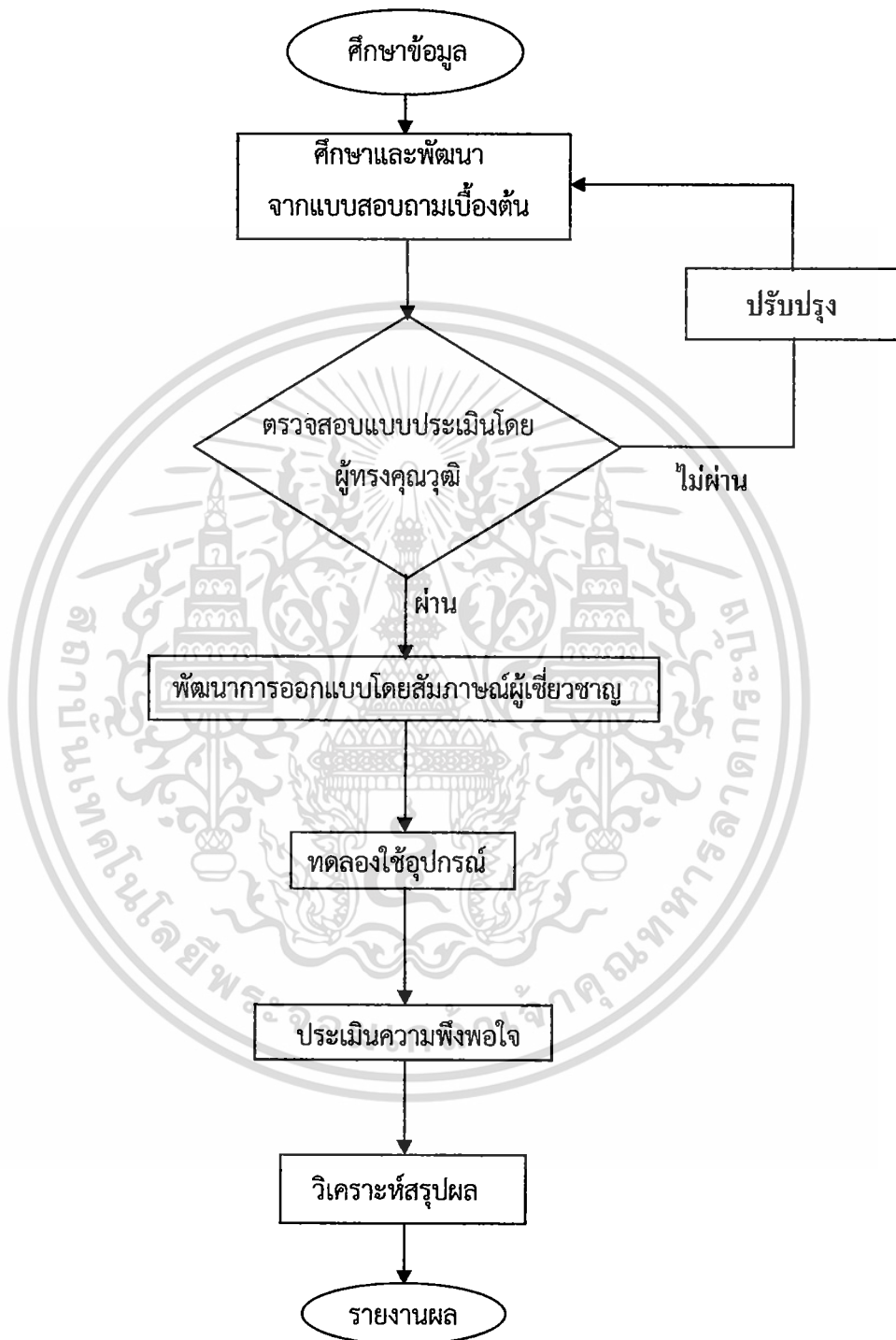
3.4.3.1 ผู้ทำโครงการได้นำรูปแบบของอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอ์เนียร์คาลิปเปอร์ต้นแบบ ไปทดลองใช้ในการเรียนการสอน โดยมีการทดสอบก่อนการใช้อุปกรณ์และทดสอบ หลังจากการใช้อุปกรณ์ และเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจด้านขนาดและคุณลักษณะ รวมถึงด้านความสะดวกในการใช้งาน จากกลุ่มตัวอย่าง

3.4.3.2 สรุปผลการศึกษาความพึงพอใจทางด้านขนาดและคุณลักษณะของอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอ์เนียร์คาลิปเปอร์ และด้านความสะดวกในการใช้งาน และผลการทดสอบก่อนการใช้อุปกรณ์และทดสอบหลังจากการใช้อุปกรณ์

3.5 สถิติที่ใช้ในการทำโครงการ

ผู้ทำโครงการได้นำข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหา ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอ์เนียร์คาลิปเปอร์ มาประเมินความพึงพอใจด้วยโปรแกรมทางคณิตศาสตร์

แผนภูมิแสดงการดำเนินการทำโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การทำโครงการครั้งนี้ผู้ทำโครงการได้นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจโดยผู้เชี่ยวชาญ ให้กับครูและนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่เรียนวิชาภาคปฏิบัติของแผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุงเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม มาทำการวิเคราะห์ แล้วนำเสนอในรูปแบบของตาราง และเรียบเรียงเป็นคำบรรยายตามวัตถุประสงค์ของการทำโครงการ

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านรูปแบบของอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง โดยการถามความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของครูและนักศึกษาแผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุงที่ กำลังศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ดังนี้

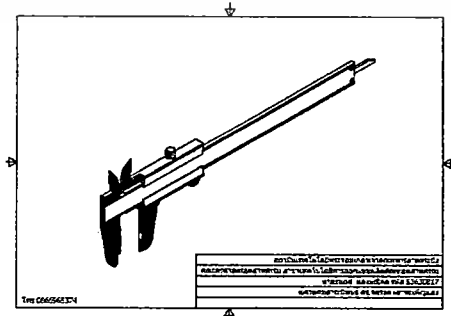
4.2.1 ด้านขนาดและคุณลักษณะ

4.2.2 ด้านความสะดวกในการใช้งาน

4.3 วิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติ

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านรูปแบบของอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง โดยการถามความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ทำโครงการได้วิเคราะห์ข้อมูลด้านรูปแบบของอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติ โดยนำแบบร่างที่ออกแบบไว้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญและให้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะข้อบกพร่องและเพิ่มเติมในส่วนที่เป็นประโยชน์ต่อการใช้งาน ซึ่งสรุปได้ดังนี้



ภาพที่ 30 หุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ที่นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวหุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์

ด้านวัสดุ

ในการทำหุ่นจำลองให้ผลิตด้วยวัสดุที่เป็นไม้อัด เนื่องจากมีน้ำหนักเบา และมีความแข็งแรง สามารถขึ้นรูปได้ง่าย และถ้าเป็นงานหลายชิ้นก็สามารถประกอบได้ด้วยกรรมวิธีที่หลากหลาย

ด้านขนาด

ในการขยายขนาดของหุ่นจำลองควรขยาย 8 เท่าของขนาดจริง เพื่อนำไปใช้กับห้องที่มีขนาด 4 X 4 เมตร เมื่อขยายแล้วตัวเวอร์เนียร์จะมีขนาดประมาณ 1.85 เมตร และขณะใช้งานยึดก้านวัดลึกลงมาจากตัวหุ่นจำลองอีกประมาณ 1.30 เมตร ความยาวรวมขณะใช้งานคือ 3.15 เมตร ซึ่งพอดีสำหรับห้องขนาด 4 X 4 เมตร

ด้านขีดสเกล

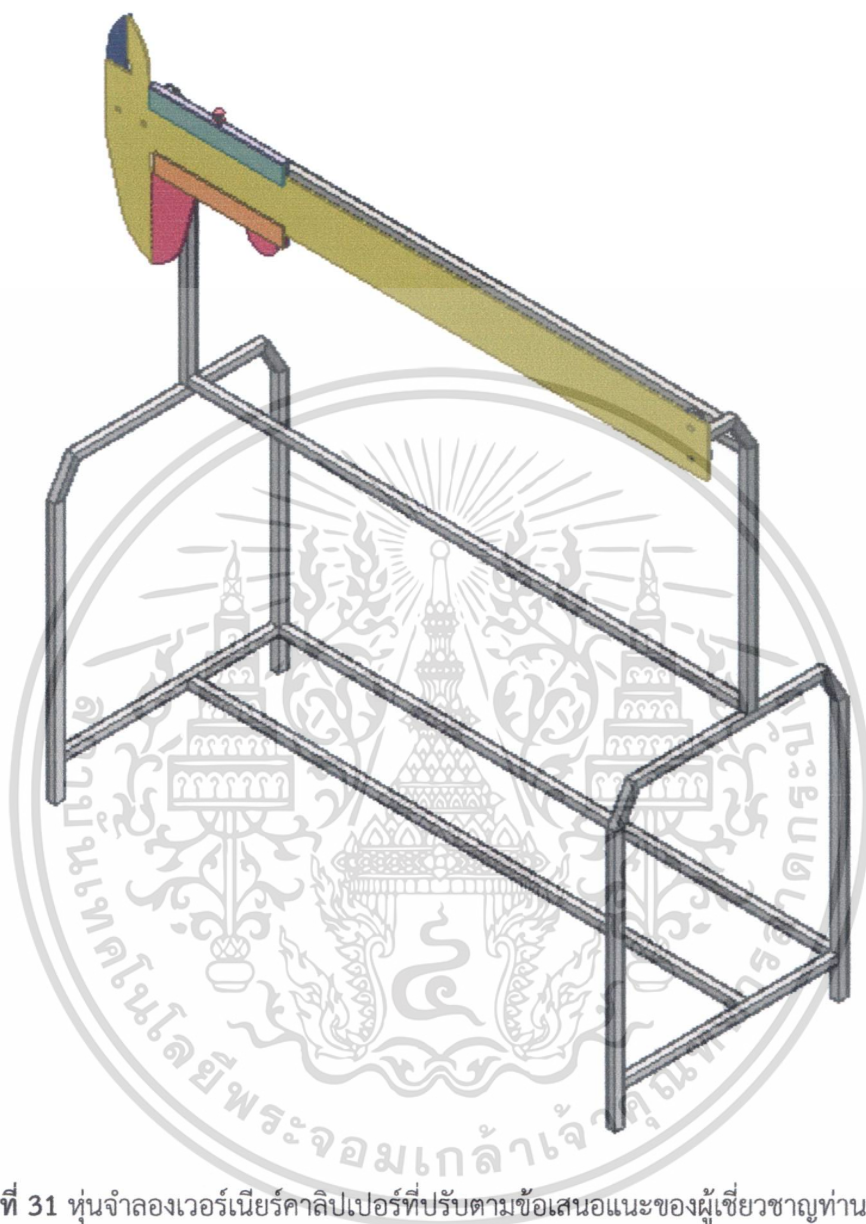
ขีดสเกลควรใช้สีน้ำเงินซึ่งเป็นสีที่โทนเย็นสีออกเข้มๆ ดูแล้วทำให้เกิดสมาธิและจะตัดกับสีขาวได้ดีและมองเห็นในระยะไกล

ความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงสร้างฐาน

แบบที่ 1 ลักษณะการใช้งานไม่สะดวกเนื่องจากตรงง่ามของขาตั้งกริดขวางการใช้งานของตัวหุ่นจำลองในการเลื่อนสเกลการใช้งานจะต้องยกตัวหุ่นจำลองออกจากง่ามทำให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน

แบบที่ 2 ลักษณะการใช้งานไม่สะดวกเนื่องจากตรงตัวรองหุ่นจำลองของขาตั้งกริดขวางการใช้งานของตัวหุ่นจำลองในการเลื่อนสเกลการใช้งานจะต้องยกตัวหุ่นจำลองออกจากง่ามทำให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน ด้วยตัวหุ่นจำลองมีน้ำหนักและขาของโครงสร้างฐานค่อนข้างมีความสูงดังนั้นความแข็งแรงน้อยและเมื่อใช้งานอาจมีการเล่นตัวของโครงสร้างฐานจะทำงานหุ่นจำลองล้มได้

แบบที่ 3 ลักษณะการใช้งานสะดวกโครงสร้างฐานไม่กีดขวางการใช้งานของหุ่นจำลองเวอร์เนียร์สามารถเลื่อนสเกลได้ตลอดความยาว ส่วนฐานมีความมั่นคงแข็งแรงด้วยการเสริมคานช่วงตรงกลางของเสา



ภาพที่ 31 หุ่นจำลองเวอร์เนียคาลิเปอร์ที่ปรับตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1

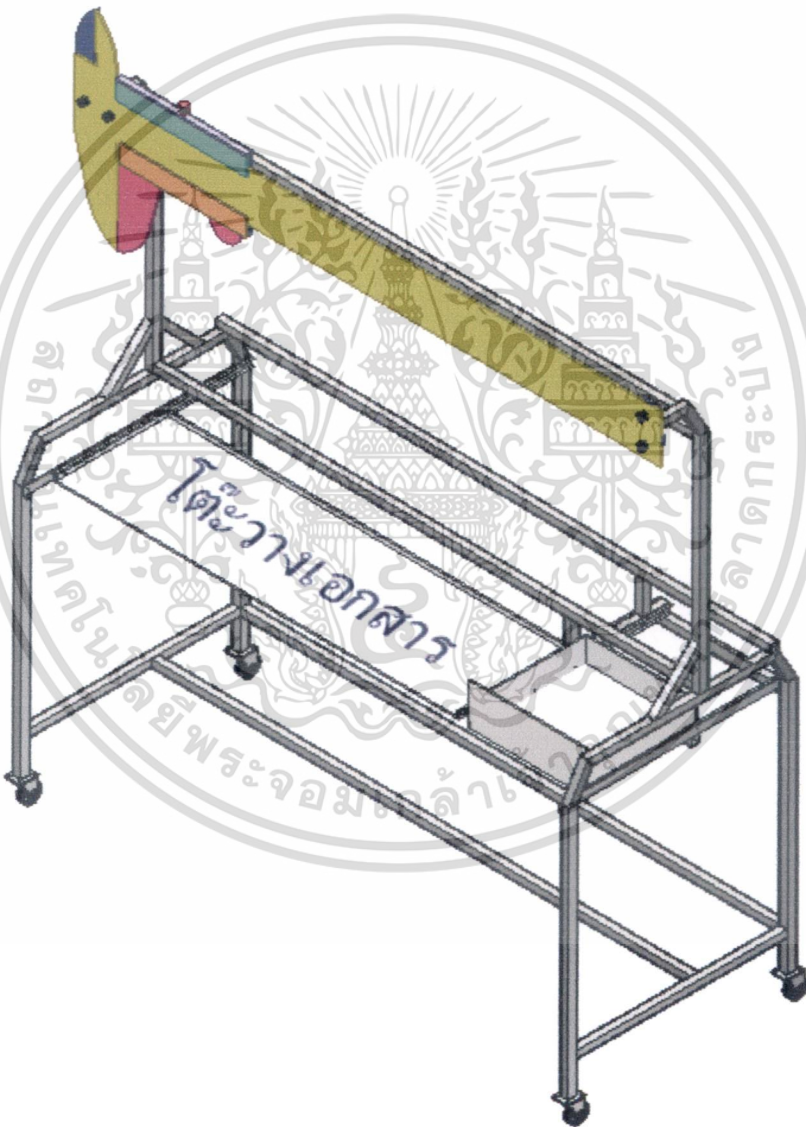
ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Function การใช้งานของชั้นเก็บของ

