



ประวัติของบทเรียนแบบโปรแกรม

ปี ค.ศ. 1910 มอนเตสเซอร์รี่ ( Montessori ) ได้ฝึกเด็กแรก  
เรียน โดยเจาะช่องขนาดต่าง ๆ บนท่อนไม้ ให้เด็กเลือกแท่งไม้ที่ใส่ลงไปใน  
ช่องนั้น ถ้าเด็กเลือกแท่งไม้ที่มีขนาดพอดีกับช่องเหล่านั้นก็จะใส่ได้ถูกต้อง เมื่อ  
ชำนาญการใส่แท่งไม้แล้ว จึงให้จับคู่กระดาษกับไม้ต่อไป <sup>1</sup>

แนวความคิดของการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม มีความสัมพันธ์กับ  
เรื่องของการตอบสนอง ซึ่งพาฟลอฟ ( Pavlov ) ทอร์นไดค์ ( Thorndike )  
และ ฮัลล์ ( Hull ) ได้เป็นผู้วางรากฐานไว้ว่า สิ่งนี้เป็นเงื่อนไขของการ  
เรียนรู้

ในปี ค.ศ. 1912 ทอร์นไดค์ ได้กล่าวไว้ว่า ถ้าหากหนังสือเล่มหนึ่ง  
สามารถทำให้บุคคล อ่านสิ่งที่อยู่ในหน้าหนึ่ง เข้าใจสิ่งที่อยู่ในหน้าสองได้ ( และต่อไป  
เรื่อย ๆ ) การสอนก็จะเกิดขึ้นได้ด้วยการใช้สิ่งพิมพ์ <sup>2</sup>

ปี ค.ศ. 1925 เพรสเสย์ ( Sidney L. Pressey ) นักจิตวิทยาแห่ง  
มหาวิทยาลัยโอไฮโอ ได้ประดิษฐ์เครื่องสอนขึ้นเป็นคนแรก เครื่องนี้จะมีคำถามแบบ  
ให้เลือกตอบ ( Multiple Choices ) ปรากฏขึ้น มีคำตอบให้เลือกตอบ 4 คำตอบ

<sup>1</sup>Paul Saettler, "The Rise of Programmed Instruction,"  
Change and Innovation in Elementary and Secondary Organization,  
Edited by Maurie Hillson and Ronald T. Hyman, ( 2 nd ed. Newyork:  
Holt, Rinehart and Winston, Inc ; 1965 ), p.305-6 .

<sup>2</sup>Lawrence M. Stelurow , " Programmed Instruction,"  
Encyclopedia of Educational Research , ( London : The Macmillan  
Company Collier - Macmillan Limited , 4 th ed., 1969 ), p. 1018.

ถ้าผู้เรียนกดปุ่มคำตอบที่ถูกต้อง จะมีคำถามใหม่ขึ้นมาให้เลือกตอบต่อไป เครื่องจะบันทึกคะแนนไว้ให้ผู้เรียนกดปุ่มคู่มือได้ช่วย ผู้เรียนที่ทำคะแนนสูงถึงระดับหนึ่ง จะมีคำถามอีกชุดหนึ่งให้ทดสอบตัวเอง ถ้าทำถูกต้องถึงระดับที่กำหนดจะมีชมเป็นรางวัลให้<sup>1</sup>

เครื่องช่วยสอนของเพรสซี่ระยะ ค.ศ. 1920 - 1950 เพรสซี่ได้ประดิษฐ์เครื่องช่วยสอนขึ้นมาหลายเครื่อง เครื่องแรกเป็นทรงกระบอกสองท่อนติดกัน วางอยู่บนแท่นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ท่อนแรกสำหรับใส่ข้อสอบแบบเลือกตอบ เครื่องนี้จะหมุนเลื่อนคำถามด้วยมือ และปรับภายในได้ เครื่องที่สองมีลักษณะคล้ายเครื่องแรก แต่การเลื่อนคำถามเป็นไปโดยอัตโนมัติ เครื่องที่สามเป็นเครื่องรวมคะแนน โดยใส่บัตรเจาะรู ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของระบบบอกคะแนนด้วยไฟฟ้าในปัจจุบัน ต่อมาได้พัฒนาเป็นชุดคำตอบเจาะรู เวลาตอบไขเข็มแทงรูที่คิดว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง เครื่องที่สี่ เรียกว่า ครัม ทิวเตอร์ ( **Drum Tutor** ) จะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนข้อมูลที่เป็นคำถาม และส่วนที่เป็นเครื่องรวมคะแนน เครื่องนี้จะมีปุ่มสำหรับกดหาคำตอบที่ถูกต้องด้วย

ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 กองทัพอากาศอเมริกาได้คิดสร้างเครื่องสอนขึ้น และปรับปรุงให้เหมาะสมกับบุคคลแต่ละคน ที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง เครื่องช่วยสอนที่สร้างขึ้น ได้แก่

1. แท็บ ไอเท็ม ( **Tab Item** ) เป็นเครื่องช่วยสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ใช้วัดความสามารถของบุคคลากรซ่อมเครื่องมือไฟฟ้าของกองทัพอากาศ ในเรื่องเกี่ยวกับการซัดช่องทางเทคนิคของเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ มีลักษณะเป็นข้อสอบมีหลายหน้า ซึ่งบรรยายถึงลักษณะการซัดช่องอย่างละเอียด และวิธีการตรวจซัดช่อง

2. เครื่องสอบฝึก ( **Trainer Tester** ) เป็นเครื่องมือสอนขั้นค่าเป็นการ สัญญลักษณ์ ศัพท์ทางเทคนิค และขอบเขตของทักษะการแก้ปัญหา เครื่องมือนี้มี 5 แบบ คือ

<sup>1</sup>Paul Saettler , Op. cit., p. 306.

