

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ เพื่อสะดวกในการศึกษาพิจารณาทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวความคิด ทฤษฎี ผลงานเขียน และผลของการวิจัยต่าง ๆ ผู้วิจัยจึงได้แบ่งลักษณะของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นลำดับดังนี้คือ

- 2.1 ความสำคัญของงานเขียนแบบ
- 2.2 ความสำคัญของมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกล
- 2.3 แบบภาพประกอบ และแบบภาพแยกชิ้น
- 2.4 ความหมายของชุดการสอน
- 2.5 หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการผลิตชุดการสอน
- 2.6 ขั้นตอนการผลิตชุดการสอน
- 2.7 หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อการสอน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความสำคัญของงานเขียนแบบ

ปัจจุบันการเขียนแบบ ได้รับการยอมรับให้เป็นสื่อในการติดต่อที่ใช้ในหมู่นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร นักออกแบบ ช่างเทคนิค และคนงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ไม่ว่าพวกเขาเหล่านี้จะมีภาระหน้าที่โดยตรงเกี่ยวกับอะไรก็ตาม พวกเขาก็ต้องสามารถสเกตช์ หรือเขียนแบบ หรือจะต้องอ่านแบบได้ โดยปกติความคิดจะเริ่มต้นจากภาพสเกตช์อย่างหยาบ ๆ จากนั้นจึงค่อย ๆ จัดเกลาภาพสเกตช์ดังกล่าวจนกระทั่งกลายเป็นแบบงานทางเครื่องกลที่ประณีตสมบูรณ์และถูกต้องส่งต่อไปให้ช่างผลิตได้อ่านแบบและตีความหมายแบบงานนั้น (สุรศักดิ์, 2529 : 12)

ถึงแม้ว่าจะมีการพัฒนาด้านภาษาเขียนมากมายเพียงใด ก็ยังไม่สามารถที่จะนำมาอธิบายให้เข้าใจถึงลักษณะรูปร่าง ขนาด และความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ของวัตถุได้ ดังนั้นวัตถุที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทั้งหลาย สามารถที่จะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ออกมาในรูปของแบบเพื่อที่จะถ่ายทอดลักษณะรูปร่างของวัตถุ ความสมบูรณ์ ละเอียด ถูกต้องจากผู้ร่างแบบไปยังคนงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุผลนี้เองแบบร่างจึงถือเป็นภาษาของอุตสาหกรรมด้วย (พรศักดิ์, 2537 : 1)

การเขียนแบบทางวิศวกรรม เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการสื่อความหมายและช่วยในการพัฒนาความคิดในการออกแบบ ดังนั้นวิศวกรที่มีความสามารถจึงจำเป็นต้องสามารถเขียน หรือ ร่างรูปได้ดีเพื่อใช้แทนแนวความคิดของตน (ดิเรก,2529 : 15)

## 2.2 ความสำคัญของมาตรฐานการเขียนแบบเครื่องกล

การเขียนแบบมีแหล่งกำเนิดมาจากที่ต่าง ๆ ซึ่งแต่ละที่ก็มีแนวความคิดในการเขียน และการวางรูปของตัวเอง อาจจะเหมือนกันบ้าง หรือแตกต่างกันไปบ้าง ซึ่งเป็นปัญหาในการทำความเข้าใจในการพัฒนาทางอุตสาหกรรมนั้น การเขียนแบบเป็นส่วนหนึ่งที่จะต้องทำความเข้าใจให้ได้ ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การออกแบบทั้งหลาย จึงได้หาวิธีที่จะกำหนดมาตรฐาน เพื่อสร้างกฎเกณฑ์และขอบเขตในการเขียนแบบขึ้น (พรศักดิ์,2537 : 1)

มาตรฐาน คือ สิ่งที่ดีเป็นหลักสำหรับเทียบกำหนด แต่สำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว มาตรฐาน หมายถึง ข้อกำหนดรายการต่าง ๆ ที่จะให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับกันในราคาที่คุ้มค่ามากที่สุด รวมถึงวิธีทดสอบและการนิยามศัพท์ เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจตรงกันไม่สับสน เพื่อสะดวกในการติดต่อซื้อขายและเทคโนโลยีในการทำ ข้อกำหนดเหล่านี้ก่อประโยชน์ให้ทุก ๆ ฝ่ายมากมาย ข้อกำหนดในด้านขนาดและรูปร่าง ทำให้สับเปลี่ยนทดแทนชิ้นส่วนกันได้พอเหมาะพอดี การกำหนดให้มีจำนวนขนาดและแบบเท่าที่จำเป็นทำให้ประหยัดและไม่สับสน กำหนดส่วนประกอบและคุณลักษณะที่ต้องการ และสมรรถนะเพื่อความปลอดภัยและให้ตรงกับความต้องการที่ตรงการใช้ (สมหวัง,2529 : 8-9)

