

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผู้ค้นคว้าขอเสนอวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเป็นหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งสาระสำคัญออกเป็น 5 ส่วน ดังต่อไปนี้คือ

- 2.1 สไลด์ และสไลด์เทป
- 2.2 บทเรียนโปรแกรม
- 2.3 บทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป
- 2.4 หลักสูตรและเนื้อหาวิชา
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สไลด์ และสไลด์เทป

2.1.1 ความหมายของสไลด์และสไลด์เทป

ได้มีผู้นิยามความหมายของสไลด์และสไลด์ประกอบเสียงไว้มากมาย ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520) ได้กล่าวถึงสไลด์ว่าเป็นภาพเหมือนจริงโปร่งแสง มีทั้งสีและขาวดำขนาดต่าง ๆ กัน บางชนิดใหญ่พอที่จะดูด้วยตาโดยตรงได้อย่างชัดเจน แต่บางชนิดมีขนาดเล็กต้องดูด้วยที่ดู (Viewer) ซึ่งมีแสงสว่างจากหลอดไฟภายในและมีจอเล็ก ๆ ในตัวเอง แต่ก็นำไปใช้กับผู้เรียน เป็นกลุ่มจะต้องฉายด้วยเครื่องฉายตามขนาดของสไลด์นั้น ๆ

สันทัด ภิบาลสุข (2526) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับสไลด์หมายถึงภาพนิ่งโปร่งใส ซึ่งแต่ละภาพแยกเป็นอิสระจากกัน อาจจะเป็นภาพถ่ายบนฟิล์มหรือเขียนลงบนแผ่นกระจกหรือแผ่นอะซิเตท อาจจะเป็นภาพสีหรือขาวดำก็ได้ แต่ละภาพใส่ไว้ในกรอบหรือเฟรม

นิพนธ์ สุขปรีดี (2528) ให้ความหมายว่าสไลด์เป็นภาพนิ่งที่ทำจากฟิล์มโพสิทีฟ (Positive) ขาวดำหรือสีก็ได้ สไลด์มีขนาดต่าง ๆ กันแต่ที่นิยมใช้ในการเรียนการสอน คือ ขนาด 2x2 นิ้ว ซึ่งครูอาจทำเองได้ ถ่ายทำโดยใช้ฟิล์มขนาด 35 มิลลิเมตร และนำฟิล์มไปผ่านกระบวนการล้างฟิล์มจนได้ฟิล์มสไลด์ที่มีภาพและสีเหมือนภาพจริง หลังจากนั้นตัดฟิล์มออกเป็นแต่ละภาพเข้ากรอบ (Frame) กระดาษ หรือพลาสติกเมื่อจะใช้นำไปฉาย กับเครื่องฉายสไลด์เพื่อให้ภาพขยายใหญ่บนจอให้นักเรียนจำนวนมากมองเห็นชัดเจนทุกคน

พีระพงศ์ พิมพา (2528) ได้กล่าวว่า สไลด์เทปอาจเป็นภาพสไลด์สีหรือขาวดำที่ฉายด้วยเครื่องฉายอัตโนมัติ (Automatic Slide Projector) โดยให้ภาพบนจอสัมพันธ์กับคำบรรยายจากเทปบันทึกเสียงแบบตลับ โดยสาระของคำบรรยายตรงกับสาระของภาพ การเปลี่ยนภาพสไลด์จะเปลี่ยนด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า “เครื่องมือสัมพันธ์สไลด์” (Slide Synchronizer) โดยอาศัย

สัญญาณเปลี่ยนภาพที่บันทึกไว้ในเทปบันทึกเสียง ซึ่งได้บันทึกให้สัมพันธ์กัน (Synchronized) ระหว่างภาพและคำบรรยาย จะเปลี่ยนไปตามลำดับของเครื่องอย่างสอดคล้องกันโดยอัตโนมัติ จนจบเรื่อง เมื่อนาสไลด์เทปไปสอนจะทำให้ผู้เรียนสามารถรับรู้ได้ทั้งทางหูและทางตา ไปพร้อม ๆ กัน ย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น และมีความเข้าใจอย่างชัดเจน

วารินทร์ รัตมีพรหม (2529) ได้ให้ความหมายสไลด์เทปหรือสไลด์ประกอบเสียง หมายถึง สไลด์ที่มีเสียงประกอบเป็นสไลด์ชุดเรื่องราวต่าง ๆ เป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพสูง เพราะผู้เรียนสามารถรับรู้ได้ทั้งจักขุสัมผัสและโสตสัมผัส

Good (1973) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับสไลด์ไว้ในพจนานุกรมการศึกษา (Dictionary of Education) ว่าสไลด์เป็นวัสดุโปร่งแสงที่มีภาพเหมือนจริงผืนก้อยู่ระหว่างชั้นของกระจกใสหรือกรอบอย่างอื่นของวัสดุนั้น ใช้สำหรับฉายในเครื่องฉายหรือดูจากแสงที่ส่องผ่าน และรวมไปถึง Positive Film ที่ผืนก้อยู่ระหว่างกระจกด้วยสไลด์ เป็นวัสดุการศึกษาอย่างหนึ่ง ที่ต้องใช้กับเครื่องฉายที่เป็น Hard Ware ได้แก่ เครื่องฉายสไลด์

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า สไลด์ หมายถึงวัสดุโปร่งแสง ซึ่งเป็นภาพเหมือนจริงที่อาจถ่ายจากฟิล์มโพสิทีฟ (Positive) หรือเขียนลงบนแผ่นกระจกหรือแผ่นอะซิเตท อาจเป็นภาพขาวดำหรือสีก็ได้ โดยแต่ละภาพจะแยกกันเป็นอิสระบรรจุอยู่ในกรอบ หรือเฟรม (Frame) สามารถดูด้วยตาโดยดูจากแสงที่ส่องผ่านโดยตรงได้ หรือใช้สำหรับฉายในเครื่องฉาย (Slide Projector) และเพื่อใช้ร่วมกับเทปบันทึกเสียงแบบตลับ โดยคำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ จะทำให้ได้เห็นทั้งภาพและได้ยินทั้งเสียง เรียกว่า 'สไลด์ เทปหรือสไลด์ประกอบเสียง' สามารถใช้ร่วมกับเครื่องฉายอัตโนมัติ (Automatic Slide Projector) ให้ภาพบนจอสัมพันธ์กับคำบรรยายด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า 'เครื่องสัมพันธ์สไลด์' (Slide Synchronizer)

2.1.2 การผลิตสไลด์

ณัฐศักดิ์ ชีระกุล (2536) อธิบายกระบวนการผลิตสไลด์ โดยนำเอาวิธีระบบ (System Approach) มาใช้เพื่อให้ได้สไลด์ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการพัฒนาและส่งเสริมการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนวางแผน (Planning) ขั้นตอนออกแบบ และพัฒนา (Design and Development) และขั้นประเมินผล (Evaluation) โดยมีขั้น ตอนย่อย 9 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นวางแผน

- 1) กำหนดปัญหาและความต้องการ (Define Problems-Need Assessment)
- 2) วิเคราะห์องค์ประกอบ (Analyze Setting)
- 3) การจัดการ (Organize Management)

ขั้นการออกแบบและพัฒนา

- 4) กำหนดวัตถุประสงค์ (Identify Objectives)
- 5) กำหนดวิธีการ (Specify Methods)
- 6) การสร้างสื่อการสอน (Construct Prototypes)

ขั้นการประเมินผล

- 7) การทดสอบสื่อ (Test Prototype)
- 8) วิเคราะห์ผล (Analyze Results)
- 9) การปรับปรุงแก้ไข (Implement/Recycle)

2.1.3 คุณค่าของสไลด์เทป

ได้มีผู้กล่าวถึงคุณค่าของสไลด์เทปที่มีต่อการเรียนการสอนไว้มากมาย เช่น นิพนธ์ สุขปรีดี (2528) ; วารินทร์ รัตนิพพรหม (2531) ; ณัฐศักดิ์ ชีระกุล (2535) ; Wittich และ Schuller (1979) ; Heinich, Molenda และ Russell (1982) ; Brown (1973) ; Dale (1969) ; UNESCO (1972) ได้กล่าวถึงไว้ดังนี้

- 1) สามารถเพิ่มหรือลดจำนวนสไลด์ เพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนและเพื่อให้เหมาะสมกับบทเรียนในการนำเสนอแต่ละครั้งของผู้สอน
- 2) ผู้สอนสามารถถอยหลังหรือเดินหน้า เพื่อย้ำสิ่งที่สำคัญในระหว่างสอนได้
- 3) ภาพสไลด์มีขนาดใหญ่เมื่อฉายขึ้นจอผู้เรียนสามารถเห็นได้อย่างชัดเจน และทั่วถึง เหมาะที่ผู้สอนจะวิพากษ์วิจารณ์สิ่งที่ดี และไม่ดีในภาพให้ผู้เรียนเห็นและฟัง
- 4) สไลด์สามารถเสริมคำบรรยายของครูได้ด้วยการใช้ร่วมกันกับโปรแกรมเทปเสียง
- 5) ได้รับความสนใจและรวมจุดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี
- 6) ทำให้เป้าหมายการสอนเด่นชัดขึ้น
- 7) ช่วยให้ผู้ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนสูงขึ้น
- 8) ช่วยให้ผู้สร้างความประทับใจให้ลึกซึ้งและจำได้นาน
- 9) สะดวกในการใช้ ห้องเรียนปกติก็สามารถใช้ได้
- 10) ใช้สอนได้กว้างขวางทุกวิชา ทุกระดับชั้น
- 11) เพื่อเป็นรากฐานให้เข้าใจสัญลักษณ์ต่าง ๆ ได้รวดเร็ว
- 12) มีประสิทธิภาพสูงในการสอนคนจำนวนมาก
- 13) ใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกทักษะให้แก่ผู้เรียน
- 14) ใช้แทนการสาธิตได้
- 15) ผลิตเป็นสไลด์ชุดได้ง่าย ใช้ร่วมกับสื่ออื่นได้สะดวก
- 16) ค่าใช้จ่ายต่ำ ราคาไม่แพง เก็บรักษาง่าย
- 17) เมื่อใช้กับเครื่องฉายสามารถปรับขนาดภาพตามที่ต้องการได้