ก. แบบฝึก ( Coaching Mode ) ถ้าผู้เรียนตอบถูกไฟเขียวจะขึ้น  
ข. แบบฝึกเดี่ยว ( Single Error Mode ) ถ้าผู้เรียนตอบผิด  
ไฟเขียวจะขึ้น ต้องกดปุ่มหาคำตอบที่ถูกต้องใหม่

ค. แบบฝึกฝน ( Practice Mode ) เป็นแบบมาตรฐานของเครื่อง  
สอนฝึก ผู้เรียนต้องลองเลือกจนกว่าจะได้คำตอบที่ถูกต้อง

ง. แบบลองเดี่ยว ( Single Try Mode ) ผู้เรียนมีข้อให้เลือก  
เพียงข้อเดียว

จ. แบบทดสอบ ( Test Mode ) มีข้อให้เลือกข้อเดียวและไม่ได้บอก  
เหตุผลว่าทำไมผิด หรือถูก <sup>1</sup>

ปี ค.ศ. 1954 สกินเนอร์ ( Burrush F. Skinner ) แห่งฮาร์วาร์ดได้  
เขียนเรื่อง " The Science of Learning and the Art of Teaching "  
เผยแพร่ความคิดของเขาออกไป ซึ่งเรื่องส่วนใหญ่เน้นในสิ่งที่ปัจจุบันนี้ เรียกกันว่า  
บทเรียนแบบโปรแกรม และได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นใช้กับเครื่องสอน โดย  
ยึดหลักเงื่อนไขการตอบสนอง ( Operant Condition ) ที่ว่า ถ้าต้องการการตอบ  
สนองแบบใดก็ต้องจัดสิ่งเร้าให้เหมาะสม เพราะฉะนั้นจะต้องควบคุมสิ่งเร้าให้ดี เพื่อ  
ให้แน่ใจว่าการตอบสนองที่ต้องการนั้นจะเกิดขึ้นได้ และใช้หลักการเสริมแรง  
( Reinforcement ) เข้าช่วยให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมไปในทางที่ต้องการ เครื่อง  
สอนของสกินเนอร์จะจัดลำดับเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบ  
ถูกมากที่สุด เครื่องจะตัดข้อความที่ถูกต้องออก และจะนำข้อความที่ผิดมาแสดงอีกครั้งหนึ่ง  
เพื่อลดเปอร์เซ็นต์การตอบผิดของผู้เรียนให้น้อยลง <sup>2</sup>

<sup>1</sup> ทิสนา แชมมณี, "กำเนิดและพัฒนาการของบทเรียนแบบโปรแกรม,"  
เอกสารประกอบคำบรรยายวิชา Programmed Instruction ,แผนกวิชาโสตทัศน  
ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2516, หน้า 1 - 13.

<sup>2</sup> Lawrence M. Stolurrow , Op. cit. , p. 1018.

ปี ค.ศ. 1958 บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องสอน ได้ถูกนำมาทำเป็นรูปเล่มหนังสือ ( **Programmed Book** ) ใช้ในมหาวิทยาลัยพิทสเบอร์ก <sup>1</sup>

ปี ค.ศ. 1959 คราวเคอร์ ( **Norman A. Crowder** ) ได้พัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมของเพรสซี่ขึ้นใหม่ เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา ( **Branching Program** ) มีวิธีการสำคัญ คือ ถ้าหากนักเรียนตอบคำถามใดผิด และให้นักเรียนมีโอกาสศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมอีก ก่อนที่จะเลือกคำตอบใหม่ ไม่ใช่วิธีเจาะจงเหมือนของเพรสซี่ <sup>2</sup>

สุนันท์ ปัทมาคม ได้ตีความหมายและวิวัฒนาการของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า บทเรียนแบบโปรแกรมนั้น มีคำอธิบายไว้ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1960 ว่า เป็นวิธีสอนที่เรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งอาจจะเรียนได้จากวัสดุ การสอนที่มีลักษณะเป็นบทเรียนที่มีขั้นย่อย ๆ โดยผู้เรียนจะเป็นผู้ทำ และศึกษาค้นคว้าเอง โปรแกรมนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบคำถามต่าง ๆ ด้วยตนเอง และผู้เรียนสามารถจะตรวจได้ในทันทีว่า ตนตอบถูก หรือ ผิด <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Paul Saettler , Op. cit., p. 255-256.

<sup>2</sup>Edward B. Fry , Teaching Machine and Programmed Instruction , ( New York : McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963), p. 61-62.

<sup>3</sup>สุนันท์ ปัทมาคม, "โปรแกรมการสอนคืออะไร," เอกสารประกอบการเรียนวิชา Programmed Instruction .แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาคปลาย ปีการศึกษา 2522.

ปี ค.ศ. 1962 - 1963 บทเรียนแบบโปรแกรมมีใช้กันในโรงเรียนใหญ่ ๆ และใช้ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ( **Junior High School** ) มากกว่าชั้นประถมศึกษา โรงเรียนที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนนักเรียนกลุ่มย่อย หรือสอนเป็นรายบุคคล วิชาที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนมากที่สุดคือ คณิตศาสตร์ 60 เปอร์เซ็นต์ รองลงไป คือ ภาษาอังกฤษ 21 เปอร์เซ็นต์ การสะกดคำ 14 เปอร์เซ็นต์ วิทยาศาสตร์ 3 เปอร์เซ็นต์ และสังคมศึกษา 3. เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังได้สำรวจพบว่า ญ่ส่วนใหญ่ เห็นชอบกับการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในโรงเรียน ที่ไม่เห็นชอบด้วยมีเพียง 5 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น และผู้ที่ผลิตบทเรียนแบบโปรแกรมส่วนใหญ่เป็นบริษัทการค้าต่าง ๆ <sup>1</sup>

#### ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรม หรือ บทเรียนสำเร็จรูป อาจมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามลักษณะของการนำไปใช้ เช่น โปรแกรมการเรียน โปรแกรมการสอน เครื่องสอน ( **Teaching Machine** ) , **Programmed Learning** , **Programmed Instruction** , **Automated Instruction** , **Programmed Material** และ **Programmed Textbooks** เป็นต้น. <sup>2</sup>

บทเรียนแบบโปรแกรม ตามความหมายในหนังสือ **Encyclopedia of Education** กล่าวไว้ว่า คือขบวนการสร้างสภาพการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างผลิิตผลที่สามารถจัดได้ และมีความแน่นอนในการวัดพฤติกรรมของเด็กแต่ละคน <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Paul Saettler , Op. oit. , p. 310.

<sup>2</sup>กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ, "บทเรียนสำเร็จรูป," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา, (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2517), 219.

<sup>3</sup>The Encyclopedia of Education . Vol. 7 ( The Macmillan Company & The Free Press , 1971 ) , p. 241 .



