

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนวีดิทัศน์ซีดี เรื่อง การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม ผู้ที่ทำวิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินการวิจัยโดยศึกษารายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้ คือ

- 2.1 หลักสูตรบทเรียนวีดิทัศน์ซีดี เรื่อง การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม
- 2.2 ความหมายของวีดิทัศน์ซีดี
- 2.3 ความหมายเกี่ยวกับวีดิทัศน์ซีดี เพื่อการศึกษา
- 2.4 คุณค่าและบทเรียนของวีดิทัศน์ซีดี
- 2.5 การผลิตวีดิทัศน์ซีดี เพื่อการศึกษา
- 2.6 ระบบวีดิทัศน์ซีดี
- 2.7 ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน
- 2.8 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 หลักสูตรบทเรียนวีดิทัศน์ซีดี เรื่อง การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม

หลักสูตรบทเรียนวีดิทัศน์ซีดี เรื่อง การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม เนื้อหาที่ใช้ในการจัดทำสื่อวีดิทัศน์ซีดี นั้นมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงหลักการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้ในหลักการของระบบการสื่อสารดาวเทียม เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างหลักสูตรในสื่อวีดิทัศน์ ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 อุปกรณ์การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม

ตอนที่ 2 การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม

ตอนที่ 3 การเชื่อมต่ออุปกรณ์จานรับสัญญาณดาวเทียม

เนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อวีดิทัศน์นั้น แสดงถึงขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและเรียนรู้เพิ่มเติมจากความรู้เดิมและให้เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น อีกทั้งเทคโนโลยีที่สามารถที่จะเรียนรู้เพื่อประกอบการติดตั้งจริงเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ ที่จะได้รับจากสื่อวีดิทัศน์นี้ จึงเป็นสื่อที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้มากที่สุด

## 2.2 ความหมายของวีดิทัศน์ ซีดี

คำว่า วีดิทัศน์ซีดี ตามปกติเรามักจะเรียกทับศัพท์ว่า วิดีโอ แต่ตามศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถานเรียกว่า “วีดิทัศน์” โดยแบ่งเป็นวัสดุคือ แถบวีดิทัศน์ และอุปกรณ์เครื่องเล่นวีดิทัศน์ แถบวีดิทัศน์เป็นวัสดุที่สามารถใช้บันทึกภาพและเสียงไว้ได้พร้อมกันในแถบเทปในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และยังสามารถลบแล้วบันทึกลงใหม่ได้เช่นเดียวกับเทปบันทึกเสียง แถบวีดิทัศน์ทำด้วยสารโพลีเอสเตอร์ มีขนาดความกว้างของแถบเทปหลายขนาด ตั้งแต่ 1.5 นิ้ว 1 นิ้ว หรือ 2 นิ้ว ทั้งนี้แล้วแต่ชนิดและระบบของเครื่องเล่นวีดิทัศน์นั้น ๆ ในปัจจุบันนี้วีดิทัศน์ได้รับความนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายตามบ้านเรือน สถาบันการศึกษา และสถานีโทรทัศน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการใช้โทรทัศน์การสอนและการศึกษาเนื่องจากสะดวกในการใช้งานมาก สามารถบันทึกบทเรียนหรือการสอนไว้ได้และนำมาใช้ได้อีกหลายครั้ง เช่น ในการสอนแบบจุลภาค เพื่อให้ผู้เรียนได้บันทึกภาพการทดลองสอนของตนไว้ชมเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เป็นต้น

แถบวีดิทัศน์ สามารถเลือกคุณภาพตามที่ต้องการได้โดยการบังคับแถบเทปให้เลื่อนเดินหน้าถอยหลัง คุณภาพซ้ำหรือหยุดดูเฉพาะภาพก็ได้ แต่ภาพที่หยุดดูจะไม่คมชัดเท่าที่ควร แผ่นวีดิทัศน์หรือ “แผ่นบันทึกภาพ” หรือ “แผ่นภาพ” สามารถบันทึกภาพและเสียงจากฟิล์มภาพยนตร์หรือแถบวีดิทัศน์ได้โดยการบันทึกมาจากแหล่งผู้ผลิต แผ่นวีดิทัศน์มีชื่อเรียกใหม่ว่า “laser disc” รวมเรียกว่า “laser videodisc” ซีดีและดีวีดี ถ้าใช้กับคอมพิวเตอร์อยู่ในรูปของซีดี-รอม ถ้าเป็นแผ่นที่ผู้ใช้บันทึกข้อมูลลงแผ่นเรียกว่า “แผ่นซีดี-อาร์” แผ่นซีดีที่ใช้ในวงการบันเทิงโดยการเล่นกับโทรทัศน์มีอยู่ 2 รูปแบบ คือ แผ่นซีดี ที่บันทึกภาพยนตร์เรียกว่า “วีดีโอซีดี” และ “แผ่นซีดีไอ” ใช้เล่นกับโทรทัศน์เช่นกัน ดีวีดีเป็นวัสดุบันทึกในลักษณะเดียวกับซีดี สามารถจุข้อมูลได้มากกว่าหลายเท่ามีความจุตั้งแต่ 4.7-17 จิกะไบต์ สามารถเล่นได้ตั้งแต่ 4-8 ชั่วโมงแล้วแต่ความจุของแผ่น

ได้มีผู้อธิบายและให้ความหมายของวีดิทัศน์ไว้หลายท่าน เช่น วสันต์ อดิศักดิ์ (2526 : 8) ได้สรุปว่า วีดิทัศน์ หมายถึง สารสังเคราะห์ที่เคลื่อนด้วยสารแม่เหล็ก สามารถบันทึกเทปและเสียงไว้ได้ โดยผ่านกล้องโทรทัศน์ โดยใช้เครื่องบันทึกภาพหรือเครื่องรับโทรทัศน์โดยตรง แล้วสาารถนำมาเล่นกลับ หรือถ่ายทอดออกมาได้โดยเครื่องบันทึก ซึ่งเครื่องบันทึกภาพจะทำให้ปรากฏและเสียงที่เครื่องรับโทรทัศน์ กิดานันท์ มลิทอง (2542 : 198) วีดิทัศน์ ได้แบ่งออกเป็นวัสดุ และอุปกรณ์เครื่องเล่น ที่สามารถใช้งานร่วมกันได้ แถบวีดิทัศน์ จะมีลักษณะแผ่นกลม ๆ คล้ายแผ่นเสียง สามารถบันทึกภาพและเสียง นิยมบันทึกเพื่อความบันเทิง แผ่นวีดิทัศน์จะใช้เล่นกับอุปกรณ์เครื่องเล่น ที่มีระบบการทำงานเปรียบได้กับเครื่องเล่นแผ่นเสียง แต่ต่างกันตรงที่ใช้แสงเลเซอร์อ่านสัญญาณจากแผ่นแทนการใช้หัวเข็ม

โอวาท เสรีตันติกุล (2520 : 10) ได้ให้ความหมายว่า เทปบันทึกภาพ (Video Tape) หมายถึงเทปซึ่งเคลือบสารแม่เหล็ก สามารถบันทึกสัญญาณภาพและเสียงจากเครื่องบันทึกภาพ หรือจากโทรทัศน์โดยตรงไว้แล้วสามารถนำกลับมาเล่น หรือถ่ายทอดออกมาได้โดยเครื่องบันทึกภาพเครื่องบันทึกภาพจะทำให้ปรากฏภาพและเสียงที่เครื่องรับโทรทัศน์

วิภาวี ตูยานนท์ (2524 : 107) สรุปว่า เทปโทรทัศน์หรือ Video Tape หรือ Video cassette หมายถึง แถบสารสังเคราะห์ที่เคลือบด้วยสารแม่เหล็ก และสามารถบันทึกสัญญาณภาพและเสียง โดยผ่านเครื่องบันทึกภาพ หรืออาจจะบันทึกโดยตรงจากเครื่องรับโทรทัศน์ แล้วสามารถนำมาเล่น กลับหรือถ่ายทอดเป็นภาพ และเสียงดั้งเดิม ด้วยระบบโทรทัศน์ออกมาทางเครื่องรับโทรทัศน์

สันทัต ภีบาลสุข (2527 : 20) ได้อธิบายว่า วิดีโอ ถ้าจะแปลตามศัพท์เทคนิคก็ หมายถึง “ภาพ” ส่วนคำว่า “วิดีโอเทป” ซึ่งเป็นที่รู้จักกันในขณะนี้ แปลได้ว่า “เทปบันทึกภาพ” หรือ “เทปโทรทัศน์” นั้นหมายถึง 2 กรณี คือ

1. เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ หมายถึง เครื่องเล่นวิดีโอเทปที่ใช้ได้ทั้งบันทึกและเล่นเทป ออกทางเครื่องรับโทรทัศน์ หรือทีวีมอนิเตอร์ ไม่ว่าจะ เป็นแบบ VCR (Video Cassette Recorder) ซึ่งเป็นเทปชนิดกลับ

2. เทปภาพหมายถึงวิดีโอเทปหรือเทปบันทึกภาพหรือเทปโทรทัศน์ทั้งชนิดม้วนและกลับ  
 สันน์ ปัทมทิน (2527 : 9-14) ได้กล่าวเกี่ยวกับเรื่องวิดีโอเทป คำว่า “วิดีโอ” หรือที่ปายตามร้านให้เช่าและจำหน่ายเรียกว่า “วิดีโอ” นั้นมาจากภาษาอังกฤษว่า Video และพจนานุกรมวาทศาสตร์อ่านว่า วิดีโอ ภาษาละติน แปลว่าฉันเห็น เป็นคำคุณศัพท์ แปลว่า แห่งวิทยุโทรทัศน์ แต่ถ้าใช้เป็นคำนาม แปลว่า วิทยุโทรทัศน์ และในศัพท์พจนานุกรมสื่อสารมวลชนแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อธิบายคำ “วิดีโอ” ว่าหมายถึง ส่วนที่มองเห็น หรือส่วนที่เป็นภาพในรายการวิทยุโทรทัศน์หรือจากการฉายภาพหรือภาพยนตร์ ซึ่งแตกต่างจากส่วนของเสียงหรือส่วนที่ทำให้ได้ยิน ในปัจจุบันคำว่า “วิดีโอ” มักใช้เรียกย่อแทนคำว่า “วิดีโอเทป” มากกว่าอย่างอื่น ถ้ามุ่งให้มีความหมายเฉพาะก็มักจะระบุไว้ชัดเจน เช่น เครื่องเล่นวิดีโอเทป หรือเครื่องเล่นและบันทึกวิดีโอเทป วิดีโอเกมส์ เป็นต้น

จากการให้ความหมายของคำว่า แถบบันทึกโทรทัศน์ เทปบันทึกภาพ เทปโทรทัศน์ วิดีโอ หรือวิดีโอเทปดังกล่าวมา ที่จริงก็คือสิ่งเดียวกัน ฉะนั้นเมื่อพูดถึงวิดีโอเทปหรือเทปโทรทัศน์ จึงสมควรหมายถึง

1. เครื่องเล่นวิดีโอเทปที่ใช้ได้ทั้งบันทึก และเล่นเทปออกทางเครื่องรับโทรทัศน์
2. ม้วนวิดีโอเทปหรือเทปบันทึกภาพหรือเทปโทรทัศน์ ทั้งชนิดม้วนและชนิดกลับ ซึ่งใช้บันทึกรายการต่างๆ