- 18) เทคนิคของการถ่ายภาพและการบันทึกเสียง ช่วยทำให้บทเรียนแปลกใหม่ น่าสนใจ
- 19) ใช้ลดหรือเพิ่มขนาดของอุปกรณ์อื่นที่ไม่สะดวกต่อการใช้ใน ห้องเรียน
- 20) มีคุณค่าสูงในการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับการมองเห็น และไม่ต้องการเน้น

การเคลื่อนไหว

- 21) ช่วยให้ครูเกิดความมั่นใจในการสอน และใช้ประกอบการอธิบายของครู ให้ง่ายขึ้น
 - 22) ครูสามารถผลิตเองได้ตามความต้องการตามเนื้อหา
 - 23) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม สามารถใช้เรียนเป็นรายบุคคล หรือราย กลุ่มได้
 - 24) สามารถทำเป็นสำเนา (Duplicate) แจกจ่ายไปตามสถานศึกษา ต่าง ๆ ได้
 - 25) สไลด์ ประกอบเสียงที่ผลิตขึ้นโดยมีหลักการ ที่ดีวางแผนเป็นอย่างดี และผลิตเป็นอย่างดี โดยมีทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาอยู่เบื้องหลัง จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ดีมาก
- การเลือกสไลด์ประกอบการสอน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526) มีหลักเกณฑ์การเลือกสไลด์ประกอบการสอน ดังนี้
- 1) เลือกใช้ให้ตรงกับเรื่องและวิชาที่สอน
 - 2) พิจารณาเนื้อเรื่องว่าถูกต้องเป็นจริงและทันสมัย
 - 3) ต้องเหมาะสมกับระดับชั้น
 - 4) เทคนิคการสร้างต้องดี
 - 5) การดำเนินเรื่องดี มีคำบรรยายที่ชวนติดตาม อักษรบรรยายชัดเจน
 - 6) ลักษณะเรื่องต้องให้นักเรียนมีส่วนร่วม
 - 7) ต้องพิจารณาว่าการนำเสนอชิ้นนี้มาประกอบการสอนในเนื้อหาเช่นนี้ จะคุ้มค่ากับเวลาที่เสียไปหรือไม่

2.2 บทเรียนโปรแกรม

2.2.1 ความหมายบทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรม ที่มีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามลักษณะของการนำไปใช้ ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เช่น บทเรียนสำเร็จรูป, โปรแกรมการเรียน, โปรแกรมการสอน, โปรแกรมแบบ ตำรา, เครื่องช่วยสอน, Teaching Machine Programmed, Learning Programmed Instruction Automatic, Instruction Programmed Material และ Programmed Text Book เป็นต้น (ทรรษา และคณะ, 2524).

ดร.เบรื่อง กุมุท (2519) ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรมว่า หมายถึง ลำดับ ประสมการณ์ที่จัดวางไว้สำหรับนำผู้เรียนไปสู่ความสามารถ โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเข้ากับการสนองตอบซึ่งได้พิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพ

คร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520) บทเรียนโปรแกรม คือบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตัวเองและเป็นส่วนย่อย และเป็นขั้น ๆ จากง่ายไปหายากบรรจุเนื้อหาให้ผู้เรียนตอบคำถามแล้วมีการสนองตอบให้นักเรียนทราบว่าที่ตอบถูกหรือผิด เมื่อเรียนจบแล้วจะได้รับความคิดรวบยอดตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งเอาไว้

วิเชียร ชิวพิมาย (2526) บทเรียนโปรแกรม คือ เครื่องมือทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนรับรู้ประสบการณ์ที่จัดวางไว้เป็นอนุกรมไปตามลำดับขั้นตามที่สร้างบทเรียน เชื่อว่าจะสามารถนำผู้เรียนไปสู่ขีดความสามารถที่ต้องการได้

ร่วมศักดิ์ แก้วปลั่ง และบุญเหลือ ทองเอี่ยม (2532) บทเรียนโปรแกรม หรือการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) หมายถึง การสอนโดยใช้บทเรียนที่จัดทำขึ้นโดยอาศัยหลักจิตวิทยาให้ผู้เรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยการเสนอความรู้ให้ผู้เรียนเป็นขั้น ๆ ในแต่ละขั้นจะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบ พร้อมทั้งบอกให้ทราบว่าคำตอบของผู้เรียนนั้นถูกหรือผิด แต่ละลำดับขั้นเรียกว่า กรอบ (Frame) ความรู้ที่เสนอเป็นขั้น ๆ นั้น จะเริ่มจากความ รู้ที่ง่าย ๆ และต่อไปจะเริ่มความยากขึ้นเรื่อย ๆ แต่ไม่ก้าวเร็วเกินไปจนผู้เรียนตามไม่ทัน ผู้เรียนจะเรียนได้เร็วเท่าที่สติปัญญาของเขาจะอำนวย

Good (1963) ได้ให้ความหมายบทเรียนโปรแกรมไว้ว่า เป็นบทเรียนที่นำมาใช้ในรูปแบบของสมุดแบบฝึกหัด ตำราเรียน หรือเครื่องประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า บทเรียนโปรแกรมหรือการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง โดยเรียนจากเนื้อหาง่ายไปหายากทีละส่วนย่อย ๆ ไปเป็นขั้น ๆ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน โดยการตอบคำถาม และมีการตอบสนองทันทีเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบว่าตอบถูกหรือผิด ทำให้ประสิทธิผลด้วยตนเองได้ทันที เป็นการเสริมแรงในทางบวกทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทีละน้อย

2.2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนโปรแกรม

ชม ภูมิภาค (ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึงหลักการเบื้องต้นทางจิตวิทยาของบทเรียน โปรแกรม คือหลักจิตวิทยาตามแนวแห่งพฤติกรรมนิยม ซึ่งถือว่าการเรียนรู้คือการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจะเกิดและดำรงอยู่ได้ด้วยกระบวนการอย่างหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า การวางเงื่อนไข (Conditioning) ขบวนการวางเงื่อนไขถือเอาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) และการตอบสนอง (Response) เป็นหลัก

2.2.2.1) ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Thorndike (Edward D. Thorndike)

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Thorndike ที่เรียกว่า S-R Theory เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการวางเงื่อนไข (Conditioning) แล้วให้เสริมแรง (Reinforcement) จากทฤษฎีนี้ Thorndike ได้ตั้งกฎ

แห่งการเรียนรู้ไว้หลายกฎด้วยกัน ที่เรานำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนโปรแกรม มี 3 กฎ คือ

1) กฎแห่งผล (Law of Effect) กล่าวว่า เมื่อใดที่การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองมีขึ้น ติดต่อกันด้วยสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดความพึงพอใจแล้ว การกระทำพฤติกรรมนั้นจะเพิ่มมากขึ้น รางวัลและความสำเร็จจะเป็นการเสริมแรงให้แสดงพฤติกรรมนั้นมากขึ้น การลงโทษและความล้มเหลวจะลดการแสดงพฤติกรรม การเรียนแบบโปรแกรมจะมีรางวัลด้วยการชมเป็นระยะ ๆ ในขณะเดียวกันผู้เรียนก็รู้ผลสำเร็จของตัวเองไปด้วย ทำให้เกิดความพึงพอใจจะได้อยากทำบทเรียนต่อไป

2) กฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) การเชื่อมโยงระหว่างการตอบสนองกับสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลายครั้ง ทำให้การเชื่อมโยงระหว่างสองสิ่งนี้แน่นแฟ้นยิ่งขึ้น หมายความว่า พฤติกรรมใดที่ทำซ้ำบ่อย ๆ จะทำให้พฤติกรรมนั้นสมบูรณ์ แต่ถ้าพฤติกรรมใดไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ ก็มีแนวโน้มจะถูกลืม ในบทเรียนแบบโปรแกรมใช้วิธีให้ผู้เรียนตอบคำถามซ้ำ ๆ เพื่อเสริมให้มีความรู้ที่มั่นคง

3) กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กล่าวถึงสภาพการณ์ที่ผู้เรียนมีแนวโน้มที่จะพึงพอใจหรือรำคาญใจ กับการยอมรับหรือปฏิเสธ ผู้เรียนจะพึงพอใจและยอมรับเมื่อมีความพร้อมทั้งในแง่การเตรียมพร้อม ความตั้งใจ ความสนใจ และทัศนคติในการสร้างบทเรียนโปรแกรม ผู้สร้างต้องเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างมาก นับแต่การเลือกเนื้อหา วิธีการทดลอง เพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับบุคลิกภาวะ และสภาพของผู้เรียน

2.2.2.2) หลักการของ B.F. Skinner

Skinner ได้นำทฤษฎีการเรียนรู้แบบ S-R Theory มาใช้สร้างบทเรียนโปรแกรม และเครื่องช่วยสอน ซึ่งหลักการมีดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2517)

1) เงื่อนไขการตอบสนอง (Operant Conditioning) พฤติกรรมส่วนใหญ่ของมนุษย์ ประกอบด้วย การตอบสนองที่แสดงออกมา (Emitted Responses) พฤติกรรมจะเกิดขึ้นบ่อยครั้งแค่ไหนขึ้นอยู่กับอัตราการตอบสนอง หรืออัตราการแสดงออกของพฤติกรรม (Operant Rate)

2) การเสริมแรง (Reinforcement) การให้สิ่งเร้าเพื่อทำให้อัตราการกระทำเปลี่ยนไปในทางที่ต้องการ การเสริมแรงในบทเรียนแบบโปรแกรม อาจเป็นการให้คำชมเชย หรือการรู้ผลแห่งการกระทำของตนว่าถูกหรือผิด

3) การเสริมแรงเป็นครั้งคราว (Intermittent of Partial Reinforcement) การเสริมแรงเป็นครั้งคราวเมื่อมีการตอบสนอง การเสริมแรงประเภทนี้เป็นผลให้เกิดการตอบสนองมากกว่า การเสริมแรงแบบสม่ำเสมอ และคงอยู่ได้นานกว่า กฎข้อนี้นำมาใช้ในบทเรียนโปรแกรมโดยการให้คำชมเชยเป็นครั้งคราว

4) การคัดรูปแบบพฤติกรรม (Shaping) เป็นวิธีการใช้การเสริมแรงเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทีละน้อย จนกระทั่งเกิดพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมที่เราต้องการ