เป็รื่อง กุมุท ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ว่า เป็นลำดับ  
 ประสมการที่จัดวางไว้ เพื่อนำผู้เรียนไปสู่ความสำเร็จ โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์  
 ของสิ่งเร้ากับสารตอบสนอง บทเรียนแบบโปรแกรมนี้อาจจะมาในลักษณะของเครื่อง  
 สอน ( Teaching Machine ) หรืออาจเป็นรูปหนังสือ ( Programmed Textbook )  
 ก็ได้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านคำสั่งต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในบทเรียน แล้วปฏิบัติตามไปที่ละขั้น ๆ  
 บทเรียนแบบโปรแกรม จึงนับว่า เป็นเครื่องมืออัตโนมัติชนิดหนึ่ง ที่ผู้เรียนใช้ศึกษาหา  
 ความรู้ที่ต้องการด้วยตนเองได้ <sup>1</sup>

กีเทอร์ไลน์ ( Deterline ) ให้ความหมายว่า บทเรียนแบบโปรแกรม  
 ประกอบด้วยอนุกรมของหน่วยย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ แต่ละกรอบบรรจุข้อความที่เป็น  
 ความรู้ และคำถามต่อเนื่องกันไป เพื่อให้ผู้เรียนตอบสนองไปตามลำดับขั้นจนบรรลุ  
 จุดหมาย คือ แก่นสารของบทเรียนนั้น กรอบหนึ่งควรเสนอความคิดรวบยอดเพียงอย่าง  
 เดียว และมีคำถามที่จะให้ผู้เรียนตอบ อาจจะเป็นการเติมช่องว่าง หรือให้เลือกตอบ  
 ก็ได้ <sup>2</sup>

### ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรม <sup>3</sup>

1. กำหนดจุดความสนใจของผู้เรียนให้อยู่ในเนื้อหาเฉพาะตอนใดตอนหนึ่ง  
 ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า กรอบ ( Frame ) หรือ ขั้น ( Step )

<sup>1</sup>เป็รื่อง กุมุท, "การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป," เอกสารประกอบการเรียน  
วิชา Multi - Media Approach For Programmed Instruction, แผนก  
 วิชาโสตทัศนศึกษาวิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2516) หน้า 1 - 2.

<sup>2</sup>William A. Deterline , An Introduction to Programmed  
Instruction, ( Englewood, Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc.,  
 1962 ), p. 4.

<sup>3</sup>Lawrence M. Stolurrow , Op. cit., p. 1017.

2. ต้องการให้ผู้เรียนตอบ หรือ มีปฏิกิริยาตอบสนองในแต่ละตอนนั้น เป็นพฤติกรรมที่สังเกตเห็นได้

3. บทเรียนจะช่วยให้ผู้เรียนรู้ผลหลังคำตอบทุกครั้ง

ลักษณะ 3 ประการนี้ จะทำให้เกิดวงจรของการเรียนรู้ ซึ่งบทเรียนจะใช้ซ้ำกันโดยตลอด

4. บทเรียนจะช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ตอบสนองตามระดับความสามารถและความเร็วของตน ตามหลักการสอนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล

#### หลัก และ ทฤษฎีของบทเรียนแบบโปรแกรม <sup>1</sup>

กฎการเรียนรู้ ( Law of Learning ) ของทอร์นไคค์ มี 3 ข้อ คือ

1. กฎแห่งผล ( Law of Effect ) กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า ( Stimulus ) กับการตอบสนอง ( Response ) ว่า ถ้าเราสามารถสร้างสภาพที่น่าพึงพอใจแก่ผู้เรียนได้ และถ้าผู้เรียนมีความแน่ใจว่า การตอบสนอง หรือ พฤติกรรมที่ตนแสดงออกมานั้นถูกต้อง การตอบสนองเพื่อการเรียนรู้ก็จะเกิดขึ้น สภาพการณ์เช่นนี้ จะเกิดขึ้นได้ ถ้าได้แรงจูงใจ หรือ รางวัล เช่น การใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดให้เติมคำตอบ ( Constructed Response ) นั้น ต้องให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบถูกให้มากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนพอใจที่จะเรียนต่อไป

2. กฎแห่งการฝึกหัด ( Law of Exercises ) คือ การกระทำซ้ำ ๆ ในเรื่องเดียวกัน จนเกิดความชำนาญ บทเรียนแบบโปรแกรมจึงใช้วิธีให้ผู้เรียนตอบคำถามซ้ำ ๆ กัน หรือคำถามทำนองเดียวกัน เพื่อเสริมให้การเรียนรู้มั่นคงขึ้น

3. กฎแห่งความพร้อม ( Law of Readiness ) คือ เมื่อร่างกายพร้อมที่จะกระทำ หรือแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมา ถ้ามีโอกาสได้กระทำอย่างพอใจและทำได้ดี

<sup>1</sup> เคโซ สวานานท์, จิตวิทยาทั่วไป (พระนคร : โอเคียนส์โตร์, 2510),

ทฤษฎีของสกินเนอร์ มีพื้นฐานมาจากกฎการเรียนรู้ของทอร์นไคค์ แต่ดัดแปลงเพิ่มเติมให้เหมาะสมกับทฤษฎีแบบโปรแกรม ตามความคิดของเขาอีกหลายประการ คือ <sup>1</sup>

1. เงื่อนไขการตอบสนอง ( **Operant Conditioning** ) พฤติกรรมส่วนใหญ่ของมนุษย์ประกอบด้วยการตอบสนองที่แสดงออกมา ( **Exited Responses** ) พฤติกรรมนี้จะเกิดขึ้นก็ครั้ง และบ่อยแค่ไหน ขึ้นอยู่กับอัตราการตอบสนอง หรืออัตราการแสดงออกของพฤติกรรม ( **Operant Rate** )

2. การเสริมแรง ( **Reinforcement** ) เป็นสิ่งที่ไปเร้าให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนไปในทางที่ต้องการ ตัวเสริมแรงอาจจะเป็น คำชมเชย รางวัล ตลอดจนการได้รับรู้ผลแห่งการกระทำของตนว่าถูกต้อง หรือไม่ ในทฤษฎีแบบโปรแกรม

3. การเสริมแรงทันทีทันใด ( **Immediacy of Reinforcement** ) สิ่งเร้าที่เป็นตัวเสริมแรง จะต้องเกิดขึ้นทันทีหลังจากมีการตอบสนอง หรือ เมื่อได้คำตอบ มิฉะนั้นผู้เรียนอาจมีการตอบสนองอย่างอื่น ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ต้องการ