แบบที่ 1 จากเดิมคิดเป็นชั้นวางของเพื่อเก็บสิ่งของต่างๆ เปลี่ยนเป็นลิ้นชักเก็บของ เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้เกี่ยวเนื่องกับการใช้อุปกรณ์ประกอบการสั่นมีไม่มาก ดังนั้นขนาดของลิ้นชักก็พอทำให้เกิดความสวยงามและใช้ประโยชน์ได้ดี และยังมีลิ้นชักสำหรับวางเอกสารประกอบการสอนได้ สามารถเลื่อนเก็บเมื่อไม่ใช้งาน หรือขณะจะใช้กระดานไวท์บอร์ดก็สามารถเลื่อนเก็บลิ้นชักได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 2 ขนาดของชั้นเก็บของมันกว้างมากเกินไปไม่เหมาะเพราะบางครั้งจะทำให้
 นักศึกษานำสิ่งของต่างๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนเรื่องการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ไปวาง และ
 เป็นการเพิ่มน้ำหนักให้กับตัวของโครงสร้างฐานเองซึ่งจะทำให้ไม่สะดวกในการขนย้ายหรือเคลื่อนย้ายไป
 ใช้ในสถานที่ต่างๆ

แบบที่ 3 ตัวโต๊ะวางเอกสารที่ยื่นออกมาเกิดขวางการใช้งานของตัวหุ่นจำลอง ส่วนชั้นวาง
 ของมีเพียงครึ่งเดียวทำให้น้ำหนักของโครงสร้างหนักไปข้างใดข้างหนึ่ง



ภาพที่ 32 หุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ที่ปรับตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Function การใช้งานของกระดานติดแบบงาน

แบบที่ 1 ตัวกระดานมีขนาดเล็กทำให้ติดแบบงานได้น้อยและประโยชน์การใช้สอยน้อย

แบบที่ 2 ตัวกระดานสำหรับติดแบบงานมีขนาดใหญ่แต่ด้วยการผลิตที่ไม่เต็มพื้นที่ทำให้ขาดความสวยงามและยังต้องเปลืองวัสดุในการทำคานเพื่อยึดแผ่นบอร์ด

แบบที่ 3 นอกจากที่จะสามารถนำแบบงานมาติดกับกระดานแล้วยังสามารถใช้กระดานในการเขียนอธิบายได้อีกด้วยทำให้ใช้ประโยชน์ได้คุ้มค่ากับพื้นที่ที่ใช้งาน



ภาพที่ 33 หุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ที่ปรับตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปจากการสอบถามความคิดเห็นของเชี่ยวชาญ คือ ตัวหุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ควรผลิตด้วยไม้อัดเพราะมีน้ำหนักเบาและคงทน โดยขยายให้มีขนาดใหญ่เป็น 8 เท่า ของขนาดจริงซึ่งเหมาะสมกับขนาดของห้องเรียนขนาด 4X4 เมตร และขีดของสเกล ใช้สีน้ำเงิน โครงสร้างฐานเลือกใช้แบบที่ 3 เพราะมีความมั่นคงแข็งแรง ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Function การใช้งานของชั้นเก็บของเลือกใช้แบบที่ 1 มีความเหมาะสมที่สุดในส่วนของโต๊ะวางเอกสารก็ไม่กีดขวางการทำงานของใช้งานเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ และความคิดเห็น Function การใช้งานของกระดานติดแบบงานเลือกแบบที่ 3 เพราะสามารถใช้งานได้เต็มพื้นที่ใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของครูและนักศึกษาแผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุงที่กำลังศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ผู้ทำโครงการได้ทำการวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทองใน 2 ด้าน ดังนี้

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ด้านขนาดและคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มีความคิดเห็นด้านขนาดและคุณลักษณะ

ลำดับ	รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านขนาดและคุณลักษณะ				
1.1	สีของหุ่นจำลองสามารถมองเห็นได้ชัดเจน	4.78	0.48	เหมาะสมมากที่สุด
1.2	สเกลมองเห็นได้ในระยะ 4 เมตร	4.20	0.72	เหมาะสมมาก
1.3	ขีดสเกลใช้สีที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน	4.48	0.68	เหมาะสมมาก
1.4	ขนาดหุ่นจำลองมีขนาดเหมาะสมสำหรับห้องขนาด 4X4 เมตร	4.80	0.41	เหมาะสมมากที่สุด
1.5	ฐานวางหุ่นจำลองเหมาะสมไม่กีดขวางการอ่านสเกล	4.60	0.50	เหมาะสมมากที่สุด
	รวม	4.57	0.56	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ความพึงพอใจด้านขนาดและคุณลักษณะของอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง พบว่า ขนาดหุ่นจำลองมีขนาดเหมาะสมสำหรับห้องขนาด 4X4 เมตร มีความพึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอใจมากที่สุด ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 มีความเหมาะสมมากที่สุด รองลงมา มีความพึงพอใจด้านสี่ของหุ่นจำลองสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.78 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 มีความเหมาะสมมากที่สุด และมีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือสเกลมองเห็นได้ในระยะ 4 เมตร ที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.72 มีความเหมาะสมมาก

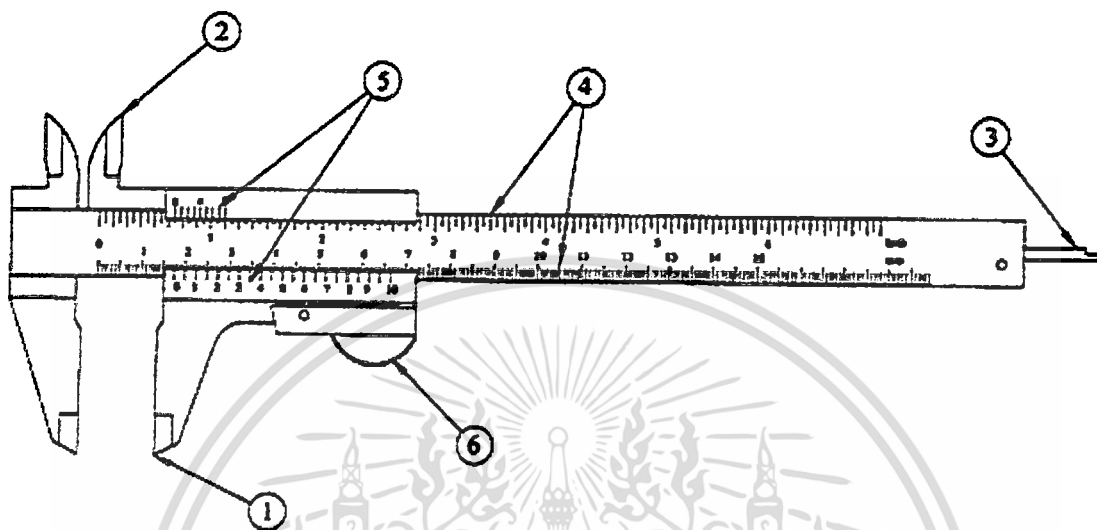
4.2.2 ผลการวิเคราะห์ด้านความสะดวกในการใช้งานของผู้ตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มีความคิดเห็นด้านความสะดวกในการใช้งาน

ลำดับ	รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
2. ด้านความสะดวกในการใช้งาน				
2.1	การเคลื่อนย้ายสะดวก	4.88	0.33	เหมาะสมมากที่สุด
2.2	การเลื่อนชุดสเกลเลื่อนไม่ติดขัด	4.40	0.50	เหมาะสมมาก
2.3	การถอดแยกส่วนระหว่างตัวหุ่นจำลองกับฐานสะดวก	4.03	0.70	เหมาะสมมาก
2.4	ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยาก	4.80	0.41	เหมาะสมมากที่สุด
	รวม	4.53	0.48	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ความพึงพอใจด้านความสะดวกในการใช้งานของอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง พบว่า การเคลื่อนย้ายสะดวกมีความพึงพอใจมากที่สุด ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.88 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.33 มีความเหมาะสมมากที่สุด รองลงมาคือใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากมีความพึงพอใจที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 มีความเหมาะสมมากที่สุด และความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ การถอดแยกส่วนระหว่างตัวหุ่นจำลองกับฐานสะดวก ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.03 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.70 มีความเหมาะสมมาก

4.3 การวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติ



ภาพที่ 34 แบบทดสอบส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

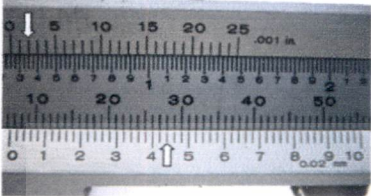
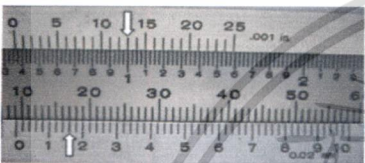
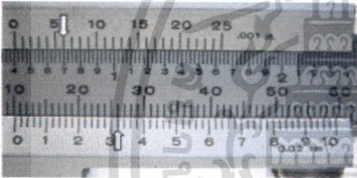
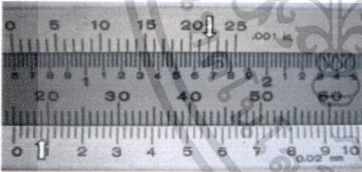
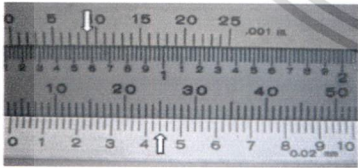
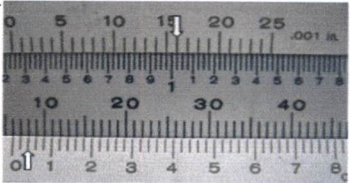
ตอนที่ 1

ข้อความ	ก่อนใช้อุปกรณ์	หลังใช้อุปกรณ์	ผลการเปรียบเทียบ
จากภาพที่กำหนดจงบอกส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์			
1	11	28	ดีขึ้น
2	14	23	ดีขึ้น
3	18	23	ดีขึ้น
4	8	23	ดีขึ้น
5	13	29	ดีขึ้น
6	17	25	ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

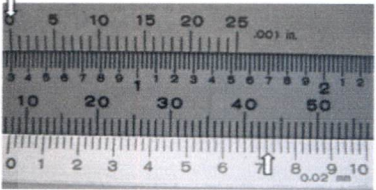

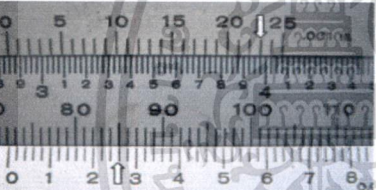
ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ตอนที่ 2

ข้อคำถาม	ก่อนใช้อุปกรณ์	หลังใช้อุปกรณ์	ผลการเปรียบเทียบ
7 	6	28	ดีขึ้น
8 	17	26	ดีขึ้น
9 	9	26	ดีขึ้น
10 	21	30	ดีขึ้น
11 	17	24	ดีขึ้น
12 	16	23	ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ข้อคำถาม	ก่อนใช้อุปกรณ์	หลังใช้อุปกรณ์	ผลการเปรียบเทียบ
13 	11	25	ดีขึ้น
14 	18	26	ดีขึ้น
15 	17	29	ดีขึ้น

จากตารางที่ 4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาแผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง ระดับชั้น ปวช. 1 ที่มีทั้งหมด 6 กลุ่ม โดยเลือกจากปวช.1 กลุ่ม 1 จำนวน 7 คน, ปวช.1 กลุ่ม 2 จำนวน 7 คน, ปวช.1 กลุ่ม 3 จำนวน 7 คน, ปวช.1 กลุ่ม 4 จำนวน 7 คน, ปวช.1 กลุ่ม 5 จำนวน 5 คน, ปวช.1 กลุ่ม 6 จำนวน 5 คน รวมทั้งสิ้น 38 คน ผลปรากฏว่าหลังจากที่กลุ่มตัวอย่างได้ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์มีผลการเรียนที่ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 สรุปผลการเรียนก่อนใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนและหลังใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน

คนที่	คะแนนก่อนใช้อุปกรณ์	ผลการประเมิน	คะแนนหลังใช้อุปกรณ์	ผลการประเมิน	ผลการเรียน
1	10	ผ่าน	11	ผ่าน	ดีขึ้น
2	5	ไม่ผ่าน	8	ผ่าน	ดีขึ้น
3	11	ผ่าน	11	ผ่าน	ดีขึ้น
4	2	ไม่ผ่าน	9	ผ่าน	ดีขึ้น
5	7	ไม่ผ่าน	11	ผ่าน	ดีขึ้น
6	4	ไม่ผ่าน	12	ผ่าน	ดีขึ้น
7	7	ไม่ผ่าน	9	ผ่าน	ดีขึ้น
8	3	ไม่ผ่าน	13	ผ่าน	ดีขึ้น
9	4	ไม่ผ่าน	9	ผ่าน	ดีขึ้น
10	4	ไม่ผ่าน	10	ผ่าน	ดีขึ้น
11	4	ไม่ผ่าน	10	ผ่าน	ดีขึ้น
12	5	ไม่ผ่าน	14	ผ่าน	ดีขึ้น
13	5	ไม่ผ่าน	12	ผ่าน	ดีขึ้น
14	5	ไม่ผ่าน	10	ผ่าน	ดีขึ้น
15	6	ไม่ผ่าน	12	ผ่าน	ดีขึ้น
16	5	ไม่ผ่าน	13	ผ่าน	ดีขึ้น
17	4	ไม่ผ่าน	11	ผ่าน	ดีขึ้น
18	4	ไม่ผ่าน	10	ผ่าน	ดีขึ้น
19	7	ไม่ผ่าน	11	ผ่าน	ดีขึ้น
20	11	ผ่าน	13	ผ่าน	ดีขึ้น
21	4	ไม่ผ่าน	11	ผ่าน	ดีขึ้น
22	4	ไม่ผ่าน	12	ผ่าน	ดีขึ้น
23	3	ไม่ผ่าน	9	ผ่าน	ดีขึ้น
24	10	ผ่าน	14	ผ่าน	ดีขึ้น
25	4	ไม่ผ่าน	14	ผ่าน	ดีขึ้น
26	8	ผ่าน	14	ผ่าน	ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนใช้อุปกรณ์	ผลการประเมิน	คะแนนหลังใช้อุปกรณ์	ผลการประเมิน	ผลการเรียน
27	4	ไม่ผ่าน	11	ผ่าน	ดีขึ้น
28	7	ไม่ผ่าน	12	ผ่าน	ดีขึ้น
29	5	ไม่ผ่าน	9	ผ่าน	ดีขึ้น
30	8	ผ่าน	10	ผ่าน	ดีขึ้น
31	4	ไม่ผ่าน	7	ไม่ผ่าน	ดีขึ้น
32	7	ไม่ผ่าน	12	ผ่าน	ดีขึ้น
33	4	ไม่ผ่าน	12	ผ่าน	ดีขึ้น
34	5	ไม่ผ่าน	11	ผ่าน	ดีขึ้น
35	5	ไม่ผ่าน	14	ผ่าน	ดีขึ้น
36	7	ไม่ผ่าน	11	ผ่าน	ดีขึ้น
37	4	ไม่ผ่าน	12	ผ่าน	ดีขึ้น
38	7	ไม่ผ่าน	14	ผ่าน	ดีขึ้น