## 2.3 ความหมายเกี่ยวกับวิดิทัศน์ซีดี เพื่อการศึกษา

มนตรี เข้มกลิงกร (2527 : 37-38) ได้กล่าวไว้ว่า

1. โทรทัศน์เพื่อการศึกษา หมายถึง โทรทัศน์ที่จัดรายการเพื่อสร้างเสริมและสนับสนุนการสอนของครูในห้องเรียน ตลอดจนการสอนทางโทรทัศน์โดยตรงออกอากาศเพื่อให้ความรู้ทั่วไปกับมวลชนของชุมชนซึ่งเป็นการเสริมและเพิ่มความรู้แก่ ผู้ที่อยู่กับบ้านหรือรายการบางครั้งก็อาจจะเป็นรายการสอนวิชาในโรงเรียนด้วยก็ได้ โทรทัศน์เพื่อการศึกษาของไทยอย่างแท้จริงยังไม่มี มีแต่รายการซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อการศึกษาแต่อาศัยออกอากาศในสถานีโทรทัศน์เพื่อการค้า

2. โทรทัศน์การสอน หมายถึง โทรทัศน์ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อการสอน โดยเฉพาะหรือเพื่อการเสริมเพิ่มเติมบทเรียนส่วนใหญ่จะใช้ภายในบริเวณการศึกษาสถาบันการศึกษาชั้นสูงต่าง ๆ เช่น มหาวิทยาลัย วิทยาลัยครู และตามโรงเรียนรายการที่สร้างขึ้นมาจะเป็นรายการที่ใช้สอนตามรายวิชาตามหลักสูตร ปัจจุบันการศึกษาทางไกลทำให้โทรทัศน์การสอนได้ขยายไปถึงเครื่องรับตามบ้านของกลุ่มผู้ชม เช่นรายการของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชและรายการของมหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่เช่าเวลาสถานีโทรทัศน์เพื่อการค้าออกอากาศ

สมคิด อิศระวัฒน์ (2541 : 33-40) ให้ความหมายของโทรทัศน์เพื่อการศึกษา ว่ารายการโทรทัศน์ที่ออกอากาศจะเป็นประเภทวงจรเปิดหรือวงจรปิดก็ได้รายการเหล่านี้จะเพิ่มพูนความรู้ด้านเนื้อหาและวัฒนธรรม รายการโทรทัศน์ดังกล่าวสามารถจะนำมาใช้สอนได้ แต่มิใช่รายการที่ผลิตเพื่อการสอนโดยตรง โทรทัศน์เพื่อประชาชน โทรทัศน์โรงเรียน โทรทัศน์เพื่อการสอนจัดรวมอยู่ในหมวดโทรทัศน์เพื่อการศึกษา

วีระ โรจน์รุ่งสัจย์ (2526 : 153) ได้ให้ความหมายของโทรทัศน์การศึกษาและโทรทัศน์การสอนไว้ว่า

1. โทรทัศน์การศึกษา เป็นโทรทัศน์ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อการศึกษาให้ความรู้ในด้านต่าง ๆ ตลอดจนวัฒนธรรมแก่คนทุกวัยในเรื่องต่าง ๆ ที่น่าสนใจและมีประโยชน์

2. โทรทัศน์การสอน เป็นโทรทัศน์ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อการสอน โดยเฉพาะ หรือเพิ่มเสริมเพิ่มเติมบทเรียน ส่วนใหญ่จะใช้ภายในสถานศึกษา แต่ปัจจุบันการศึกษาทางไกลทำให้โทรทัศน์เพื่อการสอนได้ขยายไปถึงเครื่องรับตามบ้าน

ความคิดเห็นของนักการศึกษาดังกล่าวสรุปได้ว่า วิดิทัศน์เพื่อการศึกษา มุ่งให้ความรู้ทั่วไปแก่ประชาชนในด้านต่าง ๆ เช่น ประเพณี วัฒนธรรม อาชีพ เป็นต้น โดยไม่คำนึงถึง อายุ เพศ ระดับความรู้ ฯลฯ หรือเจาะจงกลุ่มบุคคล ส่วนวิดิทัศน์เพื่อการสอน เป็นรายการที่จัดขึ้นตามหลักสูตร เพื่อเสนอบทเรียนให้แก่ผู้เรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง โคนเฉพาะอาจจะเป็นผู้เรียนที่อยู่ในหน่วยงาน สถานศึกษาหรืออยู่ที่บ้านก็ตาม

## 2.4 คุณค่าบทเรียนของวีดิทัศน์ซีดี

ปัจจุบันวีดิทัศน์ได้นำมาใช้ในวงการศึกษาอย่างกว้างขวาง เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2536 : 26) ได้กล่าวถึงวีดิทัศน์ ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนว่า ค่าใช้จ่ายในการผลิตเป็นวีดิทัศน์นั้น ไม่แพงมากนัก ภาพยนตร์ที่ดี ๆ มีสาระก็สามารถยืมมาบันทึกได้เอง การถ่ายทำจากของจริงก็ทำได้ สะดวกไม่ต้องล้างเหมือนฟิล์มเหมือนภาพยนตร์ ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้เทปวีดิทัศน์ในการเรียนก็คือ นักเรียนได้เห็นภาพและได้ยินทั้งเสียง เหมือนภาพยนตร์หรือชมโทรทัศน์ ซึ่งจะมีส่วนเข้าใจและส่วนเข้าใจได้มากกว่าฟังครูบรรยาย เพราะภาพและเสียงที่ปรากฏทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อ

ชม ภูมิภาค (2515 : 50) กล่าวว่า ในบรรดาสื่อมวลชนที่มีบทบาทสำคัญมากในการให้ การศึกษา คือ วิทยุและโทรทัศน์ โทรทัศน์นั้นอยู่ในฐานะที่ดีมาก เพราะสามารถที่จะเห็นทั้งภาพ และได้ยินเสียง จึงสามารถที่จะให้ความรู้ในทุกรูปแบบตั้งแต่ความรู้ง่าย ๆ ไปหาขบวนการที่ซับซ้อน ได้ เป็นเครื่องมือที่สามารถจะสอนได้เหมือนกับสอนโดยตรงเหมือนกัน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 327) กล่าวว่า ประโยชน์และคุณค่าของรายการโทรทัศน์เพื่อ การศึกษาดังต่อไปนี้

1. เป็นสื่อการสอนที่สามารถนำเอาสื่อการสอนหลายอย่างมาใช้ร่วมกันอย่างสะดวกเป็น การสื่อที่เรียกว่าสื่อประสม ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ สื่อประสมที่นำมาใช้ เช่น ภาพยนตร์ สไลด์ ฟิล์มสตริป เทปบันทึกเสียง รูปภาพ แผนภูมิ แผนสถิติ ของจริง หุ่นจำลองหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ร่วมกับการสอนทางโทรทัศน์ได้อย่างดี

2. โทรทัศน์เป็นอุปกรณ์การสอนที่สำคัญในการสอนและการเรียนของนักเรียน โดยใช้ได้ กับนักเรียนทุกระดับชั้น ตั้งแต่ประถม มัธยม วิทยาลัยและชั้นอุดมศึกษา

3. เป็นแหล่งวิทยาการอันสมบูรณ์ โทรทัศน์เป็นแหล่งเผยแพร่ภาพการสอนไปได้ไกล และกว้างขวาง นักเรียนมีโอกาสรับประสบการณ์จากบทเรียนที่ครูโทรทัศน์ได้เลือกสรรแล้วเป็น อย่างดี

4. ช่วยปรับปรุงการสอนของครูประจำชั้น ครูประจำการสามารถจดจำตัวอย่างหรือกลวิธี ในการสอนที่ดี หรือในแขนงวิชาที่ตนไม่ถนัดจากครูสอนทางโทรทัศน์ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในแต่ละ สาขาวิชา เหล่านั้นแล้วนำไปปรับปรุงการสอนของตนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทำให้ เกิดผลดีแก่นักเรียนอีกทางหนึ่งด้วย

5. ใช้ในการสาธิตอย่างได้ผล ในบทเรียนที่มีการแสดงเป็นตัวอย่างทางวิชาการที่ปฏิบัติจริง ๆ เช่น การทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา เคมี ศิลปะ ขับร้อง ดนตรี ละคร หรือการแสดง กิจกรรมในวิชาอื่น ๆ ผู้เรียนจากโทรทัศน์ก็สามารถเรียนได้ดี เช่น เดียวกับการสอนจากครูจริง ๆ นอกจากนี้โทรทัศน์ยังช่วยการสอนแบบจุลภาคและช่วยนักศึกษาฝึกสอน อาจารย์นิเทศโดยถ่ายเป็น

เทปโทรทัศน์แล้วนำออกฉาย เพื่อประเมินผลการสอนของตน จะได้หาทางปรับปรุงแก้ไขการสอนของตนให้ดียิ่งขึ้นตามลำดับ

6. สามารถบันทึกเทปโทรทัศน์ ในการออกรายการโทรทัศน์นั้นสามารถทำการสอนล่วงหน้าแล้วบันทึกเป็นเทปโทรทัศน์ออกรายการภายหลังได้ สามารถจัดข้อผิดพลาดในการสอน โดยลบทิ้งแล้วอัดใหม่ ก่อนที่จะนำเทปนั้นไปออกรายการสอนในสถาบันอื่น ๆ ได้ในภายหลังโดยผู้สอนไม่ต้องเดินทางไปสอนจริง ๆ

7. สามารถผลิตรายการได้ทั้งในและนอกห้องส่ง บทเรียนทางโทรทัศน์ที่อยู่นอกห้องเรียนนี้อาจถ่ายทอดไปยังเครื่องรับที่อยู่ในห้องเรียนไปยังเครื่องรับในที่ใด ๆ แม้เป็นระยะไกล ๆ และอาจใช้แลกเปลี่ยนรายการระหว่างสถานีของแต่ละสถาบันได้อีกด้วย

8. โทรทัศน์ใช้สอนนักเรียนเป็นจำนวนมาก บทเรียนทางโทรทัศน์ที่มีครูสอนเพียงคนเดียวอาจถ่ายทอดรายการไปยังนักเรียนจำนวนมาก เช่น ห้องเรียนขนาดใหญ่หรือห้องอื่น ๆ พร้อมกันหลายห้อง นับว่าประหยัดในด้านเวลาและอุปกรณ์ จำนวนครูผู้สอนและด้านการเงินเป็นอย่างมาก

ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ (2528:301-302) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของโทรทัศน์ต่อการเรียนการสอนไว้ว่า

1. ขยายภาพให้เห็นได้ชัดเจนจะขยายให้ใหญ่เพียงใดหรือชัดเจนเพียงใดจากต้นฉบับต่าง ๆ โดยอาศัยเลนส์ของกล้องตามที่ต้องการใช้งานได้

2. สามารถรับภาพจากแหล่งเดียวกันได้ในเวลาเดียวกัน ทำให้ผู้เรียนจำนวนมากได้เห็นการเสนอบทเรียนในเวลาเดียวกันและได้รับประสบการณ์ร่วมกัน

3. เครื่องรับโทรทัศน์จะอยู่ห่างจากกล้องถ่ายโทรทัศน์เท่าไรก็ได้ และสามารถส่งบทเรียนไปได้ทุกหนทุกแห่ง

4. ในการแสดงภาพให้เห็นนั้น สามารถรวมภาพต่าง ๆ จากแหล่งต่าง ๆ เข้าด้วยกันได้ เช่น นำภาพ 2 ภาพจากที่ต่างกันให้เห็นบนจอเดียวกัน หรือป้อนข้อความบรรยายเข้ากับภาพได้

5. สามารถเก็บข่าวสารโดยการบันทึกวีดิโอเทปและวงจรเปิด หรือฟังดูเมื่อใดก็ได้สามารถนำวีดิโอเทปไปใช้ในห้องเรียน หรือห้องปฏิบัติการภาคสนาม หรือบันทึกการประกอบกิจกรรมการเรียนของผู้เรียนได้ และสามารถฉายดูผลการฝึกปฏิบัติเพื่อการปรับปรุงแก้ไขได้สะดวก