4. สิ่งเร้าเพี้ยนจำแนก ( **Discriminated Stimuli** ) บางครั้งถ้าต้องการให้ผู้เรียนตอบสนอง หรือให้คำตอบอย่างหนึ่งในเวลาหนึ่ง แต่ไม่ต้องการการตอบสนองเช่นนั้นในอีกเวลาหนึ่ง เพราะฉะนั้นจึงควรจัดสิ่งเร้าสำหรับการตอบสนองที่ต้องการนั้นโดยเฉพาะ ซึ่งเรียกว่า สิ่งเร้าเพี้ยนจำแนก

5. การยุติการตอบสนอง ( **Extinction** ) ถ้าการตอบสนองใดมีการเสริมแรง แล้วมีการตอบสนองในอัตราสูง ก็อาจลดอัตราการตอบสนองลงได้ โดยไม่จัดให้มีการเสริมแรงอีก

---

<sup>1</sup> จิตรา โสภาสทิพากร, "การสร้างทฤษฎีแบบโปรแกรม เรื่อง เมตริกซ์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2," (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519), หน้า



6. การคัดรูปพฤติกรรม ( **shaping** ) พฤติกรรมบางอย่างซับซ้อนมาก มีขั้นตอนต่างๆ ต่อเนื่องกัน เช่น การที่นักเรียนจะเขียนคำ ๆ หนึ่งได้ ต้องเรียนรู้ ตั้งแต่ สระ พยัญชนะ วรรณยุกต์ ตลอดจนการสะกดคำ การคัดรูปพฤติกรรม ก็คือ ต้องรู้ว่าขั้นสุดท้ายนั้นเป็นอย่างไร แล้วจึงเสริมแรงแต่ละขั้นไปเรื่อย ๆ จนถึงขั้นสุดท้ายให้เป็นไปในทางที่ต้องการ

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ <sup>1</sup>

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง ( **Linear Program** )
2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา ( **Branching Program** )

#### บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง

บทเรียนแบบนี้มีวิธีการจัดเรียงลำดับขั้น และหน่วยย่อยของบทเรียนตั้งแต่ ง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่มจากหน่วยแรก และก้าวหน้าไปตามลำดับ จนถึงหน่วยสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามหน่วยหนึ่งหน่วยใดไม่ได้ สิ่งที่เรียนจากหน่วยย่อยแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานของหน่วยถัด ๆ ไป การแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ก็เพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาดในการเรียน โปรแกรมแบบนี้ส่วนมากไม่ใช้วิธีให้เลือกตอบ มักจะใช้วิธีให้ตอบถูกผิด หรือ ให้เติมคำในช่องว่าง ผู้เรียนจะตอบค่าตอบได้ในหน่วยย่อยที่ถัดไป

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง ประกอบด้วยกรอบ 4 ลักษณะ คือ <sup>2</sup>

1. กรอบตั้งต้น ( **Set/Frame** ) เป็นกรอบที่มีลักษณะสมบูรณ์ในตัว นักเรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้สำหรับใช้ตอบมาก่อนหน้าที่จะถึงกรอบนี้ก็ได้ แต่สามารถจะหาคำตอบที่ถูกต้องได้โดยลอกเอามาจากข้อความรู้ที่อยู่ในกรอบเดียวกันนั่นเอง

<sup>1</sup> วิจิตร ศรีสอน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ศูนย์ศึกษา, 9 - 10 (กันยายน - ตุลาคม 2513), หน้า 28.

<sup>2</sup> เป็รื่อง กุมุท, เรื่องเดิม, หน้า 51 - 54.

2. กรอบฝึกหัด ( **Practice Frame** ) เป็นกรอบเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกหัดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนหรือพบมาในกรอบตั้งต้น กรอบฝึกหัดไม่จำเป็นต้องตามกรอบตั้งต้นมาในทันทีทันใด อาจอยู่ห่างกันถึง 10 กว่ากรอบก็ได้ แต่จะไม่มีกรอบฝึกหัดไม่ได้ และถ้ามีกรอบฝึกหัดหลายๆกรอบได้ก็ยิ่งดี

3. กรอบส่งท้าย ( **Terminal Frame** ) เป็นกรอบที่มีการชี้ของของคำตอบไว้บ้าง หรือไม่มีเลย ผู้เรียนจะต้องรวบรวมความรู้ที่เรียนมาจากกรอบต้นๆ และเขียนตอบเอาเอง นักเรียนได้รับสิ่งเร้าน้อยแต่ต้องตอบสนองมาก ตรงกันข้ามกับกรอบตั้งต้น ซึ่งมีสิ่งเร้าให้มาก ต้องการการตอบสนองแต่เพียงเล็กน้อย

4. กรอบรองกรอบส่งท้าย ( **Sub-Terminal Frame** ) คือกรอบที่จะให้ความรู้ที่จำเป็นแก่นักเรียน เพื่อจะได้ตอบสนองในกรอบส่งท้ายได้ถูกต้อง กรอบรองกรอบส่งท้ายกรอบแรกจะมีข้อความรู้อยู่ส่วนหนึ่งที่จะนำไปใช้ในกรอบส่งท้าย กรอบรองกรอบส่งท้ายที่อยู่ถัด ๆ ไป ก็จะสะสมข้อความรู้อื่นเรื่อย ๆ จนกระทั่งนักเรียนสามารถตอบสนองกรอบส่งท้ายได้ถูกต้อง บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงนี้จะสร้างกรอบส่งท้ายก่อน แล้วจึงมาสร้างกรอบรองกรอบส่งท้ายที่หลัง

การจัดกรอบเหล่านี้จะต้องเป็นไปตามลำดับ กรอบแรก ๆ จะเป็นกรอบที่ให้สิ่งเร้ามาก นักเรียนตอบสนองเพียงเล็กน้อย แล้วค่อย ๆ ลดสิ่งเร้าลง ในขณะที่เพิ่มการตอบสนองมากขึ้นในกรอบต่อ ๆ ไป จนถึงกรอบสุดท้าย

#### บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา <sup>1</sup>

เป็นบทเรียนที่มีคำถามให้นักเรียนเลือกตอบ ถ้านักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง เขาจะได้เรียนเรื่องใหม่ต่อไป และตอบคำถามข้อใหม่ต่อไป แต่ถ้าเลือกคำตอบที่ผิด ก็จะต้องกลับไปอ่านบททวนข้อความรู้เดิมใหม่ หรืออ่านคำอธิบายเพิ่มเติมในกรอบที่จัดเสริมขึ้น เพื่อแก้ความเข้าใจที่ถูกต้องเสียก่อนจึงจะเรียนเรื่องใหม่ต่อไปตามลำดับได้

<sup>1</sup>Edward B. Fry , op. cit., p. 5.

ลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา ปรากฏ<sup>1</sup> ได้สรุปไว้ดังนี้ :

1. เนื้อหาวิชาที่ให้เรียนแบ่งเป็นชั้นย่อย ๆ แต่ค่อนข้างยาวกว่าชนิดเส้นตรง
2. เนื้อหาวิชาแต่ละชั้นจะมีคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจ
3. มีคำตอบหลายคำตอบให้เลือก แต่ละคำตอบจะนำผู้เรียนไปในทิศทาง

ต่างกัน

4. ถ้านักเรียนเลือกคำตอบถูกต้องก็จะเรียนกรอบต่อไปตามลำดับ แต่ถ้าเลือกคำตอบที่ผิดจะต้องเรียนกรอบย่อยอื่น ๆ ที่จัดไว้ต่างหากก่อน แล้วจึงกลับมาทำความเข้าใจกรอบเดิมอีกครั้งหนึ่ง

5. บทเรียนชนิดนี้เน้นการอธิบายการตอบสนองผิดมากกว่าการป้องกันการตอบผิด ผู้ที่ทำผิดจะได้รับความชี้แจงสาเหตุที่ตอบผิด และอธิบายให้เข้าใจเสียใหม่ให้ถูกต้อง

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม มีดังนี้ คือ <sup>2</sup>

1. ตัดสินใจว่าจะทำดี หรือ ไม่ โดยพิจารณาองค์ประกอบต่อไปนี้
  - 1.1 เนื้อหาวิชาคงตัว หรือ ไม่ กล่าวคือ เนื้อหาที่ควรสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น ควรเป็นเนื้อหาส่วนที่สำคัญ และจำเป็นที่นักเรียนจะต้องรู้ และเป็นเนื้อหาที่สมบูรณ์ ไม่เปลี่ยนแปลงอีกแล้ว หรือเปลี่ยนแปลงได้ยาก
  - 1.2 บทเรียนที่จะสร้างขึ้น มีผู้สร้างไว้แล้ว หรือ ไม่ ถ้ามีผู้สร้างไว้แล้ว และเป็นบทเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์ทดสอบว่ามีคุณภาพดีแล้ว ก็ไม่ควรนำมาสร้างซ้ำอีก
  - 1.3 จะสร้างให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนดหรือไม่
  - 1.4 บทเรียนที่สร้างขึ้นจะช่วยแก้ปัญหาได้ตามต้องการหรือไม่
  - 1.5 บทเรียนที่สร้างขึ้นจะช่วยลดภาระของครูได้หรือไม่
  - 1.6 จะสามารถทำให้บทเรียนนั้นมีมาตรฐานทางเนื้อหาวิชา และมาตรฐานทางวิธีการสร้างได้หรือไม่

<sup>1</sup> Ibid., p. 62-63.

<sup>2</sup> เป็รื่อง กุมุท, เรื่องเดิม, หน้า 12 - 15.

1.7 บทเรียนที่สร้างขึ้นจะทำให้ผลการเรียนดีกว่าการสอนตามปกติหรือไม่

1.8 จำนวนนักเรียนที่จะใช้บทเรียนที่สร้างขึ้น มีมากคุ้มกับการลงทุนหรือไม่

1.9 บทเรียนที่สร้างขึ้นจะช่วยลดเวลาเรียนลงได้หรือไม่

1.10 บทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถวัดผลตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมได้หรือไม่

2. ศึกษาผู้เรียน เมื่อตัดสินใจว่าเนื้อหาวิชานั้นสมควรจะสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นแล้ว ก็ควรพิจารณาว่า ผู้ที่จะเรียนบทเรียนนี้ มีอายุ ประสบการณ์ พื้นความรู้ และสภาพแวดล้อมเป็นอย่างไร เพื่อจะได้สร้างบทเรียนให้เหมาะสม

3. ศึกษาหลักสูตร เพื่อวางขอบข่ายของเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียน การศึกษาหลักสูตร ได้แก่ การศึกษาเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการสอน คือ หลักสูตร ประมวลการสอน คู่มือครู และตำราต่าง ๆ เป็นต้น นอกจากนี้ยังรวมถึงการสังเกตกระบวนการสอน การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านเนื้อหาวิชา เพื่อจะได้ทราบว่าควรจะสอนเนื้อหาวิชาสักซึ่งเพียงใด และการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร การสังเกต การสอน การสัมภาษณ์ มาแยกแยะว่าส่วนใดควรตัดทิ้ง และส่วนใดควรนำไปบรรจุในบทเรียน

4. ตั้งจุดมุ่งหมาย ก่อนจะเขียนบทเรียนจะต้องตั้งจุดมุ่งหมายที่สามารถวัด หรือประเมินผลได้ เสียก่อนว่า ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง โดยเขียนออกมาในรูปจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

5. เลือกรูปวิธีสร้างบทเรียน ขั้นนี้เป็นการพิจารณาว่า เนื้อหาวิชาตามหัวข้อ และขอบข่ายที่ศึกษาไว้แล้วนั้น ถ้าจะสร้างบทเรียนให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่ต้องการ ควรจะใช้เทคนิคการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดใด จึงจะเหมาะสมที่สุด กล่าวคือ ควรจะเป็นบทเรียนที่เข้ากับเครื่องสอน หรือ เป็นหนังสือ และควรจะเป็นบทเรียนชนิดเส้นตรง หรือชนิดสาขา ทั้งนี้จะพิจารณาการลงทุน ตลอดจนความพร้อมของเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ และอื่น ๆ ประกอบกันอย่างรอบคอบ

6. ลงมือเขียน ตามเทคนิควิธีของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนั้น ๆ
7. แก้ไขปรับปรุงบทเรียนที่สร้างขึ้น เมื่อเขียนบทเรียนเสร็จแล้ว ควรทิ้งไว้สักระยะหนึ่ง แล้วนำมาทบทวนเพื่อแก้ไขให้ดีขึ้นในครั้งต่อไปนี้

7.1 ความเรียง ( Composition ) ตรวจสอบ และแก้ไขส่วน  
ภาษา การสะกด การเว้นวรรค และสมรรถภาพในการสื่อความหมาย

7.2 ความถูกต้องตามหลักวิชา ( Technique Accuracy ) โดย  
ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชาเป็นผู้ตรวจทานให้

