

การศึกษาพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนแบบโปรแกรม

ซี.เอ. โทมัส¹ (C.A. Thomas) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบโปรแกรม เป็นการรวมเอากรรมวิธีโซเครตีสและคาร์เตเซียน (Socratic and Cartesian) เข้าด้วยกันคือ แต่ละขั้นของการสอนจะมีการถามและให้ตอบ ขั้นตอนในการสอนจะแยกเป็นขั้นตอนเล็ก ๆ ซึ่งเรียงไว้เป็นแบบแผนที่ดี

เปรี๊ยะ กุญท์² ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ว่า "เป็นลำดับประสบการณ์ที่จัดวางไว้เพื่อนำผู้เรียนไปสู่ความสำเร็จ โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการสนองตอบ" บทเรียนแบบโปรแกรมนี้อาจจะมาในลักษณะของเครื่องสอน (Teaching Machine) หรืออาจเป็นรูปหนังสือ (Programmed Textbook) ก็ได้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านคำสั่งต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในบทเรียน แล้วปฏิบัติตามไปที่ละขั้น ๆ บทเรียนแบบโปรแกรมจึงนับว่าเป็นเครื่องมืออัตโนมัติชนิดหนึ่งที่ผู้เรียนใช้ศึกษาหาความรู้ที่ต้องการด้วยตนเองได้

¹C.A. Thomas, and Others, Programmed Learning in Perspective: A Guide to Programmed Writing (Illinois: Educational Methods Inc., 1964), p. 11.

²เปรี๊ยะ กุญท์, "การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป" คู่มือประกอบการเรียนวิชา Multi - Media Approach for Programmed Instruction, วิทยาลัย - วิชาการศึกษาประสานมิตร (อัคราเนา), หน้า 1 - 2.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์³ ได้ให้คำนิยามของบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมคือ บทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถ เรียนด้วยตนเองและก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วนย่อย ๆ และเป็นขั้น ๆ จากเนื้อหาวิชาที่ง่ายไปสู่ยาก ในแต่ละขั้นจะบรรจุเนื้อหาแล้วให้นักเรียนตอบคำถาม เมื่อนักเรียนตอบคำถามเสร็จนักเรียนก็จะสามารถตรวจคำตอบของตัวเองตอบผิดหรือถูกได้ทันที เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้วจะได้รับความรู้ความกระจ่างหมายที่ผู้สร้างกำหนดไว้

ประทีป สยามชัย⁴ ได้กล่าวถึงความสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูปว่า เป็นสิ่งที่มนุษย์เราคิดค้นขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเครื่องทุ่นแรงทางการศึกษาอย่างหนึ่งก็คือบทเรียนสำเร็จรูปนี้อาจมาในรูปของเครื่องสอน (Teaching Machines) หนังสือเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook) หนังสือช่วยสอน (Tutor books) เป็นต้น ลักษณะเดิมของบทเรียนสำเร็จรูป คือนักเรียนเรียนด้วยตนเองโดยไม่ต้องให้ครูสอนหรืออธิบายให้ฟัง เด็กอาศัยความสามารถของตนเองเรียนบทเรียนนั้น ๆ โดยไม่ต้องพึ่งครู

สไลด์ คือวัสดุโปร่งแสงที่มีลักษณะเหมือนจริง ผนังอยู่ในกระดาษเป็นชั้น ๆ วัสดุนี้ใช้สำหรับฉายในเครื่องฉายหรือสำหรับดูด้วยแสงที่ส่องผ่าน รวมทั้งฟิล์มโพลีเอ

³ชัยยงค์ พรหมวงศ์, "ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม," คำบรรยายวิชา Programmed Instruction, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาคคนปีการศึกษา 2516.

⁴ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," วิทยากรย์, 7 (กันยายน, 2512), หน้า 5 - 17.

มีขึ้นอยู่ในระหว่างกระจก⁵ ซึ่งเป็นวัสดุที่จะต้องใช้ร่วมกับเครื่องฉาย

สไลด์เทปโปรแกรม

สไลด์เทปโปรแกรม คือการบันทึกคำบรรยายเนื้อหาของบทเรียนแบบโปรแกรมลงในแถบบันทึกเสียงโดยใช้สไลด์ชุดที่ถ่ายทำเป็นเรื่องราวติดต่อกัน ฉายประกอบคำบรรยาย

สำหรับเนื้อหาจะถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยสั้น ๆ ซึ่งเรียกว่าหน่วยหรือกรรม แต่ละหน่วยบรรจุคำอธิบายและคำถามต่อเนื่องกันไป โดยหน่วยหนึ่งจะอยู่ในสไลด์กับบทเรียนจะ เริ่มจากแนวคิดที่ง่ายที่สุดแล้วค่อย ๆ ยากขึ้นไปเป็นลำดับ สำหรับคำถามที่ใช้นั้น อาจเป็นแบบเติมคำ ให้ตัดสินใจถูกหรือผิดหรือให้เลือกตอบ เมื่อนักเรียนหาคำตอบของตนเองได้แล้ว ก็จะสามารถตรวจคำตอบที่ถูกต้องได้ทันที

สไลด์ที่ใช้เป็นขนาด 2" x 2" จะเป็นชนิดกรอบเดี่ยวหรือกรอบคู่ก็ได้ แต่ที่นิยมใช้ก็คือกรอบคู่ เพราะง่ายต่อการผลิต สไลด์ที่ใช้จะเป็นขาวดำหรือสีก็ได้

เทปบันทึกเสียงที่ใช้ทำสไลด์เทปเสียงประกอบด้วยสไลด์ซิงโครไนส์เซอร์ (Slide Synchronizer) จะถือเป็นชนิดม้วนต่อม้วน (Reel to Reel) โดยใช้ได้ทุกความเร็วและคู่เสียง

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ประกอบเป็นชุดของสไลด์เทปเสียง⁶

1. สไลด์
2. เครื่องฉายสไลด์
3. เทปบันทึกคำบรรยายแบบ Reel to Reel
4. เครื่องบันทึกเสียงแบบ Reel to Reel

006613

⁵Carter V. Good, Dictionary of Education (New York: McGraw-Hill Book Company Inc., 1959), p. 504.

⁶สมภิต เมทไตรพัทธ์, เรื่องเดิม, หน้า 12.



5. จอ

6. Slide Synchronizer

การทำสไลด์ชุด⁷

จากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทางการผลิตทัศนวัสดุได้กำหนดไว้ว่า ผู้ดำเนินการทำสไลด์ต้องจัดเป็นกลุ่มปฏิบัติการเรียกว่า ABC Team ประกอบด้วยผู้เป็นหัวเรี่ยวหัวแรงดังนี้

A - an authority หมายถึงเจ้าของเรื่อง หรือผู้มีความรู้เชี่ยวชาญในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่กำหนดจะทำเป็นสไลด์

B - a brain เป็นผู้เข้าใจทางการวางแผนทำสไลด์ การถอดเนื้อเรื่องหัวข้อวิชา มาแยกเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อทำเป็นสไลด์ ทำบทคำบรรยาย ตามกระบวนการและกรรมวิธีที่ถูกต้อง

C - a Craftsman เป็นช่างฝีมือ อาจจะเป็นช่างภาพ ช่างเขียน หรือช่างพิมพ์ และต้องเป็นผู้เข้าใจวิธีการดำเนินการทำสไลด์เป็นอย่างดี

เมื่อได้ผู้ร่วมงานครบกลุ่มปฏิบัติการแล้ว เริ่มแรก A กับ B จะต้องปรึกษากันเพื่อกำหนดงานการทำสไลด์ เช่น กำหนดวัสดุ อุปกรณ์ จำนวนผลิต และงบประมาณในการจัดทำ เมื่อเป็นที่ตกลงแล้วจึงปรึกษากับ C เพื่อรับไปดำเนินการทางด้านเทคนิคของฝ่ายช่างต่อไป

เกี่ยวกับการจัดงบประมาณสำหรับผลิต มีหัวข้อที่ควรระลึกถึงเป็นหลักการใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ชนิดของสไลด์

สไลด์มีอยู่ 2 ชนิด คือ ขาว-ดำ

⁷บุญญา สิริโรจน์, "การสร้างสถานการณ์จำลอง : ปัญหาการสอนวิชาสังคมศึกษา" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517), หน้า 32-39.