การกำหนดมาตรฐานให้กับหลักปฏิบัติทางการเขียนแบบได้รับความสำเร็จอย่างกว้างขวางในหลายปีที่ผ่านมา เป็นผลจากความอุตสาหกรรมของกลุ่มกำหนดมาตรฐานกลุ่มต่าง ๆ เช่น American National Standards Institute (ANSI) Deutsche Industrial Norm (DIN) Japan Industrial Standards (JIS) เป็นต้น ในประเทศไทยมีการกำหนดมาตรฐานในงานเขียนแบบอุตสาหกรรมโดยกองกำหนดมาตรฐาน สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งได้กำหนดมาตรฐานในงานเขียนแบบเครื่องกลไว้ในมาตรฐานอุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก.201-2520 เป็นมาตรฐานวิธีการเขียนแบบทั่วไปทางเครื่องกล

## 2.3 แบบภาพประกอบ และแบบภาพแยกชิ้น

ในโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตชิ้นงานออกมาสู่ท้องตลาด แบบภาพแยกชิ้นและแบบภาพประกอบมีความจำเป็นอย่างยิ่งและแบบทั้งสองนี้จะไปด้วยกันเสมอในการนำไปใช้งาน และการเขียนแบบก็ต้องเขียนคู่กันไปด้วยเช่นกัน ทั้งนี้เพื่อแสดงให้เห็นว่า ชิ้นงานเหล่านั้นรูปร่างเป็นอย่างไรแต่ละชิ้นประกอบกันอย่างไร ชิ้นไหนอยู่ตรงไหน

### 2.3.1 แบบภาพประกอบ (Assembly Drawing)

การเขียนแบบภาพประกอบมีวัตถุประสงค์ เพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์และตำแหน่งของชิ้นส่วนต่างๆ ที่ประกอบกันทำเป็นเครื่องจักรกล หรือ โครงสร้าง แบบภาพประกอบจะแสดงรายละเอียดของจำนวนชิ้นส่วน การเรียกชื่อชิ้นงานแต่ละชิ้น วัสดุที่ใช้ผลิตแต่ละชิ้นมาตรฐานของวัสดุและชิ้นส่วน มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง การเขียนแบบภาพประกอบเป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบเครื่องจักรอุปกรณ์ ซึ่งการเขียนส่วนใหญ่จะเขียนแบบภาพตัด ให้เห็นรายละเอียดภายในของชิ้นงาน

การเขียนแบบภาพประกอบก็เหมือนกับการเขียนชิ้นงานชิ้นหนึ่งธรรมดา ก็ต้องเขียนออกมาเป็นภาพฉาย หรืออาจจะแสดงเป็นภาพ Isometric ก็ได้ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของชิ้นงาน การเขียนภาพแบบประกอบนั้น เนื่องจากมีชิ้นงานหลายๆชิ้นมาประกอบเข้าด้วยกัน เพราะฉะนั้น ชิ้นงานบางชิ้นที่อยู่ภายใน เราก็ไม่สามารถที่จะมองเห็นได้ จึงจำเป็นต้องทำการตัดลงไป ในภาพประกอบนั้น เหมือนกับการเขียนภาพตัด ธรรมดาแต่ชิ้นส่วนประเภท นัต สกรู สลัก สลักเกลียว ลิ่ม เพลา ฯลฯ จะไม่เขียนเป็นภาพตัดเป็นอันขาด ภาพประกอบส่วนมากมักจะเป็นขนาดเต็มคือ ใช้มาตราส่วน 1:1

แบบภาพประกอบแบ่งได้ 2 ชนิด

#### 1. แบบภาพประกอบชนิดสมบูรณ (Non dimensional Assembly Drawing)

แบบภาพประกอบชนิดนี้ไม่มีการระบุขนาดลงในแบบ ยกเว้นขนาดบางส่วน เท่านั้น เช่น ขนาดกว้างสุด ขนาดยาวสุด ขนาดสูงสุด หรือระยะเลื่อนแคบสุดและกว้างสุด เป็นต้น มักจะใช้เขียนแสดงภาพที่มีชิ้นส่วนประกอบกันเป็นจำนวนมากชิ้น

#### 2. แบบภาพประกอบที่มีการระบุขนาดลงในแบบ (Full Dimensional Assembly Drawing)

แบบภาพประกอบชนิดนี้ เหมาะที่จะใช้เขียนเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีชิ้นส่วนประกอบกันไม่มากนัก แบบที่แสดงจะประกอบด้วยรูปภาพด้านหน้า ด้านข้าง หรือด้านบน ซึ่งเขียนเป็นภาพตัดและมีการระบุขนาดของชิ้นส่วนที่ประกอบกันทุกชิ้น โดยละเอียด ซึ่งถ้ามีชิ้นส่วนจำนวนมาก ชิ้นประกอบกัน จะทำให้การระบุขนาด และการอ่านแบบยุ่งยาก

แบบภาพประกอบสามารถแบ่งออกตามลักษณะการใช้งานที่ต้องการได้หลายประเภท ดังนี้คือ (อวยชัย, 2540 : 10-12)

- 1 แบบภาพประกอบแผน,ร่าง (Layout Assembly)
- 2 แบบภาพประกอบพอสังเขป (Outline Assembly)
- 3 แบบภาพประกอบทั่วไป (General Assembly)

4 แบบภาพประกอบย่อย (Sub-Assembly)

5 แบบภาพประกอบภาพตัด (Sectioned Assembly)