7.3 เทคนิคการเขียน ( Programing Technique ) เช่น  
ขนาดของกรอบ การเรียงลำดับกรอบ ความสัมพันธ์ระหว่างกรอบต่าง ๆ เหมาะสมหรือไม่ เป็นต้น

8. ทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น ตามวิธีการของบทเรียนแบบโปรแกรม การทดสอบหาประสิทธิภาพนี้ ทำเพื่อยืนยัน หรือพิสูจน์ว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นนี้ จะสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หรือไม่เพียงใด ก่อนที่จะนำไปใช้จริง และเผยแพร่ต่อไป

การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม มีวิธีการดังนี้ <sup>1</sup>

1. การทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ( One-to-One Testing ) การทดสอบขั้นนี้จะเลือกนักเรียนที่เรียนอ่อนมาคนหนึ่ง ให้เรียนบทเรียนนั้น การเลือกนักเรียนอ่อน ก็เพราะเด็กจะได้ทำผิดหรือผิดบ่อย ๆ เมื่อนำบทเรียนมาแก้ไขแล้ว นักเรียนส่วนใหญ่จะได้เรียนได้ดี ขณะทดลองจะซักถาม และจดบันทึก ตลอดเวลาว่าเขาคิดอย่างไร เพราะอะไรจึงตอบผิด นำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการแก้ไขบทเรียน

2. การทดสอบแบบกลุ่มเล็ก ( Small Group Testing ) ขั้นนี้ควรเลือกนักเรียนระดับปานกลางประมาณ 5 - 10 คน มาเรียนบทเรียน การเลือกนักเรียนระดับกลางก็เพราะ จะได้เป็นตัวแทนของนักเรียนส่วนใหญ่ๆนั้นเอง ให้นักเรียนทำแบบ

<sup>1</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้า 116 - 122.



ทดสอบก่อนเรียนบทเรียน ( Pre-Test ) เพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้ของนักเรียน เมื่อ  
นักเรียนเรียนบทเรียนครบจนเวลาไว้ แล้วหาค่าเฉลี่ยว่าใช้เวลาเรียนเท่าไร เมื่อ  
เรียนจบแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ( Post-Test ) อีกครั้งหนึ่ง เพื่อเปรียบเทียบว่า  
นักเรียนเรียนรู้อะไรเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเพียงใด จากนั้นควรอภิปรายกับนักเรียนไปที่ละ  
คน เพื่อหาจุดบกพร่องที่ทำให้ให้นักเรียนติดขัด หรือเข้าใจผิด นำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไข  
บทเรียน

3. การทดสอบภาคสนาม เป็นการนำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนที่  
เรียนจริง ๆ เป็นเสมือนส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนตามปกติ บทเรียนจะมีคำอธิบาย  
วิธีเรียนไว้อย่างชัดเจน ค่าเป็นวิธีการทดสอบ เช่น เกี่ยวกับการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก  
แล้วนำผลการเรียนในบทเรียน และผลการทดสอบหลังเรียนบทเรียน มาวิเคราะห์  
ตามวิธีการทางสถิติ ว่าถึงเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่ ถ้ารอบใดยังไม่ได้มาตรฐาน  
ก็ต้องแก้ไขอีก

ข้อดีของบทเรียนแบบโปรแกรม <sup>1</sup>

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนตามความสามารถด้วยตนเอง มีลักษณะคล้ายกับเรียนกับครูตัวต่อตัว
2. ช่วยแบ่งเบาภาระในการสอนของครู ทำให้ครูมีเวลาว่างสำหรับเตรียมบทเรียนอื่นให้ดีขึ้น หรือดูแลนักเรียนได้ทั่วถึงขึ้น
3. นักเรียนเรียนด้วยความสบายใจ เพราะเมื่อตอบคำถามผิด ก็ไม่ต้องอายใคร และยังสามารถทำความเข้าใจให้ถูกต้องใหม่ในทันทีอีกด้วย

<sup>1</sup>พงษ์ศักดิ์ ศรีภิรมย์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง เสียง ในภาษาไทย สำหรับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง," (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519), หน้า 20 - 22.

4. นักเรียนอาจจะเรียนได้ช้า หรือเร็ว ตามความสามารถของตน นักเรียนที่เรียนได้เร็วมีโอกาสใช้เวลาดำรงงานอย่างอื่นได้มากขึ้น ไม่ต้องรอนักเรียนที่เรียนช้า นับว่าเป็นการสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

5. วิธีการศึกษาในปัจจุบัน มุ่งฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม จนสนใจเนื้อหาวิชาน้อยไป บทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยเสริมให้นักเรียนได้มีความรู้ด้านเนื้อหาวิชามากขึ้น

6. ช่วยแก้ปัญหาคาราคาเข่ง เพราะถ้าใช้บทเรียนนี้ ครูอาจควบคุมนักเรียนได้คราวละหลายสิบคน

7. ช่วยแก้ไขสิ่งที่บกพร่องของการสอนแบบเก่า ที่ครูแต่ละคนมีวิธีสอนต่างกัน ประสิทธิภาพของการสอนแต่ละชั่วโมงก็ต่างกันด้วย บทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยจัดปัญหาตั้งกล่าวได้ เพราะเป็นการสอนวิธีเดียวกัน จะนำมาเรียนเมื่อไร ก็มีประสิทธิภาพคงเดิมเสมอ

8. เป็นการท่นเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่ง ๆ เพราะผลการวิจัยหลายฉบับพบว่า บทเรียนแบบโปรแกรมสามารถ สอนเนื้อหาได้มากเท่าวิธีสอนอย่างอื่น โดยใช้เวลาน้อยกว่า ครูสามารถใช้เวลาที่เหลือสอนเนื้อหาวิชาเพิ่มเติมให้นักเรียนได้มากขึ้น

9. นักเรียนใช้เวลาเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมไม่เท่ากัน ทำให้ครูสามารถมองเห็นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนได้มากขึ้น

10. ใช้เพื่อสร้างเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ให้มีโอกาสขยายขอบเขตของการศึกษา ในแต่ละวิชาให้กว้างขวางกว่าที่เรียนกับครูในห้องเรียนแล้ว

11. ใช้เพื่อการทบทวน 2 แบบ คือ ทบทวนสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว ให้เข้าใจ และจดจำได้มากขึ้น หรือใช้สรุปผลการสอนที่ครูสอนมาด้วยวิธีต่าง ๆ ในห้องเรียน