มีวิธีการทำชั้นซ้อนพอสมควร เพื่อเป็นสไลด์ที่ไม่สวยเท่าที่ควร สำหรับส่วนที่ดีคือถ่ายทำ
ง่าย ค่าใช้จ่ายถูกและเก็บไว้ใช้ได้นานกว่าสไลด์ชนิดอื่น ๆ

2. จำนวน การทำสไลด์จะจัดทำเป็นชุด ๆ ชุดหนึ่งอาจจะจบในตอนเดียว
หรือจะแบ่งเป็นหลายตอนก็ได้ ถ้าเป็นชุดเล็กหรือตอนเล็กอาจจะใช้สไลด์ระหว่าง 12 -
20 ภาพก็ได้ ถ้าเป็นขนาดกลาง ๆ อาจจะใช้จำนวนระหว่าง 20 - 30 ภาพ ถ้าเกิน
จากนี้ไปก็เป็นสไลด์ชุดใหญ่ เวลาจะฉายก็ต้องเตรียมการเป็นพิเศษ การฉายสไลด์ราย
การใหญ่ ๆ มีสไลด์ถึง 100 และ 200 ภาพ ก็มี แต่รายการแบบนี้ต้องสรรหาสไลด์
ที่มีคุณภาพการถ่ายทำขนาดดีเยี่ยม การแบ่งชั้นตอนเก่ง และผู้บรรยายประกอบสไลด์ยัง
มีความสามารถในการพูดอีกอีกด้วย เรื่องที่ถนัดถนแบบนี้จึงทำได้ยาก

อย่างไรก็ดี จำนวนของสไลด์ที่นิยมกันมากที่สุดคือ จำนวน 30 - 48 ภาพ เพราะ
เป็นจำนวนที่ไม่มากไม่น้อยเกินไป และเวลาทำเป็นรายการ ถ้าบรรยายน้อยฉายเร็วจะ
ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ถ้าบรรยายประกอบมากขึ้นอีก ช่วงเวลาการฉายก็ช้าลง
จะใช้เวลาได้นานถึง 2 ชั่วโมงเต็ม ซึ่งเป็นเวลาที่พอเหมาะสำหรับการบรรยายประกอบ
สไลด์

3. ธรรมชาติของวิชา หมายถึงหัวข้อหรือเนื้อเรื่องที่จะใช้ทำสไลด์ประกอบคำ
บรรยาย คือ เรื่องบางเรื่องมีสิ่งที่น่าสนใจเหมาะที่จะใช้ถ่ายภาพมาทำสไลด์ได้เป็นอัน
มาก เช่น เรื่องการจัดบ้าน การจัดสวนตกแต่ง การจัดดอกไม้ การทัศนอาจร ฯลฯ ซึ่ง
เรื่องเหล่านี้เมื่อมีสิ่งที่ใช้ถ่ายภาพทำสไลด์ได้มาก เรื่องที่บรรยายก็เกิดความสนุกสนาน
แต่เรื่องบางเรื่องที่เป็นเนื้อหาวิชาแท้ ๆ เช่น คณิตศาสตร์ ภาษาไทย สถิติ ฯลฯ ซึ่งเต็มไปด้วย
ตัวเลข ตัวอักษร และเส้นกราฟ ย่อมจะทำสไลด์ให้มีศิลปะสวยงามได้ยาก อัน
อุปสรรคและข้อยุ่งยากเหล่านี้จึงเป็นปัญหาที่ผู้จัดทำจะต้องพิจารณาเรื่องการทำบท การจัด
ทำคำบรรยาย การแบ่งลำดับชั้นตอน การกำหนดจำนวนสไลด์ให้เหมาะสมตามธรรมชาติ
ของวิชาด้วย

4. อุปกรณ์การผลิต โถแก๊กลอง ฟิล์ม เครื่องฉายทอด เครื่องให้แสงสว่าง
เครื่องพิมพ์สไลด์ เคมีภัณฑ์ และห้องปฏิบัติการถ่ายภาพและสไลด์ อุปกรณ์เหล่านี้ถ้า

หน่วยงานใดมีไว้พร้อม ก็สามารถจะใช้ผลิตสไลด์ไว้ใช้ไต่สะดวก แต่อาจขาดไปเพียงบาง ส่วนก็อาจจะกึ่งงบประมาณ เป็นครั้งคราวสำหรับจัดหา แต่อาจขาดทั้งหมดก็จำเป็นจะต้อง จ้างราคาเป็นมูลค่าให้ ซึ่งยอมจะแพงและได้ผลไม่ถูกต้องนัก และอาจจะล่าช้าไม่ทัน การ ใช้งานบางสาขาที่เป็นงานลับเฉพาะไม่เหมาะสำหรับที่จะส่ง จ้างราคาให้จัดทำไต่ ดังนั้น เรื่องอุปกรณ์การผลิตจึงเป็นหัวใจสำคัญที่จะต้องคำนึงถึงด้วย

5. อุปกรณ์เครื่องฉาย ได้แก่ เครื่องฉาย จอ และเครื่องเสียง สำหรับเครื่อง ฉายส่วนใหญ่จะใช้เฉพาะสไลด์แต่ละขนาด เช่น สไลด์ขนาดใหญ่ก็ต้องใช้เครื่องฉาย อย่างหนึ่ง สไลด์ขนาดกลางและขนาดเล็กก็ของแยกเครื่องฉายออกไปโดยเฉพาะ แต่ก็มีบางขนาดที่พอจะใช้รวมกันได้ สำหรับในปัจจุบันนิยมใช้เครื่องฉายขนาดสไลด์ "2 x 2" มากกว่าอื่น ๆ ดังนั้นเกี่ยวกับเรื่องนี้ ถ้าหน่วยงานใดมีเครื่องฉายสำหรับสไลด์ขนาดใด จึงจำเป็นต้องผลิตสไลด์มาให้พอเหมาะกันด้วย

จอ ความปกติเป็นของสำเร็จรูปมีทั้งขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ จอเล็ก ๆ เหมาะ สำหรับคนดูจำนวนน้อย ถ้าคนดูมากจอก็ต้องมีขนาดใหญ่ขึ้นตามลำดับ และในทางตรงกัน ข้าม ถ้าจอใหญ่คนดูน้อยหรือดูไกล ๆ ความไม่สะดวกก็ย่อมต้องเกิดขึ้นเป็นธรรมดา ด้วย เหตุนี้ ในหน่วยงานจึงต้อง จัดขนาดของจอให้เหมาะสมกับห้องบรรยายด้วย

เครื่องใช้แถบบันทึกเสียง เป็นอุปกรณ์ที่สามารถเก็บบันทึกเสียงที่เราต้องการ ไว้เป็นเวลานาน ได้มีผู้ประดิษฐ์ขึ้นมาเป็นเวลานานแล้ว แถบบันทึกที่นิยมใช้ในปัจจุบัน เป็นพลาสติกฉาบไวด้วยออกไซด์ของเหล็กบาง ๆ ประกอบด้วยอนุภาคเล็ก ๆ ที่อยู่กัน อย่างกระจัดกระจาย เมื่อแถบแม่เหล็กดังกล่าวเคลื่อนที่ผ่านหัวบันทึก ซึ่งมีลักษณะเป็น แม่เหล็กไฟฟ้าจะถูกเหนี่ยวนำให้เรียงตัวกันอย่างมีระเบียบมีอำนาจเป็นแม่เหล็กทำให้เกิดสนามแม่เหล็กขึ้นในแถบบันทึก อำนาจแม่เหล็กที่เกิดขึ้นบนแถบบันทึกนี้จะเหนี่ยวนำ ให้เกิดคลื่นไฟฟ้าขึ้นที่ขดลวดที่พันไว้รอบหัวบันทึกซึ่งเป็นสัญญาณ เสียงมีลักษณะ เช่นเดียวกับ แผลงกว่าเปิดทุกประการ เครื่องบันทึกเสียงโดยทั่วไปประกอบด้วยขดลวดพันรอบแกนเหล็ก รูปวงแหวน โดยมีช่องว่างระหว่างขั้วทั้งสองแคบมาก ซึ่งทำให้เกิดขั้วทั้งสองชิดกันมาก แม่เหล็กไฟฟ้านี้เรียกว่าหัวแม่เหล็กซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้เสียงถูกบันทึกลงบนแถบแม่เหล็ก

และสามารถเล่นกลับออกมาเป็นเสียงได้ เครื่องบันทึกเสียงโดยทั่วไปใช้หัวบันทึกและหัว
เล่นกลับหัวกัน โดยมีหัวลบแยกอยู่ต่างหาก