### 2.3.2 แบบภาพแยกชิ้น (Detail Drawing)

แบบภาพแยกชิ้นอาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “แบบรายละเอียด” เป็นแบบที่เขียนขึ้นเพื่อแสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น ของชิ้นงานที่ประกอบกันในแบบภาพประกอบ โดยปกติจะเขียนจำนวน 1 ชิ้น ต่อกระดาษ 1 แผ่น เป็นแบบที่จะนำไปผลิตชิ้นงานในโรงงานต่อไป ดังนั้น แบบที่เขียนจะต้องมีรายละเอียดครบทุกประการ ภาพที่แสดงจะเขียนภาพรายละเอียดในชิ้นส่วน ต้องผ่าให้เห็น มีการระบุขนาด ค่าเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ค่าพิถีพิถัน ค่าพิถีงาน สวม คุณภาพผิวชิ้นงาน และรายการวัสดุ และจำเป็นที่จะต้องเลือกรูปร่างชิ้นงาน ตรงไหนของชิ้นงานควรจะแสดงภาพตัด ก็แสดงลงไปแบบนั้นด้วย ส่วนการแสดงด้านต่างๆ ของชิ้นงาน บางครั้งไม่จำเป็นต้องแสดงถึง 3 ด้าน ถ้าหากชิ้นงานนั้นมีรูปทรงสมบูรณ์ในตัวเองอยู่แล้ว ทั้งนี้เพื่อประหยัดเวลาในการเขียน แต่การอ่านแบบยังคงสมบูรณ์เหมือนเดิม โดยหลักการเขียนภาพแยกชิ้นต้องคำนึงถึง

1. การเลือกด้านของชิ้นงานที่จะนำมาเขียน จะต้องเลือกด้านที่เหมาะสมเพื่อให้การอ่านแบบเข้าใจง่าย โดยเน้นเลือกด้านที่ให้รายละเอียดมากที่สุดเป็นภาพด้านหน้า
2. การเลือกจำนวนด้านที่จะเขียน ไม่จำเป็นต้องเขียนชิ้นงานออกมามากทั้ง 3 ด้าน ถ้าชิ้นงานที่ไม่ซับซ้อนมากนักให้เลือกด้านที่ให้รายละเอียดได้ครบมาเขียนเพียง 2 ด้าน แต่ต้องแสดงภาพด้านหน้าหนึ่งด้าน
3. ชิ้นส่วนจำพวกน็อต สกรู สลัก สลักเกลียว ลิ่ม เพลา หรือชิ้นส่วนที่เป็นมาตรฐานต่างๆ ไม่จำเป็นต้องเขียนภาพฉายแสดงให้เห็น เพียงแต่บอกชนิด ขนาด และหมายเลขแบบเท่านั้น
4. การกำหนดมาตราส่วนในการเขียนแบบภาพแยกชิ้น ส่วนมากใช้มาตราส่วน 1:1 เพื่อให้การอ่านแบบง่าย แต่ถ้าเป็นชิ้นงานขนาดใหญ่ให้ใช้มาตราส่วน 2 :1 หรือ 10:1 และถ้าหากชิ้นงานใหญ่มากต้องย่อ โดยใช้มาตราส่วน 1:2 หรือ 1:4 ซึ่งการย่อและขยายมาตราส่วนนี้จะต้องใช้อัตราส่วนเท่าใด ต้องคำนึงถึงความยากง่ายในการแบ่งมาตราส่วนด้วย
5. ในกระดาษเขียนแบบ 1 แผ่น บางครั้งจะต้องเขียนงานหลาย ๆ ชิ้นลงไป ดังนั้นเราจึงต้องวางรูปให้เหมาะสมกับเนื้อที่ของกระดาษ และต้องใส่หมายเลขแบบกำกับไว้ในรูปด้วย พร้อมทั้งชื่อชิ้นส่วนและรายละเอียดอื่น ๆ ลงไปด้วย
6. การกำหนดขนาดในแบบภาพแยกชิ้น ให้ถือหลักเดียวกันกับการกำหนดในภาพฉาย โดยต้องบอกขนาดให้ครบถูกต้อง ละเอียด และชัดเจน (วิจิตร, 2531 : 122-128)

## 2.4 ความหมายของชุดการสอน

จากการศึกษารายละเอียดของชุดการสอน หรือ ชุดการเรียนการสอน (Instructional Packages) นักการศึกษาหลาย ๆ ท่านได้กล่าวถึงความหมายของชุดการสอนไว้ดังนี้

ชุดการสอน หมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับเนื้อหา มาส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (กาญจนา, 2524:117)

ชุดการสอน (Instructional Package or Instructional Kit) เปรียบเสมือนโครงการสอน หรือแผนการสอนสำเร็จรูป (Lesson Plan) ซึ่งผู้สอนได้จัดทำล่วงหน้า เพื่อใช้สอนนักเรียนในครั้งหนึ่ง ๆ ชุดการสอนแตกต่างจากแผนการสอนปกติของครูตรงที่ ชุดการสอนนี้ออกแบบเพื่อให้ครู หรือผู้เรียนใช้โดยเฉพาะ แผนการสอนแต่เดิมนั้นจัดไว้ให้ครูแต่ผู้เดียว (สุนันท์, 2526:291)