12. ใช้ช่วยสอนซ่อมเสริม นักเรียนที่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีการสอนที่ครูใช้อยู่ทั่วไป บทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยนักเรียนเหล่านี้ได้มาก เพราะบทเรียนแบบโปรแกรมได้ทำเป็นขั้นย่อย ๆ และมีการเสริมแรงอยู่เสมอ

### ข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรม

1. นักเรียนบางคนอาจจะเบื่อ เพราะต้องทำซ้ำ ๆ อยู่ตลอดเวลา
2. ใช้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้ไม่ดี เพราะนักเรียนต้องทำตามหัวข้อที่ได้เรียบเรียงไว้แล้วเท่านั้น
3. ไม่ช่วยส่งเสริมทักษะการเขียนหนังสือ เพราะนักเรียนเพียงแค่เลือกคำตอบ หรือเขียนเฉพาะคำตอบบางคำเท่านั้น
4. นักเรียนขาดการติดต่อทางค่านิยม และทำงานร่วมกัน เพราะต่างคนต่างทำ ต่างคนต่างเรียน
5. บางวิชาอาจสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมไม่ได้ เช่น วิชาเรียงความ ที่นักเรียนต้องเขียนเอง และครูเป็นผู้แนะนำ คิชม
6. มีผู้กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรมนั้น นักเรียนเรียนได้เร็วก็จริง แต่ก็ลืมนง่าย

### ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป

สไลด์เป็นสื่อทัศนูปกรณ์ที่ใช้กันมานานแล้ว และใช้กันอย่างกว้างขวาง เพื่อประกอบการบรรยาย สไลด์ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาก่อนที่จะมีภาพยนตร์ เมื่อประมาณ ปี ค.ศ. 1920 โรงเรียน The Navy Slide Film แห่งสหรัฐอเมริกา ได้ผลิตสไลด์ขึ้น 20 เรื่อง เพื่อใช้ประกอบการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกเจ้าหน้าที่ประจำเครื่องบิน และเครื่องบินจรวด หลังจากนั้นสไลด์ก็ได้รับการปรับปรุงให้มีคุณภาพดีขึ้น และนำมาใช้ในวงการศึกษอย่างกว้างขวางจนถึงปัจจุบัน<sup>1</sup>

<sup>1</sup>สมคิด เมตไตรพันธ์, "การสอนวิชาถ่ายรูปรูปเป็นรายบุคคลโดยใช้สไลด์เทปเสียง," (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516), หน้า 13.

นอกจากนี้สไลด์ยังเป็นอุปกรณ์การสอนที่ยอมรับกันแล้วว่า มีประสิทธิภาพสูงต่อการสอนคนเป็นจำนวนมาก ๆ และจะให้ผลในด้านความช่วยเหลือสร้างความประทับใจที่ลึกซึ้งแก่ผู้เรียน นับเป็นอุปกรณ์ที่ครูใช้ประกอบการสอนมากประเภทหนึ่ง เพราะสามารถผลิตได้เอง หรือหาซื้อตามร้านค้าทั่วไป ปัจจุบันวงการศึกษานำสไลด์มาใช้เป็นอุปกรณ์ในการสอนนักเรียนเป็นรายบุคคลแล้ว <sup>1</sup>

ลักษณะของสไลด์ เป็นภาพโปร่งใส ทำจากวัสดุโปร่งใส เช่น แผ่นอะซิเตท กระดาษ หรือ เซลลูลอสยัด อาจจะเป็นสี หรือขาวดำก็ได้ สไลด์ที่เป็นฟิล์มจะตัดออกเป็นแผ่น ๆ แล้วเข้ามิกนิกกรอบกระดาษ หรือกรอบโลหะ เพื่อความแข็งแรง และสะดวกสบายในการฉายสไลด์ อาจจะได้มาจากกระบวนการถ่ายรูป เขียนด้วยมือ หรือ ลอกจากภาพโปร่งใสก็ได้ <sup>2</sup>

ส่วนเทปบันทึกเสียงนั้น เป็นอุปกรณ์ที่รู้จักกันดีโดยทั่วไปในปัจจุบัน และมีผู้นำไปใช้ประกอบการสอนในโรงเรียนมากที่สุดประเภทหนึ่ง ทั้งนี้เพราะเทปบันทึกเสียงสามารถใช้งานได้อย่างสะดวกสบาย ไม่ว่าจะเป็นแบบม้วน ( Reel ) หรือแบบคasset ( Cassette ) ทั้งยังสามารถใช้ได้บ่อยครั้ง โดยไม่เสื่อมคุณภาพอีกด้วย

ประโยชน์ของเทปบันทึกเสียงนั้นมีมากมาย เช่น บันทึกเสียงเพื่อการฝึกฝนฝึกหัด ทบทวน ฯลฯ โดยโรงเรียนทั่วไปนิยมใช้เทปบันทึกเสียงในการเรียนภาษาต่างประเทศ ทั้งการเรียนในชั้น และการเรียนเป็นรายบุคคล การใช้เทปบันทึกเสียงสอนนักเรียนจะทำให้ให้นักเรียนตื่นตัวสนใจ และเป็นการทำทนายผู้เรียนด้วย <sup>3</sup>

<sup>1</sup>พงษ์ศักดิ์ ศรีภิรมย์, เรื่องเดิม, หน้า 37.

<sup>2</sup>วิรุฬห์ ลีลาพฤทธิ์, โสตทัศนอุปกรณ์, (พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2513), หน้า 53.

<sup>3</sup>สมคิด เมตไตรพันธ์, เรื่องเดิม, หน้า 59.