6. รายการถ่ายทอดสดต่างทำให้เห็นเหตุการณ์ได้ทันใจทันเหตุการณ์

7. โทรทัศน์ช่วยในการสื่อความหมายในการเรียนการสอน ได้หลายประเภทดังนี้

7.1 เครื่องรับโทรทัศน์ทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการเรียนดีขึ้น เพราะมีทั้งภาพและเสียงในเวลาเดียวกัน

7.2 ครูที่สอนบทเรียนทางโทรทัศน์ จะต้องมีความเป็นกันเองกับผู้เรียน โดยต้องมองเลนส์กล้องโทรทัศน์

7.3 โทรทัศน์ช่วยในการเรียนการสอนได้จับปล้น บทเรียนที่เสนอได้อย่างจับปล้นรรมกับว่าเหตุการณ์ในบทเรียนกำลังเกิดขึ้นตามเวลาที่กำหนดนั้นจริง ๆ

7.4 โทรทัศน์ช่วยในการเสนอเนื้อหาได้เป็นกลุ่มเป็นหมวดหมู่หรือสรุปได้ง่ายขึ้น เช่น การวิเคราะห์เหตุการณ์หรือวัตถุสิ่งของ สามารถลำดับความคิดรวบยอดที่กระจัดกระจายให้กลุ่มที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องเป็นส่วนรวมได้

วิดิทัศน์การศึกษา ไพโรจน์ ตรีธรรณกุล (2530 : 5) กล่าวว่า ส่วนมากจะเป็นการนำเข้าจากประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นภาษาอังกฤษ ซึ่งมีผู้พยายามเพิ่มคำบรรยายเป็นภาษาไทยไว้ก็มี แต่วิดิทัศน์เพื่อการเรียนการสอน โดยตรงนั้นมีราคาสูง กว่าวิดิทัศน์เพื่อการศึกษาทั่วไป นอกจากนั้นสภาพและลำดับเรื่องในวิดิทัศน์นำเข้ามาก็ไม่สอดคล้องกับความต้องการของครู การใช้วิดิทัศน์เพื่อการศึกษาดังกล่าว จึงไม่บรรลุผลเท่าที่ควร ส่วนรายการวิดิทัศน์เพื่อการศึกษาที่ผลิตในประเทศนั้น ยังมีน้อยมาก และวิดิทัศน์หลายเรื่องที่ไม่ได้ผลิตเพื่อการศึกษา ทำให้ขาดหลักการและขั้นตอนการเรียนการสอนไปมาก การสร้างวิดิทัศน์เพื่อการศึกษาในประเทศที่พัฒนาแล้วต้องมีนักการศึกษาหรือครูร่วมอยู่เสมอ โดยฝ่ายเทคนิคและพ่อค้าจะเป็นผู้สนับสนุนให้การสร้างวิดิทัศน์นั้นให้บรรลุเป้าหมายเท่านั้น

## 2.5 การผลิตรายการวิดิทัศน์ ซีดี เพื่อการศึกษา

สุรชัย สิกขามันฑิต (2528 : 26-48) ได้กล่าวถึงการดำเนินงานในการผลิตรายการโทรทัศน์ ซึ่งสามารถแยกได้เป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

1. การวางแผนการผลิตรายการ เป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญมาก เพราะการวางแผนที่ดี ย่อมส่งผลถึงรายการที่จะผลิตออกมา ด้วยขั้นของการวางแผนการผลิต

1.1 ศึกษาจุดมุ่งหมาย และเป้าหมายจากเนื้อหาในหลักสูตรนั้น ๆ แล้วนำเนื้อหา มาวิเคราะห์ กำหนดกลุ่มเป้าหมาย และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเพื่อให้สามารถวัดได้และควร กำหนดวิธีการนำไปใช้ด้วยว่าจะนำไปใช้ในการสอนในลักษณะใด เช่น นำบทเรียนอธิบาย เนื้อหา ในบทเรียน หรือสรุปบทเรียน

1.2 รวบรวมทรัพยากร และศึกษาข้อขัดข้อง ในการผลิตทั้งสองสิ่งนี้ จะต้องทำควบคู่กันไป โดยจะต้องศึกษาว่ามีแหล่งทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการผลิตอะไรบ้างมีเพียงพอหรือไม่ ถ้าไม่มีจะหาได้จากแหล่งใด ถ้าหาไม่ได้จะอย่างไร เช่น เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ บุคลากรและงบประมาณ ปัญหาสิทธิทางกฎหมาย เป็นต้น

1.3 เขียนหัวข้อ เนื้อหาและเลือกแบบการนำเสนอ ผู้ผลิตรายการจะต้องนำเนื้อหาจาก ตำรามาเขียนแนวในการนำเสนอที่เหมาะสมกับลักษณะสื่อโทรทัศน์ รูปแบบการนำเสนอโทรทัศน์ ที่เป็นที่ยอมรับ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ แบบอภิปราย แบบรายการ แบบนาฏการ และแบบบรรยายภาพ

## 2. การเตรียมการผลิตรายการ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 เขียนบท (Script) เป็นการวางโครงสร้างของรายการ ควรเขียนเพื่อให้สนองจุดมุ่งหมายของการศึกษา มุ่งให้เรียนบรรลุเป้าหมาย

2.2 เตรียมบุคลากร ในขั้นนี้ผู้ผลิตรายการจะต้องติดต่อกับบุคคลผู้ทำหน้าที่ต่าง ๆ ได้แก่ ผู้เขียนบท ผู้กำกับรายการ ฝ่ายเทคนิคและผู้แสดง เพื่อนัดแนะซักซ้อมความเข้าใจให้เป็นที่ตรงกัน

2.3 เตรียมงานศิลปะที่จำเป็นจะต้องใช้ในการผลิตรายการ ซึ่งการเตรียมงานศิลปะจะต้องอยู่ภายใต้คำแนะนำของผู้ผลิตรายการและผู้กำกับเพื่อให้งานศิลปะสนองจุดมุ่งหมายของรายการ อีกทั้งมีความเหมาะสมกับการสื่อความหมายทางโทรทัศน์

2.4 เตรียมฉากและอุปกรณ์

2.5 เตรียมสิ่งอื่น ๆ เช่น เสื้อผ้าเครื่องแต่งกายผู้แสดง คนตรี เสียงประกอบ

2.6 การซ้อมเป็นขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งจะต้องซักซ้อมทั้งฝ่ายเทคนิคและผู้แสดง

3. การดำเนินรายการ เป็นขั้นตอนที่จะทำการผลิตรายการ ซึ่งถ้าได้ปฏิบัติตาม ขั้นตอนต่าง ๆ ดังกล่าวแล้วอย่างเคร่งครัด ความผิดพลาดของการผลิตรายการที่จะมีขึ้นในขั้นนี้ก็น้อยลงนั้นย่อมหมายถึง รายการที่ได้จะมีคุณภาพติดตามไปด้วย ซึ่งความสำเร็จของการดำเนินรายการและคณะผู้ร่วมงานทุกคนในขั้นนี้ก็เริ่มถ่ายทำตามบทที่ได้เขียนไว้ จากนั้นก็นำมาตัดต่อเพื่อเรียบเรียงภาพให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นแล้วจึงบันทึกเสียงบรรยาย เสียงดนตรีและเสียงประกอบต่าง ๆ

จะเห็นได้ว่าในการผลิตโทรทัศน์การสอนนั้น จะต้องมีการวางแผนกันอย่างรอบคอบ และมีการเตรียมการเป็นอย่างดี การดำเนินการผลิตจึงจะเรียบร้อยสมบูรณ์ พร้อมทั้งได้ผลงานที่มีคุณภาพด้วย

สำหรับขั้นตอนที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง หลังจากการดำเนินรายการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ก็คือการประเมินรายการ เพราะเป็นการศึกษาว่าเทปโทรทัศน์ที่ผลิตขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพเพียงใดต่อกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งทำได้ 2 รูปแบบคือ

1. การประเมินด้วยผู้เชี่ยวชาญ โดยจัดตั้งผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินเทปโทรทัศน์ชุดที่ผลิตขึ้น ผู้เชี่ยวชาญชุดนี้ควรประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาการ นักเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา นักวัดและประเมินผล ผู้เชี่ยวชาญด้านโทรทัศน์ บุคคลเหล่านี้จะร่วมกันวิเคราะห์ในการปรับปรุงเทปโทรทัศน์ให้ดียิ่งขึ้น

2. การประเมินโดยการทดลอง เป็นการนำเทปโทรทัศน์ที่ผลิตขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง หรือตัวแทนของกลุ่มเป้าหมาย และวัดดูว่าเขาบรรลุหรือผ่านวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้หรือไม่ การประเมินผลแบบนี้ต้องอาศัยแบบทดสอบร่วมด้วย และควรแยกประเมินผล ในแต่ละวัตถุประสงค์ให้แจ่มชัด (วสันต์ อดิศัพท์, 2526 : 144)

อรรถพร ฤทธิเกิด (2541 : 56-71) ได้กล่าวถึงการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาว่ามีขั้นตอนการผลิตอยู่ 4 ขั้นตอน คือ

#### 1. ขั้นวางแผนการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Planning)

การวางแผนในผลิตรายการโทรทัศน์ จำเป็นต้องมีการวางแผนไว้ล่วงหน้าก่อนถ่ายทำซึ่งอาจจะใช้เวลานานเป็นสัปดาห์หรือเดือนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของรายการและกระบวนการผลิตรายการ แต่การมีเวลาในการวางแผนนานมาก ย่อมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของรายการมากขึ้น การวางแผนที่ดีย่อมส่งผลถึงรายการที่ผลิตออกมาด้วย ขั้นตอนการวางแผนในการผลิตรายการจะต้องพิจารณา ดังนี้

1.1 ศึกษาจุดมุ่งหมายและวิเคราะห์เนื้อหา

1.2 ศึกษาและวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย

1.3 ศึกษาปัญหาและข้อขัดข้องในการผลิต

#### 2. ขั้นเตรียมการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Preparation)

เมื่อได้มีการวางแผนการผลิตรายการเรียบร้อยแล้ว ในขั้นตอนต่อไปผู้ผลิตรายการจะต้องเตรียมการก่อนการผลิตรายการจริง ทั้งในส่วนของ การเตรียมบุคลากร การเตรียมงานกราฟิก การเตรียมฉากและอุปกรณ์ประกอบ การเตรียมการอื่นๆ และการซ้อมต่างๆ

#### 3. ขั้นดำเนินการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Production)

เมื่อได้มีการวางแผนการผลิตรายการและการเตรียมการผลิตรายการเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือขั้นการดำเนินการผลิตรายการ ซึ่งขั้นตอนนี้ก็เป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ ถ้าผู้ผลิตรายการได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆดังที่กล่าวมาแล้วอย่างดี ความผิดพลาดของการดำเนินรายการที่จะมีขึ้นนั้นก็จะมีน้อยมาก และย่อมหมายถึงคุณภาพของรายการก็จะดีตามไปด้วย

ในขั้นตอนการดำเนินการผลิตรายการ เป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานทางเทคนิคต่าง เช่นการกำกับรายการ กำกับการแสดง กำกับเวที การบันทึกภาพและเสียง ซึ่งในขั้นตอนการดำเนินการผลิตรายการนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

3.1 การดำเนินการผลิตรายการในห้องจัดรายการหรือสตูดิโอ (Indoor Studio Shooting)

3.2 การดำเนินการผลิตรายการนอกสถานที่ (Outdoor Shooting)

#### 4. ขั้นดำเนินการหลังผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Post Production)

ขั้นดำเนินการผลิตรายการ เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาและในขั้นนี้แบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ

#### 4.1 งานทางด้านเทคนิคการผลิต

1. เมื่อทำการถ่ายทำเสร็จเรียบร้อยแล้วบุคลากรฝ่ายเทคนิคก็ควรทำหน้าที่จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตรายการเข้าที่ให้เรียบร้อย ทั้งรายการในสตูดิโอหรือรายการนอกสถานที่

2. ตัดต่อลำดับภาพและบันทึกเสียงหรือสร้างภาพพิเศษบางอย่างเพิ่มเติม เว้นแต่รายการที่บันทึกเทปแบบรายการสดโดยตรง การตัดต่อลำดับภาพต้องอาศัยหลักการตัดต่อภาพที่ดี โดยการนำภาพต่างๆ ที่ถ่ายทำแล้วมาต่อเข้าด้วยกันตามลำดับของบทโทรทัศน์

3. การบันทึกเสียง อาจทำไปพร้อมๆ กับการตัดต่อก็ได้ โดยการบันทึกเสียงคำบรรยาย เสียงดนตรี และเสียงประกอบลงในเทปเสียงไปก่อนเป็นช่วง แล้วจึงตัดต่อภาพตามเสียงที่บันทึกไว้ การบันทึกเสียงไปพร้อมกับการตัดต่อนี้มีข้อดีคือ ช่วยทำให้การเสนอภาพกระชับไม่เยิ่นเย้อและช่วยให้สามารถเลือกภาพมาใส่ให้เหมาะกับคำบรรยายในช่วงต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

#### 4.2 งานทางด้าน การประเมินคุณภาพรายการ

เป็นการศึกษาว่ารายการโทรทัศน์ที่ผลิตขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพเพียงใด ถูกต้องตรงกับเนื้อหาและกลุ่มเป้าหมายหรือไม่ ในการประเมินคุณภาพรายการทำได้ 2 ส่วนคือ

1. การประเมินคุณภาพรายการโดยผู้เชี่ยวชาญ คณะผู้เชี่ยวชาญที่จัดตั้งขึ้นเป็นผู้ประเมินคุณภาพของรายการโทรทัศน์ชุดที่ผลิตขึ้น ผู้เชี่ยวชาญชุดนี้ควรประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาการ นักเทคโนโลยีการศึกษา นักวัดและประเมินผลการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านโทรทัศน์ บุคคลเหล่านี้จะร่วมกันวิเคราะห์วิธีการปรับปรุงรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น

2. การประเมินคุณภาพรายการ โดยการทดลองโดยการนำเอาเทปโทรทัศน์ชุดที่ผลิตขึ้นเป็นรายการไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริงหรือตัวแทนของกลุ่มเป้าหมาย และวัดดูผลสัมฤทธิ์ว่าบรรลุหรือผ่านวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ ในการประเมินผลลักษณะนี้จะต้องประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลรวมด้วย

## 2.6 ระบบวีดิทัศน์ ซีดี

วีดิทัศน์ ซีดี เป็นสื่อการสอนที่เสนอเนื้อหาในลักษณะภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงแก่ผู้เรียน วีดิทัศน์ ซีดี เป็นวัสดุแผ่นกลม ๆ สื่อที่ใช้บันทึกกันอยู่ในขณะนี้ มีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นสื่อที่ใช้หัวแม่เหล็ก และแสงเลเซอร์ในการบันทึกและอ่านข้อมูล และนับวันจะมีการพัฒนาคิดค้นสื่อที่บันทึกให้มีขนาดเล็กลงแต่สามารถบันทึกข้อมูลได้มากขึ้น จากการคิดค้นจึงได้ผลิต แผ่น ซีดี – รอม ขึ้นมาซึ่งนับว่าเป็นสื่อบันทึกที่มีขนาดเล็กที่ทันสมัยที่สุด ที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องด้วยสรรพคุณในการบันทึกข้อมูลได้ทุกประเภทและสามารถบรรจุได้

มากกว่าสื่ออื่น ๆ เป็นหลายเท่า ด้วยเหตุนี้จึงทำให้คนนำ ซีดี-รอม บันทึกข้อมูลเพื่อใช้ในวงการต่าง ๆ นับตั้งแต่วงการธุรกิจ อุตสาหกรรม การศึกษา และวงการบันเทิง

ซีดี-รอม (Compact Disc-Read Only Memory : วิดิทัศน์ ซีดี-รอม) เป็นสื่อบันทึกประเภท สื่อแสง ที่ทำการบันทึกและอ่านข้อมูลด้วยแสงเลเซอร์ได้หลากหลายรูปแบบ มีลักษณะเป็นแผ่น พลาสติกกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.75 นิ้ว ( 12 เซนติเมตร) ผิวหน้าเคลือบด้วยโลหะสะท้อนแสง เพื่อป้องกันข้อมูลจากแผ่นได้อย่างเดียว โดยไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือลบข้อมูลเหล่านั้นได้ ซีดี-รอม นั่นก็คือ สื่อบันทึกที่เราเรียกกันว่า แผ่นซีดี นั่นเอง

แผ่นซีดี เป็นผลของเทคโนโลยีในระยะต่อมาได้มีการนำแผ่น ซีดี มาบันทึกข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ อีก ได้แก่ ตัวอักษร ภาพกราฟฟิก ภาพกราฟฟิกเคลื่อนไหว และภาพกราฟฟิกแบบวิดิทัศน์ โดยมาตรฐานส่วนมากยังคงลักษณะของการให้ผู้ใช้สามารถอ่านได้เพียงอย่างเดียว จึงเรียกแผ่นที่บันทึกข้อมูลเหล่านี้ว่า แผ่นซีดี-รอม โดยแบ่งเป็นมาตรฐานต่าง ๆ ได้แก่ กรีนบุ๊ก (Green Book) เยลโล่บุ๊ก (Yellow Book) ไวต์บุ๊ก (White Book) และในปัจจุบันมีแผ่น ซีดี ที่ให้ผู้ใช้บันทึกลงแผ่นได้เอง หรือเรียกว่า “แผ่นซีดี-บันทึกได้” จัดอยู่ในมาตรฐานออเจนบุ๊ก

### 2.6.1 คุณสมบัติของ ซีดี-รอม

ซีดี-รอม เป็นสื่อที่มีคุณสมบัติที่เป็นข้อได้เปรียบสื่ออื่นมากมายหลายประการ ได้แก่

2.6.1.1 ความจุข้อมูลมหาศาล ซีดี-รอม แผ่นหนึ่ง สามารถบันทึกข้อมูลได้มากถึง 680 เมกะไบต์ เปรียบเทียบได้กับจำนวนใดจำนวนหนึ่งของสิ่งเหล่านี้ ได้แก่ หนังสือ 250,000 หน้า หรือข้อความในกระดาษพิมพ์ดีด จำนวน 300,000 แผ่น หรือหนังสือสารานุกรม 1 ชุด จำนวน 24 เล่ม ถ้าบุคคลหนึ่งอ่านหนังสือหนึ่งหน้าต่อหนึ่งนาทีโดยไม่หยุดพักในเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน ประมาณว่าต้องใช้เวลา 11 เดือน จึงจะอ่านข้อมูลในแผ่นซีดี-รอม แผ่นหนึ่งได้หมด

2.6.1.2 บันทึกข้อมูลหลายประเภท เนื่องจากบันทึกข้อมูลลงในแผ่นซีดี-รอมในระบบ ดิจิตอล จึงทำให้สามารถบันทึกข้อมูลในลักษณะตัวอักษร ภาพถ่ายสีและขาวดำ ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟฟิก เสียงพูด และเสียงดนตรี ได้อย่างมีคุณภาพ

2.6.1.3 การสืบค้นง่าย ง่ายถึงแม้ว่าซีดี-รอมบรรจุข้อมูลไว้อย่างมหาศาลก็ตาม แต่การ ค้นหาข้อมูลในแผ่น อยู่ในลักษณะ เข้าถึงโดยสุ่ม ซึ่งเป็นการเข้าถึงข้อมูลโดยใช้เวลาค้นหาได้รวดเร็วเท่ากันหมด ไม่ว่าข้อมูลนั้นจะอยู่ที่ใดของแผ่น ตามปกติจะใช้เวลาในการค้นหาเพียง 1 วินาทีเท่านั้น ทำให้สะดวกรวดเร็วและถูกต้องแม่นยำกว่าสื่ออื่น ๆ

2.6.1.4 มาตรฐานสากล แผ่น ซีดี-รอม อยู่ในรูปแบบมาตรฐานที่มีขนาดและ ลักษณะมาตรฐานเดียวกันหมด จึงทำให้สามารถใช้กับหน่วยขับซีดี-รอม หรือเครื่องเล่นซีดี-รอมได้เหมือนกัน

2.6.1.5 ราคาไม่แพง จากความนิยมที่ใช้ในปัจจุบัน ทำให้การผลิตแผ่นและเครื่องเล่นจำนวนมาก มีต้นทุนที่ต่ำลง แผ่นและเครื่องเล่นซีดีรอม ทุกวันนี้จึงมีราคาตกลงมาก จนสามารถซื้อหามาใช้กันอย่างแพร่หลาย

2.6.1.6 อายุการใช้งานนาน กล่าวคือ จะมีอายุการใช้งานที่ทนทานตลอดไป โดยแผ่นไม่สึกขาด และไม่มีรอยขีดขูดของหัวเข็มเนื่องจากใช้แสงเลเซอร์ในการอ่านข้อมูล ถึงแม้จะมีรอยสกปรกของนิ้วมือ หรือฝุ่นละอองก็สามารถทำความสะอาดได้ แต่เนื่องมาจากความสกปรกและความร้อนชื้นอาจจะทำลายให้แผ่นเสื่อมสภาพได้

2.6.1.7 ความคงทนของข้อมูลซีดี-รอมเป็นสื่อที่ไม่กระทบกระเทือนต่อสนามแม่เหล็ก จึงทำให้ข้อมูลอยู่คงที่ตลอดไปที่สำคัญคือไม่ติดไวรัสเพราะไม่สามารถบันทึกทับได้

2.1.6.8 ประหยัด เมื่อเปรียบเทียบขนาดเนื้อที่การบันทึกข้อมูลระหว่างซีดี-รอมกับแผ่นบันทึกอื่นแล้ว จะเห็นว่า ซีดี-รอม สามารถบันทึกได้มากกว่าหลายเท่า

2.1.6.9 ความสะดวก เนื่องจากเป็นแผ่นที่มีขนาดเล็ก จึงทำให้ไม่เปลืองเนื้อที่ในการเก็บ สามารถพกพาไปใช้ในที่ต่าง ๆ ได้โดยสะดวก โดยส่งต่อไปยังผู้อื่นได้ง่ายในทางไปรษณีย์ จากคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า ซีดี-รอม เป็นสื่อที่ได้เปรียบกว่าสื่อประเภทอื่น เป็นอย่างมาก ทั้งในด้านลักษณะแผ่น ความทนทาน ความรวดเร็วในการสืบค้นข้อมูล อีกทั้งยังให้ความสะดวกและประหยัดแก่ผู้ใช้ จึงทำให้มีความนิยมในปัจจุบัน