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลการเรียนของนักเรียนทั้งหมด 38 คน มีผลการเรียนเป็นดังนี้ คะแนนเต็มจากคำถามรวม 15 คะแนน นักศึกษาที่มีผลการเรียนร้อยละ 50 จะมีผลการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จากตารางที่ 4.4 นักศึกษาที่มีผลการเรียน 8 คะแนนขึ้นไปอยู่ในเกณฑ์คือผ่าน และนักศึกษามีคะแนนต่ำกว่า 8 คะแนนลงมาอยู่ในเกณฑ์คือไม่ผ่าน ผลปรากฏว่าผลการเรียนก่อนการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนนักศึกษาผ่านเกณฑ์จำนวน 6 คน และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 32 คน เมื่อใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนผลปรากฏว่านักศึกษามีผลการเรียนผ่านเกณฑ์ 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 37 คน และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 1 คน สรุปคือนักศึกษามีผลการเรียนดีขึ้นกว่าก่อนใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนทุกคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทำโครงการ อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการทำโครงการ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อการออกแบบอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์หลังจากที่ได้พัฒนาแล้ว โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านพบว่า อุปกรณ์ประกอบการสอนมีขนาดพอดีกับห้องเรียนขนาด 4x4 เมตร และเมื่อนำตัวหุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ประกอบเข้ากับโครงสร้างฐานก็ยังสามารถใช้งานได้สะดวกเลื่อนตัวสเกลเลื่อนได้ตลอดความยาว โครงสร้างฐานก็ไม่กีดขวางการใช้งาน ลื่นซึ้กสำหรับวางเอกสารอยู่ในระดับที่ต่ำไปเล็กน้อย ลื่นซึ้กเก็บของมีขนาดพอดีสำหรับการใช้งานไม่ใหญ่เกินไป และมีล้อสำหรับการเข็นไปใช้งานยังสถานที่ต่างๆ ก็ทำให้เกิดความสะดวกยิ่งขึ้น โดยภาพรวมแล้วถือว่าออกแบบได้เหมาะสมกับความต้องการในการใช้งาน

1. ความคิดเห็นด้านขนาดและคุณลักษณะ

1.1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสีของหุ่นจำลอง ใช้สีเขียวเป็นสีที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งสีเขียวเป็นสีที่เด่นทำให้ความรู้สึกร่มเย็น สบายตา ผ่อนคลาย ปลอดภัย

1.2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับขีดสเกล ซึ่งขีดสเกลมองเห็นได้ชัดเจน แต่เมื่อมองไกลๆ อาจจะต้องปรับปรุงเรื่องของระยะให้ปรับมาตราส่วนให้ขยายเพิ่มขึ้น จะทำให้เห็นในระยะที่ไกลขึ้นได้ชัดเจน

1.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสีขีดสเกล ในส่วนของขีดสเกลระหว่างสเกลหลักและสเกลเลื่อน ควรทำสีให้มีความแตกต่างกัน

1.4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับขนาด ขนาดของอุปกรณ์มีขนาดใหญ่เหมาะสมกับการใช้งาน ทำให้นักศึกษาที่นั่งด้านหลังห้องเรียนมองเห็นได้ชัดเจน

1.5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับฐานวางหุ่นจำลอง มีขนาดเหมาะสมกับตัวเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ซึ่งมีความมั่นคง แข็งแรง ไม่กีดขวางการใช้งานของตัวเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และสะดวกในการเคลื่อนย้ายไปใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความคิดเห็นด้านความสะดวกในการใช้งาน

2.1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเคลื่อนย้าย มีความสะดวกเป็นอย่างมากเนื่องจากตัวหุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์มีขนาดใหญ่ทำให้ไม่สะดวกในการขนย้าย แต่เมื่อประกอบลูกล้อทำให้การเคลื่อนย้ายไปสอนในพื้นที่ต่างๆ เป็นไปด้วยความสะดวก

2.2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลื่อนสเกล ในการเลื่อนขีดสเกลยังมีติดขัดอยู่บ้างเล็กน้อย เนื่องจากส่วนตรงกลางของตัวเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์มีความโค้งงอ แต่ก็ยังใช้ได้ไม่พีคมาก

2.3 การถอดแยกส่วนระหว่างตัวหุ่นจำลองกับฐาน ค่อนข้างมีความสะดวกเนื่องจากใช้อุปกรณ์ในการถอดและประกอบเพียงอย่างเดียวคือ ไขควงปากแฉก แต่ด้วยขนาดของสกรูมีความยาวมาก ทำให้ต้องใช้เวลาในการถอดและประกอบพอสมควร

2.4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งาน ในการใช้งานง่ายไม่ยุ่งยาก และไม่มี ความซับซ้อน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่ออุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์หลังจากที่ได้พัฒนาแล้ว จากความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เป็นนักศึกษาจำนวน 38 คน และครูผู้สอนจำนวน 2 คน มีผลดังนี้

ผลจากการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับขนาดและคุณลักษณะของอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์อยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยค่า ($\bar{X} = 4.57$) มีความเหมาะสมมากที่สุด และความคิดเห็นเกี่ยวกับความสะดวกในการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยค่า ($\bar{X} = 4.53$) มีความเหมาะสมมากที่สุด

3. ผลจากการทดลองใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์กับกลุ่มตัวอย่างปรากฏว่าก่อนใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนผู้เรียนมีปัญหาเรื่องการอ่านค่าเพราะสื่อที่ผู้สอนใช้เป็นของจริงซึ่งมีขนาดเล็กมาก และเมื่อกลุ่มตัวอย่างมองไม่เห็นทำให้ขาดความสนใจในสิ่งที่ผู้สอนกำลังสอนเลยส่งผลให้นักศึกษาไม่เข้าใจในเรื่องนั้น แต่เมื่อผู้สอนได้นำอุปกรณ์ประกอบการสอนมาใช้ทำให้นักศึกษาที่นั่งอยู่ข้างหลังห้องมองเห็นได้ชัดเจนและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และส่งผลให้มีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้นถึงแม้ว่าบางคนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผล 50 เปอร์เซ็นต์ แต่ผลการเรียนก็ดีกว่าครั้งก่อนการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน

5.2 อภิปรายผล

จากการทำโครงการเรื่อง “การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง” ได้อภิปรายผลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ด้านขนาดและคุณลักษณะ

จากการสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ในด้านขนาดและคุณลักษณะคือสีที่ใช้ในอุปกรณ์ประกอบการสอนนี้อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากส่วนฐานใช้สีเขียวเป็นสีที่เรียบง่าย สบายตา บ่งบอกถึงความปลอดภัย และตัวหุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ทำจากสีขาวทำให้เพิ่มความสว่างให้กับขีดของสเกลอ่านได้ชัดเจน ขีดสเกล อยู่ในเกณฑ์ความเหมาะสมมาก เนื่องจากขีดสเกลขยายตามมาตราส่วนมาตรฐาน 8 : 1 ทำให้ความสามารถของขีดสเกลมองเห็นอย่างชัดเจน สีของสเกล อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากเนื่องจากสีน้ำเงินเป็นสีเข้มเมื่อนำมาใช้กับสีขาวทำให้เกิดความชัดเจนสอดคล้องกับ นันทพร ศรีปลั่ง (2547 : 77) การวิเคราะห์เนื้อหาทางวิจัยสีของสื่อการสอน พบว่า เนื้อหาเกี่ยวกับสื่อการสอนประเภทของสีตัวอักษรจากเอกสารที่พบมาเป็นอันดับหนึ่ง ได้แก่ ความตัดกันกับสีพื้นและสีตัวอักษร ซึ่งสัมพันธ์กับความชัดเจนในการอ่านอักษรซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีความสัมพันธ์ระหว่างสีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง ที่กล่าวว่า การใช้ประสามสัมผัส เป็นขั้นตอนหนึ่งของการอ่านสิ่งที่จะต้องพิจารณาถึงก็คือ คุณภาพของการมองเห็นได้ชัดเจนเพียงใด ซึ่งต้องอาศัยสีของตัวอักษรเพราะการมองเห็นได้ชัดเจนย่อมช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น องค์ประกอบที่มีความสำคัญอันดับแรกก็คือ ความสว่างและความตัดกันของสีระหว่างตัวอักษรของพื้นหลังอันมีอิทธิพลต่อการรับรู้ตัวอักษรโดยทั่วไปคู่สีที่มีความสว่างแตกต่างกันสูงจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย ขนาดของหุ่นจำลองอยู่ในเกณฑ์ความเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากพื้นที่ห้องขนาด 4X4 เมตร ยังสามารถมองเห็นอุปกรณ์ประกอบการสอนได้อย่างชัดเจน

2. ด้านความสะดวกในการใช้งาน

จากการสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ในด้านความสะดวกในการใช้งาน คือการเคลื่อนย้ายสะดวกอยู่ในเกณฑ์ความเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากมีลูกล้อในการเคลื่อนย้ายทำให้ไม่ต้องออกแรงยกเพราะอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนัก มีความเห็นไม่สอดคล้องกับ นัยนา บุญละคร และคณะ (2546 : บทคัดย่อ) ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการใช้สื่อการสอนของอาจารย์สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตชวติเวช พบว่า การใช้สื่อการสอนเสียเวลาเตรียมตัวและยุ่งยากในการเคลื่อนย้าย อีกทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์มีไม่ครบทุกห้อง ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งาน การเลื่อนสเกลอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก เนื่องจากการเลื่อนสเกลเลื่อนมีความคล่องตัวแต่จะมีติดขัดบ้างบางจุดแต่ก็สามารถเลื่อนได้สะดวก การถอดประกอบอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก เพราะไม่ต้องใช้อุปกรณ์ในการถอดและประกอบมากใช้เพียงแค่มือไขควงปากแฉกในการถอดและประกอบ การใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากไม่มีกลไกที่ยุ่งยากสามารถใช้งานได้ทันทีเพียงแค่เลื่อนชุดสเกลเลื่อนไปยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งที่ต้องการก็สามารถอ่านค่าจากขีดสเกลได้ทันที และสอดคล้องกับ ไพโรจน์ นะเที่ยง (2547 : 119) การสร้างสื่อการสอนชุดเคลื่อนที่ด้วยผงพลาสติกด้วยกระบวนการฟลูอิดไดซ์เบด พบว่า ชุดสื่อการสอนที่สร้างขึ้นได้ออกแบบโดยให้ส่วนประกอบต่างๆ มีขนาดย่อยส่วนจากของจริงและ ส่วนประกอบทั้งหมดได้ออกแบบให้ติดตั้งเป็นชุดเดียวกัน จึงทำให้ชุดสื่อการสอนที่สร้างขึ้นมีความสะดวก ต่อการขนย้ายและง่ายต่อการจัดเก็บ

3. ผลเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

จากการเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และหลังใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีผลการเรียนที่ดีขึ้นเนื่องจากมีความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้นเพราะการใช้สื่อการสอนที่สามารถทำให้นักศึกษาสามารถเห็นได้ในระยะไกล สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ บุญศิริภา คชนุด (2544 : บทคัดย่อ) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีวิชาสื่อการสอน เรื่องของจริง หลังการใช้สื่อการสอนค่าเฉลี่ยคะแนนสูงกว่า ก่อนการใช้สื่อการสอน และสอดคล้องกับสรุปรายงานการนิเทศการใช้สื่อการเรียนการสอนของศูนย์พัฒนาอาชีวศึกษาสรุปว่า การใช้สื่อการเรียนการสอนทำให้ผลการเรียนของนักเรียนดีขึ้น นักเรียนมีความสนใจเพราะเข้าใจง่าย ชัดเจนเหมือนของจริง มีความเห็นไม่สอดคล้องกับ พาสนา เอกอุดมพงษ์ (2551:บทคัดย่อ) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และความพึงพอใจผ่านสื่อแบบจำลองบ้านเสมือนสามมิติและหุ่นจำลอง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยแบบจำลองบ้านเสมือนสามมิติ คะแนนเฉลี่ยคือ 23.13 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยหุ่นจำลอง คะแนนเฉลี่ยคือ 21.06 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยแบบจำลองบ้านเสมือนสามมิติสูงกว่าหุ่นจำลอง

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ผู้จัดทำโครงการได้ข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการทำโครงการไปใช้

1. จากการการศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ทำให้ทราบถึงวัสดุที่นำมาใช้ทำตัวหุ่นจำลองที่ทำจากไม้อัดควรจะเพิ่มความหนาให้มากขึ้นเนื่องจากการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม้อัดขนาด 6 ม.ม. และชิ้นงานมีความยาวมากทำให้ช่วงตรงกลางเกิดการโค้งงอ โครงสร้างฐานให้ปรับเปลี่ยนเป็นแบบลักษณะการถอดประกอบเพื่อให้ง่ายต่อการขนส่ง ในส่วนของสีที่ใช้ในซิดสเกลหลัก และสเกลเลื่อนควรรีใช้สีที่มันแตกต่างกันเพื่อให้ง่ายต่อการมองในระยะไกลๆ และแผ่นไม้กระดานสำหรับติดแบบงานควรเสริมแผ่นเหล็กเพื่อใช้สำหรับติดใบงานด้วยแม่เหล็กเป็นการเพิ่มความสะดวกในการใช้งานมากขึ้นและตัวกระดานไวท์บอร์ดสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพเพื่อไม่มีรอยกาวจากเทปกาวที่หลงเหลือจากการติดแบบงาน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำโครงการต่อไป

อุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ครั้งนี้ยังคงมีส่วนที่ผู้ทำโครงการเห็นว่าควรมีการพัฒนาต่อเพื่อให้เกิดประโยชน์ให้มากที่สุดซึ่งได้มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ด้านวัสดุ ควรใช้วัสดุที่มีความคงทน แข็งแรง อายุการใช้งานนานกว่าไม้อัด ไม้หนักเบา และราคาถูกเพื่อนำไปใช้ยังสถานศึกษาที่มีความต้องการใช้สื่อและงบประมาณในการจัดหา สื่อน้อย
2. ด้านการพัฒนา ในการทำอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ครั้งนี้สามารถนำขั้นตอนและกระบวนการต่างๆสามารถผลิตเครื่องมือวัดอื่นๆ ได้ เช่น ไมโครมิเตอร์ บรรทัดเหล็ก เวอร์เนียร์ไฮเกจ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ปรัชญา พนมอุฒม์ป. 2543. “การวางแผนระบบการใช้สื่อการสอนของอาจารย์วิทยาลัยเทคนิค นครพนมแห่งที่ 1.” หน้า 4. ใน รายงานการค้นคว้าอิสระ. มหาสารคาม : สาขาเทคโนโลยี การศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พงษ์เทพ เหมือนแมน. “การพัฒนาชุดเก็บอุปกรณ์การเขียนผ้าบาติกระบายสีด้วยมือ.”

สารนิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2552.

พาสนา เอกอุฒมพงษ์. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และความพึงพอใจผ่านสื่อ แบบจำลองบ้านเสมือนสามมิติและหุ่นจำลอง”. โครงการงานปัญหาพิเศษ สาขาวิชาเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2551.

พิทักษ์ ธรรมมา. “การศึกษาปัญหา และความต้องการในการใช้สื่อการสอนของอาจารย์แผนกช่าง ไฟฟ้า ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดกรมอาชีวฯ กระทรวงศึกษาธิการ ภูมิภาคศึกษา 14 จังหวัด ภาคใต้.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณบุรี. 2539.

ไพโรจน์ นะเที่ยง. “การสร้างสื่อการสอนชุดเครื่องชุดเคลือบผิวโลหะด้วยผงพลาสติกด้วย กระบวนการฟลูอิดไดซ์เบด.” โครงการวิจัยโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการผลิต คณะ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์. 2547.

ภาณุเดช ชัดเงางาม. “การสำรวจสถานภาพปัญหาและความต้องการในการใช้สื่อของอาจารย์ใน วิทยาลัยเทคนิค เขตการศึกษาที่ 3 กรมอาชีวฯ กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2532.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2532.

รังสรรค์ ทับทิม. “การศึกษาและพัฒนากระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมจักรยานยนต์.”

สารนิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. 2551.

วรวิทย์ นิเทศศิลป์. สื่อและนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 1. ปทุมธานี : สกายบุ๊กส์จำกัด. 2551.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิกานดา ชะอู่่ม. “การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเศษหัวไม้ยางพารา ประเภทชิ้นวาง
อเนกประสงค์.” สารนิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง. 2552.

วีระพร จำปาอ่อน. “การใช้สื่อการสอนของครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษาเลย เขต 1 และเขต 2.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขา
มหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. 2548.

สัญญาชัย นครไทยภูมิ. การวัดละเอียด. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี : สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด. 2551.

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้. [Online]. Available : http://www.triamudom.ac.th/index.php?option=com_content&view=article&id=90:2010-01-28-06-57-34&catid=121:2010-01-27-09-26-13&Itemid=6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความพึงพอใจ

เรื่อง

การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษา

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

คำชี้แจง

ขอให้ท่านพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหา และลักษณะการถามของแบบสอบถามว่าเหมาะสมหรือไม่กับการวิจัย

ถ้าท่านพิจารณาแล้วเห็นว่าคำถามนั้นตรงกับเนื้อหาและลักษณะคำถามเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ที่ดีให้ขีดเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องคะแนน +1

ถ้าท่านพิจารณาแล้วเห็นว่าคำถามนั้นไม่แน่ใจว่าตรงกับเนื้อหาหรือไม่ ให้ขีดเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องคะแนน 0

ถ้าท่านพิจารณาแน่ใจแล้วเห็นว่าคำถามนั้นไม่ตรงกับเนื้อหาและลักษณะคำถาม การถามไม่เหมาะสมให้ขีดเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องคะแนน -1

ข้อที่	ข้อความคำถาม การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. ด้านขนาดและคุณลักษณะ					
1.1	สีของหุ่นจำลองสามารถมองเห็นได้ชัดเจน				
1.2	สเกลในมองเห็นได้ชัดเจนในระยะ 4 เมตร				
1.3	ขีดสเกลใช้สีที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน				
1.4	ขนาดหุ่นจำลองมีขนาดเหมาะสมสำหรับห้องขนาด 4X4 เมตร				
1.5	ฐานวางหุ่นจำลองเหมาะสมไม่กีดขวางการอ่านขีดสเกล				
2. ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
2.1	การเคลื่อนย้ายสะดวก				
2.2	การเลื่อนชุดสเกลเลื่อนไม่ติดขัด				
2.3	การถอดแยกส่วนของตัวหุ่นจำลองกับฐานสะดวก				
2.4	ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยาก				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความพึงพอใจ

เรื่อง

**การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษา
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง**

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน
2. กรุณาตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงด้วยตัวของท่านเอง
3. ข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถามนี้ ใช้ในการศึกษาและนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น

แบบสอบถามนี้ประกอบด้วยความพึงพอใจ 2 ด้าน

ด้านที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับขนาดและคุณลักษณะของอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

จำนวน 5 ข้อ

ด้านที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความสะดวกในการใช้งาน

จำนวน 4 ข้อ

ผู้จัดทำโครงการขอขอบคุณในความร่วมมือของท่าน

นายธนยศ แดงมณีกุล

นักศึกษาบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องลำดับคะแนนเกณฑ์การตัดสินใจในความพึงพอใจที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม โดยความหมายของคะแนนเกณฑ์การตัดสินใจในความพึงพอใจมีดังนี้

5	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับเหมาะสมน้อยที่สุด

ข้อที่	ข้อความ การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอน การอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1. ด้านขนาดและคุณลักษณะ						
1.1	สีของหุ่นจำลองสามารถมองเห็นได้ชัดเจน					
1.2	สเกลในมองเห็นได้ชัดเจนในระยะ 4 เมตร					
1.3	ขีดสเกลใช้สีที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน					
1.4	ขนาดหุ่นจำลองมีขนาดเหมาะสมสำหรับห้องขนาด 4X4 เมตร					
1.5	ฐานวางหุ่นจำลองเหมาะสมไม่กีดขวางการอ่านสเกล					
2. ด้านความสะดวกในการใช้งาน						
2.1	การเคลื่อนย้ายสะดวก					
2.2	การเลื่อนชุดสเกลเลื่อนไม่ติดขัด					
2.3	การถอดแยกส่วนของตัวหุ่นจำลองกับฐานสะดวก					
2.4	ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยาก					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความต้องการเบื้องต้น (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษา

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขา เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง
โดย นายธนยศ แดงมณีกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ดร. จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง

วัตถุประสงค์ในการวิจัย มีดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาารูปแบบของอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
 สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิค
 อ่างทอง
2. เพื่อประเมินหาความพึงพอใจของครูและนักศึกษาแผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง ที่กำลัง
 ศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ดังนี้
 - 2.1 ด้านขนาดและคุณลักษณะ
 - 2.2 ด้านความสะดวกในการใช้งาน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์
 เนียร์คาลิปเปอร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติ

คำชี้แจง : ลักษณะแบบสอบถามมี 2 ลักษณะที่ต้องการใช้ประกอบร่วมกันมีดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นต่อแบบร่างเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการทำโครงการในครั้งนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง กรุณากรอกข้อมูลต่อไปนี้

ชื่อผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง/หน้าที่ปัจจุบัน.....

สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อแบบร่าง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวหุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์

1. วัสดุที่ใช้ทำหุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์

ทำด้วยแผ่นพลาสติก

ทำด้วยไม้

2. ขนาดของหุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์ ที่ใช้สำหรับห้องเรียนขนาด 4 X 4 เมตร

ขยาย 5 เท่าของขนาดจริง

ขยาย 8 เท่าของขนาดจริง

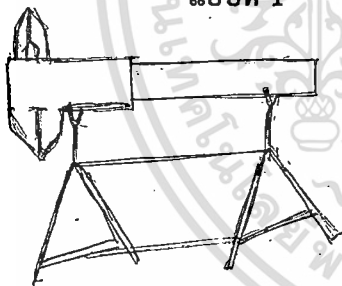
3. สีของขีดสเกลหุ่นจำลองเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์

สีแดง

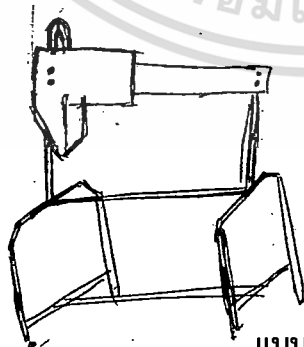
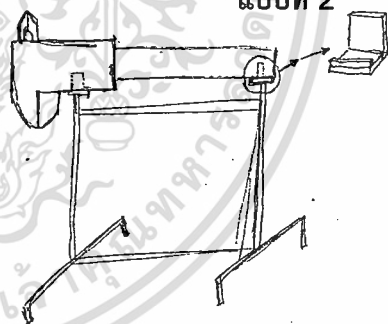
สีน้ำเงิน

ความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงสร้างฐาน

แบบที่ 1



แบบที่ 2



แบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นด้านโครงสร้างแบบที่ 1.....

.....

.....

ความคิดเห็นด้านโครงสร้างแบบที่ 2.....

.....

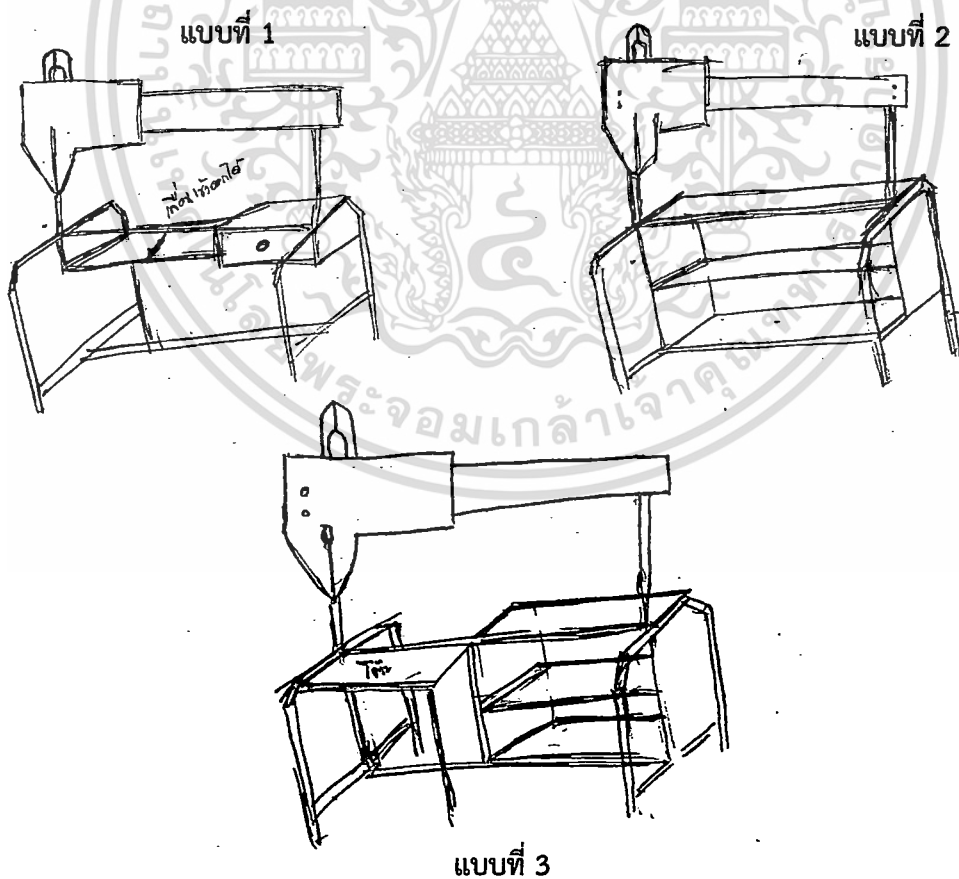
.....

ความคิดเห็นด้านโครงสร้างแบบที่ 3.....

.....

.....

ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Function การใช้งานของชั้นเก็บของ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็น Function การใช้งานของชั้นเก็บของแบบที่ 1.....

.....

.....

.....

ความคิดเห็น Function การใช้งานของชั้นเก็บของแบบที่ 2.....

.....

.....

.....

ความคิดเห็น Function การใช้งานของชั้นเก็บของแบบที่ 3.....

.....

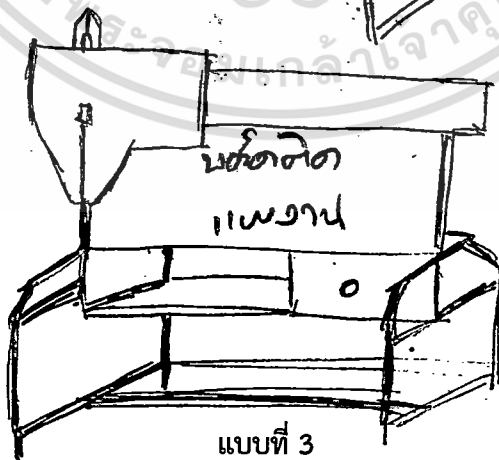
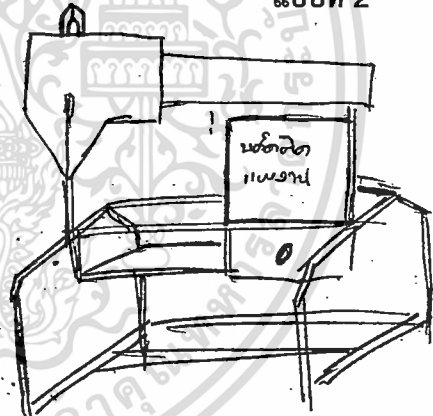
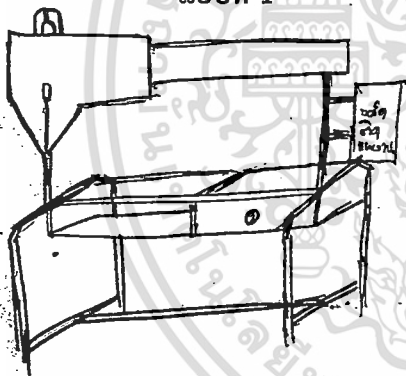
.....

.....

ความคิดเห็นเกี่ยวกับ Function การใช้งานของกระดานติดแบบงาน

แบบที่ 1

แบบที่ 2



แบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็น Function การใช้งานของกระดานติดแบบงาน แบบที่ 1.....

.....

.....

.....

ความคิดเห็น Function การใช้งานของกระดานติดแบบงาน แบบที่ 2.....

.....

.....

.....

ความคิดเห็น Function การใช้งานของกระดานติดแบบงาน แบบที่ 3.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

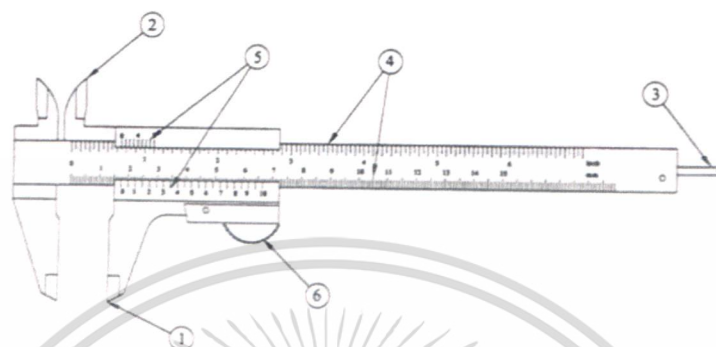
.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ

จากภาพจงตอบคำถามข้อที่1-6



1. หมายเลข 1 เรียกว่าอะไร

.....