Skinner เห็นว่าจะทำการจัดรูปแบบพฤติกรรมได้โดยใช้กฎการเสริมแรง บทเรียนโปรแกรมใช้วิธีนำหน่วยย่อยต่าง ๆ มาเรียงประกอบกันและเสริมแรงทุกขั้นตอน เริ่มตั้งแต่ตัวประกอบหน่วยย่อยแรกสุดจนเกิดการตอบสนองที่ต้องการในขั้นสุดท้ายของการเรียนรู้

2.2.3 ลักษณะสำคัญของบทเรียนโปรแกรม (รวมศักดิ์ แก้วปลั่ง และ บุญเหลือ ทองเอี่ยม, 2532)

1) เนื้อหาวิชาจะถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ (Frame) ซึ่งกรอบเหล่านี้อาจมีขนาดต่าง ๆ กันตั้งแต่ประโยคสั้น ๆ จนถึงข้อความ 2-3 ตอน

2) กรอบแต่ละกรอบต้องการให้นักเรียนได้สนองตอบทันที อาจด้วยการตอบคำถามหรือเติมคำลงในช่องว่าง เพื่อต้องการทราบว่านักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนหรือไม่ เพียงใด

3) นักเรียนจะได้รับการตอบกลับทันทีว่าคำตอบที่ตนทำไปนั้น ถูกต้องหรือเหมาะสมหรือไม่ ลักษณะเช่นนี้ให้ประโยชน์ได้แก่การให้กำลังใจแก่นักเรียนที่จะเรียนบทเรียนข้อต่อไป และเนื่องจากบทเรียนที่สร้างขึ้นนั้นพยายามให้นักเรียนทำถูกมากที่สุด ดังนั้น คำตอบที่ถูกจะเป็นเสมือนรางวัลแก่ผู้เรียนซึ่งบทเรียนธรรมดาทั่วไปมีลักษณะดังกล่าวนี้น้อยมาก

4) บทเรียนแต่ละหน่วยจัดทำขึ้นเป็นหน่วยเล็ก ๆ สัมพันธ์ต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบ โดยใช้หลักการให้รางวัลโดยตลอด

5) การสร้างโปรแกรมจะต้องตั้งจุดหมายที่แน่นอน จะได้มีหลักการประเมินผล ที่ถูกต้องเพื่อให้ทราบว่าได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่

6) การทบทวนหรือทำบทเรียนซ้ำอีกขึ้นอยู่กับการสนองตอบ จะถูกบันทึกไว้ทุกครั้ง ทำให้ทราบว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด ถ้าปรากฏว่านักเรียนตอบผิดมาก แสดงว่าการสอนไม่ได้ผลและเป็นเครื่องบ่งชี้ว่า ควรจะมีการปรับปรุงบทเรียน ให้มีคุณภาพดี ยิ่งขึ้นด้วย

7) นักเรียนมีอิสระในการเรียนอย่างเต็มที่ โดยสามารถเรียนไปได้ช้าหรือเร็ว ตามอัตรากำลังความสามารถของแต่ละบุคคล อันนี้แตกต่างจากการเรียนการสอนแบบธรรมดาทั่วไป เช่น การเรียนแบบปาฐกถา หรือการเรียนโดยใช้ภาพยนตร์ เพราะนักเรียนจะต้องเรียนในอัตราความเร็วเท่ากันหมด ซึ่งบทเรียนอาจเร็วไปหรือช้าไปสำหรับนักเรียนบางคน

ความมุ่งหมายในการใช้บทเรียนโปรแกรม (วิเชียร ชิวพิมาย, 2526)

1) ให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง (Self Contained)

2) ใช้บทเรียนโปรแกรมสอนซ่อมเสริม (Remedial Instruction)

3) ใช้บทเรียนโปรแกรมแบบเสริมความรู้ที่มีอยู่ให้มากขึ้น (Enrichment)

4) ใช้บทเรียนโปรแกรมสอนในห้องเรียนโดยตรง (Aids to Regular Room)

ประโยชน์ของบทเรียนโปรแกรม (วิเชียร ชิวพิมาย 2526, วีรชัย ปุณณโชติ 2532, บุญเหลือ ทองเอี่ยม 2527, รวมศักดิ์ แก้วปลั่ง และบุญเหลือ ทองเอี่ยม 2532)

1) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองตามความสมัครใจ และตามความสามารถแต่ละคน โดยไม่จำกัดเวลาสถานที่

2) ช่วยแบ่งเบาภาระในการสอนของครู

3) ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียน

4) สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล

5) สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้

6) ทุ่นเวลาในการสอน

7) ผู้เรียนได้เรียนรู้เป็นขั้นตอนทีละน้อย และได้ทราบผลการเรียนรู้ของตนทุกขั้นตอน
เกิดแรงเสริม (Reinforcement)

8) ใช้เพื่อทบทวนการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว

9) ตรงกับปรัชญาและรากฐานการศึกษาเอ็กัตบุคคล

10) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของผู้สอน

ประโยชน์ของบทเรียนโปรแกรมต่อผู้สอน คือ (บุญเหลือ ทองเอี่ยม, 2527)

1) เมื่อนักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองจากบทเรียนโปรแกรม ทำให้ผู้สอนมีเวลาที่จะปรับปรุงการสอนได้มากขึ้น

2) ผู้สอนสามารถมองเห็นความแตกต่างของนักเรียนได้มากขึ้น จากการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรม

3) ผู้สอนที่มีคุณสมบัติหรือไม่มีความชำนาญในการสอน สามารถใช้บทเรียนโปรแกรมเป็นเครื่องช่วยในการสอนได้เป็นอย่างดี

4) ผู้สอนสามารถเลือกใช้บทเรียนโปรแกรมได้ในหลายลักษณะ เพื่อเป็นการทบทวนบทเรียนให้มีความเข้าใจ และจดจำบทเรียนได้นาน และสามารถใช้เพื่อซ่อมเสริมนักเรียน ที่ไม่ประสบผลสำเร็จจากการเรียน ด้วยวิธีการสอนแบบปกติทั่วไปซึ่งบทเรียนโปรแกรมจะช่วยนักเรียนได้มาก เพราะบทเรียนได้ทำเป็นขั้นย่อย ๆ และมีการเสริมแรงทันทีทันใด

2.2.4 ชนิดของบทเรียนโปรแกรม (วิเชียร ชิวพิมาย, 2526)

1) แบ่งโดยอาศัยเทคนิคการสร้างเป็นเกณฑ์

1.1) บทเรียนโปรแกรมที่เป็นเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine)

1.2) บทเรียนโปรแกรมที่สร้างออกมาในลักษณะเป็นเล่มหนังสือ
(Programmed Text book)

2) แบ่งโดยอาศัยเทคนิคการเขียนเป็นเกณฑ์

2.1) แบบเส้นตรง (Linear Programmed) มีอยู่ 3 แบบ

2.1.1) บทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรง แบบเรียงลำดับ
(Straight Forward Linear Program)

2.1.2) บทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรงแบบซับซ้อน

(Complex Linear Program)

2.1.3) บทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรงแบบพลิกกลับเล่ม

(Upside Down Linear Program)

2.2) แบบสาขา (Branching Programmed)

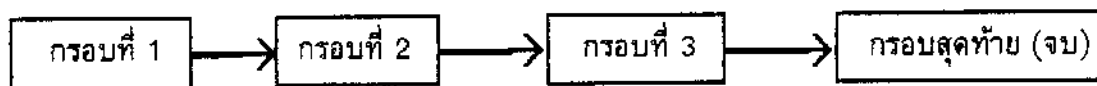
สุนันท์ ปัทมาคม (2532) แบ่งบทเรียนโปรแกรมออกตามลักษณะรูปแบบเป็น 3 ชนิด คือ

- 1) บทเรียนโปรแกรมแบบเป็นเล่ม อาจจะอยู่ในรูปของหนังสือการ์ตูน หนังสือที่มีข้อความอย่างเดียว หรือหนังสือที่มีข้อความและภาพประกอบ หรือที่เป็นบัตรแบบต่อเนื่อง
- 2) บทเรียนโปรแกรมใช้กับเครื่องช่วยสอนมี 2 แบบ คือแบบม้วน และแบบแผ่น
- 3) บทเรียนโปรแกรมแบบสื่อประกอบด้วยสื่อตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป เช่น ข้อความกับเทปเสียง ข้อความกับเทปเสียงกับสไลด์ ข้อความกับภาพยนตร์ และข้อความ กับรายการโทรทัศน์ เป็นต้น

สันทัด และพิมพ์ใจ กิบาลสุข (2525) ได้แบ่งตามวิธีการเรียนโดยบทเรียน โปรแกรม ออกเป็น 3 วิธีคือ

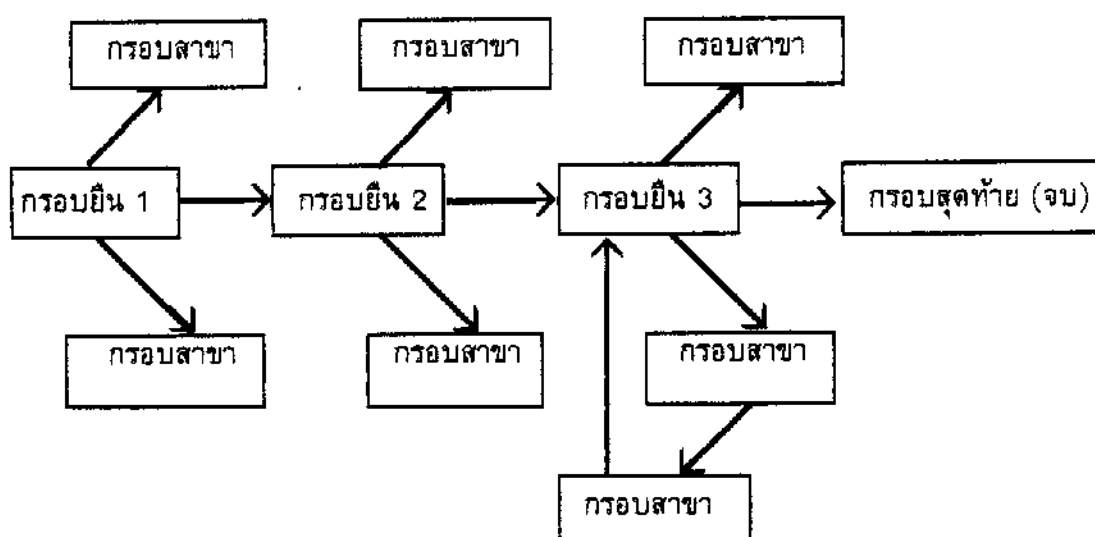
- 1) แบ่งตามวิธีการที่นำเสนอผู้เรียน แบ่งย่อยออกเป็น 2 ชนิด คือ
 - ก. บทเรียนโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องช่วยสอน
 - ข. บทเรียนโปรแกรมในรูปของหนังสือ
- 2) แบ่งตามประเภทของการตอบสนอง แบ่งย่อยออกเป็น 2 ชนิด คือ
 - ก. แบบผู้เรียนสร้างคำตอบเอง
 - ข. แบบมีคำตอบให้เลือก
- 3) แบ่งตามเทคนิคการเขียนบทเรียน และลักษณะการตอบสนองของผู้เรียน แบ่งย่อยออกเป็น 2 ชนิด คือ

ก. บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง (Linear Programmed) เป็นบทเรียน จัดลำดับการเรียนรู้จากการตอบสนองของผู้เรียนมีการจัดเรียงลำดับขั้น และหน่วยของบทเรียน ตั้งแต่ง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะเริ่มเรียนจากหน่วยแรกและก้าวไปตามลำดับ จนกระทั่งเรียนถึง หน่วยสุดท้าย และมีคำตอบเฉลยให้ ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาเรียงตามลำดับกรอบแบบเดียวกัน บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงเหมาะสำหรับเนื้อหาที่เป็นความจำไม่ซับซ้อน จึงไม่เหมาะกับการ สอนเนื้อหาที่เป็นแนวความคิดเห็น ดังแผนภาพที่ 1 ดังนี้



แผนภาพที่ 1 แสดงลักษณะการเขียนบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง

ข. บทเรียนโปรแกรมแบบแตกสาขา (Branching Programmed) ประกอบด้วย กรอบยืม จะบรรจุเนื้อหาแล้วต่อด้วยคำถามให้ผู้เรียนตอบ ลักษณะของคำถามเป็น แบบ ให้เลือกตอบอาจมีสองหรือสามตัวเลือกหรือมากกว่า ในแต่ละตัวเลือกจะบอกกรอบและหน้ากำกับไว้ให้ผู้เรียนพลิกไป เมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบนั้น ถ้าผู้เรียนตอบผิด ผู้เรียนจะต้องศึกษากรอบสาขาที่มีคำอธิบายเพื่อแก้ไขความเข้าใจผิด พร้อมทั้งให้คำแนะนำเพื่อให้ผู้เรียน เข้าใจว่าตอบผิดอย่างไร จากนั้น จึงให้ผู้เรียนพลิกกลับไปยังกรอบเดิม เพื่อเลือกคำตอบอื่นใหม่ ในกรณีที่ผู้เรียนตอบถูก ผู้เรียนก็จะเรียนกรอบยืมถัดไปได้เลยโดยไม่ต้องศึกษากรอบสาขา ดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 แสดงลักษณะการเขียนบทเรียนโปรแกรมแบบแตกสาขา

ข้อดีของบทเรียนโปรแกรม (Finn, 1974) ได้ให้ไว้ดังนี้

- 1) ใช้ในการสอนนักศึกษาเป็นรายบุคคล ซึ่งสามารถแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลได้

2) ช่วยยกฐานะของครูให้สูงขึ้นสมกับเป็นนักการศึกษา เพราะการนำเอาเครื่องมือหรือวิธีการใหม่ ๆ มาใช้ ย่อมเป็นการกระตุ้นและผลักดันให้ครูจำเป็นต้องเพิ่มพูน ความรู้ ความคิด ความสามารถ และประสบการณ์ของตนให้สูงขึ้น

3) การนำเอาเครื่องมือหรือวิธีการสอนใหม่ ๆ เข้ามาใช้ในวงการ ศึกษา ย่อมก่อให้เกิดแนวทางในการค้นคว้าวิจัย เพื่อปรับปรุงการศึกษาให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

2.2.5 การสร้างบทเรียนโปรแกรม

เบรื่อง กุมุท (2519) ได้สรุปขั้นตอนในการสร้างบทเรียนโปรแกรมไว้ ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตร เพื่อให้ทราบว่า จะต้องสอนอะไรบ้าง เนื้อหาที่จะสอนเป็น อย่างไร ระดับไหน ประมวลการสอนก็อาจช่วยให้ทราบถึงระดับการสอน เวลาที่ใช้สอนก็อาจกำหนด ความลึกและขอบข่ายของเนื้อหาได้ นอกจากนี้ผู้สร้างบทเรียนยังต้องศึกษาเพิ่มเติมจากคู่มือครู หรือบันทึกการสอนของครู แบบฝึกหัดต่าง ๆ สำหรับนักเรียนหรืออาจสัมภาษณ์ผู้รู้ด้วยซึ่งจะช่วย ให้เกิดแนวความคิดในการสร้างบทเรียนโปรแกรม

2) ตั้งจุดมุ่งหมายการสร้างบทเรียนโปรแกรมต้อง สร้างให้ตอบสนองความต้องการ ของผู้เรียน การตั้งจุดมุ่งหมายในการสร้างบทเรียน จึงต้องตั้งให้เหมาะสมกับความสามารถของ ผู้เรียนผู้สร้างบทเรียนโปรแกรมจะต้องพยายามแจกแจงจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งสามารถ สังเกต และวัดได้

3) การวางขอบเขตของงาน หรือการวางเค้าโครงเรื่องมีประโยชน์ในการสร้างบทเรียน มาก เพราะจะช่วยในการลำดับเรื่องราวก่อนหลังและป้องกันการหลงลืมเรื่องราวบางตอนไป

4) เขียนบทเรียนโปรแกรม กรอบของบทเรียนควรมีลักษณะดังนี้

- 4.1) เขียนเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยเล็ก ๆ แต่ละหน่วยย่อยทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในหน่วยถัดไป
- 4.2) มีเนื้อหาและคำอธิบายที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน
- 4.3) ทำให้ผู้เรียนเกิดความสัมฤทธิ์ผลมากที่สุดเท่าที่จะมากได้
- 4.4) การเขียนเนื้อหาแต่ละกรอบควรให้พาดพิงไปถึงกรอบที่ผู้เรียนได้ศึกษา มาก่อนแล้วด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้วในตัว
- 4.5) ให้ทราบคำตอบที่ถูกต้อง เป็นการเสริมแรงเนื้อหาของบทเรียน แต่ละกรอบต้องเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจนถูกต้องตามหลักภาษาและการ ใช้ภาษาหากจะใช้คำศัพท์ ควรเป็นคำที่เหมาะสมกับพื้นฐานและอายุ ของผู้เรียน เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชา และมีความต่อเนื่องกัน ในแต่ละกรอบ กรอบบางกรอบอาจไม่ต้องการคำตอบก็ได้ เช่น กรอบแนะนำบทเรียน วิธีทำบทเรียน เป็นต้น

2.2.6 การประเมินผล

สุรินทร์ ปัทมาคม (2533) ได้จำแนกชนิดของแบบทดสอบที่นำมาใช้ในบทเรียนโปรแกรมออกเป็น 4 ชนิด คือ

1) แบบทดสอบเบื้องต้น (PRE - TEST) เป็นลักษณะของแบบทดสอบ ที่ใช้ทดสอบความรู้ในบทเรียนโปรแกรมเรื่องนั้น ข้อสอบจะมีเนื้อหาเช่นเดียวกับแบบทดสอบ หลังเรียน แบบทดสอบนี้อาจเป็นแบบทดสอบเกณฑ์ได้ถ้าระบุว่า ถ้าผู้เรียนผ่านแบบทดสอบนี้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่จำเป็นที่จะต้องเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องนั้นอีก แต่ถ้าสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องเรียนบทเรียนนั้นต่อไป

2) แบบทดสอบพื้นฐานความรู้ (PRE-REQUIZTRITE TEST) มีลักษณะ เช่นเดียวกับแบบทดสอบความพร้อม แบบทดสอบนี้ใช้ทดสอบก่อนที่จะเรียนบทเรียนแบบ โปรแกรมเรื่องนั้น ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านแบบทดสอบ ก็จะเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องนั้นไม่ได้

3) แบบทดสอบตนเอง (SELF - TEST) มีลักษณะคล้ายแบบฝึกหัด เป็นการวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนตอบคำถาม และตรวจคำตอบด้วยตนเอง ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็เรียนต่อไป ถ้าตอบไม่ได้หรือตอบผิดผู้เรียนควร ย้อนกลับไปอ่านเนื้อหาตอนนั้นอีกครั้งหนึ่ง แล้วทดสอบตนเองใหม่อีกครั้ง

4) แบบทดสอบหลังเรียน (POST - TEST) เป็นแบบทดสอบสุดท้ายของบทเรียน โปรแกรมเรื่องนั้น มีลักษณะเป็นแบบทดสอบเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนสอบผ่านจะก้าวหน้าไปเรียนบทเรียนต่อไปได้ แต่ถ้าไม่ผ่านจะต้องศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรมใหม่นั้นใหม่

แบบทดสอบทั้ง 4 แบบ อาจไม่ใช้ทุกเรื่องถ้าโปรแกรมใดเป็นเรื่องติดต่อกัน แบบทดสอบพื้นฐานจะทดสอบเพียงครั้งเดียวเมื่อเริ่มต้นเท่านั้น ส่วนแบบทดสอบเบื้องต้น อาจจะถามทุกครั้งหรือไม่ก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้สอน ส่วนแบบทดสอบตนเองและแบบทดสอบ หลังเรียนจะมีข้ออยู่ทุกๆ บทเรียนแบบโปรแกรมในแต่ละเรื่องหรือแต่ละตอน