หลักการบันทึกเสียงนั้น เมื่อคลื่นเสียงที่จะบันทึกส่งไปที่ไมโครโฟน ไมโครโฟน
จะทำหน้าที่เปลี่ยนคลื่นเสียงเป็นกระแสไฟฟ้าซึ่งเป็นลักษณะของคลื่นเสียง สัญญาณไฟฟ้านี้
จะถูกส่งไปขยายให้มีความถี่สูงขึ้น โดยเครื่องขยายเสียง หลังจากนั้นก็จะส่งกระแสไฟฟ้า
ไปยังขดลวดที่พันรอบแกนเหล็กหัวบันทึกเสียง จะทำให้เกิดอำนาจของแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่ง
จะเปลี่ยนไปตามสัญญาณไฟฟ้าที่ส่งไปยังขดลวดรอบแกนเหล็กนั้น ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตาม
คลื่นเสียง เมื่อแกนแม่เหล็กเคลื่อนที่ผ่านขดลวดความถี่สูงที่ อนุภาคสารแม่เหล็กที่ฉาบไว้
จะถูกเหนี่ยวนำไปเป็นแม่เหล็ก อำนาจแม่เหล็กที่เกิดขึ้นนี้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกำลัง
ของคลื่นเสียงต้นกำเนิดในการบันทึกเสียง เพื่อป้องกันเสียงที่จะติดเพี้ยนไปจากต้นเสียง
และเพื่อให้เสียงเหมือนของจริงมากที่สุด เครื่องบันทึกเสียงจึงจำเป็นต้องมีแรงไฟฟ้าที่
หล่อเลี้ยงวงจรที่เรียกว่า ไบอัส (bias) ซึ่งมีความถี่สูงที่เรียกว่า ultrasonic bias
แรงไฟไบอัสเหล่านี้จะถูกส่งไปยังขดลวดที่หัวบันทึก แรงไฟไบอัสจะมีความถี่ประมาณ
40 KC - 80 KC สำหรับกระบวนการในการเล่นกลับนั้น แถบแม่เหล็กที่บันทึกหรือเป็น
แม่เหล็กแล้วจะเคลื่อนที่ผ่านช่องแคบ ๆ ของหัวเล่นกลับด้วยความเร็วเท่ากับความเร็วที่
บันทึก ความเข้มของสนามแม่เหล็กที่แถบบันทึกเสียงจะเหนี่ยวนำให้ เกิดคลื่นกระแสไฟฟ้า
ในขดลวดหัวเล่นกลับ สัญญาณไฟฟ้านี้จะถูกขยายให้มีความถี่สูงขึ้น แล้วส่งไปยังลำโพง ซึ่ง
ลำโพงจะทำหน้าที่เปลี่ยนกระแสไฟฟ้าจากคลื่นเสียงให้เป็นเสียงดังได้ยินได้

การทำสไลด์ชุด ในการผลิตสไลด์ชุดมีลำดับขั้นในการผลิตดังนี้

1. ตั้งวัตถุประสงค์ของการผลิตเพื่อเป็นแนวทางในการถ่ายทำโดยคำนึงถึง
ความยากของ เนื้อหาวิชาที่จะประกอบภาพ และความยาวของเนื้อเรื่องที่เหมาะสมกับ
ผู้เรียน
2. พิล์มที่จะใช้ทำสไลด์ จะใช้ฟิล์มขาว-ดำ หรือสี
3. จำนวนกรอบของสไลด์ชุดหนึ่ง ๆ ต้องเหมาะสมกับผู้เรียนและไม่ควรมาก
จนเกินไป

4. จัดทำสตอรี่บอร์ด (Story board) ซึ่งเป็นแผนการถ่ายทำก่อนที่จะลงมือถ่ายจริง โดยการสเก็ตภาพที่ต้องการจะถ่ายลงในกรอบขนาดพอเหมาะ มีคำอธิบายของภาพนั้นเขียนไว้ในช่องทางขวามือ

5. การถ่ายทำใช้ฟิล์มขนาด 35 มม. กับกล้องถ่ายรูปที่ใช้ฟิล์มขนาดเดียวกัน
ดำเนินการเหมือนกับการถ่ายรูปทุกประการ

6. นำฟิล์มไปล้างตามกระบวนการล้างฟิล์มสไลด์

7. นำสไลด์ที่ล้างแล้วไปเข้ากรอบและทำเครื่องหมายหัวแม่มือ เพื่อความสะดวกในการฉาย

8. เรียงลำดับชุดสไลด์ไปตามลำดับเนื้อหา แล้วเขียนหมายเลขเรียงตามลำดับไว้ เริ่มตั้งแต่ต้นจนจบเพื่อสะดวกในการนำไปใช้

9. บันทึกเสียงบรรยายและเสียงประกอบลงในแถบบันทึกเสียง

10. นำแถบบันทึกเสียงและสไลด์มาทำชิงโครไนส์โดยใช้เครื่องชิงโครไนส์

ในกระบวนการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายที่สำคัญและยุ่งยากมากที่สุด เสียเวลามากที่สุดคือการทำสตอรี่บอร์ด (Story board) หรือกระดานวางผัง (The planning board) กระบวนการของการทำกระดานวางผังจะต้องร่วมปรึกษากันระหว่างเจ้าของเรื่อง ผู้ทำสไลด์ และช่างเขียน เมื่อเตรียมการขั้นเตรียมเนื้อหาแล้วงานขั้นต่อไปก็คือการเตรียมการวางลำดับภาพสไลด์ เรียงภาพตั้งแต่ต้นจนสุดท้ายตามลำดับ แล้วนับควาไ้จำนวนภาพมากน้อยเท่าใด พอเหมาะหรือไม่ แล้วให้ช่วยกันปรึกษหารีลดเพิ่มจำนวนและจัดสับเปลี่ยนลำดับสไลด์เอาตามความเหมาะสมต่อไป เกี่ยวกับการเตรียมการเรื่องนี้ ผู้เชี่ยวชาญทางการวางลำดับขั้นการทำสไลด์ได้แนะนำให้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. ตัดกระดาษแข็งขนาด 3" x 5" หรือ 4" x 6" ไว้ให้พอกับจำนวนสไลด์ที่จะจัดทำ

2. จัดร่างภาพ (สำหรับผู้ที่เขียนภาพได้) หรือคิกภาพถ่าย (สำหรับผู้ที่เป็นช่างภาพ) ไว้ตรงมุมบนด้านซ้าย ในขอบเขตเนื้อที่ประมาณ $\frac{2}{3}$ ของแผ่นกระดาษแข็ง

3. ตรงมุมบนด้านขวา ให้ออกชื่อเรื่องสไลด์และลำดับสไลด์แผนที่เท่าใดเอาไว้

นอกจากนี้ทรงช่องว่างข้างภาพ ให้กำหนดระยะใกล้ไกลของภาพว่าเห็นใกล้ กลาง หรือไกลเพียงใด ถ้าเป็นการถ่ายภาพก็อาจจะใช้ภาษาการบอกระยะภาพที่เป็นภาษากลางในวงการภาพยนตร์หรือโทรทัศน์ได้ก็ได้ เช่น ถ่ายใกล้ ปานกลาง ฯลฯ ก็ได้ และให้บอกขอบเขตภาพด้วยว่า เมื่อใดภาพระยะนั้นแล้ว จะเห็นอะไรในภาพเพียงใดแค่ไหนด้วย

4. เนื้อที่ด้านข้างทั้งหมด ให้เขียนคำบรรยายภาพแต่โดยย่อ เช่นใคร ทำอะไร ที่ไหน เกี่ยวข้องหรือมีความสำคัญกับเรื่องนี้อย่างไร หรือเป็นชั้นใด ตอนใดของลำดับชั้นในการทำงานของแต่ละเรื่อง

เมื่อทำภาพและบรรจุข้อความลงในแผ่นกระดาษแข็งได้ครบชุดแล้ว ผู้จัดทำจะต้องนำขึ้นคิดเรียงตามลำดับบนกระดานวางผัง ซึ่งจัดทำแบบง่าย ๆ โดยใช้แผงประกาศที่มีไข้อยู่ตามหน่วยงานต่าง ๆ ทาสีพื้น หรือบุผ้าสีหรือกระดาษสีให้เรียบร้อยแล้วใช้รางโลหะหรือรางพลาสติกแบบทวิ "ยู" กำหนดความกว้างของรางตัวยูให้กว้างพอกับความหนาของแผ่นกระดาษแข็ง และยาวตลอดแผ่นกระดาษตามค่านอน ให้คิดรางเป็นแถว ๆ จากบนมาล่าง เสร็จแล้วเอาแผ่นกระดาษแข็งชุดวางแผ่นที่เตรียมไว้ขึ้นวางเรียงบนรางตามลำดับ เลขที่จนครบชุด

5. การพิจารณาจัดวางลำดับชั้นของสไลด์ ชั้นนี้เป็นชั้นสุดท้ายและเป็นชั้นสำคัญ ผู้จัดทำจะต้องช่วยกันพิจารณาภาพบนกระดานวางผังอย่างละเอียดถี่ถ้วน การเอาภาพเรียงตามลำดับให้ทุกชุดจะช่วยให้อภิปรายกันได้ง่ายขึ้น เมื่อเห็นว่าควรเพิ่มควรตัดหรือควรสลับลำดับชั้นตอนก่อนหลังอย่างไร ผู้จัดทำก็มีสิทธิ์จัดลำดับชั้นตอนหรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ ตามแต่จะเห็นเหมาะสม นอกจากนี้ผู้จัดทำควรจะต้องทิ้งกระดานวางแผ่นไว้ใหญ่เกี่ยวข้องกับในหน่วยงานเดียวกัน ได้ช่วยกันออกความคิดเห็น และยอมรับฟังโดยคุณวุฒิ พอเห็นสมควรแก่เวลาแล้วจึงนำเขาที่ประชุมครั้งสุดท้ายช่วยกันแก้ไขให้ถูกต้อง นอกจากนี้ถึงขั้นการทำสไลด์และทำคำบรรยายประกอบสไลด์

การทำสไลด์ชั้นสุดท้ายคือการเอาตัวอย่างภาพเขียน หรือภาพถ่ายจากแผ่นวางแผ่นในกระดาษแข็ง ไปจัดฉายทำให้เป็นสไลด์ต่อไป แต่ถ้าเป็นภาพถ่ายที่ถ่ายทอดจากสไลด์สีที่มีต้นฉบับอยู่แล้วก็ให้เรียงภาพสไลด์ตามลำดับชั้นที่วางผังเอาไว้ให้ถูกต้อง เมื่อได้ภาพสมบูรณ์แล้ว งานขั้นต่อไปคือการทำคำบรรยายประกอบสไลด์