ดังนั้นบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป จึงหมายถึง บทเรียนแบบโปรแกรมที่บรรจุเนื้อหาไว้ในแผ่นภาพสไลด์ และเทปบันทึกเสียงประกอบกัน ผู้เรียนจะฟังคำบรรยายจากเทปบันทึกเสียง และดูภาพจากสไลด์พร้อมกันไปด้วย เนื้อหาที่บันทึกเป็นคำบรรยายในเทปบันทึกเสียงแต่ละตอน และฉายเป็นภาพจากสไลด์แต่ละแผ่น เป็นเนื้อหาส่วนย่อย ๆ คิดต่อกันไปตามลำดับ จากขั้นต้นไปจนจบสมบูรณ์ ภาพสไลด์ที่ปรากฏบนจอจะถูกเปลี่ยนให้ตรงกับคำบรรยายในเทปบันทึกเสียงโดยอัตโนมัติ ด้วยการทำสัญญาณเลื่อนภาพ สไลด์ที่ใช้เป็นสไลด์ขนาด 2 นิ้ว คูณ 2 นิ้ว นิยมสไลด์สี่ชนิดเฟรมคู่ (Double Frame) เพราะผลิตง่าย ให้ภาพที่มีรายละเอียดสวยงาม หรือจะใช้สไลด์ขาวดำก็ได้

ข้อดีของบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป <sup>1</sup>

1. เป็นบทเรียนที่นำเอาส่วนดีของสไลด์ เทปบันทึกเสียง และบทเรียนแบบโปรแกรม มาผนวกเข้าด้วยกัน ทำให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ยิ่งขึ้นกว่าบทเรียนแบบโปรแกรมทั่วไป และการสอนด้วยวิธีอื่นอีกด้วย
2. เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นด้วยความร่วมมือของผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา ผู้เชี่ยวชาญการถ่ายภาพ ผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปะ และการออกแบบ และผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนแบบโปรแกรม เป็นต้น จึงไม่น่าสงสัยว่า บทเรียนแบบนี้จะไม่เป็นบทเรียนที่มีความถูกต้องสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพในการสอน
3. เป็นบทเรียนที่นักเรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสหลายอย่าง โดยนักเรียนจะได้ดูภาพ ฟังคำบรรยาย จดบันทึก และทำแบบฝึกหัดอยู่ตลอดเวลา
4. เป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหาให้นักเรียนเห็นจริงจึงได้มาก เพราะจะต้องมีภาพให้ดู ออกเสียงให้ฟังอย่างชัดเจนเสมอ และนักเรียนยังรู้สึกเหมือนเรียนกับครูตัวต่อตัวอีกด้วย

<sup>1</sup>พงษ์ศักดิ์ ศรีภิรมย์, เรื่องเดิม, หน้า 37 - 39.



5. เป็นบทเรียนที่เปลี่ยนบรรยากาศของการสอนในชั้น และการอ่านตำราให้แปลกไป นักเรียนจะรู้สึกตื่นเต้น สนใจ และกระตือรือร้นที่จะเรียนรู่มากขึ้น

6. เป็นบทเรียนที่สามารถนำไปใช้สอนได้หลายสถานการณ์ กล่าวคือ ใช้สำหรับสอนนักเรียนกลุ่มใหญ่ก็ได้ ใช้สอนนักเรียนเป็นรายบุคคลก็ได้ ใช้สอนทบทวนหรือสอนซ่อมเสริมให้แก่เด็กนักเรียนก็ได้

7. แม้ว่าบทเรียนจะต้องเกี่ยวข้องข้องกับการสร้าง และการใช้สไลด์ การบันทึก และการใช้เทปบันทึกเสียง ซึ่งเป็นอุปกรณ์ทางโสตทัศนศึกษาด้วย แต่กระบวนการก็ไม่ซับซ้อนยุ่งยากจนเกินไป ผู้สร้างอาจขอความร่วมมือจากครู อาจารย์ที่มีความรู้เรื่องนี้โดยตรง เช่น ผู้ที่ทำหน้าที่ทางโสตทัศนศึกษาก็ได้ การทำเช่นนี้ จะเป็นการส่งเสริมให้มีความร่วมมือ ช่วยเหลือทางวิชาการยิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาโดยรวมอีกทางหนึ่งด้วย

ข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป

1. การสร้างบทเรียนแบบนี้ ต้องลงทุนมากกว่าบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเป็นเล่ม ทั้งอาจต้องใช้เวลาในการดำเนินงานมากกว่าอีกด้วย

2. บทเรียนแบบนี้ ภาพ และคำบรรยายจะเลื่อนไปตามกำหนดเวลาที่ตั้งไว้ นักเรียนบางคนอาจจะเรียนไม่ทัน ในขณะที่บางคนอาจเรียนเร็วกว่า ทำให้เบื่อหน่ายได้

3. ถ้าภาพ และ เสียงไม่ชัดเจนพอ อาจกลายเป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

4. การใช้บทเรียนสำหรับให้นักเรียนเรียนเป็นรายบุคคล อาจมีปัญหาเรื่องการใช้เครื่องมือได้ เพราะฉะนั้น จึงควรให้คำแนะนำช่วยเหลือโดยใกล้ชิด

ลำดับขั้นในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป

มีวิธีการเป็นลำดับขั้นเช่นเดียวกับ การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดอื่น ๆ ดังที่กล่าวแล้วในตอนต้น แต่ขั้นลงมือสร้างมีรายละเอียดวิธีการต่างออกไปบ้าง ดังนี้

1. สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียน ซึ่งอาจเป็นข้อสอบคนละฉบับ หรือฉบับเดียวกันก็ได้

2. นำเนื้อหาที่วางขอบเขตไว้ มาเขียนเป็นบทเรียนชนิดเส้นตรง

3. เขียนบท ( Script ) บทนี้จะกำหนดลำดับที่ของภาพ และมุมการถ่ายทำ กำหนดคำบรรยาย ตลอดจนแบบฝึกหัด สำหรับบทเรียนนั้น

4. ลงมือถ่ายทำสไลด์ ซึ่งอาจถ่ายทำจากของจริง หุ่นจำลอง ภาพวาด แผนภูมิ ฯลฯ ตามที่กำหนดไว้ในบท จนสำเร็จเป็นแผ่นสไลด์ที่ฉนวนกรอบเรียบร้อย

5. บันทึกเสียงคำบรรยายประกอบสไลด์ และบันทึกสัญญาณเลื่อนภาพ

สำหรับชั้นที่ 4 และชั้นที่ 5 นั้น ถ้าผู้สร้างบทเรียนไม่มั่นใจว่า มีความรู้ ความชำนาญเพียงพอ จะต้องนำไปปรึกษา และขอความร่วมมือช่วยเหลือจากผู้ชำนาญ ในค่านั้น ๆ โดยเฉพาะเสียก่อน ทั้งนี้เพื่อให้บทเรียนที่สร้างมีคุณภาพดีสมกับการลงทุน และเวลาที่เสียไป

เมื่อสร้างบทเรียนเสร็จตามลำดับขั้นดังกล่าวแล้ว ก็นำไปทดลองเพื่อแก้ไข ปรับปรุงให้บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน ตามวิธีการของบทเรียนแบบ โปรแกรมต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย