

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่องการร่างและเขียนแบบ
ภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล สำหรับนักศึกษาสาขาวิชา
วิศวกรรมเครื่องกล ในระดับปริญญาตรี

The Construction and Efficiency Determination of Instructional Package on Assembly Drawing
and Sketching for Bachelor Degree of Mechanical Engineering

พิทักษ์พงษ์ บุญประสม และ สมบัติ เรืองแรงสกุล

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

235 ถนนเพชรเกษม บางหว้า ภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร

02 4570068 , 02 4576000 ต่อ 121 , E-mail : Pitagpong.b@siamu.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอผลของการวิจัยเชิงทดลองการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่องการร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลในระดับปริญญาตรี

Abstract

This paper present the experimental research used the constructed and determine efficiency of instructional package on Assembly Drawing and Sketching of Machinery for The Bachelor of Science in Mechanical Engineering.

1.บทนำ

การเขียนแบบภาพประกอบจากแบบภาพแยกชิ้น ผู้เรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการนำภาพแยกชิ้นสองมิติไปเขียนประกอบเข้าด้วยกันต้องใช้จินตนาการช่วยเป็นอย่างมาก แต่จินตนาการของผู้เรียนที่อ่านแบบภาพสองมิติมีไม่เท่ากัน ทำให้การเรียนไม่บรรลุวัตถุประสงค์ เมื่อได้ศึกษาและวิเคราะห์ต่อไปพบว่า ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ด้านวิชาเขียนแบบไม่เท่ากันเกิดความแตกต่างในการเรียนรู้วิชาเขียนแบบเครื่องกลเป็นอย่างมาก ทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุวัตถุประสงค์เป็นปัญหาของผู้สอนอยู่โดยตลอด แนวทางแก้ไขคือ ต้องทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด ด้วยกระบวนการที่ถูกต้องอย่างมีขั้นตอนโดยอาศัยเครื่องมือเข้าช่วย เพื่อให้การ

ถ่ายทอดทำได้ง่ายและบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ กระบวนการที่กล่าวถึงคือ กระบวนการเรียนการสอน จำแนกได้ห้าปัจจัยหลัก ได้แก่ วัตถุประสงค์ เนื้อเรื่อง สื่อ วิธีการหรือกระบวนการและการวัดผลประเมินผล โดยสื่อ คู่มือครู คู่มือนักเรียน ทั้งหมดต้องถูกออกแบบและทดลองใช้อย่างได้ผลก่อนนำไปใช้จริงอย่างมีประสิทธิภาพเรียกว่าชุดการสอน

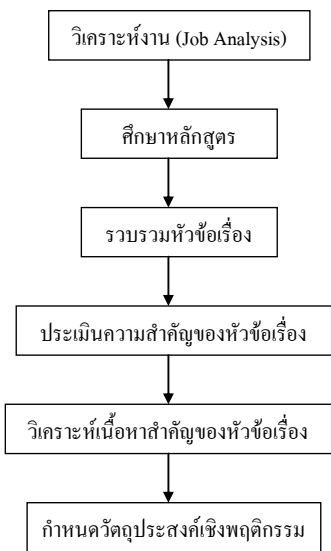
ชุดการสอนที่ประกอบด้วยสื่อการสอนที่ดี ต้องถูกนำมาใช้กับกระบวนการเรียนการสอนที่ถูกต้องเหมาะสม ด้วยการจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติในเรื่องที่ตนเองได้เรียนผ่านมาซึ่งช่วยให้เกิดทักษะและประสบการณ์ที่จำได้ดีและเป็นผลถึงการนำความรู้ไปประกอบอาชีพได้จริง และเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาโดยผู้สอน ต้องพัฒนาการเรียนการสอนให้มีผลสัมฤทธิ์ จึงจะทำให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ที่ฝึกหัดไปใช้ประกอบวิชาชีพได้อย่างแท้จริง

การทดลองนี้จึงนำเอาชุดการสอนมาใช้เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย คู่มือครู คู่มือผู้เรียน สื่อชุดจำลองอุปกรณ์เครื่องจักรกล มาใช้เป็นอุปกรณ์ในการร่างและเขียนแบบภาพประกอบ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจรูปทรงลักษณะของชิ้นงานจะช่วยให้การเรียนการสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่องการร่างและเขียนแบบอุปกรณ์เครื่องกล