บทบรรยายประกอบสไลด์ ให้ใช้กระดาษพิมพ์คัดหรือกระดาษอัดสำเนาแบ่งของ
ที่เส้นทางด้านขวาตามลำดับดังนี้

ข้อที่ 1 ด้านซ้ายมือเป็นช่องลงเลขที่ลำดับภาพ คือภาพที่ 1 ภาพที่ 2
เรียงตามลำดับ ให้ตรงกับภาพเป็นภาพ ๆ ไป

ข้อที่ 2 ภาพ คือภาพตัวอย่างที่ตรงกับภาพในสไลด์ ซึ่งในช่องนี้อาจจะเอา
ภาพเขียนหรือภาพถ่ายจากแผ่นกระดาษแข็งที่ใช้เป็นกระดาษวางแผนมาปะติดไว้ก็ได้ จะ
ทำขึ้นใหม่เพื่อความเรียบร้อยก็ได้ แต่ถ้าไม่มีทั้งภาพเขียนและภาพถ่าย ก็อาจจะใช้
หนังสือเขียนบอกไว้พอให้รู้ว่าเป็นภาพอะไร ก็พอจะใช้แก่ชัดไปได้

ข้อที่ 3 คำบรรยาย คือคำบรรยายประกอบสไลด์ จะบรรยายภาพก็เขียนไว้
ในช่องนี้ เขียนเริ่มต้นย่อหน้าให้ตรงกับแผ่นสไลด์ และจะเขียนบทยาวต่อไปอีกก็ได้ พอ
บรรยายจบสไลด์แต่ละแผ่นก็ให้ขีดเส้นใต้วางตลอดตั้งแต่ของแรกจนถึงของสุดท้าย

ข้อที่ 4 หมายเหตุ เป็นช่องสุดท้ายอยู่ทางขวาสุด ใช้เป็นช่องบันทึกข้อเสนอแนะ
สำหรับผู้บรรยาย (ซึ่งอาจจะเป็นคนอื่นที่รับเอาสไลด์ไปจัดรายการ) เช่น ต้องการจะใช้
เสียงประกอบ ก็ให้บอกว่าเป็นเสียงอะไร ถ้าเป็นเพลงจากเทปหรือแผ่นเสียง บอกชื่อ
เพลงใดควยจะยิ่งดี ถ้าบอกไม่ได้ก็ควรบอกท่านเองว่าช้า เร็ว หรือโศกเศร้า รื่นเริง ฯลฯ
ก็ได้ หรือถ้าจะมีการเอาของจริงมาแสดง หรือมีบุคคลสำคัญจะมาบรรยายในตอนใด
ก็ให้บันทึกไว้ในช่องหมายเหตุ

จากคำนิยามของ ดร. เป็รื่อง ภูมิ จะเห็นได้ว่า การสอนแบบโปรแกรมก็คือ
เครื่องมืออย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนรับรู้ประสบการณ์ที่จัดวางไว้เป็นอนุกรมไป
ตามลำดับขั้น ตามที่ผู้จัดทำบทเรียนเชื่อว่าจะนำนักเรียนไปสู่ขีดความสามารถที่ต้องการ
ให้เกิดขึ้น

"ประสบการณ์" ในที่นี้แสดงว่านักเรียนจะต้องเข้ามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียน
การที่ครูเล่าประสบการณ์ของตนให้แก่นักเรียนฟังนั้นยังไม่พอ ประสบการณ์จะต้องเป็นของ
นักเรียนเอง ด้วยเหตุนี้ การสอนแบบโปรแกรมจึงปรารถนาอย่างยิ่งที่จะทำให้นักเรียนใช้
ความพยายามของตนเองให้มาก

"ลำดับ...ที่จัดวางไว้" มีความหมายว่าผู้จัดทำบทเรียนจะต้องพิจารณา ไม่เพียง
แต่ว่านักเรียนควรได้รับประสบการณ์อย่างไรบ้าง แต่ยังพิจารณาคำว่าประสบการณ์เหล่านั้น

ควรเกิดเรียงต่อเนื่องกันอย่างไร

"การนำไปสู่ความสามารถ" หมายถึง การที่นักเรียนเรียนจนบทเรียนที่วางไว้แล้ว นักเรียนสามารถทำในสิ่งที่ไม่เคยทำมาก่อนได้คือเพียงใด เร็วเพียงใด

"โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการสนองตอบ" หมายถึง ความศึกษารวมยอดทางพฤติกรรมศาสตร์มูลฐาน (Fundamental of Behavioral Science) ซึ่งใช้เป็นหลักในการเขียนการสอนแบบโปรแกรม

วิลเบอร์ แชรรม⁸ (Wilbur Schramm) ได้สรุปลักษณะสำคัญของวิธีสอนแบบโปรแกรมโดยอธิบายโปรแกรมของสกินเนอร์ว่า

1. เป็นข้อความรู้อยู่ ๆ ซึ่งเรียงลำดับไว้สำหรับเป็นสิ่งเร้าความสนใจของนักเรียน

2. ผู้เรียนตอบข้อความรู้นั้นแต่ละข้อตามวิธีที่กำหนดให้

3. การตอบของนักเรียนจะได้รับการเสริมความรู้โดยให้ทราบผลทันที

4. ผู้เรียนค่อย ๆ เรียนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทีละขั้น

5. ผู้เรียนตอบข้อย่อยได้ถูกเป็นส่วนมาก

6. ผู้เรียนจะก้าวจากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่ความรู้ใหม่ที่โปรแกรมเตรียมไว้ให้

เอคเวิร์ก บี. ฟราย⁹ ได้ให้หลักที่เป็นพื้นฐานของลักษณะของการสอนแบบโปรแกรม คือ

⁸Wilbur Schramm, Programmed Instruction: Today and Tomorrow (The Fund for the Advancement of Education Library of Congress, 1962), p. 2.

⁹Edward B. Fry, Teaching Machine and Programmed Instruction (New York: McGraw - Hill Book Company Inc., 1963), pp. 38 - 41.

1. ให้ข้อมูลย่อแก่ผู้เรียน
2. ให้นักเรียนสนองตอบด้วยคำตอบของคำถามที่ให้
3. ให้คำตอบที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน (ซึ่งเป็นลักษณะของการให้แรงเสริม)

ชนิดของ โปรแกรมการสอน

การแบ่ง โปรแกรมเราแบ่งกว้าง ๆ ได้ 2 อย่าง¹⁰ คือ

1. โปรแกรมสำหรับเครื่องช่วยสอน คือ โปรแกรมที่จะนำเอามาใช้กับเครื่องช่วยสอนชนิดใดก็ได้แล้วแต่ผู้ทำ โปรแกรมจะใช้
2. บทเรียนแบบโปรแกรม คือ บทเรียนที่จะนำมาให้นักเรียนเรียนเองโดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมือใด

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม (ชนิดเส้นตรงและชนิดสาขา)

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Programming) บทเรียนแบบนี้ จะจัดเรียงลำดับขั้นและหน่วยย่อยของบทเรียนตั้งแต่ง่ายไปหายาก ผู้เรียนทุกคนจะต้องเริ่มจากหน่วยแรก และก้าวไปตามลำดับ จนกระทั่งถึงหน่วยย่อยสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามหน่วยใดหน่วยหนึ่งไม่ได้ เพราะสิ่งที่เรียนจากหน่วยย่อยแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับหน่วยถัดไป การแบ่งบทเรียนแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการผิดพลาด ในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงนี้ส่วนมากไม่ใช้วิธีเลือกตอบ (Multiple Choice) มักจะใช้วิธีให้ตอบประเภทถูกผิดหรือให้เติมคำลงในช่องว่าง โดยให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในหน่วยที่ถัดไป¹¹

¹⁰ รัชชงค์ พรหมวงศ์, เรื่องเดิม.

¹¹ วิจิตร ศรีสอาน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ศูนย์ศึกษา, ปีที่ 16, ฉบับที่ 9 - 10 (กันยายน - ตุลาคม, 2512), หน้า 21 - 31.