2. หมายเลข 2 เรียกว่าอะไร

.....

3. หมายเลข 3 เรียกว่าอะไร

.....

4. หมายเลข 4 เรียกว่าอะไร

.....

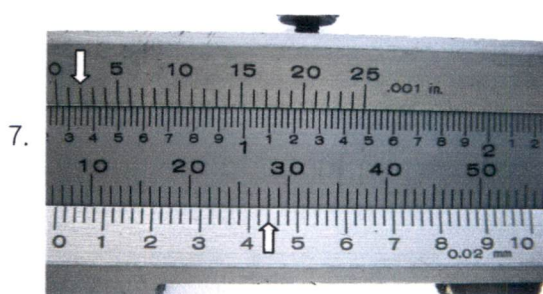
5. หมายเลข 5 เรียกว่าอะไร

.....

6. หมายเลข 6 เรียกว่าอะไร

.....

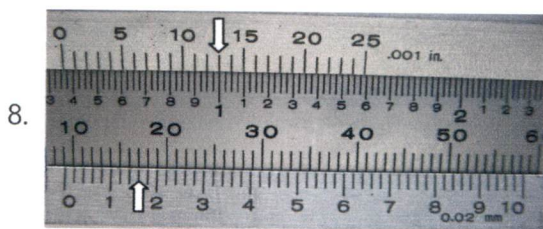
จงอ่านค่าจากภาพที่กำหนดให้



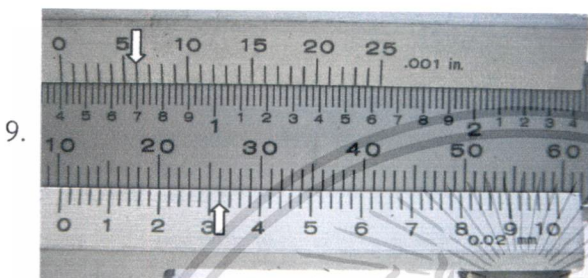
7.

ค่าที่อ่านได้คือ.....

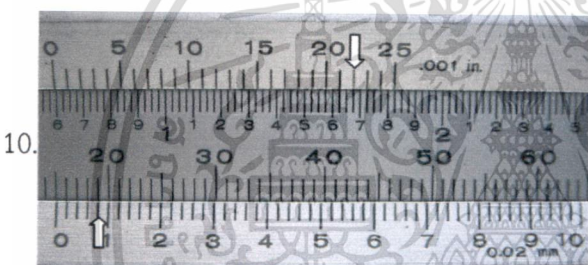
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



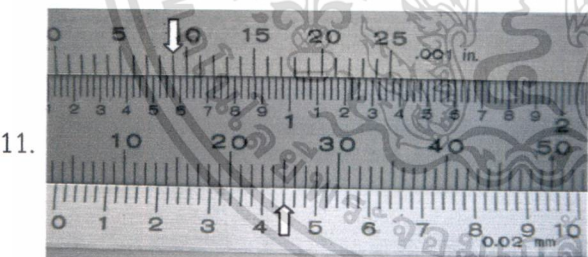
ค่าที่อ่านได้คือ.....



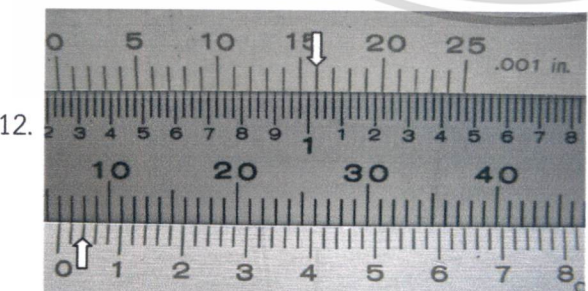
ค่าที่อ่านได้คือ.....



ค่าที่อ่านได้คือ.....

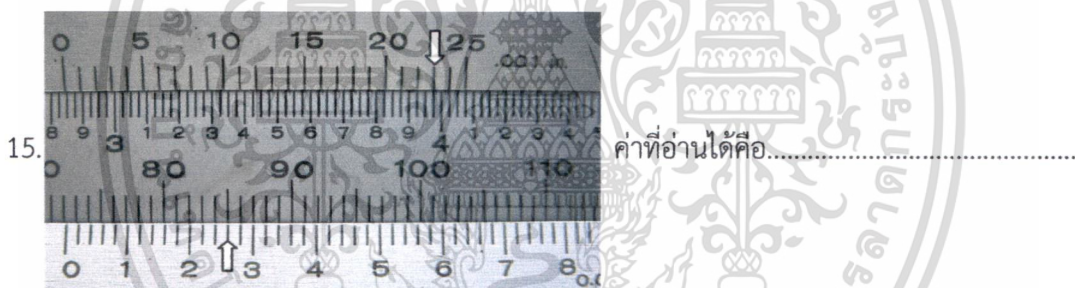
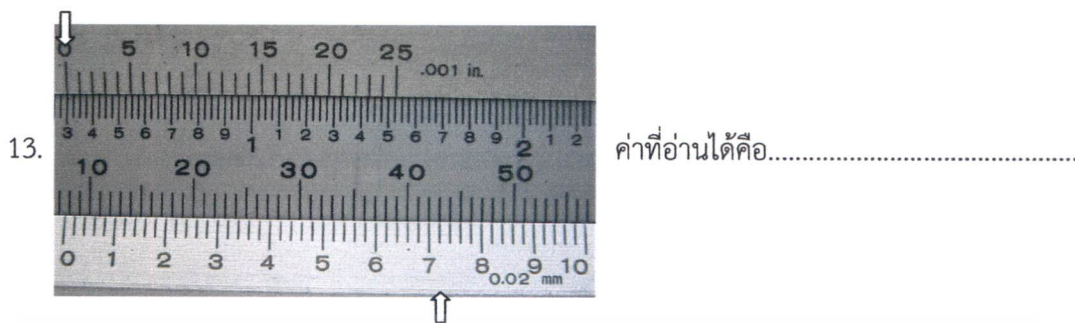


ค่าที่อ่านได้คือ.....



ค่าที่อ่านได้คือ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 4475

วันที่ 21 ธันวาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม

เรียน ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

ด้วย นายธนยศ แดงมณีกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่าน
เวอร์เนียร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักเรียนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมวิทยาลัย
อ่างทอง” โดยมี ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม ของนายธนยศ แดงมณีกุล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 4475

วันที่ 21 ธันวาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม

เรียน ผศ.ดร.อภิศักดิ์ สิ้นธุภักดิ์

ด้วย นายธนยศ แดงมณีกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารระนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่าน
เวอร์เนียร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักเรียนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมวิทยาลัย
อ่างทอง” โดยมี ดร.จตุรงค์ เลาทะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม ของนายธนยศ แดงมณีกุล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์พระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

อนึ่งในโอกาสนี้ขอ

ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย



ที่ ศธ 0524.04/4475

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

21 ธันวาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม

เรียน นางพัชรา ใจดี

ด้วย นายธนยศ แดงมณีกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่าน
เวอร์เนียร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักเรียนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมวิทยาลัย
อ่างทอง” โดยมี ดร.จตุรงค์ เลาทะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม ของนายธนยศ แดงมณีกุล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

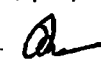
คณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.086-69675374

ยินดีที่ได้ความร่วมมือ

 (นางพัชรา ใจดี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 4 น ก ๑

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

21 ธันวาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบร่าง

เรียน นายชัยณรงค์ คงวัฒนา

ด้วย นายธนยศ แดงมณีกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่าน
เวอร์เนียร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักเรียนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมวิทยาลัย
อ่างทอง” โดยมี ดร.จตุรงค์ เกาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบร่าง ของนายธนยศ แดงมณีกุล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.086-69675374

ศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/๒475

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

21 ธันวาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบร่าง

เรียน นายวันเดิม ชลศิริ

ด้วย นายธนยศ แดงมณีกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่าน
เวอร์เนียร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักเรียนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมวิทยาลัย
อ่างทอง” โดยมี ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบร่าง ของนายธนยศ แดงมณีกุล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.086-69675374

(นายวันเดิม ชลศิริ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 1246



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๒ มีนาคม 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน หัวหน้าแผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายธนศ แดงมณีกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่าน
- เวิร์เนียร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักเรียนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมวิทยาลัย
อ่างทอง” โดยมี ดร.จตุรงค์ เลาทะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายธนศ
แดงมณีกุล เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามกับท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ
โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.086-696-5374

- อ. น. ท. ไท้ ภัทรธัญญา ภัทรธัญญา

หัวหน้าแผนก 1๗๖๖ ๖๖๖๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎ กวสว ๙

วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง
 รับที่ ๑๔1
 วันที่ 26 ส.ค. 2555
 เวลา 09.10 น.

ที่ ศธ 0524.04/ 1246



คณะกรรมการอุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
 กรุงเทพฯ 10520

๒๖ มีนาคม 2555

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายธนยศ แดงณีกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
 มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
 ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่าน
 เวิร์ชชีร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติของนักเรียนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมวิทยาลัย
 อ่างทอง" โดยมี ดร.จตุรงค์ เลหาพะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายธนยศ
 แดงณีกุล เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามกับท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ
 โอกาสนี้ด้วย

เขียนเสนอ ผอ.วท.อ่างทอง ผ่าน รศ.อ. อ.ป.จ.
 สภ.วท.น.พร. สอ.ม.ค.อ. ๑๑๑/๒๓๓
 อ.ค.ศ.ร.๒๕๕๕ เลขที่ ๑๑๑/๒๓๓

๑. เพื่อโปรด ทราบ พิจารณาสิ่ง
 ๒. เห็นควร แจง มอบ

ขอแสดงความนับถือ

จึงเรียนมาเพื่อโปรด ทราบ พิจารณา
 ส.ค.พ.ค.
 ๒๓/ ๓.๒. ๒๕๕๕

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรภณพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
 ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
 โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
 โทรสาร. 02-329-8436
 ติดต่อนักศึกษา โทร.086-696-5374

(นายสมชาย จันทร์อินทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง
 27 ส.ค. 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพถ่ายการผลิตอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์



ตัดชิ้นส่วนทำโครงยึดเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์



การเชื่อมโครงยึดตัวโมเดลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

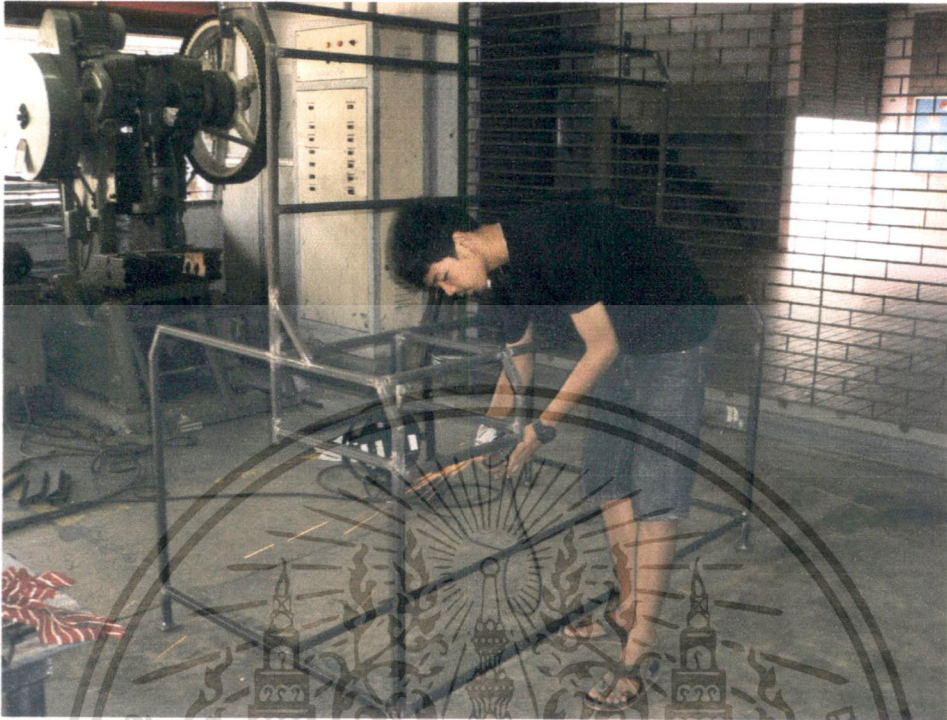


การเชื่อมขาโครงยึดตัวโมเดลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์



การเชื่อมชิ้นโครงยึดตัวโมเดลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การเจียรเก็บผิวรอยเชื่อม

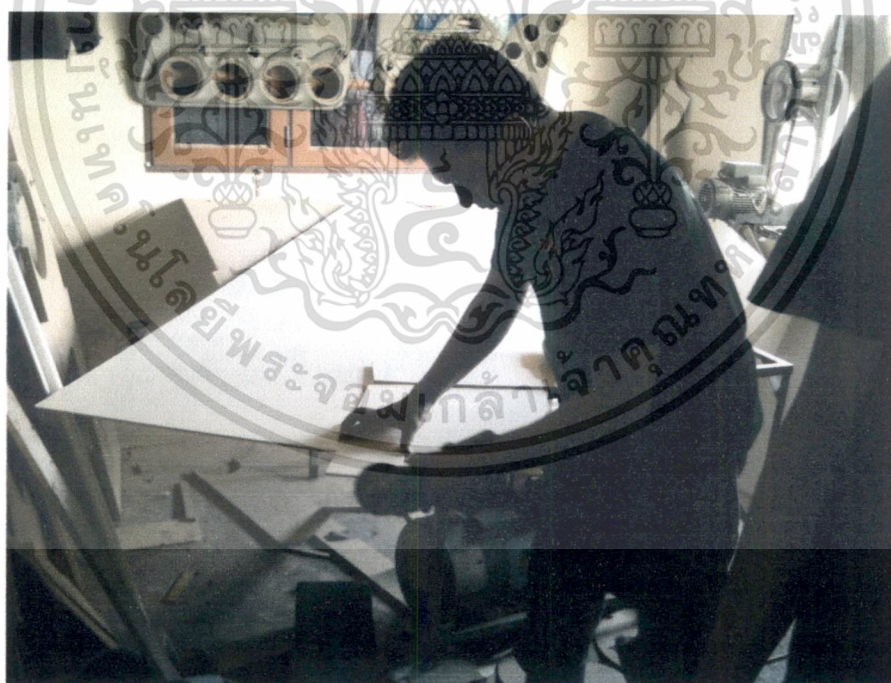


การทำสีปิดผิวโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

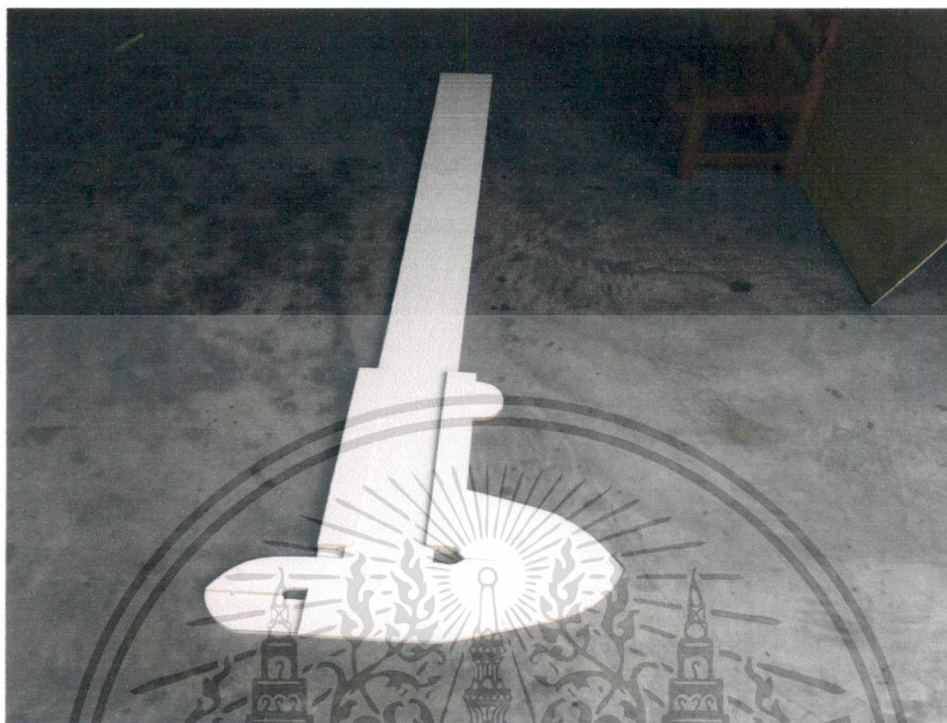


ร่างแบบเพื่อตัดชิ้นส่วนโมเดลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์