2.3 บทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป

2.3.1 ความหมายของบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป

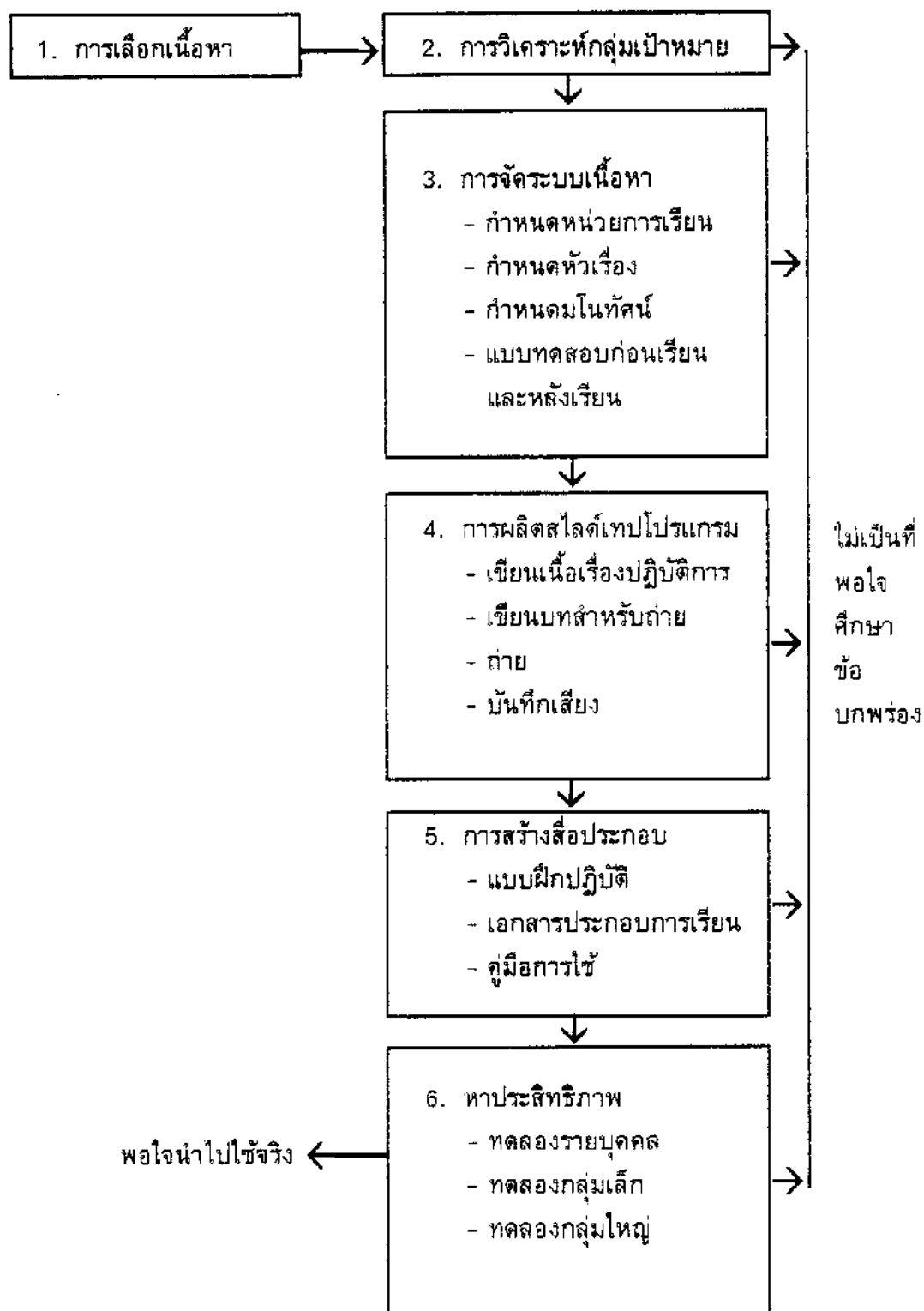
สุรินทร์ ปัทมาคม (2523) อธิบายความหมายบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป คือ บทเรียนโปรแกรมที่ใช้สไลด์ทัศนูปกรณ์แบบสื่อประสม ประกอบด้วยสไลด์ที่มีเทปเสียงบรรยาย ประกอบแบบฝึกหัด โดยมีเนื้อหาต่อเนื่องตามลำดับจนจบบทเรียน จำนวนสไลด์ชุดหนึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความยาวของเนื้อหาประสบการณ์เดิมของผู้เรียน และขึ้นอยู่กับวัยของผู้เรียนด้วย

บทเรียนโปรแกรมสไลด์เทปมีหลายรูปแบบ คือ บทเรียนโปรแกรมเป็นเล่มบทเรียน โปรแกรมที่ใช้เครื่องสอน และบทเรียนโปรแกรมสื่อประสม ซึ่งอาจประกอบด้วยข้อความกับเทปเสียง ข้อความกับเทปเสียงและสไลด์ ข้อความกับภาพยนตร์ หรือข้อความกับรายการโทรทัศน์

บทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป (Slide Tape Programmed Lesson) คือบทเรียนโปรแกรมสื่อประสมชนิดหนึ่งนั่นเอง บทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทปบรรจุเนื้อหาไว้ในภาพสไลด์และเทปบันทึกเสียงประกอบกัน เนื้อหาในภาพสไลด์และคำบรรยายในเทปบันทึกเสียงที่สัมพันธ์กับภาพแต่ละกรอบจะเป็นเนื้อหาว่าง ๆ ติดต่อกันไปตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบ เมื่อผู้เรียนนำบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทปมาเรียนก็จะดูภาพสไลด์และฟังคำบรรยายประกอบภาพจากเทปบันทึกเสียง ภาพสไลด์ที่ปรากฏบนจอภาพที่ฉายก็จะเปลี่ยนให้ตรงกับคำบรรยายในเทปบันทึกเสียงโดยอัตโนมัติด้วยการประกอบสัญญาณเปลี่ยนภาพอัตโนมัติ (Synchronize) เมื่อจบเนื้อหาในแต่ละช่วงสั้น ๆ แล้ว จะเว้นระยะให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ซึ่งจะเป็นคำถามชนิดเติมคำ ขีดถูกผิด หรือเลือกตอบก็ได้เสร็จแล้วเรียนเนื้อหาต่อไป เป็นเช่นนี้ติดต่อกันไปจนจบบทเรียน

2.3.2 การดำเนินการสร้างบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป

วสันต์ อดิศักดิ์ (กล่าวไว้ใน ธรรมชาติ นิลวิเชียร และคณะ, 2524) บทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป เป็นการยกระดับสไลด์เทปธรรมดาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตัวเองได้ โดยเป็นสไลด์เทปเสียงซึ่งบรรจุเนื้อหาติดต่อกันเป็นเรื่อง เมื่อจบเนื้อหาในแต่ละตอนสั้น ๆ จะหยุดให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติ ดังแผนภาพที่ 3



แผนภาพที่ 3 ระบบการสร้างบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป ของ วสันต์ อติศัพท์

วสันต์ อติศัพท์ (กล่าวไว้ใน หรรษา นิลวิเชียร และคณะ, 2524) ได้กล่าวถึง ระบบการ
สร้างบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทปไว้ดังนี้

1) การเลือกเนื้อหา มีสิ่งที่ควรพิจารณาดังนี้

1.1) ความเหมาะสมของเนื้อหาที่จะสร้าง ได้แก่ เนื้อหาในวิชา หรือเรื่องนั้นๆ
เปลี่ยนแปลงบ่อยหรือไม่หากเป็นเนื้อหาไม่คงที่หรือเปลี่ยนแปลงบ่อย ควรหลีกเลี่ยง เพราะไม่คุ้ม
กับการสร้าง อีกทั้งจะประสบกับปัญหาอื่นๆ อีกมาก

1.2) ควรเป็นเรื่องที่ตัวเองถนัด เพื่อจะได้เขียนโปรแกรมได้อย่าง
มีประสิทธิภาพไม่มีปัญหาทางวิชาการมากนัก ในขั้นนี้ผู้สร้างควรศึกษาเนื้อหาที่จะสร้างให้ดี ศึกษา
หลักสูตรคู่มือครู แผนการสอน หรือตำราต่าง ๆ ใ้กว้างขวางหรือพูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญในสาขา
นั้นก็จะช่วยได้มาก

2) การวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย ควรพิจารณา คือ

2.1) ลักษณะทั่วไปของผู้เรียน ได้แก่ เพศ วัย

2.2) พื้นฐานการศึกษา ได้แก่ พื้นความรู้ทั่วไป ความสนใจ และ ความถนัด

2.3) สถานภาพทางสังคม ได้แก่ วัฒนธรรม ศาสนา ความเชื่อ

3) การจัดระบบเนื้อหา

3.1) กำหนดหน่วยการเรียนรู้แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ โดย
ประมาณเนื้อหาวิชาที่ผู้เรียนรับในแต่ละหน่วยหรือครั้งหนึ่ง ๆ ประมาณ 15-50 นาที หากมาก
กว่านี้จะทำให้เกิดความจำเจและเบื่อได้ หากไม่มีกิจกรรมอื่นมาเสริม

3.2) กำหนดหัวเรื่อง ผู้สร้างจะต้องถามตนเองก่อนว่าในการสร้างนี้ เราจะให้
ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง แล้วกำหนดหัวเรื่องออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อยต่อไป เพื่อให้
ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ไปทีละขั้นอย่างไม่สับสน

3.3) กำหนดมโนทัศน์ ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุป
แนวคิดสาระและหลักที่สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการถ่ายทอดได้อย่างถูกต้อง

3.4) กำหนดวัตถุประสงค์ ทั้งนี้จะต้องสอดคล้องกับหัวเรื่องที่วางไว้ และที่สำคัญ
ควรเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และควรที่จะครอบคลุมทั้งพุทธิศึกษา เจตศึกษา
และทักษะศึกษา

3.5) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยจะเป็นชุดเดียวกัน หรือ คนละชุดก็ได้
ต้องตั้งให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และควรจะเป็นแบบปรนัย

4) การสร้างโปรแกรมสไลด์เทป

4.1) การเขียนเนื้อเรื่องเชิงปฏิบัติการ (Treatment) เนื้อเรื่องเชิง
ปฏิบัติการนี้เป็นบทควา ๆ ที่จะแสดงให้เห็นการดำเนินเรื่องราวว่าเป็นอย่างไร ในแนวไหน
เพื่อสามารถนึกภาพควา ๆ ของเรื่องทั้งหมด โดยทั่วไปมักจะเสนออกมาใน 4 ลักษณะ คือ