## 2.6.2 การบันทึกข้อมูลลงแผ่นซีดี-รอม

แผ่นซีดี-รอมจะมีข้อมูลทั้ง ตัวอักษร ภาพถ่าย ภาพกราฟฟิก เสียงเพลง เสียงพูด หรือภาพทิวทัศน์ โดยที่สัญญาณเหล่านี้จะต้องเปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิทัล หรือแปลเป็นรูปแบบเลขฐานสองเสียก่อน จึงจะบันทึกลงแผ่นได้ ข้อมูลในแผ่นซีดี-รอม ถูกบันทึกด้วยแสงเลเซอร์ในลักษณะของหลุม ที่เล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า และขดเรียงเป็นแนวเส้นเล็กบางกว่าเส้นผมมนุษย์และวนเป็นก้นหอย โดยมีเนื้อที่ว่างระหว่างหลุมเรียกว่าพื้น ซีดี-รอมหนึ่งจะมีหลุมประมาณ 2.8 พันล้านหลุม ถ้านำหลุมที่ขดเป็นเส้นมาวางเรียงกันจะได้ประมาณ 5 กิโลเมตร การบันทึกข้อมูลลงแผ่นซีดีรอม จะเกี่ยวข้องกับโครงการสร้างทางกายภาพของแผ่น ได้แก่ การเก็บข้อมูลเป็นไบต์ และการจัดไบต์เป็นส่วนวง ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะ

## 2.7 ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือ การตรวจสอบดูว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดสอบทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521 : 134-140) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้สมการ  $E_1:E_2$  ดังนี้

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยการกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพกระบวนการ) และ  $E_2$  (ประสิทธิภาพผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่น่าพอใจ โดยการกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1 : E_2$  หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1 : E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80 : 80 , 85 : 85 หรือ 90 : 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ อาจตั้งไว้ 70 : 70 , 75 : 75

80 ตัวแรก หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ได้ผลเฉลี่ย 80 %

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ผลเฉลี่ย 80 %

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมนิยมกำหนดเป็น 80 : 80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำ โดยความคลาดเคลื่อน  $\pm 2.5$

2. คำนวณหาประสิทธิภาพ โดยการใส่สูตร  $E_1 : E_2$  โดย  $E_1$  และ  $E_2$  ได้มาจาก

$$\text{สูตร} \quad E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad (2.1)$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนสื่อ  
วิดิทัศน์

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือ  
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$A$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

	$\frac{\sum F}{N}$								
สูตร				$E_2 = \frac{N}{B} \times 100$					(2.2)
เมื่อ	$E_2$	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสื่อวีดิทัศน์						
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน						
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด						
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน						

3. หาประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์ เมื่อทำการสร้างสื่อวีดิทัศน์ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะต้องนำสื่อวีดิทัศน์ ไปทดลองหาประสิทธิภาพมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) หรือการทดลองใช้หนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ยกตัวอย่างการทดลองผู้สอน 1 คน ต่อผู้เรียน 1 คน โดยใช้ผู้เรียนอ่อนปานกลางและผู้เรียนอ่อน ซึ่งต้องทำการทดลองกับผู้เรียนอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปใช้กับผู้เรียนปานกลาง จนถึงการทดลองใช้กับผู้เรียนเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม หากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสม ก็ให้ทดลองกับผู้เรียนอ่อนหรือผู้เรียนปานกลาง โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่เมื่อได้รับการปรับปรุงแล้วคะแนนที่ได้จะสูงมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นตอน  $E_1:E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60 : 60

3.2 การทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) หรือการทดลองในขั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน ผู้เรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้ในบทเรียน ผู้เรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลา ที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลมาทำแบบทดสอบ ระหว่างเรียน และผลทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนต่อไป ยกตัวอย่างการทดลองผู้สอน 1 คน ต่อผู้เรียนไม่เกิน 10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้ คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % นั่นคือ  $E_1:E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70 : 70

3.3 การทดลองแบบภาคสนาม (1 : 100) หรือการทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field - Testing) เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลทดสอบหลังเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้สูตร ยกตัวอย่างการทดลองผู้สอน 1 คน ต่อผู้เรียนไม่เกิน 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ หากเกิน 2.5 % ก็ให้ยอมรับ หากแต่แตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

ในผลผลิตสื่อบทเรียนวิดิทัศน์ซีดี เรื่อง การติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม ผู้วิจัยในครั้งนี้ ใช้เกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80 : 80 เนื่องจากเป็นบทเรียนซึ่งเสนอเนื้อหาวิชาที่จัดอยู่ในประเภทวิชาทักษะและในการสร้างสื่อวิดิทัศน์ นี้มุ่งให้ประโยชน์ในการสอนเสริมและทบทวนเนื้อหา ให้สามารถศึกษาเนื้อหาและฝึกหัดทักษะต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

## 2.8 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.8.1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในที่นี้หมายถึงเฉพาะแบบทดสอบที่ครูสร้างเองใช้เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น เป้าหมายสำคัญของการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คือ ต้องการให้ได้ข้อมูลและข้อเสนอ (Information) เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษาที่เที่ยงตรง (Valid) เชื่อถือได้ (Reliable) และนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยแบ่งขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 8 ขั้นตอน (บุญเชิด ภิญ โญอนันตพงษ์. 2538 : 51-61) ได้แก่

- 1.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ (Determining the Purpose of Test)
- 1.2 การสร้างแผนผังสร้างแบบทดสอบ (Developing the Test Specification)
- 1.3 การเลือกประเภทข้อสอบ (Selecting Appropriate Item Test)
- 1.4 การเขียนและทำร่างข้อสอบ (Preparing Relevant Test Items)
- 1.5 การจัดทำชุดแบบทดสอบ (Assembling the Test)
- 1.6 การนำแบบทดสอบไปใช้งาน (Administering the Test)
- 1.7 การตรวจและประเมินผล (Appraising the Test)
- 1.8 การนำผลการทดสอบไปใช้ (Using the Results)

จากขั้นตอนการทดสอบทั้ง 8 ประการ ดังกล่าวเฉพาะขั้นตอนที่ 1-5 เท่านั้นเป็นขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

## 1. การกำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ

ในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ขั้นตอนแรกจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบว่าจะทดสอบก่อนว่าจะทดสอบไปทำไม ปกติการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่ใช้ในห้องเรียนจะมีวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง 4 ประการ ได้แก่

1.1 ทดสอบเพื่อจัดตำแหน่งจัดกลุ่ม (Pracement Testing) เป็นการทดสอบก่อนการเรียนการสอน (Pretest) เพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถ ทักษะอะไรแล้วบ้างและมีความพร้อมมากน้อยเพียงใด จะได้จัดกลุ่มและวางแผนการสอนได้ถูกต้อง ถ้าเป็นการทดสอบเพื่อดูความพร้อมการคำนวณเนื้อหาที่ใช้ถามจะค่อนข้างมีขอบเขตเฉพาะเรื่อง เช่น วิชาคณิตศาสตร์ ก็อาจจะถามเฉพาะทักษะการคำนวณ ภาษาอังกฤษก็ถามเฉพาะหลักไวยากรณ์ เป็นต้น ระดับความยากง่ายก็ต้องเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายหน่อย เพราะเป็นการวัด ความสามารถขั้นต่ำสุดและควรใช้แบบทดสอบในลักษณะอิงเกณฑ์ แต่ถ้าเป็นการทดสอบเพื่อตรวจสอบความรู้ พื้นฐานจะต้องสอบวัดผลการเรียนรู้เหมือนการทดสอบเพื่อสรุปผล คือ สอบวัดเนื้อหากว้างๆ และวัดให้ครบตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ แบบทดสอบเพื่อสรุปผล คือ สอบวัดเนื้อหากว้างๆ และวัดให้ครบตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ แบบทดสอบที่ใช้จึงเป็นแบบอิงอิงกลุ่มระดับความยากจึงต้องกระจายกว้างๆมาก ระหว่าง 0.2-0.8

1.2 ทดสอบเพื่อกำกับดูแล (Formative Testing) เป็นการทดสอบระหว่างเรียน เพื่อดูความก้าวหน้าของผลการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น เนื้อหาการสอบจะครอบคลุมเพียงส่วนหนึ่งของการสอน เช่น บทเดียว หน่วยเดียวหรือทักษะบางประการเท่านั้น ข้อสอบจึงอาจจะง่ายหรือยากก็ได้แล้วแต่เนื้อหาการเรียนรู้ที่ทดสอบ ปกติจะใช้แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ แต่แบบอิงกลุ่มก็ใช้ได้และจะไม่นำผลไปรวมให้คะแนนเป็นผลการเรียนรู้ในตอนจบการเรียนการสอนวิชานั้น

1.3 ทดสอบเพื่อวินิจฉัย (Diagnostic Testing) เป็นการทดสอบเพื่อมุ่งค้นคว้า นักเรียน นักศึกษารู้อะไร ไม่รู้อะไรและทำไมจึงไม่รู้ ทำให้ทราบรายละเอียดของแหล่งความผิดพลาดในการเรียนรู้ (Learning error) ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องถามเฉพาะเรื่อง แตกต่างจากข้ออื่นอย่างชัดเจนและมุ่งถามเฉพาะเรื่อง แตกต่างจากข้ออื่นอย่างชัดเจนและมุ่งถามเฉพาะเรื่องในส่วนที่นักเรียนควรรู้แต่คาดว่าจะไม่รู้เรื่อง ระดับความยากของข้อสอบค่อนข้างจะต่ำหน่อย

1.4 ทดสอบเพื่อหาข้อสรุป (Summative Test) เป็นการทดสอบเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนของแต่ละวิชา เพื่อให้ได้คะแนนผลการเรียนหรือรับรองผลการเรียนรู้ นอกจากนั้นยังใช้ประเมินผลการเรียนหรือรับรองผลการเรียนรู้นอกจากนั้นยังใช้ประเมินผลประสิทธิภาพ การสอนด้วยลักษณะแบบทดสอบที่ใช้แบบอิงกลุ่ม ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาอย่างกว้างๆ และครบถ้วนทุกเนื้อหาที่สอน ระดับความยากจะกระจายกว้างๆมากระหว่าง 0.2 - 0.8

## 2. การสร้างแผนผังสร้างแบบทดสอบ

ขั้นตอนที่สองของการสร้างแบบทดสอบ คือ จะต้องกำหนดว่าจะวัดอะไรบ้าง ทั้งเนื้อหา (Content or Subject Matter) และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) และจะวัดอย่างไร การกำหนดเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้มีวิธีที่ใช้กันทั่วไป ซึ่งเรียกชื่อว่า ตารางแผนผังสร้างข้อสอบ (Table of Specification) เป็นตารางสองทางแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดการสร้างตารางแผนผังสร้างข้อสอบจะประกอบด้วยงานที่ต้องทำ 3 ประการ ได้แก่

2.1 การแจ้งวัตถุประสงค์การสอน (List of Instructional Objectives) วัตถุประสงค์การสอนนั้นจะต้องเขียนไว้ในรูปวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ ในการสร้างแบบทดสอบ จะต้องกำหนดว่าจะวัดพฤติกรรมอะไรบ้าง เช่น ด้านความรู้-ความคิดอาจกำหนดว่าพฤติกรรมว่า ต้องการวัดพฤติกรรม ความรู้คำศัพท์ ความรู้ข้อเท็จจริง ความเข้าใจ การนำไปใช้และการประเมินค่า เป็นต้น

2.2 การแจ้งเนื้อหาวิชาที่สอน เป็นการแจ้งเนื้อหาเป็นข้อใหญ่ๆ (Major Topics) ให้ครอบคลุมเนื้อหาที่สอนทั้งหมดและพยายามแจ้งเป็นรายละเอียดหัวข้อย่อย (Sub Topic) ให้ครอบคลุมเนื้อหาในหัวข้อใหญ่นั้น

2.3 การจัดทำตารางสองทาง จะให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นแนวตั้ง และเนื้อหาวิชาที่สอนเป็นแนวนอนแจกแจงรายการพฤติกรรมที่ต้องการวัดกับรายการเนื้อหาที่สอน เช่นมีตัวเลขในตารางได้จากการแจ้งวัตถุประสงค์หรือพฤติกรรมออกเป็น 5 ประการและให้น้ำหนัก ซึ่งได้จากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน ส่วนทางด้านเนื้อหาก็นำน้ำหนัก ตามความสำคัญของเนื้อหาที่สอนหรือตามสัดส่วนของชั่วโมงที่สอนสำหรับค่าในแต่ละช่องนั้นหาได้จากเอา ผลรวมตามแนวนอนหรือแนวตั้ง (R) คูณกับผลรวมตามแนวตั้ง (C)หารด้วยผลรวมตามแนวนอนหรือแนวตั้ง (N) ถ้าหาผลหารไม่ลงตัวจะต้องปัด จะปัดขึ้นหรือปัดลงก็ขอให้ดูผลรวมตามแนวนอน และแนวตั้งเป็นเกณฑ์หรือบางช่องอาจจะไม่ออกข้อสอบวัดเลยก็ได้ แล้วแต่ความสำคัญของเนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นสำคัญ

## 3. การเลือกประเภทข้อสอบ

ข้อสอบที่ใช้ในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่นิยมกันทั่วไปมี 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ข้อสอบแบบปรนัย (Objective Item) กับข้อสอบแบบความเรียง (Essay Item) การจะเลือกใช้แบบใดควรพิจารณาจากผลของการเรียนรู้ที่ต้องการวัดและข้อดี ข้อจำกัดของข้อสอบแต่ละประเภท

## 4. การเขียนและทำร่างข้อสอบ

จากเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด ผู้เขียนข้อสอบจะต้องสร้างสถานการณ์ สร้างปัญหาและกำหนดกิจกรรมย่อยๆ ขึ้นใช้เป็นตัวคำถาม (Stem) ถ้าเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบก็ต้องกำหนดตัวเลือก (Option) ให้ด้วย แหล่งที่จะกำหนดสถานการณ์ ปัญหาและ

กิจกรรมอาจจะใช้ตำรา (Textbooks) หนังสืออ่านประกอบ (Reading Assignments) คำบรรยาย (Lectures) และเรื่องทอล์กโชว์ซักถามในชั้นเรียนและควรรู้จักจากหลายๆ แหล่ง ไม่ควรใช้ตำราเล่มเดียว ควรใช้ความเห็นของผู้สอนและผู้ชำนาญการทางหลักสูตรหลายๆ คนผสมกัน จะทำให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพดีมากขึ้น

การร่างและเขียนข้อสอบโดยทั่วไปควรปฏิบัติ ดังนี้

4.1 ต้องเขียนข้อสอบฉบับร่างให้ตรงตามตารางแผนผังการสร้างข้อสอบที่กำหนดไว้

4.2 ฉบับร่างครั้งแรกต้องสร้างเพื่อไว้มากๆ ไม่น้อยกว่า 25 % ของข้อสอบที่ต้องการใช้จริง

4.3 เมื่อเขียนฉบับร่างแล้วทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน แล้วนำมาตรวจสอบเอง เพื่อดูความผิดพลาดทั้งด้านวิชาการ ภาษาและความเรียงร้อยของรูปแบบและจัดพิมพ์

4.4 ข้อสอบควรเขียนเป็นวลีจะดีกว่าเขียนเป็นประโยค เพราะถ้าเขียนเป็นประโยค มักจะต้องมีคำคุณศัพท์และคำกริยาวิเศษณ์บางคำด้วยเสมอ ซึ่งจะต้องระมัดระวังในการนำมาใช้ เช่น ข้อสอบ ถูก-ผิด ถ้าในประโยคมีคำว่า “เสมอ ไม่เคย ทั้งหมด นอกจาก” จะเป็นข้อความหรือประโยคที่ต้องตอบว่าผิด มากกว่า ถูก ขณะเดียวกัน ถ้ามีคำว่า “อาจจะบางครั้ง ตามกฎโดยทั่วไป” จะเป็นคำตอบที่ถูกมากกว่า

4.5 ระดับความยากของข้อสอบควรพอเหมาะกับผู้สอบและเนื้อหาที่สอบ ถ้าเป็นแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ข้อสอบที่สร้างได้ง่ายหรือยากตามความยากง่ายของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด แต่ผู้สอบจะต้องตอบถูกถึง 80-100 % จึงจะถือว่าสอบผ่าน แต่ถ้าเป็นแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม ระดับความยากของข้อสอบดังนี้

ตัวเลือก	(ถูก-ผิด) ระดับความยากเฉลี่ยควรเป็น	75 %
สามตัวเลือก	(ถูก-ผิด) ระดับความยากเฉลี่ยควรเป็น	67 %
สี่ตัวเลือก	(ถูก-ผิด) ระดับความยากเฉลี่ยควรเป็น	63 %
ห้าตัวเลือก	(ถูก-ผิด) ระดับความยากเฉลี่ยควรเป็น	60 %
เติมคำ	(ถูก-ผิด) ระดับความยากเฉลี่ยควรเป็น	50 %

4.6 ทดสอบกำหนดความเร็ว (Speed Test) อย่างน้อยต้องให้ผู้สอบ 85-90 % สอบเสร็จภายในเวลาที่กำหนด การที่จะกำหนดว่าแบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีความยาวเท่าใด นั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการสอบ ชนิดข้อสอบที่ใช้ อายุของผู้สอบ และระดับของความเที่ยงที่ต้องการให้แบบทดสอบนั้นนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปกติแบบทดสอบอิงเกณฑ์ในเวลา 1 คาบ (50 นาที) สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมปลาย ข้อสอบแบบปรนัย ควรใช้ 30 ข้อ แต่ถ้าเป็นแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม นักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย เวลา 1 คาบ จะต้องใช้ไม่น้อยกว่า 100 ข้อ คือ ใน 1 นาที ถ้าวัดความรู้ต้องใช้ 2 ข้อ ถ้าวัดความเข้าใจหรือการนำไปใช้ก็ใช้ 1 ข้อ

4.7 ข้อสอบที่สร้างจะต้องไม่ยาก – ย่ำ หรือผิดถูกด้วยภาษา หมายความว่า ข้อสอบทุกข้อต้องใช้ภาษาที่ง่ายที่สุด ทุกคนอ่านเข้าใจได้อย่างชัดเจน เข้าใจความหมายได้ตรงกัน

การเขียนข้อสอบเป็นขั้นตอนแรกของการทำร่างและเขียน ข้อสอบเมื่อเสร็จแล้วจะต้องทำบรรณาธิการ (Editing) คือ ตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนของภาษาที่ใช้ จะต้องไม่กำกวม คำถามไม่ซ้ำซ้อนกันและจะต้องไม่มีคำถามที่ไม่ให้ประโยชน์อะไรเลย จากนั้นต้องนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ตรวจสอบความสมบูรณ์ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบรายข้อและปรับปรุงแก้ไขขั้นตอนการทำร่างและเขียนข้อสอบนี้อาจจะต้องทำซ้ำกันหลายๆครั้ง จนกว่าจะได้ข้อสอบที่มีคุณภาพจำนวนมาก

## 5. การจัดทำชุดแบบทดสอบ

เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ก็ถึงการจัดทำรวมเป็นชุดแบบทดสอบขั้นตอนการจัดทำชุดแบบทดสอบนี้อาจจะต้องใช้การประชุมปรึกษาหารือกันระหว่างผู้เกี่ยวข้อง เพื่อทบทวน (Reviewing) คัดเลือก (Selecting) จัดเรียง (Arranging) และจัดทำคำสั่ง คำชี้แจงดังนี้

5.1 การทบทวนและคัดเลือกข้อสอบ เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จแล้วควรทิ้งไว้ก่อนประมาณ 1 สัปดาห์ จากนั้นนำมาทบทวนและคัดเลือกโดยคำนึงถึงพื้นฐานจะเป็นนักเรียนนักศึกษาที่สอนและฐานะครูอาจารย์ที่สร้างข้อสอบนั้น ในการทบทวนควรตั้งคำถาม ถามตนเองดังนี้

5.1.1 รูปแบบข้อสอบ (Item Format) เหมาะสมสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัดหรือไม่

5.1.2 ข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามตารางแผนผังสร้างข้อสอบที่กำหนดขึ้นไว้หรือไม่

5.1.3 ข้อสอบที่วัดนั้นเขียนขึ้นด้วย ภาษาที่สั้น กระชับรัดชัดเจนหรือไม่และมีการใช้ภาษาที่ยืดยาวไปบ้างหรือไม่

5.1.4 ข้อสอบนั้นมีความยากง่ายที่พอเหมาะ

5.1.5 ข้อสอบนั้นสามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้หรือไม่และคำตอบเป็นที่ยอมรับของนักวิชาการ

5.1.6 ข้อสอบนั้นปราศจากการลำเอียงทางด้านเชื้อชาติ เพศ ศาสนา วัฒนธรรมและภูมิภาค

5.1.7 ข้อสอบนั้นมีการใช้ภาษา คำศัพท์ทางวิชาการ ตัวสะกด การันต์ ถูกต้องหรือไม่

5.2 การจัดเรียงข้อสอบ การนำข้อสอบมารวมกันเป็นชุดจำเป็นต้องจัดเรียงข้อสอบตามหลักการจะจัดเรียงตามประกาศข้อสอบ ผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด ความยากง่ายของข้อสอบและลักษณะเนื้อหาวิชาที่สอน ถ้าจัดเรียงตามประเภท ข้อสอบจะเรียงจาก

5.2.1 แบบถูก-ผิด (True False)

5.2.2 แบบจับคู่ (Matching Items)

### 5.2.3 แบบตอบสั้น (Shot-Answer Items)

### 5.2.4 แบบเลือกตอบ (Multiple-Choice Items)

### 5.2.5 แบบฝึกหัดตีความ (Interpretive Exercise)

### 5.2.6 แบบเรียงความ (Essay Questions)

แต่ละประเภทจะเรียงตามลำดับจากง่ายไปหายากและจะเรียงตามลักษณะเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัดไปพร้อมกันเลขก็ได้ แต่จะต้องเรียงจากเนื้อหาและพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ง่าย ๆ แล้วค่อยๆ เพิ่มยากขึ้น พร้อมกับให้หมายเลขข้อสอบเรียงตามลำดับด้วย

5.3 แบบทดสอบแบ่งเป็นตอนๆ หรือเป็นประเภทข้อสอบจะต้องมีคำสั่งแยกกันด้วย ปกติคำสั่ง คำชี้แจงจะต้องทราบ ดังนี้

#### 5.3.1 วัตถุประสงค์ของการทดสอบ

#### 5.3.2 จำนวนเวลาที่กำหนดให้ตอบ

5.3.3 ลักษณะการตอบต้องระบุว่าจะให้ตอบอย่างไร เช่น ให้เติมคำให้ตอบว่าถูกหรือผิด ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว เป็นต้น

5.3.4 วิธีการบันทึกคำตอบ จะให้บันทึกคำตอบอย่างไร เช่น ให้เขียนตอบลงในข้อสอบ ให้ทำเครื่องหมายกากบาททับตัวอักษรหน้าข้อที่เลือกลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

## 2.8.2 ชนิดของแบบทดสอบ

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2538 : 85-93) ได้กล่าวถึง ชนิดของแบบทดสอบดังนี้