2. วิธีการทดลอง

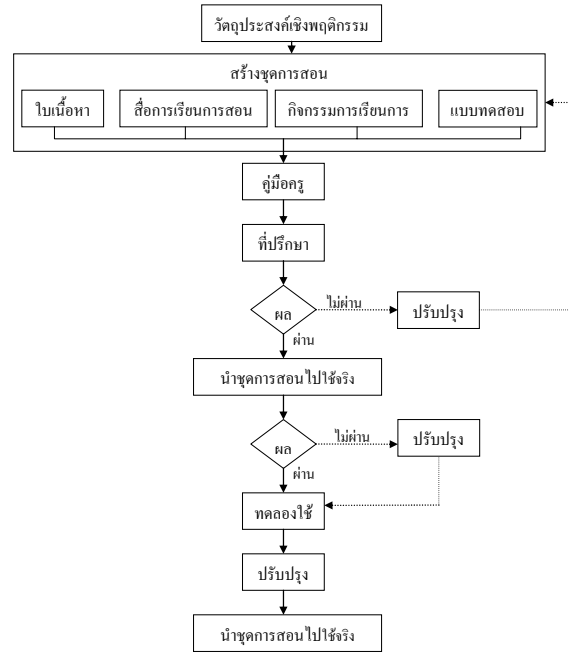
นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 30 คน ก่อนเข้าสู่บทเรียนทำการทดสอบพื้นฐานความรู้ของนักศึกษาด้วยแบบทดสอบที่สร้างขึ้น แล้วสอนด้วยชุดการสอน ในระหว่างการเรียนการสอนให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด ซึ่งแบ่งเป็นแบบฝึกหัดภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เมื่อจบบทเรียนแล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอีกครั้งหนึ่ง นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมาคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอน โดยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 วิเคราะห์งานและศึกษาเนื้อหา วิเคราะห์งานเขียนแบบเครื่องกล เรื่องการร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล โดยคำนึงถึงพฤติกรรมที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1



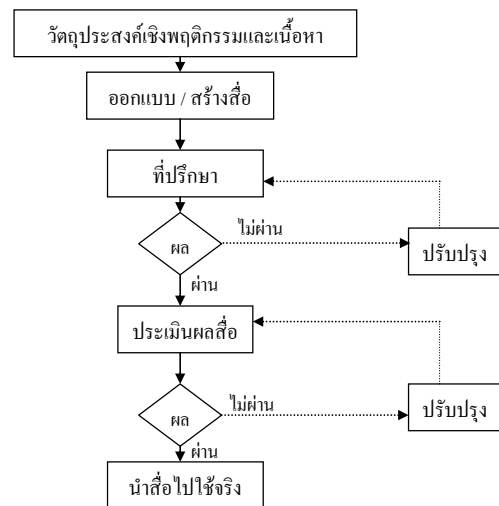
แผนภูมิที่ 1 ขั้นตอนหาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง โดยทำคู่มือครูเป็นใบเนื้อหาวิชา 3 เรื่อง ได้แก่ การร่างภาพ การเขียนแบบภาพประกอบ การร่างแบบภาพประกอบจากชิ้นงาน และสร้างสื่อการสอน ทั้งหมดนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเสร็จแล้วนำไปทดลองใช้เพื่อศึกษาข้อบกพร่อง เมื่อแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำไปใช้สอนจริง ขั้นตอนการสร้าง มีดังนี้



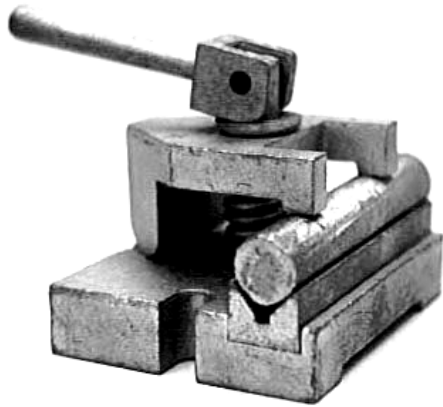
แผนภูมิที่ 2 แสดงขั้นตอนการสร้างชุดการสอน

สื่อการสอนที่สร้างขึ้นประกอบด้วย สไลด์ (Power Point) ทั้ง 3 เรื่อง อุปกรณ์เครื่องกลเป็นเครื่องมือจับยึดชิ้นงานทรงกระบอก ทั้งหมดต้องสอดคล้องกับใบเนื้อหาวิชา มีขั้นตอนการสร้างดังนี้



แผนภูมิที่ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างสื่อการสอน

อุปกรณ์เครื่องกล เครื่องมือจับยึดชิ้นงานทรงกระบอก (Clamping Device for a Cylindrical Workpiece)



รูปที่ 1. เครื่องมือจับยึดชิ้นงานทรงกระบอก

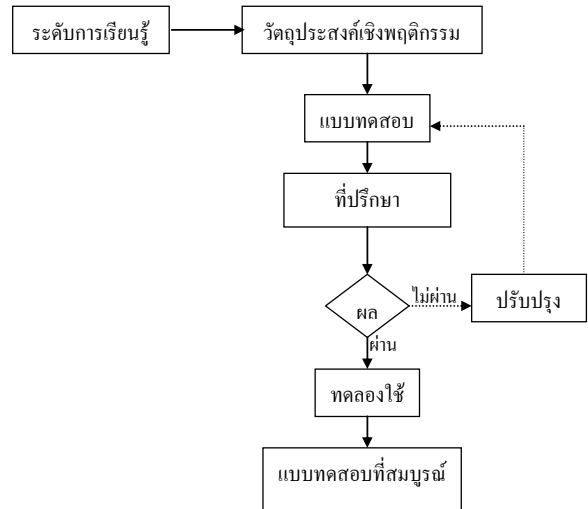


รูปที่ 2. ถอดแยกชิ้นเครื่องมือจับยึดชิ้นงานทรงกระบอก



รูปที่ 3. ตู้เก็บอุปกรณ์เครื่องกล

การสร้างแบบทดสอบ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ แบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาค ทฤษฎีและภาคปฏิบัติ มีขั้นตอนดังนี้



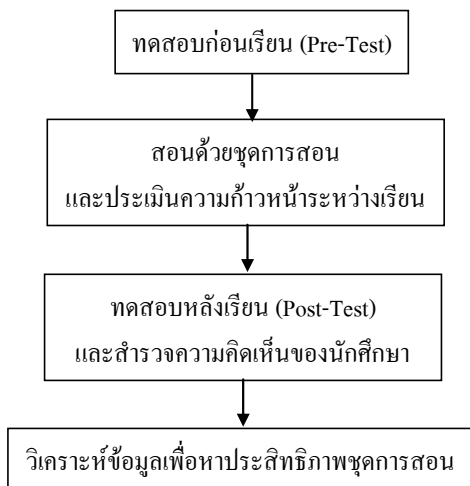
แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

2.3 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสยาม จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบสุ่ม (Simple Random Sampling)



รูปที่ 4. นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลทดลองใช้ชุดการสอน

2.4 การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลใช้วิธีการทดลอง แบบกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว(One-shot case study) โดยทดลองและทดสอบแล้วเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์หาผลการทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้



แผนภูมิที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง



รูปที่ 4. นักศึกษาฝึกสร้างภาพจากอุปกรณ์เครื่องกล

2.5 วิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรมกับข้อสอบ

2. วิเคราะห์หาคะแนนเฉลี่ย

3. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนน
ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สูตรหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรมกับข้อสอบ

$$IOC = \Sigma R / N$$

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency)

ΣR คือ ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

2. สูตรการหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \Sigma X / N$$

เมื่อ X คือ คะแนนเฉลี่ย

ΣX คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูล

3. สถิติ t - test สำหรับทดสอบแตกต่างระหว่าง
ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียน

และคะแนนทดสอบหลังเรียน

$$t = \frac{\Sigma X}{\sqrt{\frac{n \Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{n-1}}}, df=n-1$$

เมื่อ D คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

n คือ จำนวนคู่

4. สูตรคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

$$E_1 = \frac{(\Sigma X/N)}{A} \times 100 ; E_2 = \frac{(\Sigma X/N)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่วัดได้ในชุดการสอนคิดเป็นร้อยละจากการ
ทำแบบฝึกหัด

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนไปในตัวผู้เรียนหลังจากที่เรียน
ด้วยชุดการสอนแล้ว) คิดเป็นร้อยละ จากการทดสอบหลังเรียน

ΣX คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัด

ΣF คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3. ผลการทดลอง

3.1 ผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นต่อชุดการสอน ด้านใ
เนื้อหาวิชา ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบและด้านสื่อการ
สอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ผู้เชี่ยวชาญ
ยอมรับชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้ให้ข้อเสนอแนะ
เพิ่มเติม โดยอุปกรณ์เครื่องกลเพิ่มสิ่งในตัวชิ้นส่วนให้
แตกต่างกันและควรฝึกสร้างภาพจากเครื่องจักรกลทั่ว ๆ ไปด้วย
เพื่อให้ได้ประสบการณ์กับงานที่หลากหลาย

3.2 วิเคราะห์ผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างการสอนด้วย
ชุดการสอนนักศึกษาทำแบบฝึกหัดภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

ปรากฏว่า นักศึกษากลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 30 คน ทำแบบฝึกหัดภาคทฤษฎีทั้ง 3 แบบฝึกหัด มีคะแนนเกินร้อยละ 80 โดย คะแนนแบบฝึกหัดที่ 1 ได้คะแนนร้อยละ 91.35 คะแนนแบบฝึกหัดที่ 2 ได้คะแนนร้อยละ 86.05 คะแนนแบบฝึกหัดที่ 3 ได้คะแนนร้อยละ 82.86 ตามลำดับ และ ทำแบบฝึกหัดภาคปฏิบัติทั้ง 3 แบบฝึกหัด มีคะแนนเกินร้อยละ 80 โดย คะแนนใบงานที่ 1 ได้คะแนนร้อยละ 89.55 คะแนนใบงานที่ 2 ได้คะแนนร้อยละ 89.19 คะแนนใบงานที่ 3 ได้คะแนนร้อยละ 88.82 ตามลำดับ

3.3 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน ใช้เกณฑ์ กำหนด 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนสามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้องโดยคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนจากชุดการสอนได้ถูกต้อง โดยคิดเป็นร้อยละ

ผลการทดลอง ปรากฏว่า ประสิทธิภาพการสอนภาคทฤษฎีเท่ากับ 87.14/82.08 ภาคปฏิบัติเท่ากับ 89.08/82.95 ซึ่งแสดงว่าชุดการสอน ที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

3.4 วิเคราะห์ผลความก้าวหน้าทางการเรียน ผลของคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนทดสอบหลังเรียน (Post-test) ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติโดยใช้ t-test ค่า t ที่คำนวณ พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ การเรียนด้วยชุดการสอนนี้ทำให้ผู้เรียนมีความรู้สูงขึ้น

3.5 การประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา หลังจากเรียนจบบทเรียน เห็นด้วยว่าได้รับความรู้เพิ่มจากเดิม ใบเนื้อหาอ่านเข้าใจง่าย การจัดเรียงลำดับเนื้อหาต่อเนื่องและสัมพันธ์กันดี มีความน่าสนใจชวนให้ติดตามโดยตลอด และวิธีสอนช่วยให้เข้าใจได้รวดเร็ว ปริมาณเนื้อหาที่สอนในแต่ละครั้งไม่มากหรือน้อยเกินไป สื่ออุปกรณ์เครื่องกล ทำให้เกิดความเข้าใจได้มากกว่าการเห็นเพียงอย่างเดียว มีน้ำหนักเบา

กะทัดรัด ใช้บนโต๊ะเรียนได้สะดวก ช่วยให้การเรียนเข้าใจได้ง่าย เกี่ยวกับสไลด์ คำบรรยายประกอบรูปภาพอ่านได้ง่าย ชัดเจน ตัวอักษร เส้น มองเห็นได้ชัดเจน รูปภาพมองเห็นได้ชัดเจนดี

4. สรุปและข้อเสนอแนะ

4.1 ชุดการสอนเรื่องการร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพทางภาคทฤษฎีเท่ากับ 87.14/82.08 และประสิทธิภาพทางภาคปฏิบัติเท่ากับ 89.08/82.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

4.2 การทดสอบผลต่างผลระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลคือค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 แสดงว่า ชุดการสอน ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 80/80 โดยทางภาคทฤษฎีมีค่าประสิทธิภาพตัวแรกที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดของนักศึกษาในระหว่างการเรียนการสอน เฉลี่ยร้อยละ 87.14 สูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวแรกที่กำหนดไว้ และมีค่าประสิทธิภาพตัวหลังที่ได้จากคะแนนทดสอบหลังจบบทเรียน เฉลี่ยร้อยละ 82.08 สูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวหลังที่กำหนดไว้ ภาคปฏิบัติมีค่าประสิทธิภาพตัวแรกที่ได้จากการทำใบงานของนักศึกษาในระหว่างการเรียนการสอน เฉลี่ยร้อยละ 89.08 สูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวแรกที่กำหนดไว้ และมีค่าประสิทธิภาพตัวหลังที่ได้จากคะแนนทดสอบหลังเรียน เฉลี่ยร้อยละ 82.95 สูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวหลังที่กำหนดไว้

สรุป ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมุติฐาน และนักศึกษาที่ผ่านการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนนี้ มีความรู้เพิ่มขึ้นจริง

5. เอกสารอ้างอิง.

[1] กาญจนา เกียรติประวัติ. "วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน" กรุงเทพมหานคร :สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช., 2524.

- [2] กิดานันท์ มลิทอง. “เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย”
กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2531.
- [3] ชนะ กสิภาร์. “ความจำเป็นในการพัฒนาสื่อการ
เรียนการสอนของประเทศไทย” วารสาร
พัฒนาเทคนิคศึกษา 1. 2530 : 14
- [4] พิสิฐ เมธาภัทร,และธีรพล เมธิกุล. ยุทธวิธีการเรียนการ
สอนวิชาเทคนิค. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,2531.
- [5] รัตนา ศิริพานิช. สถิติและการวิจัยการศึกษา.
กรุงเทพมหานคร : คณะศิลปศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์,2537.
- [6] ล้วน สายยศ,และอังคณา สายยศ. สถิติและการวิจัย
การศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์
,2539.
- [7] เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีทางการศึกษา.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าพระนครเหนือ,2528.
- [8] Albert W. Boundy, Engineering Drawing 6e.
Singapore : McGraw Hill.2006
- [9] Dennis Maguire, Engineering Drawing from
First Principles. New York : JEL
Co.Ltd.,1998