- 4.1.1) การเขียนแบบบรรยาย (Information Treatment) เป็นการเสนอเนื้อเรื่องเชิงปฏิบัติการที่ง่ายที่สุด ในเนื้อหาโดยการเล่าไปเรื่อย ๆ จนจบ
- 4.1.2) การเขียนโดยสร้างบุคคลเข้าร่วมในเหตุการณ์ด้วย (Personal Involvement Treatment) เป็นการสร้างความน่าสนใจด้วยการสร้างให้มีตัวบุคคลในการนำเรื่องราวต่าง ๆ ซึ่งจะถ่ายทอด ทำให้ดูสมจริงขึ้นมาอีกในระดับหนึ่ง
- 4.1.3) การเขียนแบบละคร (Dramatic Treatment) เป็นลักษณะเนื้อเรื่องเชิงปฏิบัติการที่น่าสนใจมากที่สุด เพราะการเขียนก็ยากที่สุดด้วย การถ่ายทอดเนื้อหา จะมีตัวละครเข้าร่วมด้วย มีการดำเนินเรื่องราวโดยนำเอาศิลปะการละครเข้าช่วย ในบางครั้งอาจจะมีบทสนทนาร่วมอยู่ด้วย
- 4.1.4) การเขียนแบบผสมผสาน (Combination Treatment) เป็นการเขียนเนื้อเรื่องเชิงปฏิบัติการ ที่นำวิธีการดังกล่าวข้างต้นมา ผสมผสานกันอย่างเหมาะสม

4.2) การเขียนบทสำหรับการถ่าย (Shooting Script) ในการพัฒนาเนื้อเรื่องตอนนี้ ต้องพยายามสร้างภาพพจน์ของสถานการณ์ที่เรากำลังพรรณนาให้ได้ โปรดจำไว้ว่าท่านกำลังจะสร้างไฮดทัศน์วัสดุ ซึ่งมีจุดเน้น อยู่ที่คำว่า “ทัศน์” หรือ “การมองเห็น” ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องนึกคิดทุกอย่างให้ออกมาเป็นภาพไม่ใช่คิดออกมาเป็นคำพูด ในขั้นนี้เนื้อเรื่องเชิงปฏิบัติการ (Treatment) จะถูกตีความออกมาเป็นภาพ ๆ อย่างละเอียดและประณีต โดยทั่วไปมักจะประกอบด้วย

- ช่องลำดับภาพ เพื่อใช้ในการเรียงลำดับภาพที่ถ่าย
- ช่องลักษณะภาพ เพื่อเป็นการถ่ายทอดความคิดออกมาให้สื่อความหมายที่สุด

ลักษณะภาพพื้นฐานมีด้วยกัน 3 อย่าง คือ

ภาพไกล (LS) เป็นการแสดงให้เห็นภาพทั่วไปของฉากและวัตถุที่จะถ่ายมักเป็นการเริ่มต้นให้ผู้ชมเห็นภาพอย่างกว้างขวาง

ภาพปานกลาง (MS) เป็นภาพที่แสดงให้เห็นลักษณะของวัตถุที่จะถ่ายไกล เข้ามา โดยพยายามตัดฉากหลังและอื่น ๆ ที่ไม่จำเป็นออกไป

ภาพใกล้ (CU) เป็นการเน้นวัตถุที่ถ่ายให้เห็นรายละเอียด ที่จะถ่ายทอดให้มากที่สุด

นอกจากนี้แล้วอาจจะมีการชอยให้ละเอียดมากขึ้นอีก อาทิ ภาพไกลมาก (Extreme Long Shot) ภาพใกล้มาก (Extreme Close-up) นอกจากจุดนี้แล้ว ลักษณะภาพยังมีสิ่งที่สำคัญอีก คือ มุมภาพที่สามารถจะสื่อความหมายทางอารมณ์ได้ดี ซึ่งมี 3 ลักษณะ คือ

มุมปกติ (Normal Angle) เป็นภาพในระดับสายตาธรรมดา

มุมสูง (High Angle) เป็นภาพที่ถ่ายจากข้างบนมาสู่เบื้องล่าง

มุมต่ำ (Low Angle) เป็นภาพที่ถ่ายจากข้างล่างสู่ข้างบน

- ช่องภาพ หมายถึง ภาพที่จะสื่อออกมามีลักษณะอย่างไร ทั้งนี้ อาจจะบรรยาย ให้เป็นตัวหนังสือ หรือจะร่างเป็นภาพคร่าว ๆ ไว้ก็ได้

- ช่องคำบรรยายเพื่อย่อคำพูดที่จะประกอบภาพ หากไม่ได้แยกช่องเพลงและเสียงประกอบไว้ต่างหาก ก็จะมีการใส่ลักษณะของดนตรี และเสียงประกอบ เอาไว้ด้วย คำที่ควรทราบในขั้นนี้ก็ได้แก่ Fade In หมายถึง การให้เสียงดนตรีค่อย ๆ ดังขึ้น Fade Out หมายถึง การให้ดนตรีค่อย ๆ เงียบหายไป Fade Under หมายถึงการให้ดนตรีลงไปด้วย ในบทบรรยาย SFX หรือ Sound Effects คือเสียงประกอบอื่นเช่น ฟาร้อง ฟาผ่า ฝนตก ฯลฯ ดนตรี และเสียงประกอบที่เหมาะสม จะช่วยสื่อความหมายของภาพดียิ่งขึ้น อีกทั้งอาจช่วยสื่อความหมายของภาพให้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังจะช่วยสร้างความน่าสนใจ น่าประทับใจได้มากยิ่งขึ้นด้วย

- ช่องแบบฝึกปฏิบัติ ด้านบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป จะมีการให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกปฏิบัติขณะที่ชมไปด้วยตามความเหมาะสมในแต่ละตอน ดังนั้น จึงต้องพิจารณาให้คิดว่าควรจะได้แบบฝึกปฏิบัติในช่องใดของเรื่องจึงจะเหมาะสม โดยทั่ว ๆ ไปมักใช้เมื่อจบหัวเรื่องหนึ่ง ๆ สำหรับช่องแบบฝึกปฏิบัตินี้หากใช้แยกต่างหาก ก็อาจจะรวมไว้ในช่อง คำบรรยาย ก็ได้

4.3) การถ่ายโดยทั่ว ๆ ไป มักจะถ่ายจากของจริง ภาพจากหนังสือ หรือโปสเตอร์ ภาพการ์ตูน หรือจากแบบจำลองต่าง ๆ

4.4) การบันทึกเสียงเป็นการช่วยให้บทเรียนมีคุณค่าน่าสนใจและสื่อความหมายมากยิ่งขึ้น ในการบันทึกเสียงนั้น จะมีเสียง 3 ส่วน คือ

- เสียงบรรยาย (Narration) อาจเป็นบรรยายธรรมดา หรือ บทสนทนาก็ได้

- เสียงดนตรีประกอบ (Music) เพื่อสร้างความน่าสนใจ และประทับใจ ต่อเนื้อหาที่สื่อออกมาให้มากยิ่งขึ้น

- เสียงพิเศษต่าง ๆ (Sound Effects) เพื่อสร้างความสมจริงสมจัง ของเรื่องราวที่แสดงออก

การให้ความปรารถนาดีต่อทั้งสามส่วนนี้อย่างสัมพันธ์กัน จะทำให้บทเรียนโปรแกรม สไลด์เทปเด่น และมีคุณค่าต่อการศึกษามากทีเดียว

เมื่อบันทึกเสียงแล้วเสร็จหากมีเครื่องสัมพันธ์สไลด์เทป (Slide Tape Synchronizer) ก็จะใช้สัญญาณโดยเครื่องนี้ลงไปในเทปบันทึกเสียง เพื่อว่าสไลด์จะสามารถเปลี่ยนภาพได้เองโดยอัตโนมัติ

5) การสร้างสื่อประกอบอื่น เพื่อให้เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทปที่สมบูรณ์ ต้องสร้างสื่ออื่น ๆ ประกอบอีก อาทิ

5.1) เอกสารประกอบบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทปในบางหน่วยการเรียนรู้ เราอาจให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปชนิดหนังสือควบคู่ไปด้วย

5.2) แบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียนในการปฏิบัติไปด้วยขณะที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชุดนี้

5.3) คู่มือการใช้ โดยทั่วไปมักจะประกอบด้วย

- คำนำสำหรับบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทปหน่วยนี้
- ส่วนประกอบของบทเรียนหน่วยนี้
- คำแนะนำในการใช้
- แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน
- แบบฝึกปฏิบัติ
- เนื้อหาคร่าว ๆ ของเรื่องในหน่วย
- บทโปรแกรมสไลด์เทปชุดนี้ ฯลฯ

6) การหาประสิทธิภาพ เป็นการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ โดยการนำไปทดลองใช้ (TRY-OUT) ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุงก่อน นำไปใช้จริง (TRIAL-RUN) แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้สอนได้ หรือผลิตเป็นจำนวนมากต่อไป

2.3.3 การประเมินประสิทธิภาพสื่อ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521) ให้ความหมายเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ ดังนี้

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งผู้ผลิตจะเป็นผู้กำหนดระดับความพอใจนั่นเอง โดยถ้าสื่อที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์นั้นแล้วถือว่าสื่อ นั้น สามารถนำไปสอนนักเรียนได้ และจะคุ้มค่ากับการลงทุนผลิตออกมาใช้ได้

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน

2 ประเภท คือ

1) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง หรือเรียกว่า ประเมินผลกระบวนการ (Process) โดยประเมินจากผลงานของกิจกรรมในระหว่างเรียนที่ผู้สอนกำหนดไว้ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)



2) ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย หรือเรียกว่า ประเมินผลลัพธ์ (Products) โดยการพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

ประสิทธิภาพของสื่อ จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบพฤติกรรมกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1 / E_2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ในการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพนั้น สามารถกำหนดให้เหมาะสมกับลักษณะวิชา เช่น วิชาที่เป็นความรู้ ความจำ ความเข้าใจ มักจะตั้งไว้ $E_1 / E_2 = 80/80, 85/85$ หรือ $90/90$ ส่วนเนื้อหาวิชาที่เป็นเรื่องของทักษะ เจตคติต่าง ๆ กำหนดให้ต่ำลงได้

เมื่อนำสื่อไปทดลองและหาค่าประสิทธิภาพ E_1 / E_2 จะมีเกณฑ์การยอมรับได้ ± 2.5 อยู่ 3 ระดับ ตัวอย่างดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2521)

ถ้า E_1 / E_2 ตั้งไว้ $80/80$

- 1) สูงกว่าเกณฑ์ตั้งแต่ 83% ขึ้นไป
- 2) เท่าเกณฑ์ตั้งแต่ 80-82%
- 3) ต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่น้อยกว่า 77.5%

การนำสื่อไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพว่าประสบสัมฤทธิ์ผลในการใช้เพียงใด มีขั้นตอน 3 ขั้นตอน คือ

1) การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือรายบุคคล (1:1) เพื่อดูข้อบกพร่องในเบื้องต้น โดยผู้รับการทดลองจำนวน 3 คนที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน โดยเลือกจากผู้มีระดับการเรียนรู้ เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน

2) การทดลองแบบกลุ่มเล็ก เมื่อข้อบกพร่องต่าง ๆ ได้รับการแก้ไขและปรับปรุงขึ้น แล้วจากขั้นที่ 1 นำมาทดลองกับกลุ่มเล็ก ผู้รับการทดลองประมาณ 10 คน ที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน และมีระดับการเรียนรู้ เก่ง ปานกลาง อ่อน คละกัน โดยคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าสถิติเพื่อหาข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง ก่อนนำไปใช้ในการทดลองกับ กลุ่มใหญ่

3) การทดลองกลุ่มใหญ่หรือภาคสนาม โดยวิธีทดลอง เช่นเดียวกับขั้นที่ 1 และ 2 ประชากรที่ใช้ประมาณ 30 คนขึ้นไป ที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน เป็นการทดลองครั้งสุดท้ายเพื่อหาจุดที่ต้องการปรับปรุงก่อนที่จะนำไปใช้จริงต่อไป

นอกจากนี้ สุนันท์ ปัทมาคม (2523) อธิบายความหมายการหาประสิทธิภาพของสื่อ ตามเกณฑ์มาตรฐาน $E_1 / E_2 = 90/90$ ดังนี้

90 ตัวแรก คือค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัดในบทเรียนโปรแกรมของนักเรียนทั้งหมด

90 ตัวหลัง คือค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังการเรียนบทเรียนโปรแกรมของนักเรียนทั้งหมด

และให้หลักการพิจารณาว่า บทเรียนจะดีหรือไม่ โดยการตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) นักเรียนเรียนรู้ได้ดีเพียงใด การที่นักเรียนสามารถตอบคำถามในบทเรียนได้ยังไม่เพียงพอควรมีแบบทดสอบมาตรฐานหลังการเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
- 2) นักเรียนใช้เวลาในการเรียนบทเรียนนานเท่าใด แม้ว่าบทเรียนโปรแกรมจะไม่กำหนดเวลาในการเรียนตายตัวแต่ก็ไม่ควรใช้เวลาในการเรียนมากเกินไป การที่นักเรียนใช้เวลาน้อย จะช่วยลดค่าใช้จ่ายทางการศึกษา และสามารถเพิ่มปริมาณการเรียนรู้ได้มากกว่า
- 3) บทเรียนโปรแกรมเรื่องนั้น ๆ เป็นที่สนใจเพียงใด บทเรียนที่ดีต้องดึงดูดความสนใจของนักเรียน ทำให้อยากเรียนอีกหลังจากจบบทเรียนแล้ว ครูจะทราบว่านักเรียนสนใจบทเรียนหรือไม่โดยการสอบถามทัศนคติของนักเรียนโดยตรง

2.3.4 คุณค่าของบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป

- 1) ผู้เรียนได้ประสบการณ์หลายด้านจากสื่อที่เสนอ อาทิ ภาพสไลด์คำบรรยาย เสียงดนตรี เสียงประกอบการทำแบบฝึกปฏิบัติซึ่งได้มีส่วนร่วม จึงทำให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้สูงขึ้น
- 2) เป็นบทเรียนที่ทำให้ผู้เรียนได้เห็นจริงจังกมากขึ้นเพราะมีทั้งภาพทั้งเสียง
- 3) เป็นบทเรียนที่เปลี่ยนบรรยากาศของในชั้นให้แปลกออกไป ผู้เรียนย่อมกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้มากขึ้น
- 4) เป็นบทเรียนที่สามารถใช้ทั้งรายบุคคลและกลุ่มใหญ่ได้
- 5) การผลิตที่ได้มาอย่างมีระบบ ย่อมทำให้สื่อการเรียนชนิดนี้มีประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้มาก

2.3.5 ข้อจำกัดของบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป

สุนันท์ ปัทมาคม (2523) อธิบายข้อจำกัดในการสร้างบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป ดังนี้

- 1) สไลด์ไม่ควรเกิน 60 ภาพ
- 2) เวลาที่ใช้ควรประมาณไม่เกิน 40 นาที
- 3) การใช้เพลงประกอบควรเหมาะสมกับเรื่อง ร้อย ไม่ให้ดังเกินไป
- 4) เรื่องต้องเหมาะสมกับวัย เพศหญิงชาย
- 5) มีลักษณะเชิงวิชาการไม่ใช่ดูเพื่อความสวยงามอย่างเดียว
- 6) เป็นลักษณะของบทเรียนจริงไม่ใช่ส่งเสริมบทเรียนอย่างเช่น สไลด์เทป
- 7) เสียงที่ใช้บรรยายต้องให้ใกล้เคียงกับเสียงพูด พูดให้ชัดเจน และย้ำซ้ำ ทวนบางตอน เพื่อให้เกิดความเข้าใจ การบรรยายขอให้มีการเปรียบเทียบให้ใกล้เคียงกับการสอน ในห้องเรียน

ในการสร้างบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทปควรดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

- 1) ศึกษาเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป และศึกษา คู่มือคู่มือแผนการสอน และหลักสูตรด้วย ทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบขอบเขตของเนื้อหา และเพื่อประโยชน์ในการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้เหมาะสม
- 2) กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหา
- 3) สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนโดยให้ครอบคลุมเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไป แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนใช้แบบทดสอบชุดเดียวกัน แต่อาจใช้แบบทดสอบแบบคู่ขนานกันก็ได้
- 4) นำเนื้อหา มาสร้างเป็นบทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรงดำเนินการตาม ลำดับตั้งแต่ต้นจนจบเรียงจากง่ายไปหายาก เรียงตามลำดับเหตุการณ์ เหตุผลหรือแบบมีค่านำ หรือเรียงเนื้อหาตามบทเรียน เป็นต้น

2.4 หลักสูตรและเนื้อหาวิชา

วิชา 112 201 ปฐพีศาสตร์เบื้องต้น เป็นวิชาบังคับของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 2 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 4 หน่วยกิต โดยมีเนื้อหาของวิชาแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ วิชาปฐพีศาสตร์เบื้องต้น เป็นเนื้อหาหลักและบรรยายในชั้นเรียน มี 6 บท และวิชาปฏิบัติการปฐพีศาสตร์เบื้องต้น เป็นเนื้อหาที่มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในภาคบรรยาย ซึ่งว่าด้วยการทดลองในห้องปฏิบัติการ ซึ่งแบ่งเป็น 10 บท โดยมีลักษณะการจัดการเรียนการสอนดังนี้

วิชาปฐพีศาสตร์เบื้องต้น	วิชาปฏิบัติการปฐพีศาสตร์
บทที่ 1 การกำเนิดดิน	บทที่ 1 ส่วนประกอบของดิน บทที่ 2 สารต้นกำเนิดดิน
บทที่ 2 เคมีของดิน	บทที่ 3 การดูดซับและการแลกเปลี่ยนไอออนบวกในดิน บทที่ 4 ปฏิกริยาดินและความต้องการปุ๋ย
บทที่ 3 ฟิสิกส์ของดิน	บทที่ 5 การวิเคราะห์หาเนื้อดิน บทที่ 6 การหาความหนาแน่นของดิน

บทที่ 4 จุลชีววิทยาของดิน

บทที่ 7 สิ่งมีชีวิตในดิน

บทที่ 8 สิ่งที่มีชีวิตในดินที่เป็นประโยชน์ต่อการ
เกษตร

บทที่ 5 ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

บทที่ 9 ธาตุอาหารและการทดสอบทาง
เคมีแบบรวดเร็ว

บทที่ 10 ปุ๋ย

บทที่ 6 การอนุรักษ์ดิน

หัวข้อการวิเคราะห์หาเนื้อดิน ที่นำมาใช้สร้างสื่อบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป เป็นเนื้อหา
ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับวิชาปฐพีศาสตร์เบื้องต้น บทที่ 3 เรื่องฟิสิกส์ของดินในภาคทฤษฎี แต่เป็น
เนื้อหาในวิชาปฏิบัติการปฐพีศาสตร์เบื้องต้น บทที่ 5 การวิเคราะห์หาเนื้อดินในภาค ปฏิบัติการ
โดยมีโครงสร้างเนื้อหา ดังนี้

1) ลักษณะของเนื้อดิน

1.1) ความหมายอนุภาคดิน

1.2) องค์ประกอบของเนื้อดิน

2) กลุ่มขนาดอนุภาคของดิน

2.1) กลุ่มขนาดอนุภาคดินทราย (Sand Separate)

2.2) กลุ่มขนาดอนุภาคดินตะกอน (Silt Separate)

2.3) กลุ่มขนาดอนุภาคดินเหนียว (Clay Separate)

3) วิธีการประเมินเนื้อดิน

3.1) วิธีเชิงคุณภาพ

3.1.1) ความหมายวิธีการประเมินเนื้อดินเชิงคุณภาพ

3.1.2) วิธีการประเมินเนื้อดินเชิงคุณภาพ

3.2) วิธีเชิงปริมาณ

3.2.1) ความหมายวิธีการประเมินเนื้อดินเชิงปริมาณ

3.2.2) หลักการ

3.2.2.1) การเตรียมดินผง

3.2.2.2) การกำจัดอินทรีย์วัตถุในดิน

3.2.2.3) การทำให้ดินผงเป็นอนุภาคเดี่ยว

3.2.2.4) การหาปริมาณของอนุภาค Sand Silt และ Clay

3.2.2.4.1) วิธีปิเปต

3.2.2.4.2) วิธีไฮโดรมิเตอร์

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

2.5.1.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป

อำไพ ศรีภิมย์ (2519) ได้ทดลองสร้างบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องปั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียน 100 คน แล้วทดสอบหาประสิทธิภาพ 92.40 / 90.31 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนก้าวหน้าขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