**1. แบบทดสอบความเรียง (Essay Test)** แบบทดสอบแบบนี้ มีจุดประสงค์วัดความสามารถในการบรรยาย อธิบายและแสดงเหตุผลตามความคิดเห็นของตน อาจจำกัดความยาวหรือให้เขียนตอบได้ตามสบายก็ได้ การวัดแบบนี้ถ้าตรวจให้คะแนนทั้งด้านการใช้ภาษา และความมีเหตุผลในการอธิบายด้วยก็จะดี แต่บางวิชาไม่ได้มองด้านภาษา ดังนั้นการตอบในวิชานั้นอาจให้เหตุผล หรือบรรยาย อธิบายดี แต่เขียนภาษาผิด ๆ ถูก ๆ คะแนนจะให้อย่างไร ผู้ตรวจจะต้องคิดให้ดี อย่าให้เกิดความลำเอียง (Bias) ในการพิจารณาข้อสอบนั้น ในการตรวจให้คะแนนข้อสอบความเรียง จึงต้องสร้างเกณฑ์ไว้ให้ดี มีแนวการตรวจตรงกัน

**2. แบบทดสอบเติมคำ (Completion Test)** แบบทดสอบแบบนี้ เป็นการวัดความสามารถ ในการหาคำ หรือข้อความ มาเติมลงในช่องว่างของประโยคที่ให้ไว้เท่านั้น โดยธรรมชาติเป็นการวัดความจำ แต่ถ้าออกดี ๆ ก็สามารถวัดความคิดได้

การเขียนข้อสอบเติมคำ มักเป็นข้อความมากกว่าเป็นคำถามแต่ละข้อความหรือประโยค จะเว้นที่ให้เติม 1 หรือ 2 แห่ง แต่ถ้ากำหนดข้อความยาวเป็นสถานการณ์ สามารถเว้นให้เติมได้หลายแห่ง เป็นลักษณะโคลซเทสต์ (Cloze Test) ไปในตัว แต่แบบทดสอบโคลซเทสต์นั้น กำหนดเติมคำที่ 5 หรือ 7 หรืออื่น ๆ แล้วแต่ผู้ออกกำหนดนิยมใช้ในข้อสอบภาษาอังกฤษ

3. **แบบทดสอบถูกผิด (True – False Test)** แบบทดสอบแบบนี้ วัดความสามารถในการพิจารณาข้อความที่กำหนดให้ว่าถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ จากความสามารถที่เรียนรู้มาแล้ว โดยทั่วไปจะเป็นการวัดความสามารถด้านความจำ แต่ถ้าสามารถพลิกแพลงข้อความให้ดีขึ้น อาจจะสามารถวัดด้านความคิดที่สูงขึ้นได้บ้าง

4. **แบบทดสอบจับคู่ (Matching Test)** แบบทดสอบนี้เป็นลักษณะการวางข้อเท็จจริง เงื่อนไข คำ ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ไว้ 2 ด้านขนานกัน เป็นแถวตั้ง ก.กับแถวตั้ง ข. แล้วให้อ่าน ข้อเท็จจริงในแถวตั้ง ก. ก่อน ต่อจากนั้นพิจารณาว่าจะไปเกี่ยวข้องกับ จับคู่กันได้พอดีกับข้อเท็จจริง ไหนในแถวตั้ง ข. ที่กำหนดไว้ ตามธรรมดาแล้วแถวตั้ง ก. มักจะน้อยกว่าแถวตั้ง ข. เพื่อให้ได้ใช้ความสามารถในการจับคู่ให้มากขึ้น ถ้ามีจำนวนเท่ากันพอข้อที่ใกล้ ๆ จะหมด ไม่ได้ใช้ความสามารถเลย

ในแถวตั้ง ก. (Column ก.) มักจะถือว่าเป็นเหตุหรือหลักฐานในการพิจารณา

ในแถวตั้ง ข. (Column ข.) ถือเป็นคำตอบ ดังนั้นคำตอบจึงมักเขียนไว้เกินตัวที่เป็นเหตุ หรือ โทษเสมอ

5. **แบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple Choice)** ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่นิยมใช้มากในปัจจุบันทั่วโลก แบบทดสอบมาตรฐานสมัยใหม่ใช้แบบเลือกตอบทั้งสิ้น ทั้งนี้ก็เพราะข้อสอบแบบเลือกตอบ สามารถวัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์และตรวจให้คะแนนได้แน่นอน ยิ่งเป็นยุคคอมพิวเตอร์แล้ว การใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบจะอำนวยความสะดวกในการตรวจเป็นอย่างดี

### 2.8.3 หลักการเขียนข้อสอบ

สุมาลี จันทรชลอ (2542 : 38-39) กล่าวว่า แบบทดสอบเป็นตัวอย่างของมวลความรู้ทั้งหมดที่มีในเนื้อหา หรือวิชานั้น ๆ หรือกล่าวได้ว่า ข้อสอบเป็นตัวแทนของคำถามที่จะใช้วัดความสามารถของผู้เรียน การวัดจึงเป็นการวัดบางส่วน หรือตัวอย่างของความรู้ ดังนั้นข้อสอบจึงควรมีลักษณะเป็นตัวแทนที่ดี เพื่อที่จะสามารถนำไปสรุปเป็นความสามารถในวิชานั้น ๆ ของผู้เรียน เนื่องจากผู้เขียนข้อสอบไม่สามารถวัดความสามารถทั้งหมดได้ การเขียนข้อสอบจึงควรถามในสิ่งที่สำคัญและเป็นตัวแทน หลักการเขียนข้อสอบไม่ว่าจะเป็นประเภทใดก็ตาม ควรคำนึงถึงหลักสำคัญ ๆ ต่อไปนี้

1. ถามให้ครอบคลุมเนื้อหาหรือจุดประสงค์ โดยทั่วไป ครูมักใช้ผลจากการสอบวัด เป็นเกณฑ์สำคัญ ในการสรุปความรู้ความสามารถของผู้เรียน การถามเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งอาจขาดความตรงและไม่ยุติธรรมสำหรับผู้สอบบางคน ซึ่งอาจพลาดหรือบกพร่องในส่วนที่ถูกนำมาถามนั้น ดังนั้นการสอบวัดจึงควรถามให้ครอบคลุมเนื้อหา โดยอาจใช้คำถามหลาย ๆ ข้อ เพื่อให้ครอบคลุม การถามให้ครอบคลุมเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์สำคัญ เป็นสิ่งที่ช่วยเพิ่มความตรงให้กับ

แบบสอบถาม เพราะจะครอบคลุมและชัดเจนส่วนที่ผู้สอนพลาดทิ้งไปได้บางส่วน แต่จะมีบางส่วนที่นำความรู้มาสอบวัด นอกจากนี้การถามครอบคลุมเนื้อหาจะทำให้การเดาขำขึ้น

2. ถามในสิ่งที่สำคัญ เนื้อหาทั่วไปที่กล่าวถึงในแต่ละวิชา ประกอบด้วยส่วนที่เป็นสาระสำคัญ และส่วนที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อย หรือแม้แต่บทความ 1 บทความ ยังประกอบด้วยสาระสำคัญ และสิ่งที่อธิบายประกอบเช่นเดียวกัน เนื่องจากการทดสอบส่วนมากถูกจำกัดด้วยเวลา จึงถามความรู้ทั้งหมดของวิชานั้น ๆ ไม่ได้ ดังนั้นจึงควรถามเฉพาะสิ่งที่สำคัญที่ควรเรียนรู้ การถามในสิ่งที่สำคัญ หมายถึงการถามสิ่งที่เป็นประโยชน์ สิ่งที่คุณสอบควรรู้ สิ่งที่คุณบอกถึงความสามารถของผู้เรียน ดังนั้นการสอบวัดจึงควรวัดจากจุดประสงค์การเรียนการสอนที่สำคัญ ไม่ควรถามรายละเอียด นอกจากจะมีจุดประสงค์เพื่อวัดความรู้ในรายละเอียดนั้น ๆ ในบางตอน

3. ถามให้ลึก ผู้สอบไม่สามารถตอบได้โดยง่าย แต่ต้องคิดพิจารณาก่อนอย่างรอบคอบ จึงจะสามารถตอบได้ถูกต้อง การถามให้ลึกจึงเป็นการถามเพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับสูงกว่าความจำ จึงไม่ควรถามคำถามตามตำรา หรือถามตามที่ครูสอนตรง ๆ หรือถามจากเรื่องที่กำหนดตรง ๆ แต่ปรับสถานการณ์ ปรับเงื่อนไข ให้อธิบายใหม่ หรือต้องเชื่อมโยงรายละเอียดของแต่ละส่วน มาสัมพันธ์กันจึงจะสามารถให้คำตอบได้ การเขียนข้อสอบให้มีคุณสมบัตินี้ จึงต้องคิดพิจารณาอย่างรอบคอบเช่นเดียวกัน

4. ถามโดยให้ตัวอย่างซึ่งเป็นแบบอย่างที่ดี คำถามจากแบบทดสอบมักเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจำได้ดี ดังนั้นการตั้งคำถามควรให้แบบอย่างที่ดี

5. ถามให้ชัดเจนและจำเพาะเจาะจง การเขียนข้อสอบที่ดี คำถามต้องมีความชัดเจนว่าต้องการให้ตอบอะไร มีขอบข่ายแค่ไหน คำถามจึงต้องมีความจำเพาะเจาะจงไม่คลุมเครือหรือหลีกเลี่ยงคำถามสองแง่สองมุม

การเขียนข้อสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน อาจใช้แบบทดสอบได้หลายประเภท แต่ละประเภทมีจุดเด่น และจุดด้อยต่างกัน การเลือกประเภทของแบบทดสอบขึ้นอยู่กับเงื่อนไขหรือข้อจำกัดบางประการของการสอบ รวมทั้งจุดประสงค์ของการสอน ข้อสอบแบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบประเภทหนึ่งซึ่งครูมักนิยมใช้ประกอบด้วยคำถามและตัวเลือกให้ตอบโดยทั่วไป ในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ มีหลักการดังนี้ (สุมาลี จันทรชลอ, 2542 : 39-48)

#### หลักการเขียนคำถาม (stem) ของข้อสอบแบบเลือกตอบ

1. เขียนคำถามให้เป็นประโยคสมบูรณ์
2. เขียนคำถามให้ชัดเจนและตรงจุด
3. เขียนคำถามให้ชัดเจนแต่ไม่ใช่ฟุ่มเฟือย การใช้คำฟุ่มเฟือย หมายถึง การใช้คำซ้ำซากหรืออธิบายให้ผู้สอบเกินความจำเป็นในสิ่งที่ต้องการถาม
4. เขียนแต่ละข้อคำถามให้มีเพียงคำถามเดียว

5. เขียนคำถามโดยใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้สอบ ในระดับชั้นเล็ก ภาษาที่ใช้ควรปรับปรุงให้เป็นภาษาที่ง่ายเหมาะกับวัย ถ้าเป็นการสอบเรื่องเดียวกันในระดับที่สูงขึ้น อาจต้องใช้ศัพท์หรือภาษาที่เป็นวิชาการมากขึ้น

6. เขียนคำถามในลักษณะบอกเล่า ไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธ โดยเฉพาะปฏิเสธซ้อนปฏิเสธเพราะจะทำให้ผู้สอบสับสนต้องตีความคำถามถ้าจำเป็นต้องใช้ประโยคปฏิเสธควรขีดเส้นใต้