ชุดการสอน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้อันประกอบด้วย วัตถุประสงค์เนื้อหา และ วัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายไว้เป็นชุด ๆ เพื่อจัดกิจกรรมให้เกิดการเรียนรู้และช่วยให้ครูดำเนินการสอนอย่างมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน อยู่ในมาตรฐานเดียวกันและยังทำให้ประหยัดเวลาในการเตรียมการสอน ทำให้การสอนในเรื่องนั้น ๆ บรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน ด้วยวิธีเดียวกันและช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ (เสาวนีย์, 2528 : 291)

ชุดการสอน เป็นการนำสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้ร่วมกัน ในรูปแบบของสื่อประสม (Multi-Media) โดยการใช้สื่อประสมนี้เป็นการนำโสตทัศนูปกรณ์ตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป มาใช้ร่วมกันในการเรียนการสอน (กิดานันท์, 2531 : 81)

จากความหมายของชุดการสอนที่นักการศึกษาหลาย ๆ ท่านได้กล่าวไว้ สรุปได้ว่า ชุดการสอนหรือชุดการเรียนการสอน หมายถึง ชุดสื่อประสม (Multi-Media) ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ โดยนำมาใช้ประกอบการสอนเพื่อช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2.5 หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการผลิตชุดการสอน

หลักการและทฤษฎีที่สำคัญพื้นฐานในการสร้างชุดการสอน คือ

2.5.1 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ตามวิถีทางของเขาและใช้เวลาเรียนในเรื่องหนึ่ง ๆ ที่แตกต่างกันไป ความแตกต่างเหล่านี้มีความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability) สติปัญญา (Intelligence) ความต้องการ (Need) ความสนใจ (Interest) ร่างกาย (Physical) อารมณ์ (Emotion) และสังคม (Social) ผู้สร้างชุดการสอนจึงพยายามหาวิธีการ

ที่เหมาะสมในการที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้น ๆ

2.5.2 การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi Media Approach) เป็นการนำเอาสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างมีระบบ ความพยายามนี้ก็เพื่อต้องการเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งให้ความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่าง ๆ

2.5.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้กระทำดังนี้

2.5.3.1 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.5.3.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนเองว่าถูกหรือผิดได้ทันที

2.5.3.3 มีการเสริมแรง คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจใจที่ตนเองทำได้ถูกต้อง เป็นการให้กำลังใจที่จะเรียนต่อไป

2.5.3.4 การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งที่จัดไว้ในชุดการสอนถูกสร้างขึ้นอย่างมีระบบมีการตรวจสอบทุกขั้นตอน มีการทดลองปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้ จึงนำออกมาใช้ (เสาวนีย์, 2528 : 292-293)

## 2.6 ขั้นตอนการผลิตชุดการสอน

โดยทั่ว ๆ ไปการสร้างชุดการสอนมีขั้นตอนที่สำคัญ 10 ขั้นตอน ดังนี้

2.6.1 กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นสหวิทยาการตามที่เหมาะสม

2.6.2 กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณ เนื้อหาวิชาที่จะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนในหนึ่งครั้ง ครั้งละ 1-2 ชั่วโมง

2.6.3 กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนต้องถามตัวเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยจะให้ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้างแล้วกำหนดหัวเรื่องออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อย

2.6.4 กำหนดมโนทัศน์และหลักการมโนทัศน์ หลักการที่กำหนดขึ้นต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่องโดยสรุปรวมแนวความคิด สาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน

- 2.6.5 กำหนดวัตถุประสงค์ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง โดยเขียนเป็น วัตถุประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วจึงเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมี เกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง
- 2.6.6 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่จะเป็น แนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน “กิจกรรมการเรียนรู้” หมายถึง กิจกรรม ทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น ตอบคำถาม เขียนภาพ ทดลอง ฯลฯ
- 2.6.7 กำหนดแบบประเมินผล เป็นการประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม โดยใช้แบบสอบถามเพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังผ่านกิจกรรม แล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่
- 2.6.8 เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ ถือเป็นสื่อการ สอนทั้งสิ้นเมื่อผลิตสื่อการสอนแต่ละหัวเรื่องแล้วให้จัดสื่อการสอนนั้นไว้เป็น หมวดหมู่ ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ
- 2.6.9 หาประสิทธิภาพชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้น โดยคำนึงถึง หลักเกณฑ์ที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของ ผู้เรียนบรรลุผล การกำหนดเกณฑ์จะต้องคำนึงถึง “กระบวนการ” และ “ผลลัพธ์” การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนนิยมตั้งไว้ 90/90 สำหรับ เนื้อหาที่เป็นความจำ และต่ำกว่า 80/80 สำหรับวิชาทักษะ เช่น ภาษา เพราะการ เปลี่ยนพฤติกรรมต้องการระยะเวลา ไม่สามารถเปลี่ยนและวัดได้ทันทีที่เรียน เสร็จไปแล้ว
- 2.6.10 การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้ง ไว้แล้วสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดการสอนและตามระดับ การศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนดังนี้
1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อน
  2. เข้าสู่บทเรียน
  3. ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
  4. สรุป
  5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