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงมีลักษณะสำคัญดังนี้¹²

1. ให้นักเรียนได้ฝึกคำถามบ่อย ๆ (Frequent Responding)
2. นักเรียนจะก้าวไปตามกรอบต่าง ๆ ที่ให้ไว้เหมือนกันและในลำดับเดียวกัน (Same Frames, Same Sequences)
3. นักเรียนที่เรียนซ้ำอาจจะเนื่องมาจากสติปัญญาต่ำ มีความสนใจน้อย ภูมิหลังอ่อนก็จะต้องอ่านบทเรียนไปอย่างช้า ๆ ค่อย ๆ
4. ผู้สร้างจะต้องพยายามเขียนเนื้อหาที่จะช่วยให้นักเรียนตอบถูก
5. การตอบอาจจะเป็นการเติมคำหรือการเลือกตอบ
6. จะต้องแนะสิ่งให้นักเรียนยังไม่เคยรู้มาก่อนแล้วค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งนักเรียนสามารถตอบเองได้
7. ในการผูกคำตอบนั้นจะต้องถือหลักความจำที่ระลึกได้ (Recalling) มีประสิทธิภาพมากกว่าความจำในกระบวนการเรียน (Recognition)
8. การเลือกใช้คำตอบ (Multiple Choice) ถือว่าผู้เรียนแม้จะเลือกผิดแต่ก่อนจะก้าวไปหน่วยต่อไปก็ต้องเลือกให้ถูกเสียก่อน ตามกฎแห่งช่วงเวลา (Low of Latency) ก็คือผู้เรียนจะเรียนสิ่งที่ตนตอบหลังสุดถูกต้อง
9. พยายามหลีกเลี่ยงคำตอบที่จะนำนักเรียนไปสู่คำตอบที่ผิด ดังนั้นจึงไม่ค่อยนิยมใช้คำตอบแบบเลือกตอบ
10. เป็นบทเรียนที่ขยายเนื้อหาออกไปเป็นหน่วยย่อย ๆ เล็ก ๆ และเรียงเนื้อหาตามลำดับ

¹²ทิสนา แคมมณี, คำบรรยายในการสอนวิชา Programmed Instruction,
แผนกวิชาสัตตศศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาคต้น ปีการศึกษา
2516.

ข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง¹³

1. นักเรียนที่เก่งจะเบื่อง่ายไม่สนใจ
2. ไม่มีการยืดหยุ่นเพราะ
 - 2.1 ไม่เหมาะกับการสอนในเชิงสร้างสรรค์ เพราะไม่มีการให้ผู้ตอบได้คิด
 - 2.2 ไม่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
 - 2.3 ไม่เปิดโอกาสให้ใช้ประสบการณ์อย่างอื่นเข้ามาช่วย
 - 2.4 การมีคำตอบให้เลือกหรือผู้ถามคำตอบนั้น เป็นการรังแกความก้าวหน้าของเด็ก

ผลตก

2.5 การให้เนื้อหาที่ละเอียดน้อย ๆ ไม่เหมาะกับนักเรียนบางคนที่แตกต่างกัน
ในด้านความสามารถ และไม่ส่งเสริมความรู้ที่เรียนมาก่อน

2.6 ไม่ให้โอกาสแก่เด็กเจริญตามความสามารถของตนเอง กลับมุ่งที่จะ
หลอมให้เด็กเป็นไปตามความคิดของผู้เขียนโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Programming) บทเรียนชนิดนี้ใช้วิธีการเขียนแบบสลับลำดับ ซึ่งไม่เหมือนกับบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงที่กล่าวมาแล้ว การเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขานี้จะมีการเรียงลำดับข้อความย่อย ๆ ที่เป็นหลักของบทเรียน ถ้าผู้เรียนตอบได้ถูกต้อง ก็อาจจะได้รับคำสั่งให้ข้ามหน่วยย่อยได้จำนวนหนึ่ง แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ถูกต้องก็อาจจะได้รับคำสั่งให้เรียนข้อความย่อยต่าง ๆ เพิ่มเติมก่อนที่จะก้าวหน้าต่อไป การเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้ ผู้เรียนจะต้องพยายามทำตามคำสั่งที่ปรากฏในแต่ละกรอบ การเรียนจะไม่เรียงตามลำดับ ตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย ผู้เรียนอาจจะต้องย้อนกลับไปกลับมาในหน้าต่าง ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถในการให้คำตอบที่ถูกต้องของผู้เรียนเป็นสำคัญ

¹³ ทัศนาศา แชนมณี, เรื่องเดียวกัน.

ข้อเสียของบทเรียนชนิดสาขา¹⁴

1. คำตอบไม่แสดงให้ชัดเจนเหมือนบทเรียนชนิดเส้นตรง
2. การเขียนไม่ได้ยึดถือเป็นขั้นตอน (Step by Step) แต่ยึดถือแบบบรรยาย
3. ไม่คำนึงถึง เรื่องความผิดพลาด
4. บทเรียนแบบสาขาจะเขียนให้ได้ก็เขียนได้ยาก

ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมที่ดี

การพิจารณาบทเรียนที่ดีนั้นจะต้องศึกษาถึงบทเรียนด้วยว่ามีความกระชับรัด
ทั้งรูปเล่มและเนื้อหา จะต้องเรียงคำถามให้เกี่ยวข้องกับคำอธิบายไว้ในตอนต้น ๆ และ
จะต้องอธิบายในเรื่องที่สอนไว้หลายวิธี และพลิกแพลงหลาย ๆ อย่างเพื่อให้ผู้เรียน
เข้าใจอย่างลึกซึ้ง

จรรยา วงศ์สายัณห์ ใ้คำอธิบายบทเรียนแบบโปรแกรมที่ดีว่า "เนื้อหาควรจะ
แตกแขนงออกไปเพื่อสนองเด็กทุกระดับ คือเด็กที่เรียนช้าจะต้องย้อนกลับไปทบทวนสิ่งที่
ยังไม่เข้าใจ เด็กที่เก่งจะข้ามกรอบที่รู้แล้วไปยังกรอบต่อไป บทเรียนควรตั้งจุดมุ่งหมาย
ที่สามารถแปลเป็นพฤติกรรมที่วัดได้แน่ชัดว่า ในการสอนแต่ละขั้นนั้นสามารถวัดความรู้ว่า
เด็กก้าวหน้าบรรลุตรงจุดมุ่งหมายที่ต้องการของหลักสูตรหรือไม่"¹⁵

สุภา กุชงคกุล¹⁶ ใ้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมที่ดีว่า ผู้เขียน

¹⁴ทีศนา แคมมณี, เรื่องเดียวกัน.

¹⁵จรรยา วงศ์สายัณห์, "คำนำ," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยี
ใน ทางการศึกษา, กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ.

¹⁶สุภา กุชงคกุล, "Programmed Instruction," ประมวลความรู้เกี่ยวกับ
นวัตกรรมและเทคโนโลยี ทางการศึกษา, กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ 2515,
หน้า 161 - 162.

จะต้อง เรียบเรียงคำถามให้สัมพันธ์กับคำอธิบายคำถามต้องเป็นคำถามที่สั้นและง่าย
เด็กควรจะสามารถตอบปัญหาเกี่ยวกับบทเรียนบทก่อนได้ถูกต้องและแม่นยำก่อนที่จะได้
อ่านคำอธิบายเรื่องต่อไป

อีกประการหนึ่งต้องพิจารณาประสิทธิภาพของบทเรียนว่าได้มาตรฐานหรือไม่
กล่าวคือ ผลการทดลองขั้นสุดท้าย บทเรียนจะต้องมีค่าตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90
จึงจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard) คืออะไร เบื้อง กุมุท¹⁷
ได้ให้ความหมายไว้ว่า

มาตรฐาน 90/90 หมายถึง การวิเคราะห์ข้อทดสอบกับประสิทธิภาพของ
บทเรียนแบบโปรแกรมในเชิงสถิติ เพื่อจะวัดความที่เรียนใช้ได้ผลหรือไม่ คือตั้งมาตรฐาน
90/90 หมายความว่า ถ้าบทเรียนใดมีประสิทธิภาพถึงขีดที่ตั้งไว้ก็สามารถพิมพ์เป็นบทเรียน
ใช้เป็นมาตรฐานได้

คำว่ามาตรฐาน 90/90 ก็คือ

90 ตัวแรก คือคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม คิดเป็นร้อยละในการทำบทเรียนได้ถูก

90 ตัวหลัง คือคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม คิดเป็นร้อยละในการทำข้อทดสอบ

หลังเรียนบทเรียนได้ถูก

นอกจากนี้ยังมีข้อมูลอื่น ๆ ที่ผู้สร้างบทเรียนควรสนใจคือ พิสัยของคะแนนในกลุ่ม
เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทำบทเรียน รวมไปถึง เวลาของคนที่ทำเร็วที่สุดและช้าที่สุด ทำด้วย
เพื่อจะได้เป็นประโยชน์ในการพิจารณาบทเรียน¹⁸

¹⁷ เบื้อง กุมุท, เรื่องเดิม, หน้า 124.

¹⁸ ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," ชุมนุมวิชาการ, 1 - 5
(สิงหาคม, 2510) กรุงเทพมหานคร : สหกรณชายสง), หน้า 226.

บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ที่นำมาใช้ในการศึกษาได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้วิจารณ์ถึงข้อดีและข้อเสียของบทเรียนดังนี้

ข้อดีของบทเรียนแบบโปรแกรม

1. นักเรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเองไปตามความสามารถเหมือนกับได้เรียนตัวต่อตัวกับครู
2. ช่วยแบ่งเบาภาระครูในการสอนเพื่อครูจะได้มีเวลาเตรียมงานต่าง ๆ ได้มากขึ้น
3. นักเรียนเรียนได้ด้วยตนเอง
4. สามารถสนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี
5. เป็นการแก้วิธีการให้การศึกษาในปัจจุบันซึ่งมุ่งศึกษาทำงานเป็นกลุ่มจนสนใจเนื้อหาวิชาน้อยเกินไป
6. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้

ข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรม¹⁹

1. นักเรียนบางคนไม่ค่อยสนใจและเบื่อที่จะต้องตอบคำถามที่ซ้ำ ๆ กัน
2. ไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์
3. นักเรียนขาดทักษะในการเขียนหนังสือ เพราะเด็กเขียนแต่คำตอบสั้น ๆ เท่านั้น
4. นักเรียนขาดการสังคมติดต่อซึ่งกันและกัน เพราะต่างคนต่างเรียน
5. นักเรียนเรียนได้เร็วจริง แต่ลืมนง่าย

¹⁹ประทีป สยามชัย, เรื่องเดิม, หน้า 227 - 228.



ประวัติความเป็นมาของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาที่จัดอยู่ในสโตนทัศน์ปรกรณ์ของการเรียนการสอนสมัยใหม่ ความจริงเทคโนโลยีประเภทนี้เกิดขึ้นมานานแล้วในประเทศสหรัฐอเมริกา แต่ยังไม่แพร่หลาย

ในขณะที่ใช้โทรทัศน์เพื่อการศึกษาอยู่นั้น ได้มีสิ่งประดิษฐ์อีกอย่างหนึ่งเกิดขึ้น นั่นคือเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ซึ่งศาสตราจารย์สกินเนอร์ (B.F. Skinner) เป็นผู้คิดค้นเมื่อปี ค.ศ. 1954 ที่จริงแล้วเครื่องช่วยสอนนี้ ศาสตราจารย์เพรสซี (Dr. Sidney Pressey) ได้ประดิษฐ์ขึ้นมาทดลองใช้ก่อนแล้วตั้งแต่ ค.ศ. 1920 ในขั้นต้นเป็นเพียงเครื่องทดสอบแบบเลือกตอบที่ถูกต้องจากหลายคำตอบนั่นเอง (Multiple Choice) ซึ่งไม่มีผู้สนใจมากนัก คนเริ่มให้ความสนใจกันมากก็ตอนที่สกินเนอร์ ได้นำเอาเรื่องนี้มากล่าวถึงอีกนั่นเอง หลักใหญ่ของเครื่องช่วยสอนก็คือ มุ่งที่จะให้นักเรียนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมด้วยตนเอง บทเรียนที่จัดไว้นี้จัดทำอย่างละเอียดรอบคอบ มุ่งให้นักเรียนได้ศึกษาความรู้ต่าง ๆ ไปทีละลำดับชั้น²⁰

กำเนิดและพัฒนาการของบทเรียนแบบโปรแกรม²¹

เครื่องช่วยสอน พัฒนาการครั้งแรกกว่า 50 ปีมาแล้ว โดยเพรสซี แต่ยังไม่แพร่หลาย เครื่องช่วยสอนเริ่มเป็นที่สนใจเมื่อสกินเนอร์นำมากล่าวถึงอีกครั้งหนึ่ง

1. เครื่องช่วยสอนของเพรสซี ระยะเวลา ค.ศ. 1920 - 1950 เพรสซีได้ประดิษฐ์เครื่องช่วยสอนขึ้นมาหลายเครื่อง เครื่องแรกเป็นทรงกระบอกสองตอนติดกัน

²⁰วารสารจันทร์เกษมฉบับพิเศษ, 2513, "วิวัฒนาการของเทคนิคและเทคโนโลยีในการสอน," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยี การศึกษา, กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ปี 2515, หน้า 91.

²¹พิศนา แคมมณี, "กำเนิดและพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรม," เอกสารประกอบคำบรรยายวิชา Programmed Instruction, แผนกโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาคต้นปีการศึกษา 2516, หน้า 1 - 13. (อัคราเนา)

วางอยู่บนแท่นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ท่อนแรกสำหรับใส่ข้อสอบแบบเลือกตอบ เครื่องนี้จะหมุน
 เลื่อนคำถามด้วยมือและปรับภายในได้ เครื่องที่สองมีลักษณะคล้ายเครื่องแรก แต่การ
 เลื่อนคำถามเป็นไปโดยอัตโนมัติ เครื่องที่สามเป็นเครื่องรวมคะแนน โดยใช้บัตรเจาะรู
 ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของระบบออกคะแนนด้วยไฟฟ้าในปัจจุบัน ต่อมาได้พัฒนาเป็นชุดคำตอบ
 เจาะรู เวลาตอบใช้เข็มแทงรูที่คิดว่าเป็นคำตอบที่ถูก เครื่องที่สี่เรียกว่า ทรัม ทิวเตอร์
 (Drum Tutor) จะประกอบด้วยสองส่วนคือ ส่วนข้อมูลที่เป็นคำถามและส่วนที่เป็นเครื่อง
 รวมคะแนน เครื่องนี้จะมีปุ่มสำหรับกดหาคำตอบที่ถูกต้องด้วย

2. ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 กองทัพอากาศอเมริกาได้คิดสร้างเครื่อง
 สอนขึ้น และปรับปรุงให้เหมาะสมกับบุคคลแต่ละคนที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง เครื่องช่วยสอน
 ที่ได้สร้างขึ้นมา

2.1 แท็บ ไอเท็ม (Tab Item) เป็นเครื่องช่วยสอนที่ผู้เรียนสามารถ
 เรียนได้ด้วยตนเอง ใช้วัดความสามารถของบุคคลากรซ่อมเครื่องมือไฟฟ้าของกองทัพอากาศ
 ในเรื่องเกี่ยวกับการชักข้อทางเทคนิคของ เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ มีลักษณะ
 เป็นข้อสอบมีหลายหน้าซึ่งบรรยายถึงลักษณะการชักข้ออย่างละเอียดและวิธีการตรวจข้อ
 ชักข้อ

2.2 เครื่องสอบฝึก (Trainer Tester) เป็นเครื่องมือสอนชั้น
 คำเนิการ สัญญลักษณ์ ศัพท์ทางเทคนิค และขอบเขตของทักษะการแก้ปัญหา เครื่องมือนี้
 มี 5 แบบ คือ

2.2.1 แบบฝึก (Coaching Mode) ถ้าผู้เรียนตอบถูกไฟเขียวจะขึ้น

2.2.2 แบบฝึกเดี่ยว (Single Error Mode) ถ้าผู้เรียนตอบผิด
 ไฟเขียวจะขึ้น ต้องกดปุ่มหาคำตอบที่ถูกใหม่

2.2.3 แบบฝึกฝน (Practice Mode) เป็นแบบมาตรฐานของ เครื่อง
 สอนฝึก ผู้เรียนต้องลองเลือกจนกว่าจะได้คำตอบที่ถูกต้อง

2.2.4 แบบลองเดี่ยว (Single Try Mode) ผู้เรียนมีข้อให้เลือก
 เพียงข้อเดียว

2.2.5 แบบทดสอบ (Test Mode) มีข้อให้เลือกข้อเดียวและไม่ได้บอกเหตุผลว่าทำไมผิดหรือถูก

3. เครื่องช่วยสอนของสกินเนอร์ (B.F. Skinner) หลักนวัตกรรมของสกินเนอร์ คือการเสนอแนวความคิดในเรื่องการสอนด้วยตนเอง ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบเสริมสนอง สกินเนอร์ได้พัฒนาเครื่องช่วยสอนมาใช้บังคับพฤติกรรมและการเรียนรู้ของสัตว์ โดยการสอนพฤติกรรมที่ต้องการ โดยให้พฤติกรรมแรก ๆ คล้ายคลึงกับพฤติกรรมที่ต้องการแล้วเสริมซ้ำจนได้พฤติกรรมที่ต้องการ ต่อมาได้นำผลการทดลองมาใช้กับเด็ก เครื่องช่วยสอนเครื่องแรกของสกินเนอร์บรรจุคำถามกระดาษซึ่งพิมพ์โจทย์เลขคณิตให้เห็นได้ทางช่องตรงหน้าผู้เรียนที่ละข้อและให้ผู้เรียนหาคำตอบเมื่อตอบแล้วเครื่องจะเจาะกระดาษตรงหมายเลขในคำตอบที่ถูกต้อง และผู้เรียนหมุนคันหมุนจะมีเสียงกริ่งดังขึ้น แล้วโจทย์ข้อต่อไปจะเลื่อนต่ำลงมา ถ้าคำตอบผิดผู้เรียนจะหมุนคันหมุนไม่ได้ จนกว่าจะเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

ในการวิจัยต่อมาสกินเนอร์ได้พัฒนาเครื่องช่วยสอนเรียกว่าหีบช่วยสอนใหม่ ๆ ซึ่งสามารถให้ข้อสอบพิเศษขณะที่ผู้เรียนกำลังผูกคำตอบ ในขั้นนี้คำตอบจะซับซ้อนมากขึ้น จึงไม่มีการให้คำตอบโดยใช้เครื่อง ผู้เรียนจะต้องตรวจคำตอบเองว่าผิดหรือถูก