7. นำคำตอบที่ต้องการพุดซ้ำกันทุกข้อของตัวเลือกมากกว่าครึ่งเดียวในข้อคำถาม

8. ใช้รูปภาพประกอบเพื่อเพิ่มความสนใจและทำให้เข้าใจมากขึ้น

9. ถามโดยยกตัวอย่างหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ การยกตัวอย่างหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ จะช่วยให้คำถามนั้น ไม่เป็นการวัดความจำ แต่เป็นการวัดในระดับสูงกว่าความรู้ความจำ และต้องเหมาะสมกับวัยหรือระดับชั้นของผู้เรียน

10. คำถามข้อต้น ๆ ไม่ควรเนะคำตอบในข้อต่อไป หรือคำถามเนะคำตอบในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น มีคำที่ซ้ำกับคำตอบที่ถูกต้อง คำถามคล้องจองกับคำตอบที่ถูกต้อง

#### ข้อเสนอแนะในการเขียนข้อสอบตัวเลือก (Alternative)

1. เขียนคำตอบให้ถูกหลักวิชา

2. ตัวเลือกแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกัน

3. ระวังเกี่ยวกับการเนะคำตอบ การเนะคำตอบมีหลายรูปแบบ เช่น คำตอบที่ถูกมีคำอธิบายยืดยาวกว่าตัวเลือกอื่น ๆ ตัวถูกมีคำคล้องจองหรือซ้ำกับคำถาม หรือตัวถูกมีลักษณะบางประการที่เด่นกว่าตัวเลือกอื่น

4. ตัวเลือกที่ผิดหรือตัวลวง ควรเป็นตัวเลือกที่มีอำนาจ (power) ในการลวงให้เด็กบางคนโดยเฉพาะเด็กอ่อนตอบบ้าง เป็นการผิดเพราะไม่รู้ในบางตอน หรือเข้าใจผิดบางประการ

5. ตัวเลือก ควรมีความเป็นเอกพันธ์ หรือมีความสอดคล้องเป็นประเภทเดียวกัน เช่น ถ้าถามเกี่ยวกับพืช ตัวเลือกควรเป็นพืชทั้งหมดไม่ควรเป็นให้มีตัวเลือกที่แตกกลุ่ม

6. หลีกเลี่ยงหรือควรระวังการใช้ตัวเลือกปลายปิด เช่น ไม่มีคำตอบที่ถูก หรือตัวเลือกปลายเปิด เช่น ถูกทุกข้อ

7. ตัวเลือกควรมีความยาวเท่ากัน การเขียนตัวเลือกถ้าไม่สามารถให้ตัวเลือกที่มีความยาวเท่ากันได้ ควรเรียงตัวเลือกโดยใช้ระบบใดระบบหนึ่ง เช่น เรียงเป็นรูปชายธง จากตัวเลือกที่มีข้อความสั้นไปยังตัวเลือกที่มีข้อความยาว หรือเรียงจากตัวเลือกที่ยาวไปยังตัวเลือกที่สั้น เรียงตัวเลือกที่มีค่าน้อยไปมาก หรือเรียงตามระยะเวลาก่อนหลังของเหตุการณ์

8. ตัวเลือกที่ถูก (key) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ ควรมีการกระจายแบบสุ่ม และมีจำนวนตัวใกล้เคียงกันในแต่ละตัวเลือก ไม่ควรกำหนดตัวถูกเป็นระบบ เพราะผู้สอบบางคนอาจเดาได้ ทำให้แบบทดสอบไม่สามารถวัดได้ตรงกับความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบ

9. ตัวเลือกควรปรากฏอยู่หน้าเดียวกับตัวคำถาม เพื่อความสะดวกแก่ผู้สอบในการอ่าน
10. คำตอบที่ดีที่สุดควรมีคำตอบเดียว

#### 2.8.4 ลักษณะของข้อสอบที่ดี

การนำข้อสอบแต่ละข้อมารวมเป็นฉบับ คະแนนจากข้อสอบทั้งหมดจึงเป็นตัวชี้คุณภาพของแบบทดสอบ คະแนนดังกล่าว ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ ความโด่ง ความแบน ค่าสูงสุด ต่ำสุด ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนรวม ตลอดจนค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนกับเกณฑ์ภายนอก ข้อสอบที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความเที่ยงตรง (Validity) เป็นคุณลักษณะของข้อสอบที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดอย่างถูกต้องตรงความมุ่งหมาย
2. มีความเชื่อมั่น (Reliability) คະแนนที่ได้จากข้อสอบต้องมีความคงที่แน่นอนว่าจะทำการสอบกี่ครั้ง ผลที่ได้ต้องคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก
3. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) ข้อสอบจะต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไปโดยทั่วไป ควรมีค่าระดับความยากง่ายตั้งแต่ .20 ถึง .80
4. มีอำนาจจำแนกดี (Discrimination) หมายถึง ลักษณะที่ข้อสอบสามารถจำแนกผู้เรียนออกตามความสามารถได้ ข้อสอบที่ผู้เรียนตอบถูกหมดหรือผิดหมด จะเป็นข้อสอบที่ไม่มีอำนาจจำแนก ไม่สามารถจำแนกคนเก่งคนอ่อนออกจากกันได้
5. ความเป็นปรนัย (Objectivity) ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัย ต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ ดังนี้
  - 5.1 มีความแจ่มชัดในคำถาม ผู้เรียนอ่านคำถามแล้วเข้าใจตรงกัน ไม่เกิดการตีความคนละประเด็น เข้าใจคำถามว่าข้อสอบต้องการถามอะไร
  - 5.2 การตรวจให้คะแนตรงกัน ไม่ว่าผู้ใดเป็นผู้ตรวจหรือตรวจเมื่อไร ก็ย่อมให้ผลคะแนตรงกัน
  - 5.3 แปลความหมายคะแนตรงกัน
6. มีลักษณะการส่งถ่าย (Transferable) ลักษณะของข้อสอบต้องไม่ถามเฉพาะความรู้ความจำมากนัก ควรถามผู้เรียนให้รู้จักคิดหาเหตุผลในการค้นหาคำตอบ และควรวัดสมรรถภาพที่สูงขึ้น เช่น การนำมาใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล
7. เรียงลำดับเหมาะสม (Sequence) ลักษณะของข้อสอบหรือข้อสอบที่ดี ควรเรียงลำดับจากเนื้อหาที่ต่อเนื่องกันจากง่ายไปหายาก ไม่ถามคำถามที่ซ้ำซาก และคำถามควรมีลักษณะท้าทายให้ผู้เรียนอยากทำ
8. มีลักษณะเฉพาะ (Specificity) ผู้สอบที่สามารถตอบข้อสอบได้ถูกต้อง ต้องเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องนั้นๆ มิใช่ใช้สามัญสำนึกก็ตอบข้อสอบได้

9. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพจะให้ประโยชน์คุ้มค่าที่มี โดยใช้เวลา แรงงาน และใช้งบประมาณน้อย

## 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.9.1 งานวิจัยภายในประเทศ

วิภาวรรณ สุขสถิตย์ (2532) ทำการสร้างบทเรียนวีดิทัศน์เรื่อง การตัดเย็บเครื่องแต่งกาย ชาย สำหรับสอนนักศึกษาวิชาชีพหลักสูตรระยะสั้น นำไปทดลองกับนักศึกษาโรงเรียนสารพัดช่าง ของกรมการศึกษานอกโรงเรียน ผลการศึกษาทดลองปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์ มีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ภาวนา พรหมสาขา ณ สกลนคร (2532 : 32-33) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชา สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการปฐมพยาบาล ที่ได้รับการ สอนด้วยชุดบทเรียนวีดิทัศน์ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดบทเรียนเทปวีดิทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.05

กรวีร์ เมฆหมอก (2542) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาพระพุทธศาสนา เรื่อง ความหมายและความสำคัญของพุทธศาสนา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 โดยการใ้ช้บทเรียนวีดิทัศน์ การประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 4.12 จัดอยู่ในเกณฑ์ดี และ ด้าน เทคนิคการผลิตสื่อการเรียนประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ 4.20 ซึ่งอยู่ในระดับดี ซึ่งค่าเฉลี่ยรวมความคิดเห็นอยู่ที่ 4.16 ซึ่งผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับดี

พีระรัฐ เอี่ยมเม้า (2544) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ และ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา สถาปัตยกรรมไทย เรื่อง สถาปัตยกรรมไทยสมัยสุโขทัย ผลปรากฏว่า บทเรียนวีดิทัศน์มีประสิทธิภาพ 83.12 : 80.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ

มนัสวี เจริญสง่า (2544) ได้ทำการวิจัย วีดิทัศน์ เรื่อง มารยาทการเข้าสังคมไทย โดยมี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยเป็นนักเรียนภาคปกติ ระดับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปีที่ 2 แผนกพาณิชยกรรม ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนเทคโนโลยีนครปฐม จำนวน 60 คน ผล ปรากฏว่า ชุดวีดิทัศน์ที่ผู้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84 : 88 ซึ่งสูงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05

ทวีสิน รัตนะ (2545) ได้สร้างและหาบทเรียนวีดิทัศน์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน วิชาสื่อการเรียนการสอน เรื่อง โทรทัศน์เพื่อการศึกษา ผลปรากฏว่า บทเรียนวีดิทัศน์มี

ประสิทธิภาพ 86.50:83.75 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

### 2.9.2 งานวิจัยจากต่างประเทศ

Dale (1957:43) จัดเปรียบเทียบวีดิทัศน์กับสื่ออื่น ๆ ไว้เป็นอันดับที่ 7 ของกรวยประสบการณ์ อันเป็นการแสดงให้เห็นว่าวีดิทัศน์มีความเป็นรูปธรรมสูงกว่าภาพยนตร์

Holmes (1960:238-239) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนทางโทรทัศน์ กับการเรียนโดยวิธีปกติ การสอนทางโทรทัศน์จะช่วยแก้ปัญหาในการขาดแคลนครูได้เพียงไร ผลการวิจัยพบว่า 90 % ของนักเรียนที่เรียนทางโทรทัศน์ กับนักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติมีผลการเรียนที่ไม่แตกต่างกัน และสรุปว่าการเรียนทางโทรทัศน์ช่วยแก้ปัญหาในการขาดแคลนครูที่มีความสามารถได้

Burke (1975:57) ได้ทำการทดลองและสังเกตการณ์การเรียนการสอนโดยใช้โทรทัศน์ พบว่าคุณภาพการเรียนการสอน โดยใช้โทรทัศน์ดีกว่าการเรียนการสอนโดยครูในห้องเรียน เพราะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าครูในห้องเรียน นอกจากนี้โทรทัศน์สามารถแสดงให้นักเรียนมองเห็นได้ทั่วถึงทุกคน ไม่ว่าจะเป็นการสอนแบบสาธิต การสอนแบบทดลอง หรือการสอนด้านภาษา

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวีดิทัศน์ จะเห็นได้ว่า วีดิทัศน์เป็นเครื่องมือที่ผลิตรายการได้หลายรูปแบบหลายวิชาความรู้ และเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศการเรียนในชั้นเรียนและผลการวิจัยพบว่าวีดิทัศน์ให้ผลการเรียนรู้ได้ไม่แตกต่าง หรือเท่าเทียมกับการสอนปกติจึงเชื่อว่าวีดิทัศน์การสอนจะส่งผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผล ทางการเรียนการสอนเป็นอย่างมากและยังเหมาะกับยุคสารสนเทศ ทั้งยังเป็นการใช้สื่ออย่างคุ้มค่า ทั้งด้านเศรษฐกิจและการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน เพราะนักเรียนสามารถนำเอาบทเรียนวีดิทัศน์นี้ไปศึกษาเองที่บ้าน เพื่อความเข้าใจ พอถึงเวลาชั่วโมงเรียนเรื่องดังกล่าว ก็สามารถเข้าใจในบทเรียนได้ดีขึ้น