จากข้อมูลที่ได้ศึกษาพอสรุปได้ว่า การออกแบบชุดการสอน ทำได้โดยการนำเอาข้อมูลที่ ได้จากจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และคำอธิบายรายวิชา แล้วนำมาออกแบบชุดการสอนดังนี้

1. วิเคราะห์งาน (Job Analysis) และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)
2. วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. กำหนดเนื้อหาวิชาที่ใช้สอนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. สร้างใบเนื้อหาและใบแบบฝึกหัด
5. จัดทำแผนการสอนเพื่อกำหนดกิจกรรมผู้เรียนในช่วงการให้เนื้อหาและขั้นทำแบบฝึกหัด
6. ออกแบบและสร้างสื่อการสอนให้สอดคล้องกับแผนการสอน
7. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

## 2.7 หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อการสอน

ในชุดการสอน สื่อการเรียนการสอน (Instruction Media) นับเป็นส่วนประกอบที่สำคัญมากอย่างหนึ่งที่จะทำให้ชุดการสอนมีประสิทธิภาพสูงหรือต่ำ ดังนั้นในการสร้างชุดการสอนจะต้องเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม

สุชาติ (2526 : 51) ได้ให้หลักเกณฑ์การเลือกสื่อการเรียนการสอนไว้ 5 ประการ คือ สื่อการเรียนการสอนจะต้อง

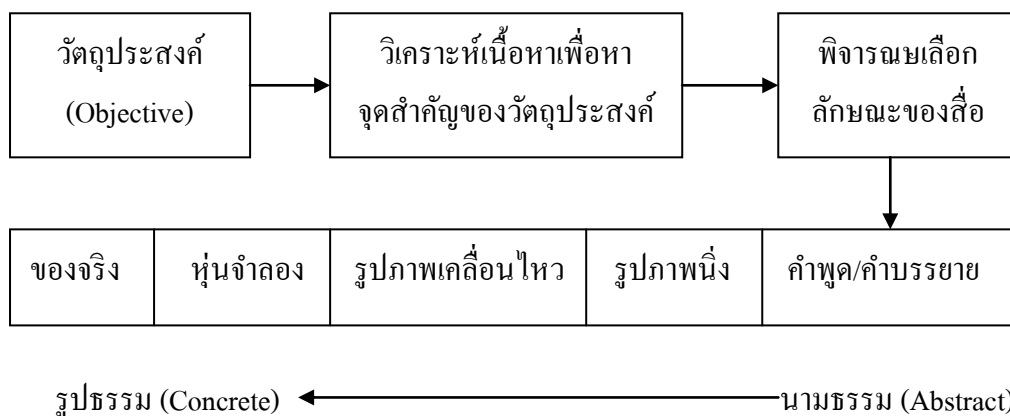
1. มีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน อุปกรณ์ช่วยสอนจะไม่มีประโยชน์เลยถ้าอุปกรณ์นั้นไม่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่กำหนดไว้
2. มีความเหมาะสมกับระดับการแสดงออกของผู้เรียน โดยทั่วไปอุปกรณ์การสอนชนิดเดียวกันอาจจะใช้ได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับวิธีการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากหรือน้อย
3. มีความเหมาะสมกับเนื้อหาความรู้ สื่อช่วยปรับปรุงส่งถ่ายความรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนให้ได้ผลดียิ่งขึ้นการให้เนื้อหาที่เป็นรูปภาพต้องมีสื่อช่วยบอกเนื้อหาไม่ใช่โดยการพูดเท่านั้น
4. ช่วยแนะแนวทางในการเรียน อุปกรณ์การสอนจะสามารถแนะแนวทางในการเรียนช่วยให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการได้ง่ายขึ้น ช่วยการตรวจปรับความเข้าใจและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งาน
5. มีซอฟต์แวร์ที่สัมพันธ์กับฮาร์ดแวร์ อุปกรณ์ทางเทคนิค เช่น เครื่องฉายภาพ สไลด์ หรือ คารา ใบงาน จัดอยู่ในประเภท ซอฟต์แวร์ ดังนั้นฮาร์ดแวร์จะไม่มีประโยชน์เลยหากปราศจากซอฟต์แวร์ที่เหมาะสม

กิดานันท์ (2531 : 83) กล่าวถึงหลักการเลือกสื่อการสอนว่า ผู้สอนจะต้องตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนให้แน่นอนเสียก่อน เพื่อใช้วัตถุประสงค์นั้นเป็นตัวชี้้นำในการเลือกสื่อที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังมีหลักการอื่น ๆ เพื่อประกอบการพิจารณา คือ

1. สื่อต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนและจุดมุ่งหมายที่สอน
2. เลือกสื่อที่เนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย น่าสนใจ และเป็นสื่อที่ให้ผลต่อการเรียนการสอนมากที่สุด ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชานั้นได้ดีเป็นลำดับขั้นตอน
3. เป็นสื่อที่เหมาะสมกับวัย ระดับความรู้ และประสบการณ์ของผู้เรียน
4. สื่อนั้นควรจะสามารถในการใช้ มีวิธีใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อนจนเกินไป
5. ต้องเป็นสื่อที่มีคุณภาพ เทคนิคการผลิตที่ดี มีความชัดเจนและเป็นจริง
6. มีราคาไม่แพงจนเกินไปหรือถ้าผลิตเองควรคุมกับเวลาและการลงทุน