เครื่องช่วยสอนได้วิวัฒนาการมาเรื่อย ๆ จนกระทั่งปัจจุบันมีเครื่องสอนเพื่อนำมาเป็นอุปกรณ์ใส่ทัศนศึกษาและแก้ปัญหาทางการศึกษา เช่นการขาดแคลนครู เป็นเครื่องผ่อนแรงของครูเป็นต้น จึงได้มีสถาบัน องค์การ และบริษัทจำนวนมาก ทั้งในสหรัฐอเมริกา ยุโรป และญี่ปุ่น ได้คิดประดิษฐ์เครื่องสอนประเภทต่าง ๆ ตั้งแต่จ่ายจนกระทั่งถึงประเภทที่ใช้เครื่องคำนวณสมองกล (Computer Controlled Teaching Machine)

สำหรับประเทศไทย คาดว่าอุปกรณ์ทาง ทัศนศึกษาประเภทนี้คงจะได้เผยแพร่ในวงการศึกษาทั่วไป โดยเฉพาะบทเรียนแบบโปรแกรม หรือสไลด์เทปบทเรียนแบบโปรแกรม ควรจะได้นำมาทดลองสร้างและใช้สอนมากขึ้นประกอบกับกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้เผยแพร่ความรู้ โดยการรวบรวมบทความจากนักการศึกษาต่าง ๆ พิมพ์เผยแพร่ไปยังที่ต่าง ๆ หลายแห่ง

ทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงวิธีการและเวลาในการช่วยแนะแนวทาง การสร้างความอยากรู้อยากเห็น และต้องสนองผลให้รู้ทันที ซึ่งเกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ ดังนี้

หลักจิตวิทยาของ ฮอว์นโดล²²

1. กฎแห่งผล (Law of Effect) คือการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าต่อการตอบสนองให้เกิดมีขึ้น และถ้าใครทำให้เกิดสภาพที่น่าพอใจ การเชื่อมโยงก็จะเพิ่มขึ้น แสดงว่าการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับผลของพฤติกรรม ถ้าแสดงพฤติกรรมออกไปแล้วนำมาซึ่งความพอใจแก่ผู้เรียน การเชื่อมโยงระหว่างของสองสิ่งนี้ก็เพิ่มขึ้น นั่นก็คือ ถ้าให้รางวัลก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น เพราะถ้าแสดงพฤติกรรมออกมาแล้ว พฤติกรรมนำมาซึ่งความพอใจ ผู้เรียนก็จะจดจำพฤติกรรมนั้นไว้ หน่วยพฤติกรรมของฮอว์นโดล ก็คือการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองคือการใช้ S - R Theory นั้นเอง

2. กฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) คือการมีการกระทำในเรื่องนี้ซ้ำ ๆ กัน เพื่อให้เกิดการแน่ใจและความชำนาญ ซึ่งขั้นนี้จะกระทำหลังจากที่รู้ว่าการกระทำนั้นเป็นไปในทางที่ถูกต้อง

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎนี้เน้นความสำคัญของความตั้งใจ และการจูงใจในการเรียนรู้ โดยการเตรียมกายและใจให้พร้อม

หลักของสกินเนอร์²³

²²ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา และคณะ, "การเรียนรู้," เอกสารประกอบการสอนวิชาจิตวิทยาทั่วไป ฉบับที่ 1 (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 2 - 3.

²³เดโช สวานานนท์, จิตวิทยาทั่วไป (พระนคร : โรงพิมพ์เจริญธรรม, 2510), หน้า 159 - 162.

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) คือเมื่อร่างกายพร้อมที่จะกระทำหรือแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมา ถ้ามีโอกาสได้กระทำย่อมเป็นที่พอใจ แต่ถ้าไม่มีโอกาสกระทำได้ทำให้เกิดความไม่พอใจ หรือถ้าร่างกายยังไม่พร้อมที่จะกระทำการบังคับให้กระทำได้ทำให้เกิดความไม่พอใจเช่นกัน

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การที่ได้กระทำหรือแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาซ้ำ ๆ กัน แล้วจะยิ่งทำให้พฤติกรรมนั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งตรงข้ามถ้าไม่ได้ฝึกกระทำอยู่เสมอพฤติกรรมนั้นจะค่อยเลื่อนลงไป

3. กฎแห่งผลที่ได้รับ (Law of Effect) คือการให้รางวัลและความสมหวังนั้นจะช่วยส่งเสริมแสดงพฤติกรรม แต่การทำโทษและความผิดหวังจะลดการแสดงพฤติกรรมนั่นเอง

การวิจัยในต่างประเทศ

องค์การยูเนสโก²⁴ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับคุณค่าโดยทั่วไปของสื่อทัศนูปกรณ์ในค่านุศึกษาแก่ประชาชน ผลปรากฏว่า สื่อทัศนูปกรณ์ชนิดสไลด์และฟิล์มสตริป (Film Strip) เป็นอุปกรณ์การสอนที่มีประสิทธิภาพสูงในการสอน คนจำนวนมาก ๆ และจะได้ผลในด้านการช่วยสร้างความรู้ที่ลึกซึ้งและกินเวลานาน

ซีป²⁵ ได้ทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลการสอนคณิตศาสตร์ วิชาเลขคณิต เรื่องเศษส่วน โดยใช้สไลด์กับการสอนโดยกระดานชอล์ค ผลการวิจัยปรากฏว่าการสอน

²⁴Unesco, The Healthy Village (An Experiment in Visual Education in West China), p. 199.

²⁵Claire T. Zyve, "Experemental Study of the Teaching of Arithematic Combination," Educational Methology, 12 (September, 1932), pp. 16 - 18.

เลขคณิต โดยใช้กระดานชอล์ค 3 วัน จะได้ผลเท่ากับการสอนโดยใช้สไลด์เพียง 2 วัน
 กู๊ดแมน คาร์สัน และเวอร์นอน²⁶ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนใน
 เรื่องต่าง ๆ หลายเรื่อง ผลของการวิจัยสรุปความได้ว่า สไลด์และฟิล์มสตริป เป็น
 อุปกรณ์ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ได้พอ ๆ กับภาพยนตร์เสียง

1960, ไคลาร์²⁷ ได้ทำการวิจัยพบว่าเด็กสามารถเรียนได้ดี เมื่อใช้สไลด์-
 ทัศนูปกรณ์ประเภท เครื่องฉายประกอบการสอน และได้กล่าวสรุปไว้ว่า ความมืดและ
 แสงสว่าง เป็นตัวกระตุ้นให้เด็กเรียนมีความกระตือรือร้นและมีความสนใจต่อบทเรียนอยู่
 ตลอดเวลา ซึ่งจะช่วยให้ผลการเรียนดีขึ้นอีก

1969, คราวเคอร์²⁸ ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาอุตสาหกรรมศิลป์
 โดยใช้สไลด์ประกอบหุ่นจำลองกับการสอนโดยวิธีอธิบาย ทำเป็นการทดลองโดยแบ่ง
 นักเรียนออกเป็นสองกลุ่มที่มีลักษณะต่าง ๆ เท่ากัน การวัดผลได้กระทำหลังจากสอนจบ
 บทเรียนในแต่ละเรื่อง และหลังจากเรียนไปแล้ว 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยปรากฏว่า
 การสอนโดยใช้สไลด์ประกอบหุ่นจำลองได้ผลในด้านการเรียนรู้และความคงทนในการ
 จำดีกว่าปกติ และเหมาะที่จะนำไปสอนเด็กที่มีสติปัญญาสูงและต่ำด้วย

²⁶ P.E. Vernon and Others, "Sound Films," The Instructional
 film Research Program, p. 9.

²⁷ Evan R. Keilar, "A Descriptive Approach to Classroom
 Motivation," The Journal of Teacher Education, II (1960), pp.
 310 - 315.

²⁸ Gene Arnold Crowder, "Visual Slide and Assembly Models
 Compared with Conventional Methods in Teaching Industrial Art,"
Dessertation Abstract, 29 (March 1961), 3034 A.

1966, โคนัด ซี. เพอร์ริน²⁹ ได้ทำการวิจัยการใช้เครื่องฉายภาพยนตร์กับการสอนแบบโปรแกรมชนิดสาขา ด้วยการดัดแปลงเครื่องฉายภาพยนตร์ 4 เครื่องให้สามารถฉายภาพนิ่ง (Stopmotion) และเครื่องฉายจะทำการฉายภาพนิ่งด้วยสัญญาณ Electric Censored ซึ่งจะผ่านไปยัง คิว (cue) บนฟิล์มที่ทำการควบคุมด้วยเครื่องจากกล่องคำตอบของนักเรียน บทเรียนที่ใช้สอนนั้น เป็นการสอนแบบโปรแกรมชนิดสาขา ผลการทดลองปรากฏว่าเครื่องฉายมีประสิทธิภาพในการสอนและนักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี

1967, คาร์เพนเตอร์ และฟิลล์เมอร์³⁰ ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบระหว่างผลการเรียนโดยใช้เครื่องสอนกับการสอนแบบโปรแกรม เป็นการทดลองสอนวิชาพีชคณิตกับนักเรียนเกรด 9 ใช้เวลาสอนติดต่อกัน 6 สัปดาห์ ได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน กลุ่มหนึ่งเรียนจากเครื่องสอน อีกกลุ่มหนึ่งเรียนจากการสอนแบบโปรแกรม แล้วทำการทดสอบจากข้อสอบ 20 ข้อ ผลปรากฏว่าทั้งการเรียนโดยใช้เครื่องสอนและการเรียนจากการสอนแบบโปรแกรมได้ผลไม่แตกต่างกัน



²⁹ Donald C. Perrin, "Branching Teaching Machine Using Motion Picture," A.V. Communication Review, 14 (1966), p. 278.