การตัดชิ้นส่วนโมเดลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โมเดลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์



การประกอบแผ่นกระดานไวท์บอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



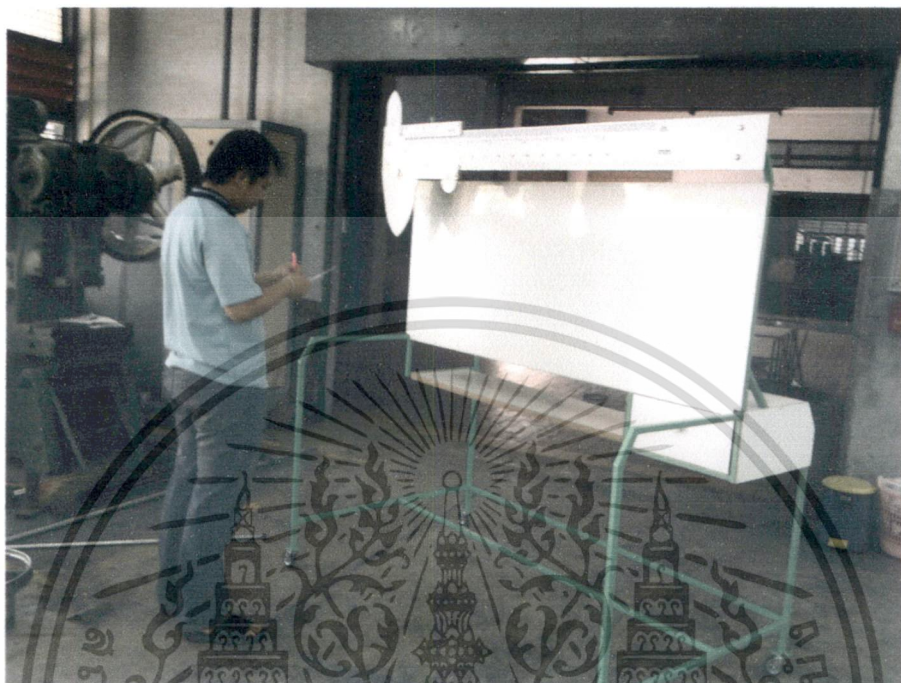
การประกอบลิ้นชัก



การประกอบตัวเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์กับฐานรองรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

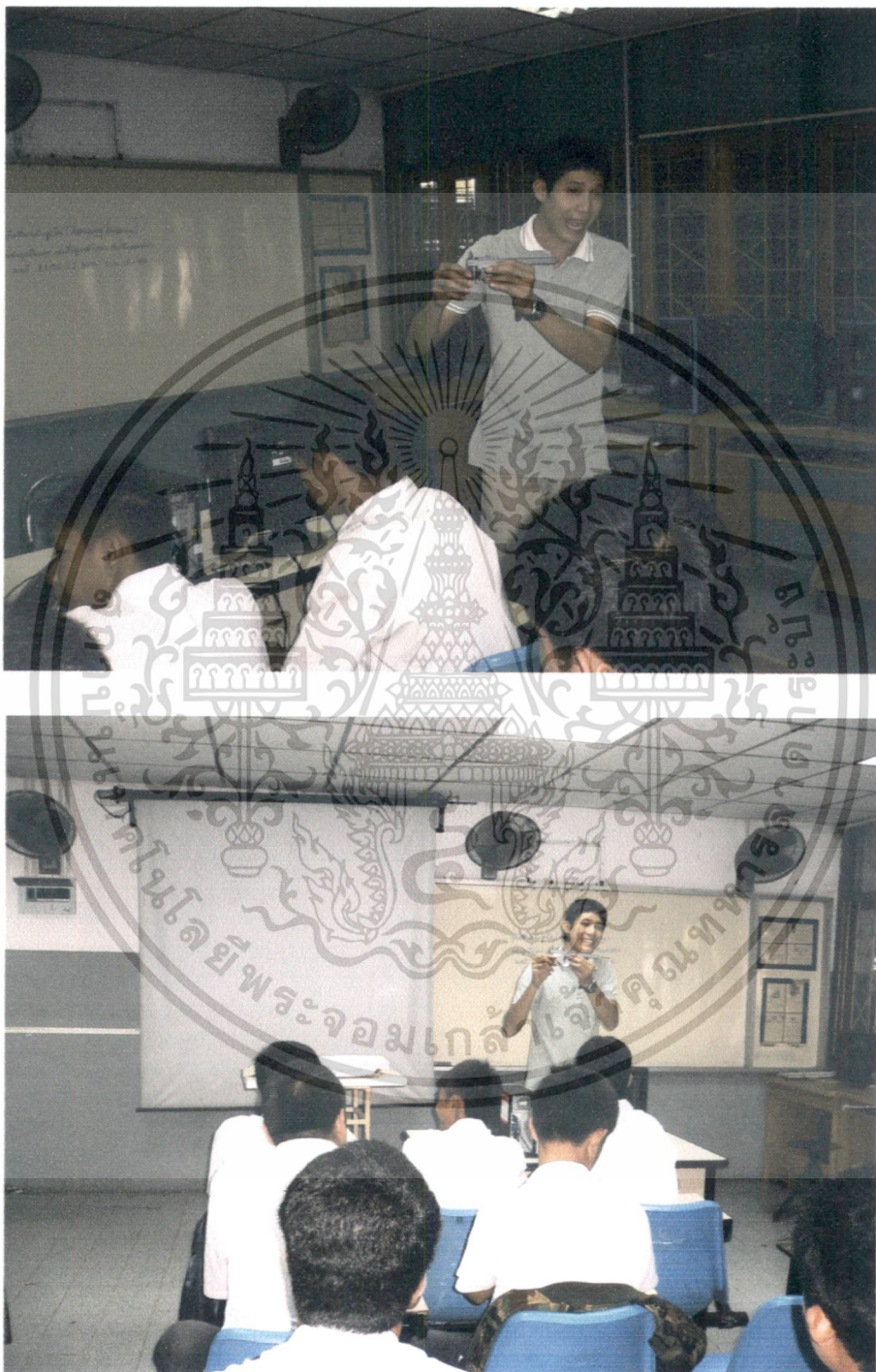
ภาพการประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพการเรียนการสอนเรื่องการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

ก่อนใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน



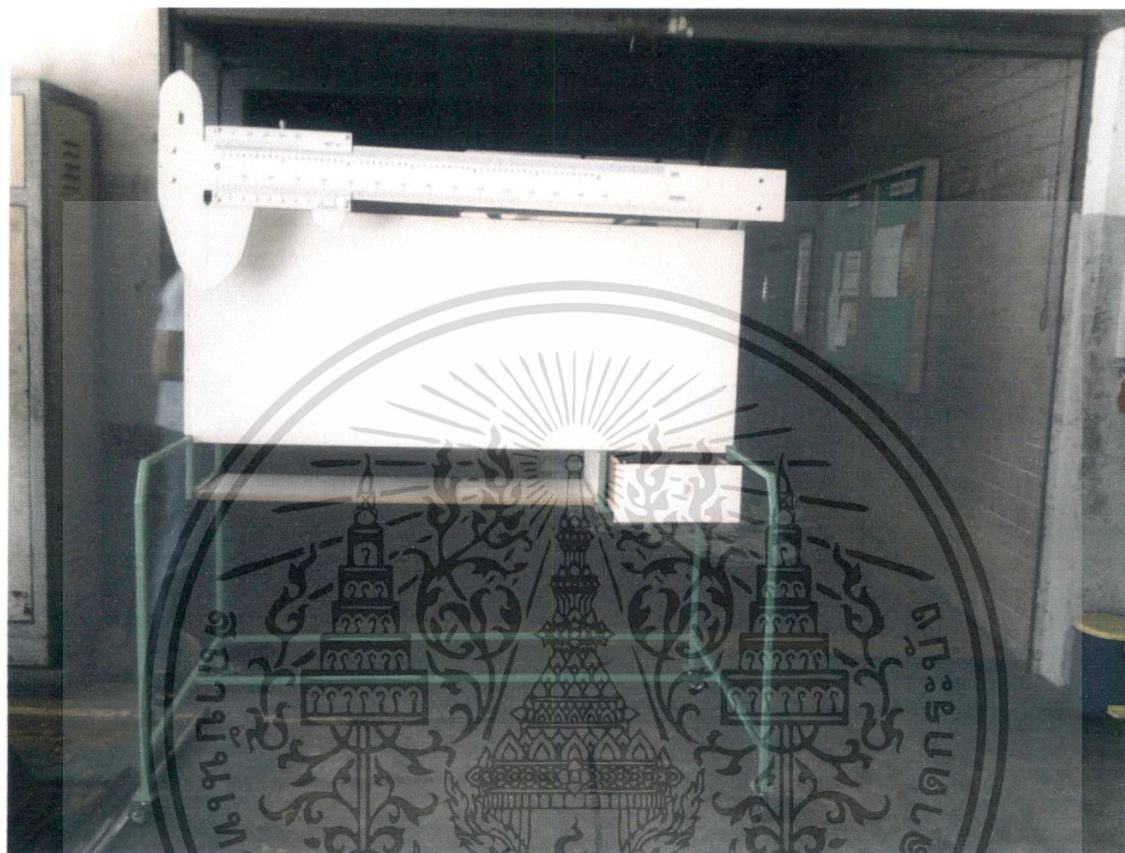
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

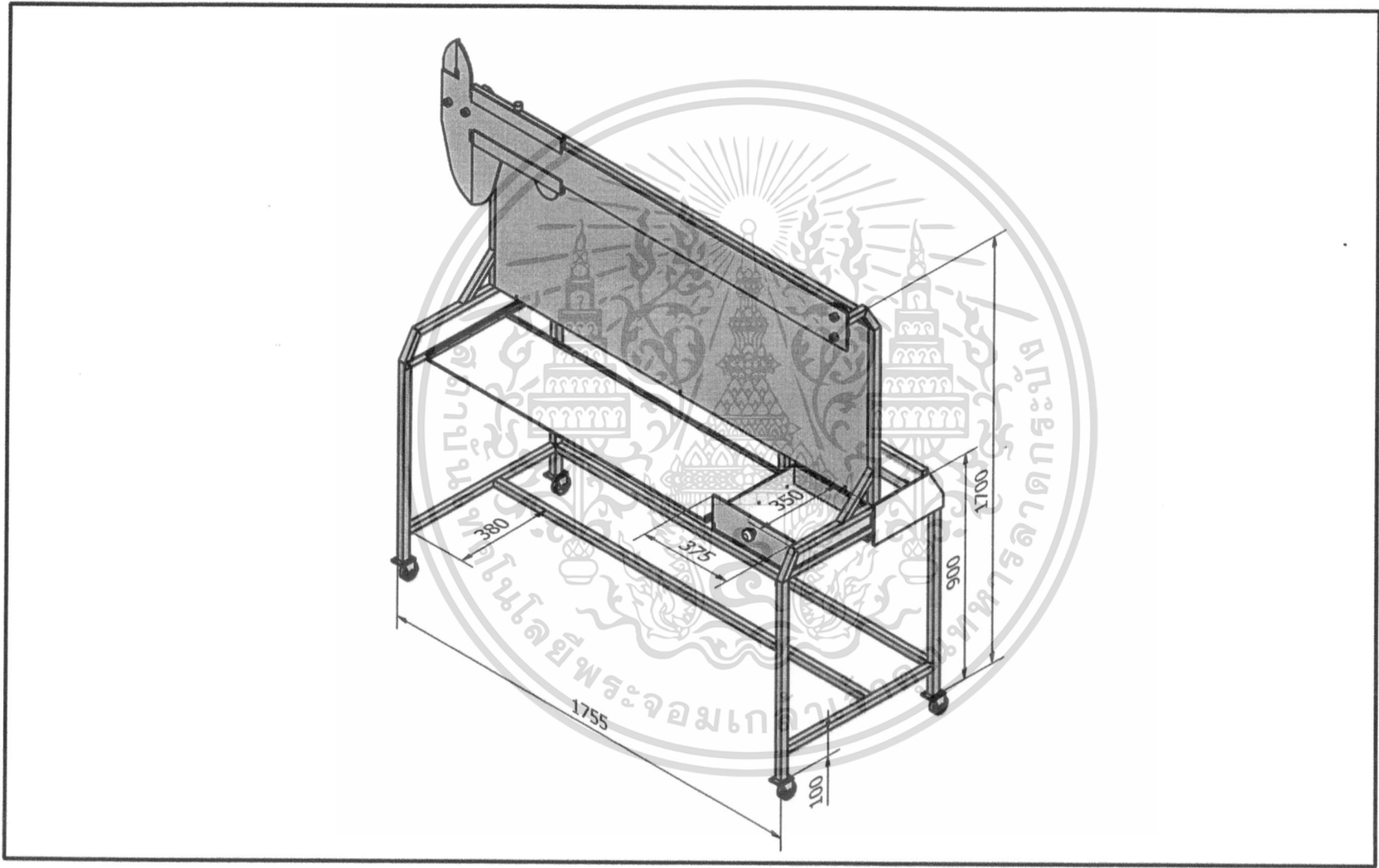
ภาพถ่ายอุปกรณ์ประกอบการสอนการอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์เสร็จสมบูรณ์