จากหลักเกณฑ์การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การสอนเป็นการเลือกที่เหมาะสมและสำคัญที่สุด พิสิฐและธีระพล (2531 : 168-171) มีมีหลักเกณฑ์การเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การสอนไว้ 2 ขั้นตอน ดังนี้

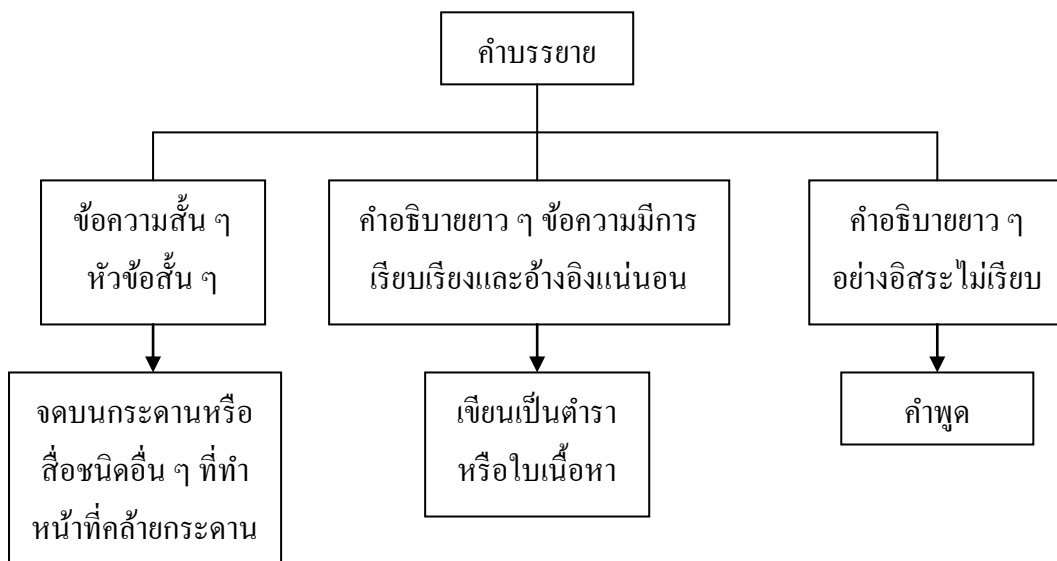
ขั้นตอนที่ 1 การพิจารณาเลือกและสร้าง เพื่อให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การสอน จะต้องวิเคราะห์เนื้อหาของวัตถุประสงค์นั้น ๆ ว่ามีจุดสำคัญของเนื้อหาที่ใด จากนั้นพิจารณาเลือกลักษณะของสื่อเรียงตามลำดับจากนามธรรม (Abstract) ไปสู่รูปธรรม (Concrete) ดังในแผนภูมิที่ 1 เมื่อพิจารณาในขั้นตอนนี้แล้ว จึงจะระบุลักษณะของสื่อว่าควรจะเป็นลักษณะใด เช่น คำบรรยาย รูปภาพนิ่ง รูปภาพเคลื่อนไหว หุ่นจำลองหรือของจริง เป็นต้น



แผนภูมิที่ 1 แสดงการพิจารณาเลือกชนิดของสื่อ

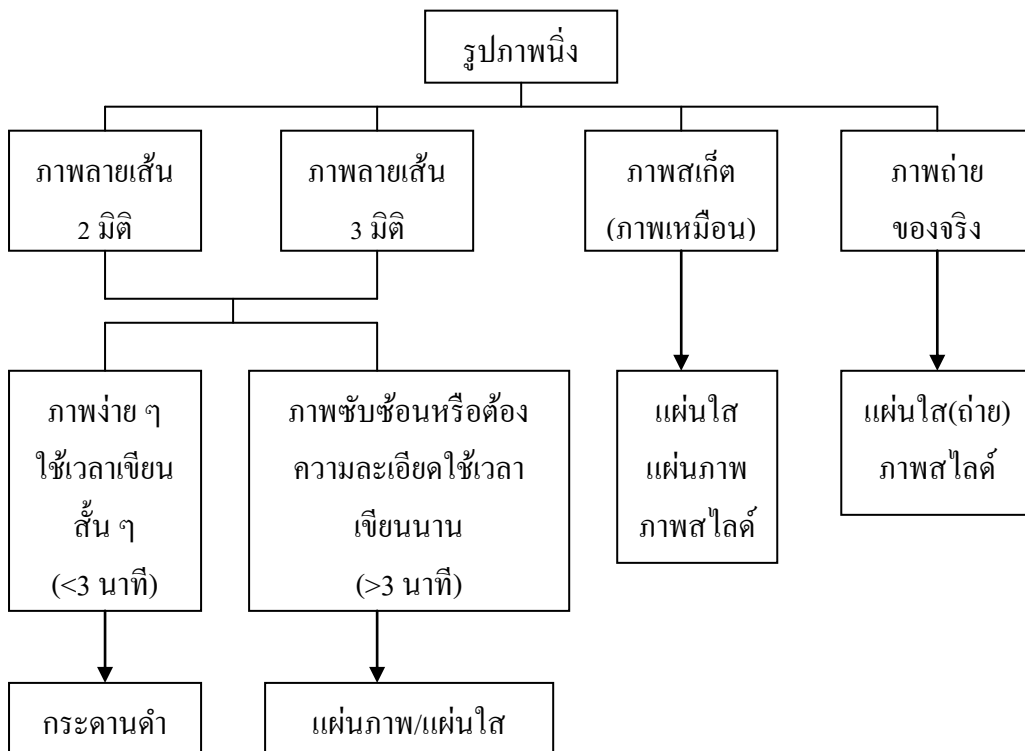
ขั้นตอนที่ 2 เมื่อพิจารณาได้ลักษณะของสื่อตามต้องการในขั้นตอนที่ 1 แล้ว เราสามารถนำมาวิเคราะห์ต่อเพื่อหาโครงสร้างในสื่อแต่ละประเภท ดังรายละเอียดในแผนภูมิต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. คำบรรยาย