³⁰ C.R. Carpenter and H.T. Fillmer, "A Comparison of Teaching Machine and Programmed Text in the Teaching of Algebra I," A.V. Communication Review, 15 (Summer, 1967), pp. 192 - 193.

การวิจัยในประเทศไทย

พ.ศ. 2508, ชำนาญ อจละนันท์³¹ ได้ศึกษาพฤติกรรมการใช้สื่อทัศนูปกรณ์ในการสอนวิชาภาษาอังกฤษในโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยส่งแบบสอบถามไปยังโรงเรียนต่าง ๆ พบว่า ครูนิยมใช้เครื่องบันทึกเสียงมาก เฉลี่ยร้อยละ 50.80 ของลงมาได้แก่แผ่นเสียง เฉลี่ยร้อยละ 31.60 ที่ใช้น้อยที่สุดได้แก่ห้องปฏิบัติการภาษา เฉลี่ยร้อยละ 7.82

พ.ศ. 2513, จริยา สระตันติ³² ได้ทำการทดลองสอนคำศัพท์ภาษาไทย โดยใช้ภาพนิ่งสไลด์เป็นอุปกรณ์การสอนเปรียบเทียบผลกับการสอนโดยการอธิบาย ได้ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนวัดหนึ่ง จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนตัวอย่างประชากรในแต่ละกลุ่มเท่ากัน กลุ่มทดลองสอนคำศัพท์ภาษาไทย โดยใช้ภาพนิ่งสไลด์ ส่วนกลุ่มควบคุมสอนโดยการอธิบาย หลังจากการสอนจบแล้วมีการทดสอบทันที ต่อจากนั้นหนึ่งสัปดาห์ได้ทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง เพื่อวัดความคงทนในการจำผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มทดลองมีความคงทนในการจำดีกว่ากลุ่มควบคุม นั่นคือกลุ่มที่ได้เรียนโดยใช้สไลด์สามารถจดจำคำศัพท์ที่เรียนไปได้ยาวนานกว่ากลุ่มที่ครูสอนโดยการอธิบายเพียงอย่างเดียว

³¹ชำนาญ อจละนันท์, "การศึกษาเทคนิคการใช้สื่อทัศนูปกรณ์ในการสอนภาษาอังกฤษในโรงเรียนมัธยมศึกษา" (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2508).

³²จริยา สระตันติ, "การศึกษาผลเปรียบเทียบผลของการสอนอ่านคำโดยใช้สไลด์กับการสอนตามปกติของนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง," (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513).

พ.ศ. 2513, อรสา ปราชญ์นคร³³ ได้ค้นคว้าวิจัยเรื่องการสำรวจปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลปรากฏว่าการที่นักเรียนมีทัศนคติไม่ดีต่อวิชาภาษาอังกฤษ เพราะความรู้ไม่ดี ทำให้ได้รับคะแนนไม่ดี สิ่งที่นักเรียนส่วนมากต้องการคือ การเรียนภาษาอังกฤษโดยมีอุปกรณ์การสอนเช่น พังจาก เครื่องบันทึกเสียง คู่มือวิทยากรประกอบการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ นอกจากนี้ นักเรียนยังสนใจต้องการฝึกทักษะทั้ง 4 เพื่อเป็นพื้นฐานช่วยให้การเรียนภาษาอังกฤษดีขึ้น

พ.ศ. 2515, เฉลิม คิศจัย³⁴ ได้ทำการทดลองการสอนวิชาอุตสาหกรรมศิลป์เป็นรายบุคคล โดยใช้สไลด์เทปเสียง โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนราชสีมาวิทยาดัย ปีการศึกษา 2515 จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 62 คน โดยแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม จำนวนประชากรในแต่ละกลุ่มเท่ากัน กลุ่มทดลองให้เรียนวิชาอุตสาหกรรมศิลป์จากสไลด์เทปเสียงเป็นรายบุคคล ส่วนกลุ่มควบคุมให้เรียนแบบบรรยายในชั้นเรียน ผลการทดลองพบว่า ผลของการเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ระดับมีนัยสำคัญ 0.05 แต่กลุ่มทดลองสามารถจำเนื้อหาบทเรียนได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม

³³อรสา ปราชญ์นคร, "ปัญหาเกี่ยวกับการใช้ สไลด์ทัศนูปกรณ์ในการสอนวิชาภาษาอังกฤษระดับมัธยมศึกษาตอนต้น" (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2513).

³⁴เฉลิม คิศจัย, "การสอนวิชาอุตสาหกรรมศิลป์เป็นรายบุคคลโดยใช้สไลด์เทปเสียง" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกสัตตศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515).

พ.ศ. 2515, ประภา ภูวน³⁵ ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้ความจริง (Factual Learning) ในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการใช้สไลด์กับรูปภาพประกอบการสอน โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนประถมณทวี นครหลวงกรุงเทพธนบุรี จำนวน 90 คน โดยแบ่งประชากรออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่ใช้สไลด์หนึ่งกลุ่ม และกลุ่มที่ใช้รูปภาพหนึ่งกลุ่ม ผลการทดลองพบว่า สไลด์ช่วยให้ผู้เรียนเรียนความจริงได้ดีกว่าการสอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์การสอน และทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความจริงได้เท่าเทียมกับการใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์การสอน

พ.ศ. 2516, สมคิด เมตไตรพันธ์³⁶ ได้ทดลองการสอนวิชาถ้ำรูปเป็นรายบุคคล โดยใช้สไลด์เทปเสียง เปรียบเทียบกับการสอนแบบบรรยายโดยใช้กับนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2516 จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองสอนเป็นรายบุคคลโดยใช้สไลด์เทปเสียง กลุ่มควบคุมสอนแบบบรรยายเป็นกลุ่มในชั้นเรียน ผลการทดลองพบว่า การสอนโดยใช้สไลด์เทปเสียงช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาบทเรียนได้ดีกว่าการสอนแบบบรรยาย

พ.ศ. 2517, วิชัย มณีอัญชลีกุล³⁷ ได้ทำการวิจัยเพื่อการศึกษา ทดลองใช้

³⁵ ประภา ภูวน, "การทดลองเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้ข้อความจริงในวิชาวิทยาศาสตร์ จากการใช้สไลด์กับรูปภาพประกอบการสอน" (ปริทัศน์นิพนธ์ กศ.บ. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515).

³⁶ สมคิด เมตไตรพันธ์, เรื่องเดิม, หน้า ง.

³⁷ วิชัย มณีอัญชลีกุล, "การทดลองเปรียบเทียบการสอนวิธีทำหุ่นจำลอง ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยใช้ฟิล์มดูกับการสาธิต" (วิทยานิพนธ์ปริณิญามหาบัณฑิต แผนกอุตสาหกรรมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517).

โปรแกรมฟิล์มลูปสอนวิธีทำหุ่นจำลอง ผลลัพธ์ต่ออุตสาหกรรมเปรียบเทียบกับการสอนแบบ
 สาทิต โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมเรียนแบบสาทิต และกลุ่มทดลอง
 เรียนจากฟิล์มลูป (Film Loop) แล้วให้ตอบแบบทดสอบ จากผลการเรียนพบว่า กลุ่ม
 ควบคุมและกลุ่มทดลอง มีผลการเรียนที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งแสดงว่า
 โปรแกรมฟิล์มลูปใช้ประกอบกับเครื่องช่วยสอนเป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้สอนแทนครูได้
 และเหมาะสมที่จะใช้ในการฝึกทักษะ

พ.ศ. 2517, กาญจนา ทองกร³⁸ ได้ทำการทดลองสอนโดยการใช้โปรแกรม
 สไลด์ เรื่องการใช้เครื่องกลึงกับผลการสอนแบบบรรยายในชั้นเรียนกับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมแบบผสม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ
 31 คน ให้กลุ่มหนึ่งเรียนจากโปรแกรมสไลด์ อีกกลุ่มหนึ่งเรียนจากการสอนแบบบรรยาย
 โดยทดสอบผลการเรียนของนักเรียน 3 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า การเรียนโดยใช้
 โปรแกรมสไลด์ ช่วยให้นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ และสามารถจำเนื้อหาวิชาได้
 ดีกว่าการสอนแบบบรรยาย

³⁸กาญจนา ทองกร, "การใช้โปรแกรมสไลด์เรื่องการใช้เครื่องกลึงกับ
 นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมแบบผสม" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชา
 สัตตภัณฑ์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517).