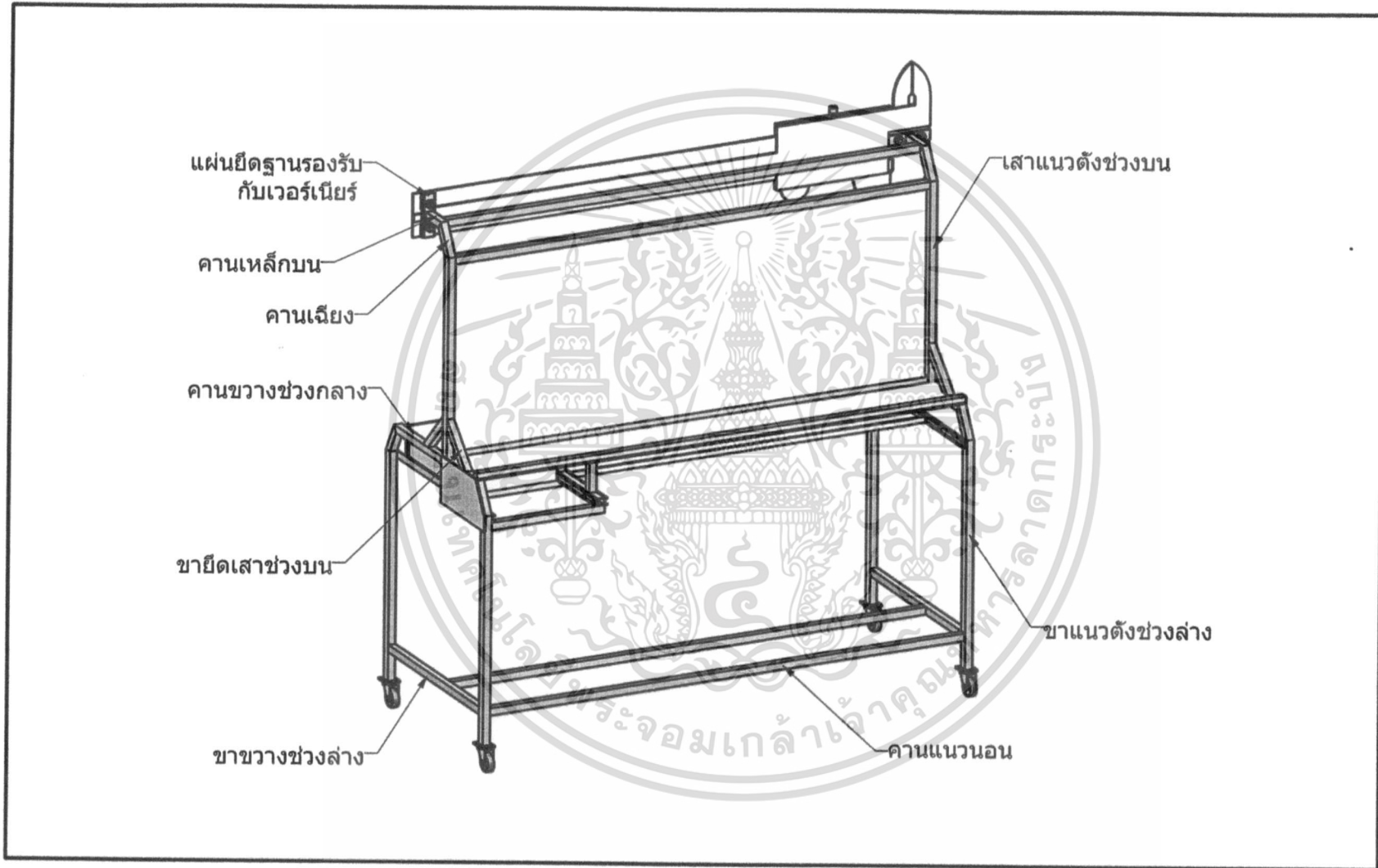


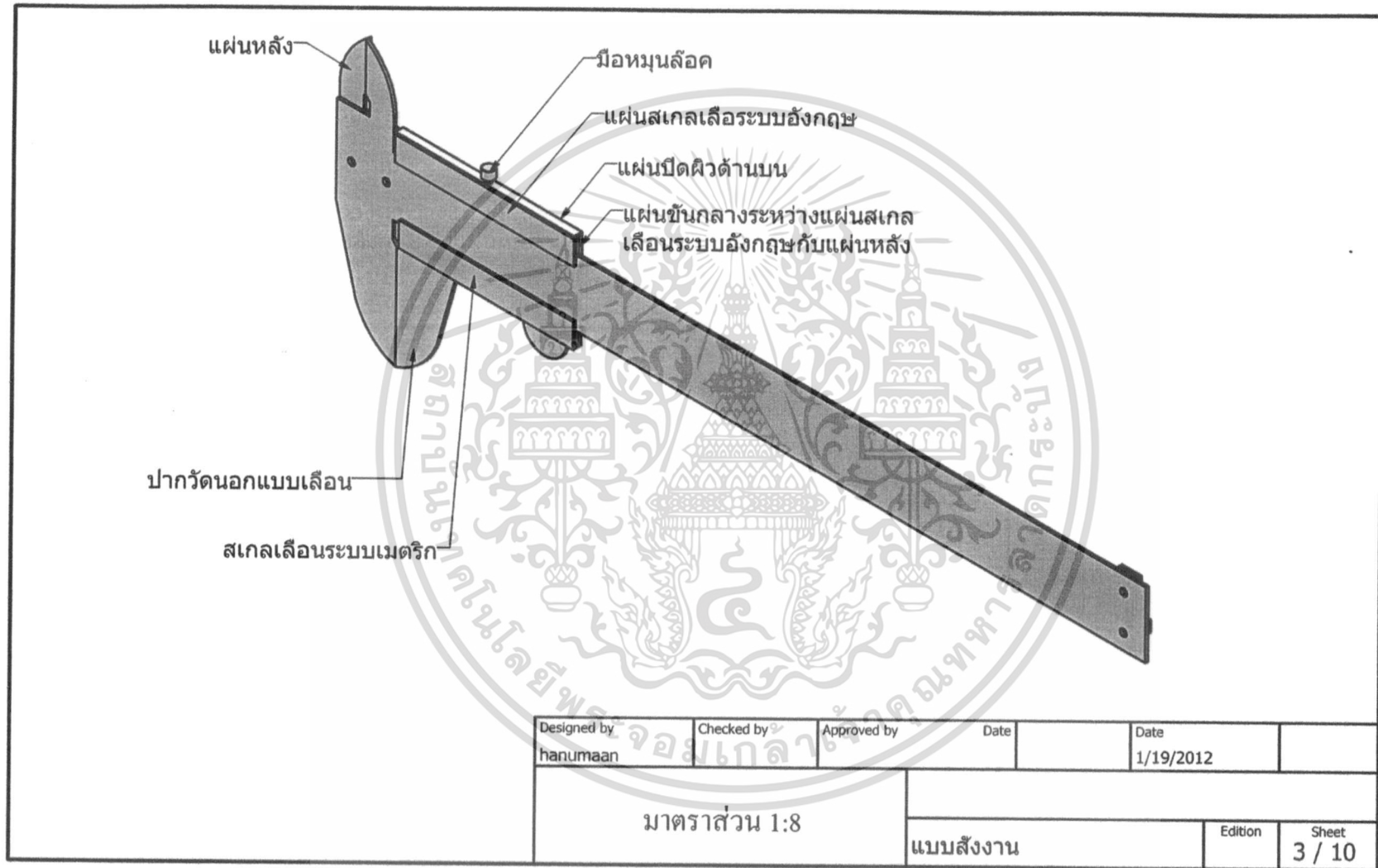
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

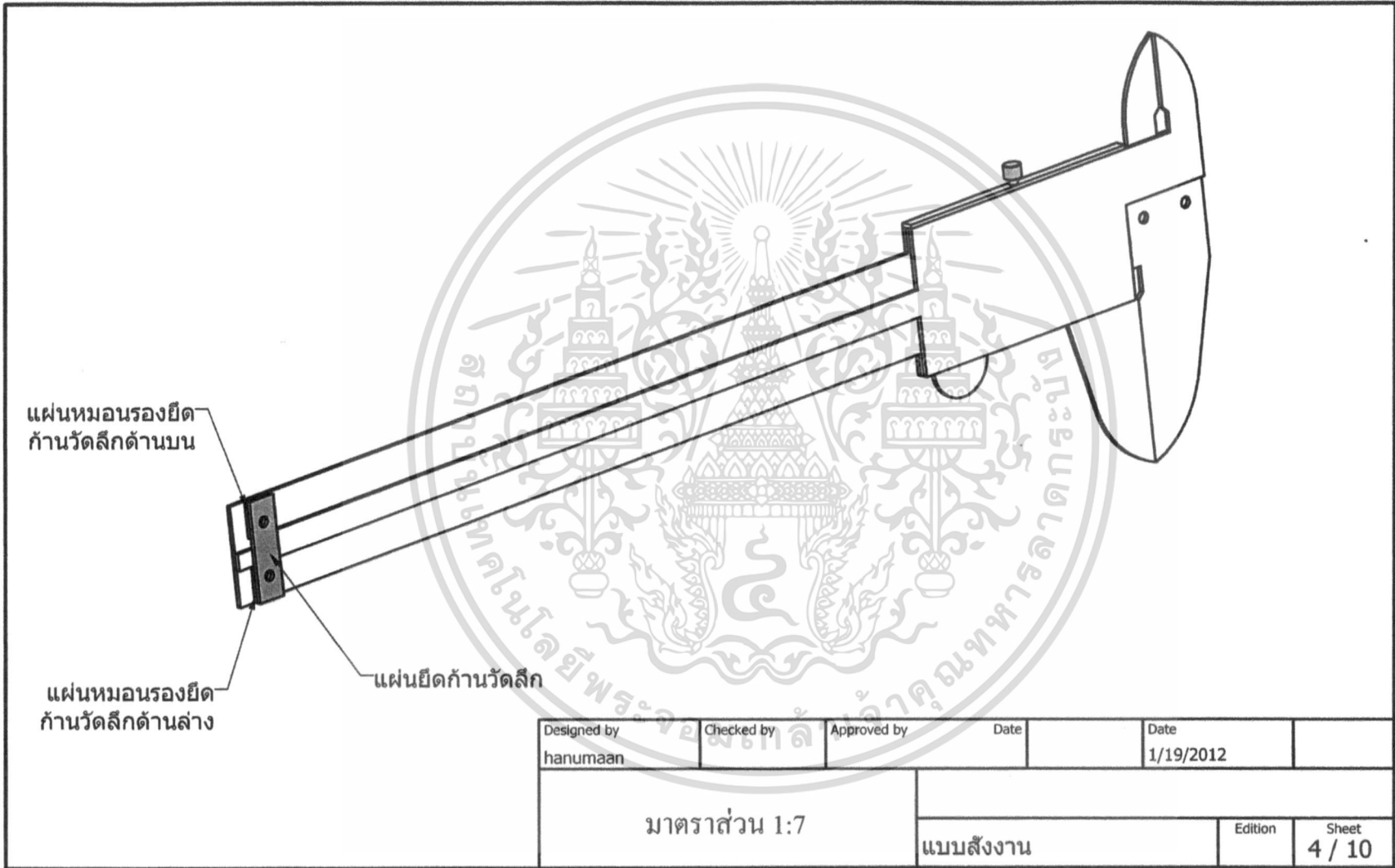


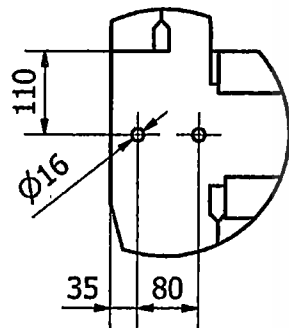
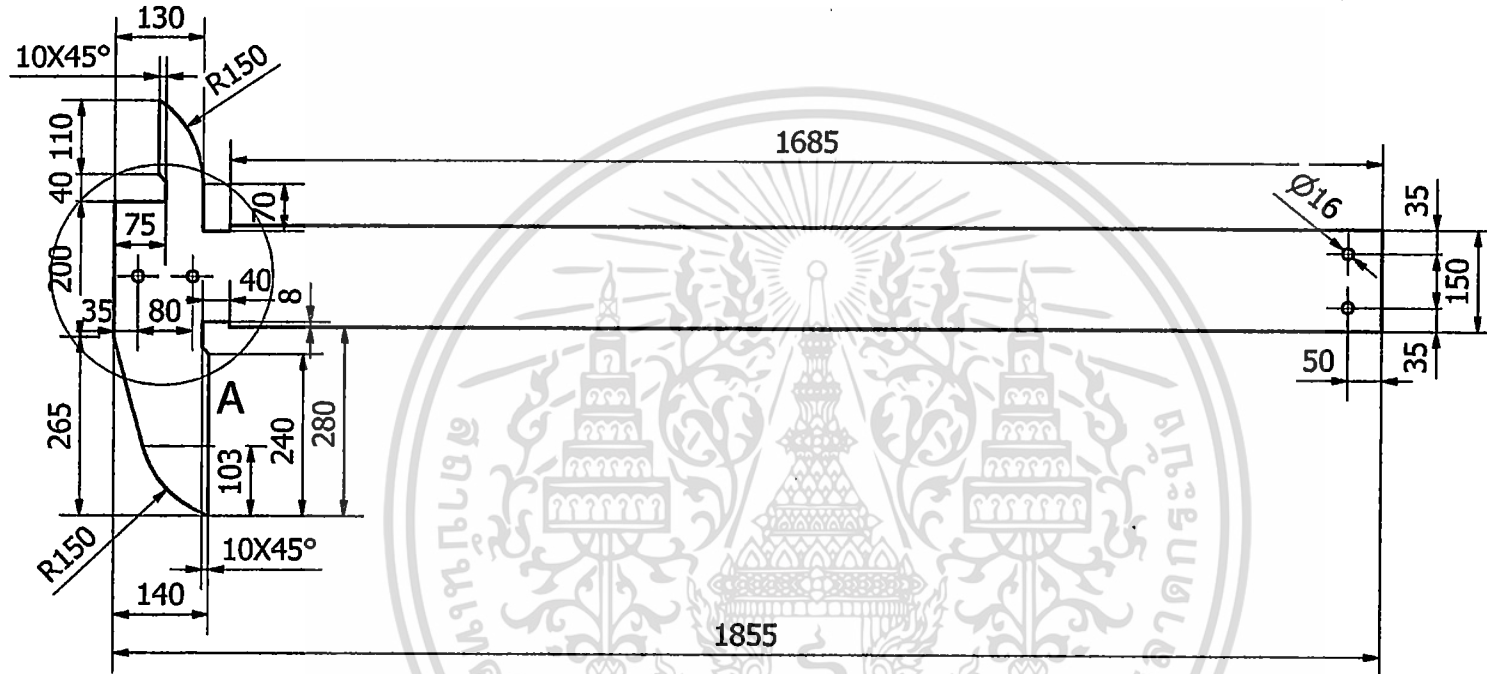
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