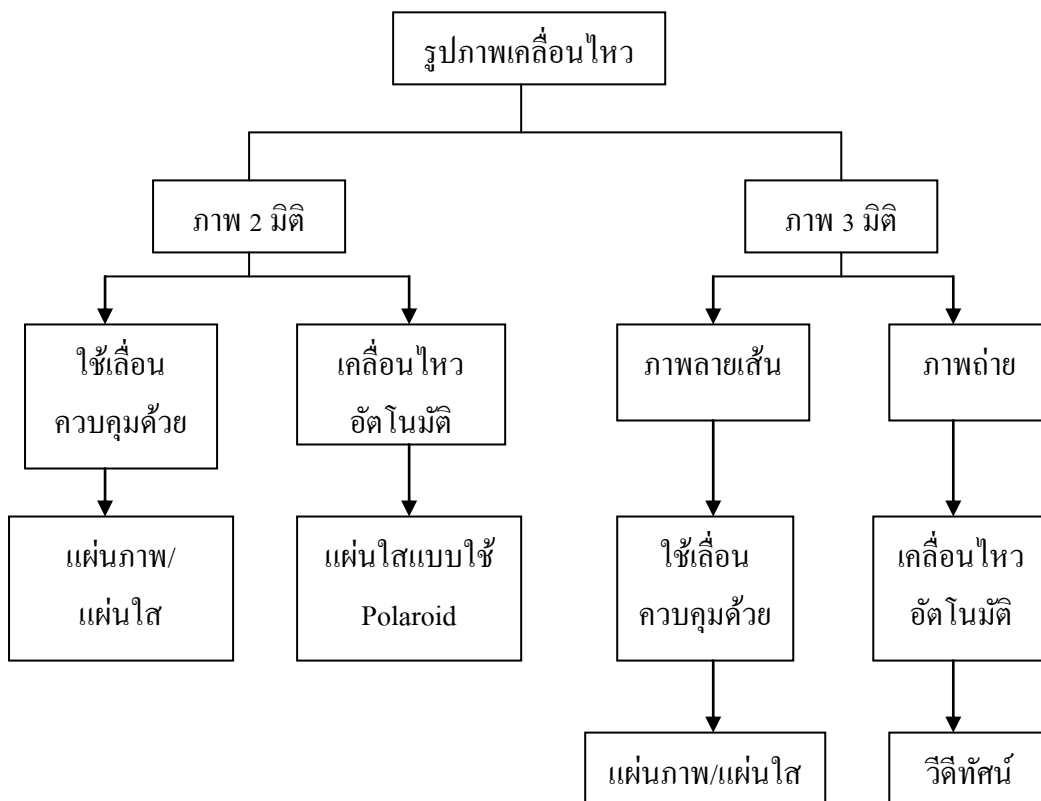
แผนภูมิที่ 2 แสดงสื่อประกอบคำบรรยาย

2. รูปภาพนิ่ง



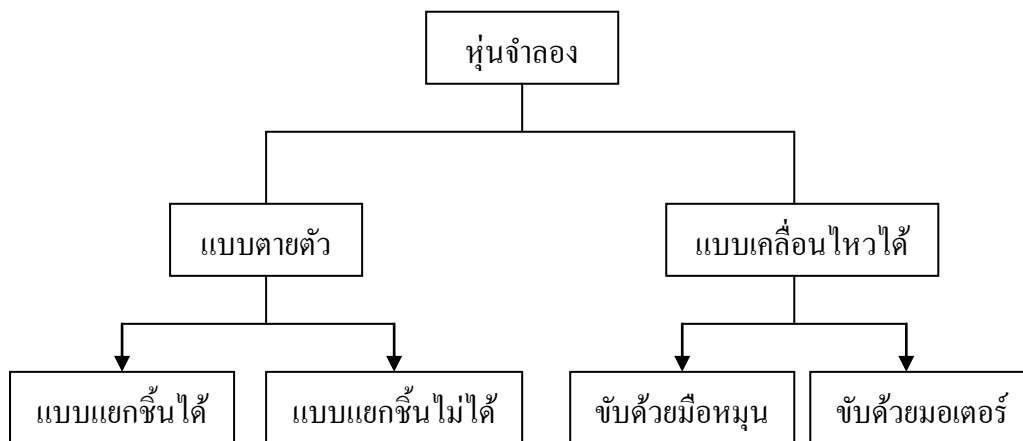
แผนภูมิที่ 3 แสดงสื่อประเภทรูปภาพนิ่ง

3. รูปภาพเคลื่อนไหว



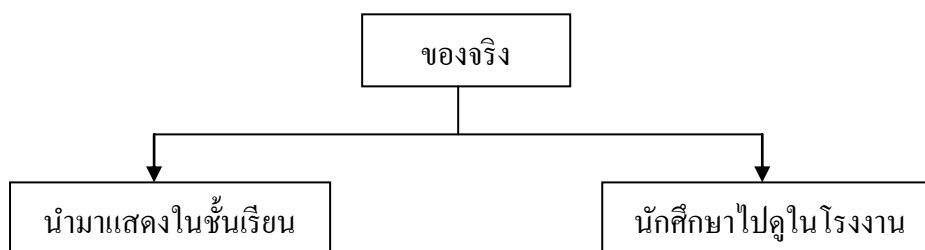
แผนภูมิที่ 4 แสดงสื่อประกอบภาพเคลื่อนไหว

4. หุ่นจำลอง



แผนภูมิที่ 5 แสดงสื่อประเภทหุ่นจำลอง

## 5. ของจริง



แผนภูมิที่ 6 แสดงสื่อประกอบประเภทของจริง

นอกจากคำว่า สื่อ แล้วยังมีคำว่า อุปกรณ์ช่วยสอนอีกโดยมีความหมายดังนี้ อุปกรณ์ช่วยสอน (Teaching Aids) หมายถึง อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้เป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น อุปกรณ์ช่วยสอนมีอยู่มากมายหลายชนิด ครูผู้สอนต้องตัดสินใจเลือกนำมาใช้เพื่อให้เหมาะสมกับบทเรียน (พิสิฐและธีระพล, 2531 : 132)

จากหลักเกณฑ์การเลือกสื่อการเรียนการสอนที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ พอสรุปได้ว่าเกณฑ์การเลือกสื่อการเรียนการสอนเพื่อจะนำมาใช้ มีดังนี้

1. มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การสอน
2. มีความเหมาะสมกับวัย ระดับสติปัญญาและประสบการณ์ของผู้เรียน
3. ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
4. สามารถนำมาใช้ได้สะดวกไม่ยุ่งยากซับซ้อนและปลอดภัย
5. ทำจากวัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายราคาไม่แพงจนเกินไป
6. ตรงกับความต้องการเป็นที่น่าสนใจและทันสมัย
7. ผลที่ได้ต้องคุ้มค่างับราคาและเวลาในการจัดเตรียมสื่อ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างคู่มือครูซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของชุดการสอน เรื่องการร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล ประกอบด้วย คำแนะนำในการใช้ชุดการสอน แผนการสอน ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัด ใบเฉลยแบบฝึกหัด ใบแบบทดสอบ ใบเฉลยแบบทดสอบ และชุดสื่อการสอนประกอบด้วย

1. สไลด์ (Power Point) ประกอบการสอนทุกหัวข้อ
2. อุปกรณ์เครื่องกล ประกอบด้วย C-Clamp , Puller , Clamping device for Cylindrical Workpiece