อศุลย์ ดวงสุวรรณ (2520) ได้ศึกษาการสร้างสไลด์แบบโปรแกรมเรื่อง 'พัฒนาการของทารกในครรภ์' สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 90.16/90.11 และผลการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงว่าบทเรียนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

ประวิทย์ เนยบาง (2520) ศึกษาการสร้างสไลด์แบบโปรแกรมเรื่อง 'การแบ่ง เซลล์' สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ได้ทำการทดลองกับกลุ่ม ตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อปรับปรุงบทเรียน ผลปรากฏว่าสไลด์แบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 96.65/91.63

สมิตา บุญวาศ (2520) ศึกษาการสร้างสไลด์แบบโปรแกรมเรื่อง 'การทำงานของหัวใจ' สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน เพื่อการปรับปรุง บทเรียน พบว่า สไลด์แบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.03/94.28

ไชแสง ขวศิริ (2521) ได้ศึกษาการสร้างสไลด์เทปโปรแกรมวิชาการพยาบาล เรื่อง "การวัดความดันโลหิต" สำหรับนักศึกษาปริญญาพยาบาล และเพื่อหาประสิทธิภาพ ของโปรแกรม ที่สร้างขึ้นผลการวิจัยพบว่า สไลด์เทปโปรแกรมที่สร้างมีประสิทธิภาพ 91.14/ 97.63 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าสไลด์เทปโปรแกรมที่สร้างขึ้นนั้น สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและพบว่า จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนน เฉลี่ยในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนสไลด์-เทปโปรแกรม มีความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงว่าสื่อที่ใช้สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นอย่าง แท้จริง

โกสินทร์ จันทรช่วงโชติ (2524) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนโปรแกรม สไลด์เทป เรื่อง "สิสรวรพ์" สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้สถิติ T-test ผลปรากฏว่า บทเรียน

โปรแกรมสไลด์เทปที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 95.33/92.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 90/90

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป ที่ผู้ค้นคว้า ได้ศึกษาและนำเสนอในครั้งนี้อย่างได้รูปได้ว่า สื่อการสอนบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทปที่สร้างขึ้นอย่าง มีระบบ และผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพแล้วนั้น เมื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนจะช่วยให้เกิดการ เรียนรู้มากขึ้นและเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (สันศักดิ์ และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข, 2525)

2.5.1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป

อำนาจ ขำปรางค์ (2520) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่เกิด จากการ ใช้สไลด์เทปในการสอนวิชาสัตวศาสตร์ศึกษา ในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง ผลการ วิจัยพบว่าผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้จากการเรียนโดยบทเรียน โปรแกรมและโดย โปรแกรมสไลด์เทปไม่แตกต่างกันแต่สูงกว่าการสอนปกติ

ประติษฐ์ วิไลรัตน์ (2522) ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านการ ใช้โปรแกรม สไลด์เทปอัตโนมัติ ซึ่งให้ผลย้อนกลับโดยเทปบันทึกเสียงกับให้ผลป้อนกลับ โดยคู่มือประกอบการ เรียนในวิชาการศึกษา 131 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง โดยให้กลุ่มทดลองเรียน จากโปรแกรมสไลด์เทปอัตโนมัติ ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยเทปบันทึกเสียง ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนจาก โปรแกรมสไลด์เทปอัตโนมัติ ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยคู่มือประกอบการ เรียนเนื้อหาที่ใช้ทดลอง เรื่องการจัดระดับสัตวศาสตร์ และเรื่องแผนภูมิ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจาก โปรแกรมสไลด์เทปอัตโนมัติ ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยเทปบันทึกเสียงมีผลการ เรียนรู้สูงกว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากโปรแกรมสไลด์เทปอัตโนมัติ ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยคู่มือ ประกอบการเรียน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

น้อยทิพย์ ลัมยิ่งเจริญ และคณะ (2528) ได้สร้างสไลด์เทปโปรแกรม ทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับครูประถม โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการสอนโดยใช้สไลด์เทปโปรแกรมและการสอนโดยไม่ใช้สไลด์เทปโปรแกรม ผลการวิจัย พบว่า สไลด์เทปโปรแกรมมีประสิทธิภาพ 84/82.17 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

พรสวรรค์ สุวรรณชาติ (2529) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนนิชาวรรณคดีไทย เรื่อง “ลิลิตตะเลงพ่าย” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียน บรมวิทย์วิทยาการ จังหวัดมหาสารคาม โดยวิธีสอนแบบโปรแกรมสไลด์ประกอบเสียงกับวิธีสอนแบบ บรรยายตามแนวทฤษฎีของกาเย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียน แบบโปรแกรมสไลด์ ประกอบเสียงสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากวิธีการสอน แบบบรรยาย และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์ประกอบเสียงและ ที่เรียนจากวิธีการสอนแบบบรรยายตามแนวทฤษฎีการสอนของกาเยเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าของบทเรียนโปรแกรมสไลด์ เทปพบว่า สื่อการเรียนการสอนบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทปที่สร้างขึ้น ซึ่งมีประสิทธิภาพเมื่อนำไปใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนจะให้ผลการเรียนและความคงทนในการ เรียนรู้สูงกว่าการสอน ปกติ

2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องของต่างประเทศ

ส่วนงานวิจัยต่างประเทศที่ผู้ทำการศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาค้นคว้ามาอ้างอิงในรายงาน การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีดังนี้ คือ

จากตารางผลการวิจัยของ William (1969) (อ้างอิงใน สุนันท์, 2534) หากนำมา พิจารณาเพื่อประกอบการศึกษาการนำเสนอสไลด์เทปโปรแกรม อาจสรุปได้ว่า

1) สื่อที่เป็นภาพนิ่งนั้นเหมาะสมกับเนื้อหาที่เป็นข้อมูลหลักทฤษฎีแนวคิด กระบวนการ ต่าง ๆ ตลอดจนการอธิบายให้เห็นกระบวนการต่าง ๆ ได้

2) สื่อที่เป็นเทปเสียงจะมีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่เป็นข้อมูลกระบวนการต่าง ๆ และ ช่วยสร้างการพัฒนาความคิด หัดนึกคิดของผู้เรียนได้

3) การบรรยายเป็นวิธีการถ่ายทอดที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่เป็นข้อมูลหลัก ทฤษฎีแนวคิด

จากแนวคิดดังกล่าวนี้ ผู้ทำการศึกษาค้นคว้าจึงคิดนำเอามาเป็นวิธีการเลือก และผลิต สไลด์เทปบทเรียนโปรแกรมโดยยึดตามผลที่ได้ และความเหมาะสมกับเนื้อหาแล้วเอาทั้งหมด มารวมกัน ก็น่าจะทำให้ได้สไลด์เทปโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพ

Hall (1971) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้สไลด์ประกอบเทปเสียง ผลปรากฏว่า การใช้สไลด์ ประกอบเทปเสียงใช้สอนในห้องปฏิบัติการได้ผลดีมาก สามารถฉายทวนซ้ำได้อย่างรวดเร็ว และ หยุดภาพได้ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำได้นาน

จากการวิจัยของ Hall ทำให้ทราบว่าคุณสมบัติที่ดีของสไลด์ประกอบเทปเสียง ที่นอกจาก ได้เห็นทั้งภาพและได้ยินทั้งเสียงแล้ว ยังสามารถฉายทวนซ้ำ หรือหยุดภาพได้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจ และจดจำเนื้อหาได้นาน เหมาะสมที่จะใช้สอนในห้องปฏิบัติการได้

Robert C. Emaling (1975) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาทันตแพทย์ปีที่ 2 จาก 6 สถาบัน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียน โดยเข้าฟังคำบรรยายในชั้นเรียน กลุ่มที่ 2 เรียน โดยใช้บทเรียนโปรแกรมรูปตำรา กลุ่มที่ 3 เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า การเรียนด้วยตัวเองโดยใช้ บทเรียนโปรแกรมสไลด์เทปแตกต่างจากการเรียน ด้วยบทเรียนโปรแกรมและการสอนแบบ บรรยายทดสอบความคงทนในการจำหลังจาก 1 เดือน ต่อมาผลความคงทนในการจำของนักศึกษา ทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ใช้บทเรียนโปรแกรมรูปตำราและบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป ใช้เวลาน้อยกว่ากลุ่มฟังคำบรรยายในชั้นเรียน

จากการวิจัยของ Robert C. Emaling ทำให้ผู้ค้นคว้าได้แนวคิดว่าการใช้สื่อบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทปจะช่วยลดเวลาในการสอนได้

จากการศึกษาหลักการทฤษฎีและรายงานผลการศึกษาค้นคว้าและการวิจัย ทั้งในและต่างประเทศดังกล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า บทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป ก่อให้เกิดความเข้าใจ เพราะสไลด์นั้นสามารถฉายทวนซ้ำได้อย่างรวดเร็วและหยุดภาพได้ และการนำมาประกอบเสียงที่มีทั้ง การบรรยาย และเสียงประกอบที่สัมพันธ์กับภาพยิ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้นเพราะได้เห็นทั้งภาพและได้ยินเสียง รวมอีกทั้งจากคุณสมบัติเด่นของบทเรียนโปรแกรมที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี เพราะผู้เรียนจะได้เรียนตามเนื้อหาจากง่ายไปหายากทีละน้อย ๆ จะทำให้ผู้เรียนศึกษาได้ตามความสามารถและความสนใจ ทั้งแบบรายบุคคลและเป็นกลุ่ม และได้ร่วมทำกิจกรรมแบบฝึกหัดที่ได้ทราบผล การตัดสินใจได้ทันที โดยหากตอบถูกจะได้แรงเสริม ทำให้เกิดกำลังใจที่จะศึกษาต่อไป ดังนั้น บทเรียนโปรแกรมสไลด์เทปจึงเป็นสื่อประสมที่สามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งผู้ค้นคว้าคิดว่าสื่อที่มีประสิทธิภาพถ้านำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว จะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น