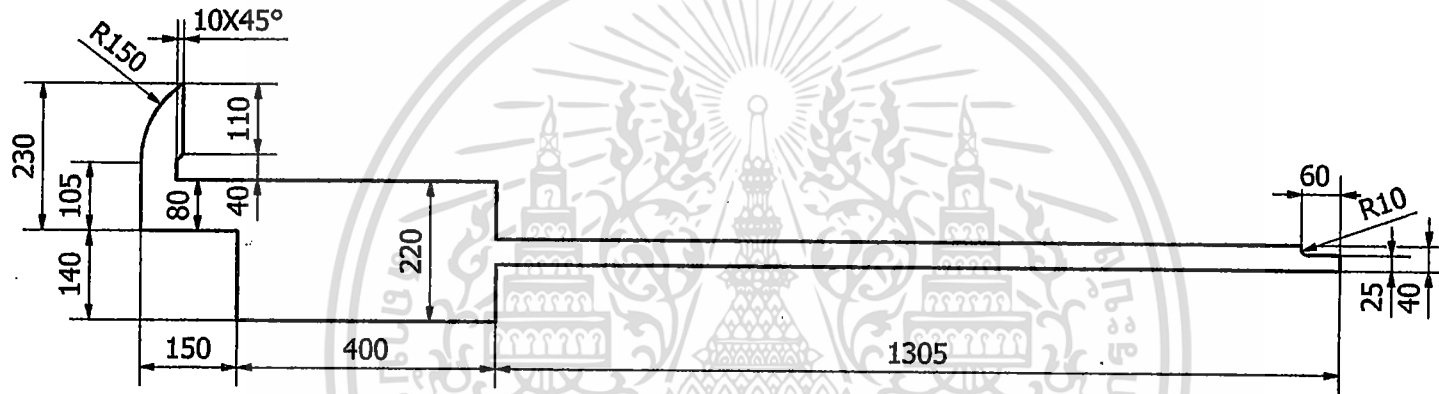




A (1:8)

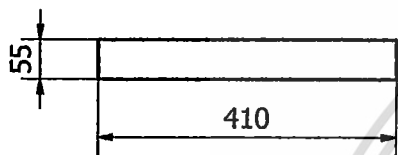
Designed by hanumaan	Checked by	Approved by	Date	Date 1/19/2012
มาตราส่วน 1:8			แบบสังงาน	Sheet 5 / 10
			Edition	

แผ่นด้านหลัง

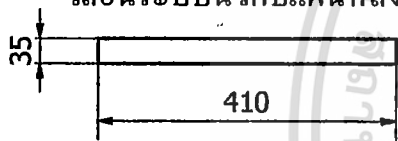


Designed by hanumaan	Checked by	Approved by	Date	Date 1/19/2012	
มาตราส่วน 1:9			แบบสำนักงาน		
			Edition	Sheet 6 / 10	

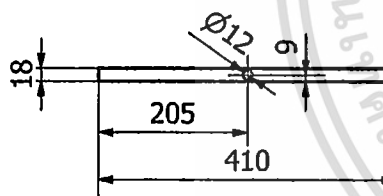
แผ่นสเกลเลื่อนระบบอังกฤษ จำนวน 2 ชั้น



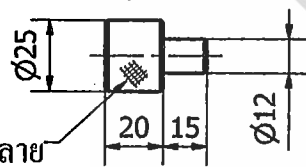
แผ่นชั้นกลางระหว่างแผ่นสเกล
เลื่อนระบบนี้กับแผ่นหลัง



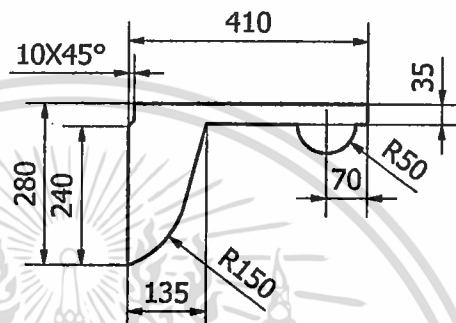
แผ่นปิดผิวด้านบน



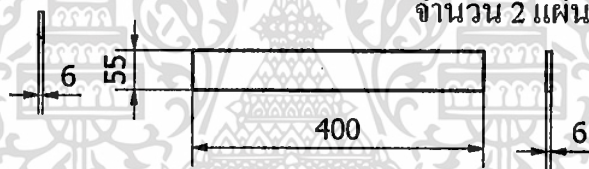
มือหมุนล็อก (1:2)



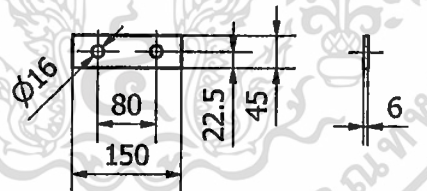
พิมพ์ลาย



แผ่นสเกลเลื่อนระบบมิลลิเมตร
จำนวน 2 แผ่น

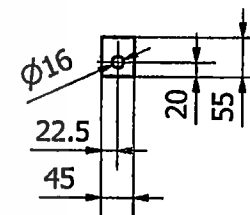


แผ่นยึดก้านวัดลึก

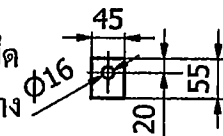


ปากวัดนอกแบบเลื่อน

แผ่นรองยึด
ก้านวัดลึกด้านบน



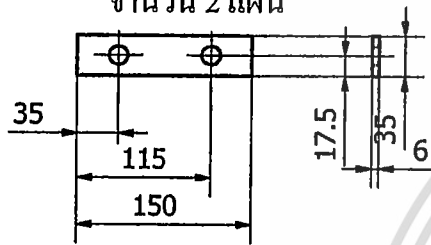
แผ่นหมอนรองยึด
ก้านวัดลึกด้านล่าง



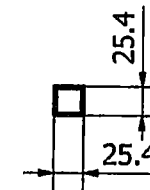
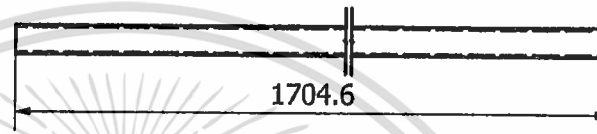
Designed by hanumaan	Checked by	Approved by	Date	Date 1/19/2012
มาตราส่วน 1:8			แบบสั่งงาน	
			Edition	Sheet 7 / 10

แผ่นยึดฐานรองรับกับเวอร์เนียร์

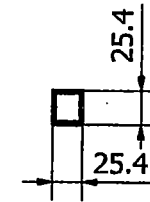
จำนวน 2 แผ่น



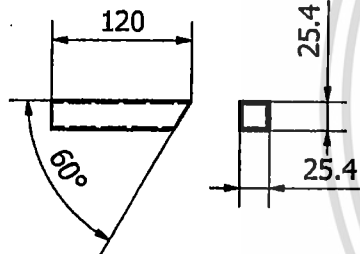
คานแนวนอน จำนวน 5 อัน



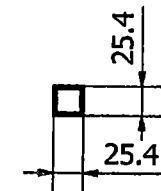
เสาแนวตั้งช่วงบน จำนวน 2 อัน



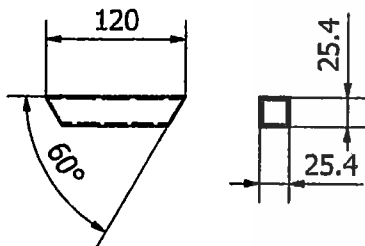
คานเหล็กบน จำนวน 2 อัน



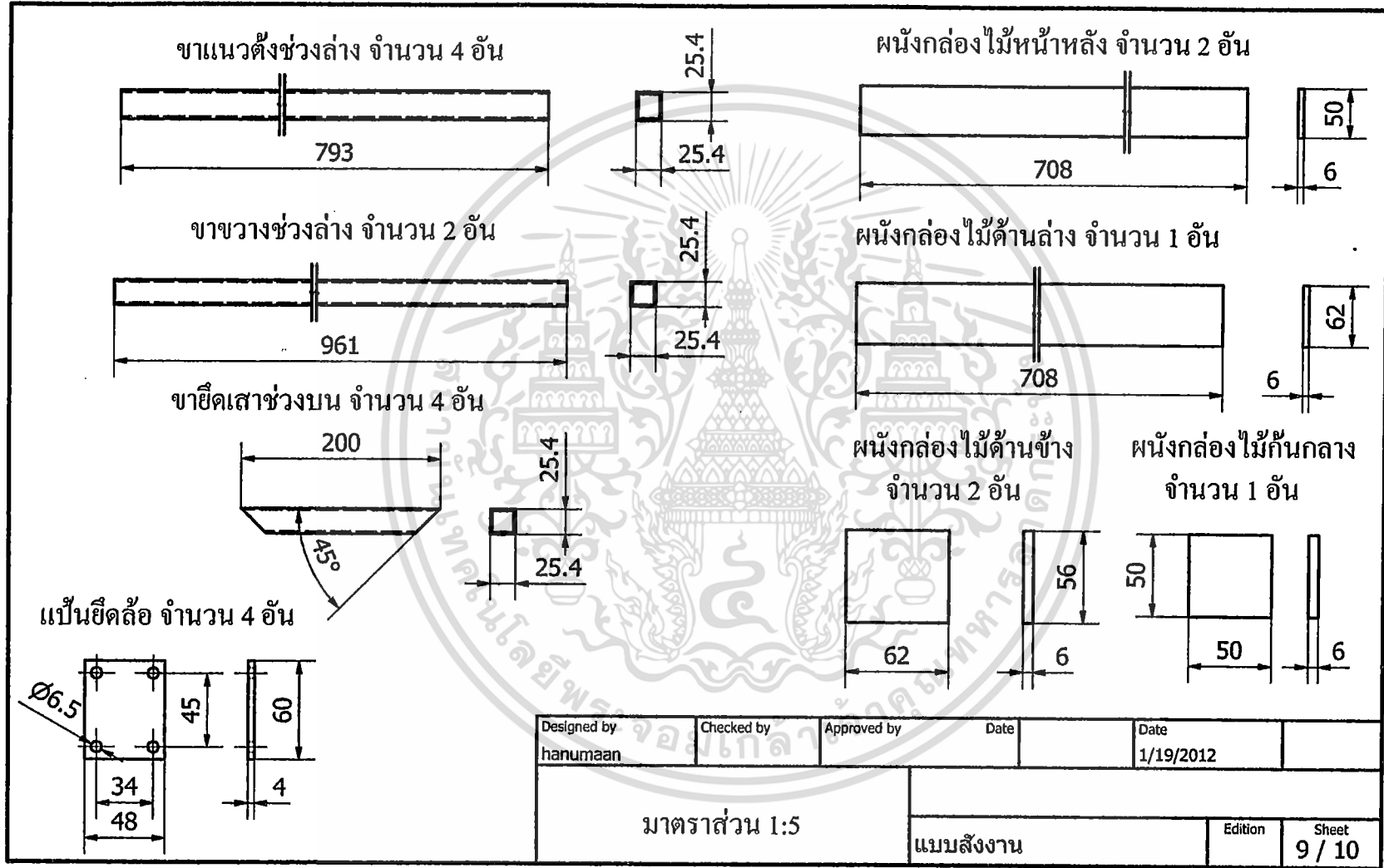
คานแนวขวางช่วงกลาง จำนวน 2 อัน



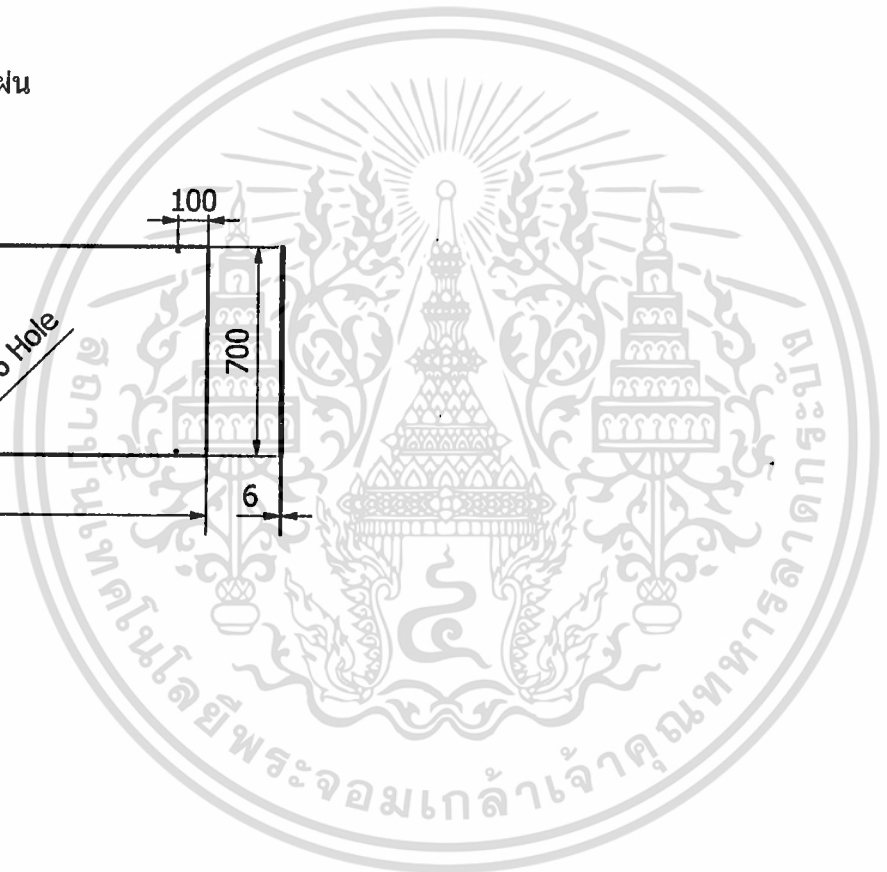
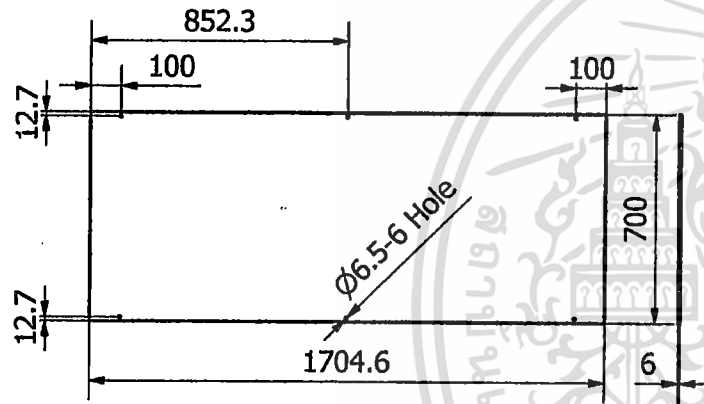
คานเฉียง จำนวน 6 อัน



Designed by hanumaan	Checked by	Approved by	Date	Date 1/19/2012
มาตราส่วน 1:5		แบบสำนักงาน	Edition	Sheet 8 / 10



แผ่นกระดาน จำนวน 1 แผ่น



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายธนยศ แดงมณีกุล
วัน-เดือน-ปีเกิด	6 กันยายน 2518
สถานที่เกิด	จังหวัดยะลา
ที่อยู่ปัจจุบัน	15/1 ถ.เทศบาล10 ต.ตลาดหลวง อ.เมือง จ.อ่างทอง 14000
ประวัติการศึกษา	
ปีการศึกษา 2536	ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคยะลา
ปีการศึกษา 2538	ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคยะลา
ปีการศึกษา 2541	ระดับปริญญาตรี สาขาช่างเทคนิคการผลิต เอกเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคยะลา
ปีการศึกษา 2555	ระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้