Workpiece

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างชุดการสอน เป็นการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สูงขึ้น จากการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดการสอนหลาย ๆ เรื่อง ผู้วิจัยพบว่า ชุดการสอนแต่ละเรื่องมีประสิทธิภาพต่าง ๆ กัน ดังตัวอย่างงานวิจัยต่อไปนี้

ฉัตรแก้ว (2532 : 37) ได้ทำวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาเขียนแบบเครื่องกลเรื่อง “การอ่านแบบภาพประกอบ” ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล พุทธศักราช 2530 ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพทางภาคทฤษฎี 84.74/80.58 และในภาคปฏิบัติ 89.57/85.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ชูชัย (2535 : 38) ได้ทำวิจัยการสร้างชุดการสอนวิชาเขียนแบบและอ่านแบบเครื่องกล 1 เรื่อง “การเขียนแบบด้วยปากกาเขียนแบบมาตรฐาน” ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพทางภาคทฤษฎี 86.97/88.59 และในภาคปฏิบัติ 85.89/85.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

กัลยา (2539 : 35) ได้ทำวิจัยการสร้างชุดการสอนเรื่อง “การใช้คำสั่งในการสร้างภาพสองมิติ” ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พุทธศักราช 2534 ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพทางภาคทฤษฎี 88.13/82.48 และในภาคปฏิบัติ 98.99/83.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

จากการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน พอสรุปได้ว่า ชุดการสอนเป็นการนำเอานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ประโยชน์เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ทำให้สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเอาหลักการต่าง ๆ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอนวิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง “การร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล” โดยชุดการสอนที่สร้างขึ้นประกอบด้วยคู่มือครูและชุดสื่อการสอน