

บทที่ 11

บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction)

บทเรียนโปรแกรม หรือบทเรียนล่าเรียงรูป (Programmed Instruction) เป็นวัตถุ-กรรมด้านการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง จัดเป็นสื่อที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง จะเข้าหรือเริ่มตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยแบ่งเนื้อหาเป็นหลาย ๆ กรอบ (Frame) แต่ละกรอบมีเนื้อหาเรียนเรียงไว้ มุ่งให้เกิดการเรียนรู้ตามลำดับ โดยที่ผู้เรียนจะต้องตอบสนองด้วยการเขียนคำตอบ ซึ่งอาจอยู่ในรูปเติมคำในช่องว่าง หรือเลือกคำตอบ เป็นต้น และมีส่วนที่เฉลยคำตอบที่ถูกข้างหน้าของกรอบนั้น หรือกรอบต่อไป หรืออยู่ที่ส่วนอื่นของบทเรียนก็ได้ บทเรียนโปรแกรมที่สมบูรณ์จะมีแบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของการเรียน โดยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) และพิจารณาว่าผู้เรียนแต่ละคนมีคะแนนมากกว่าก่อนเรียนมากน้อยเพียงใด

ค่าวัสดุที่นิยมมาใช้ของบทเรียนโปรแกรม

แนวความคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยตนเองมีมาตั้งแต่ไซเครทิส (Socrates) ใช้โครงร่างแผนผังแบบง่าย ๆ สอนทฤษฎีเรขาคณิตแบบปีทา哥รัส (Pythagorus) โดยสอนไปทีละขั้นจนเข้าใจหลักใหญ่ ๆ ในที่สุด วิธีการของไซเครทิสได้รับการยกย่องมาก เพราะใช้เหตุผลเริ่มจากง่ายไปยาก จึงนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นของบทเรียนโปรแกรม

ในปี ค.ศ. 1925 เพรสซี่ (Pressey) แห่งมหาวิทยาลัยโอไฮโอ ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ประดิษฐ์เครื่องสอน (Teaching Machine) เป็นเครื่องสอนแบบเจาะรู เรียกว่า Punch Board Machine มีคำตอบ 4 ตัวเลือก ถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบถูก เครื่องจะบันทึกคะแนนไว้ ผู้เรียนต้องหาคำตอบที่ถูกก่อนจะจะเริ่มเรียนต่อไป เพรสซี่ได้รับเกียรติให้เป็นบิดาแห่งเครื่องช่วยสอน

ต่อมานักกินเนอร์ (Skinner) แห่งมหาวิทยาลัยอาร์วาร์ด ได้เขียนเรื่อง “The Science of Learning & the Art of Teaching” เข้าได้มาทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Stimulus-Response (S-R Theory) มาใช้ในการสร้างบทเรียนโปรแกรมและเครื่องช่วยสอน สกินเนอร์ได้รับยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งบทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรง

ในปี ค.ศ. 1955 คราวเดอร์ (Crowder) ชาวอเมริกัน ได้สร้างบทเรียนโปรแกรมขึ้น อีกแบบหนึ่ง โดยอาศัยหลักของเพรสซ์ แต่ไม่ต้องใช้กับเครื่องสอน เป็นโปรแกรมแบบสาขา (Branching Program) เข้าเรียกบทเรียนว่า “Automated Tutoring by Intrinsic Preparing” บทเรียนนี้จะแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ และการตอบคำถามจะมีค่าตอบให้เลือก 2-4 ค่าตอบ ถ้าผู้เรียนเลือกค่าตอบถูกก็จะเรียนเนื้อหาต่อไป ถ้าตอบผิดจะมีคำอธิบายให้แล้ว กลับไปศึกษาเรื่องเดิมและเลือกค่าตอบใหม่ ทำเช่นนี้จนถูก ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนแตกต่างกันไป คราวเดอร์ได้รับการยกย่องว่าเป็นผู้ให้กำเนิดบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา

จากความเป็นมาของบทเรียนโปรแกรมจะเห็นได้ว่า บทเรียนโปรแกรมเริ่มจาก เครื่องสอนก่อน จึงค่อยมีผู้คิดทำในรูปของหนังสือ หรือตัวร้า ที่เรียกว่า แบบเรียนโปรแกรม นั่นเอง

หลักการสร้างบทเรียนโปรแกรม

การสร้างบทเรียนโปรแกรมจะอาศัยหลักการสร้าง 4 ประการ ดังนี้ (วสนา ชาหা, 2522, 20-21)

1. หลักการเรียนรู้เพิ่มขึ้นทีละน้อย (Gradual Approximation) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ตั้มเมื่อการแบ่งขั้นของกิจกรรมการเรียนเป็นขั้นตอนสั้น ๆ ทีละขั้นตอน แต่ละขั้นตอน ย่อย ๆ มีการล้ำตัวจากสิ่งที่ง่ายไปหาสิ่งที่ยากอย่างต่อเนื่องกัน ในการสร้างบทเรียน โปรแกรมโดยอาศัยหลักการดังกล่าว จึงมีการแบ่งเนื้อหาการเรียนออกเป็นกรอบซึ่งผู้เรียน จะค่อย ๆ เรียนรู้ไปเรื่อย ๆ จนจบบทเรียน

2. หลักการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการกระทำด้วยตนเอง ซึ่งอาจอยู่ในลักษณะของการซักถาม เพื่อให้ผู้เรียนได้ตอบคำถาม อภิปราย ทดสอบหรือวิธีการอื่นที่อาศัยหลักจิตวิทยา ในการเสนอสิ่งเร้าเพื่อให้ผู้เรียนมีการตอบสนอง (S-R-Theory) การเรียนการสอนที่เปิด

โอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนในลักษณะนี้ทำให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน ตลอดเวลา

3. หลักการที่ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนของตนอย่างทันทีทันใด (Immediate Feedback) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีถ้าผู้เรียนได้รับผลของการกระทำของตนว่าสิ่งที่ทำไปนั้นถูกหรือผิด ถ้าผิดที่ถูกควรเป็นอย่างไร ในบทเรียนโปรแกรมจะมีการเฉลยค่าตอบที่ถูกต้องภายหลังที่ผู้เรียนได้ตอบสนองสิ่งเร้าไปแล้ว (ได้เลือกตอบหรือได้เติมข้อความที่เหมาะสมในช่องว่าง) จะทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง

4. หลักของความสำเร็จ (Successful Experience) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ถ้าผู้เรียนรู้สึกว่าได้รับความสำเร็จ ทำได้ถูกต้อง ในทางกลับกัน ถ้าผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จ ก็จะเกิดความท้อถอยไม่อยากทำ จากหลักการดังกล่าวจะมีการปูพื้นฐาน เริ่มจากการแบ่งการเรียนเป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อจ่ายต่อการเข้าใจ และได้รับผลการตอบสนองอย่างฉับพลัน ทำให้ผู้เรียนได้รับความพอใจในความสำเร็จของตนเมื่อ้อนการให้รางวัล ซึ่งจัดเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่งทำให้ผู้เรียนอยากรู้สึกเรียนรู้ต่อไป

การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบใดก็ตาม ถ้าจัดให้เป็นตามหลักเกณฑ์ ดังกล่าวข้างต้น ก็จัดได้ว่าเป็นการเรียนการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ดังนั้น การเรียนการสอนแบบโปรแกรมจึงอาจอยู่ในรูปของหนังสือ สไลด์ ฟิล์ม สดรีป หรือการเรียนการสอนที่ใช้สื่อร่วมกันหลายชนิดถ้าเป็นไปได้

จิตวิทยาเบื้องต้นพื้นฐานของบทเรียนโปรแกรม

การสร้างบทเรียนโปรแกรมอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

1. ทฤษฎีของชอร์นไดค์

1.1 กฎแห่งผล (Law of Effect) เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ทั้งสองสิ่งจะเชื่อมโยงกันได้ถ้าสามารถสร้างสภาพที่น่าพอใจให้แก่ผู้เรียน ซึ่งอาจได้จากการเสริมแรง เช่น การให้รางวัล หรือค่าตอบที่ถูกต้อง เป็นต้น

1.2 กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การที่ผู้เรียนได้กระทำซ้ำ ๆ ปอยครั้ง ได้มีโอกาสฝึกหัดในเรื่องที่เรียน จะช่วยให้การเรียนรู้เกิดขึ้น

1.3 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) เมื่อว่างกายพร้อมที่จะกระทำแล้วมีโอกาสได้กระทำ ย่อมก่อให้เกิดการเรียนรู้ อาจกล่าวได้ว่าการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุดเมื่อผู้เรียนพร้อมที่จะตอบสนอง

2. ทฤษฎีของสกินเนอร์

ทฤษฎีของสกินเนอร์ส่วนใหญ่จะใช้หลักการของธอร์น戴ค์ ส่วนสำคัญที่นำมากใช้เป็นหลักในบทเรียนโปรแกรม คือ ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory) ผู้เรียนจะเกิดกำลังใจต้องการเรียนต่อ เมื่อได้รับการเสริมแรงในขั้นตอนที่เหมาะสม การเสริมแรงของบทเรียนโปรแกรมจะใช้การเฉลยค่าตอบให้ผู้เรียนทราบทันที และพยายามหาวิธีการ เพื่อไม่ให้เกิดการตอบสนองที่ผิดพลาด โดยจัดเสนอความรู้ให้ต่อเนื่องทีละขั้นอย่างละเอียด

ลักษณะของบทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรมมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

- มีการกำหนดจุดประสงค์อย่างชัดเจน ที่สามารถตรวจสอบได้และสังเกตได้ เรียกว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- เนื้อหาวิชาจะแบ่งเป็นหน่วยย่อย จัดลำดับเป็นขั้นตอนในรูปของกรอบ (Frame) แต่ละกรอบจะนำเสนอเนื้อหาเป็นขั้นตอนทีละน้อย และอาจมีความสัมภានทางภาษาตามความเหมาะสม
- จัดเรียงลำดับการขอบเขตบทเรียนอย่างต่อเนื่องจากง่ายไปยาก และเหมาะสม กับความสามารถของผู้เรียน
- มีการย้ำความและให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเองตลอดเวลา โดยในทุกขั้นตอนของการเรียนจะมีคำถามเพื่อทดสอบผู้เรียน และมีค่าตอบให้ผู้เรียนทราบเพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับทันที และอาจมีค่าอินบายเพิ่มเติมด้วย
- ผู้เรียนมีโอกาสตอบสนอง หรือมีส่วนร่วมในการเรียนจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในกรอบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหา และมีทักษะในเรื่องที่เรียน
- มีการเสริมแรงทุกระยะขั้นตอนที่สำคัญ ๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสนใจและต้องการเรียนต่อ การเสริมแรงอาจอยู่ในรูปของคำชม หรือการที่ผู้เรียนรู้ว่าตนทำได้ถูกต้อง

7. ไม่จำกัดเวลาในการเรียน ผู้เรียนสามารถใช้เวลาเรียนได้ตามความสามารถของตน เด็กที่เรียนอ่อนสามารถเรียนได้ส่าเร็จโดยใช้เวลามากกว่าเด็กที่เรียนเก่งได้

8. มีการวัดผลที่แน่นอน มีห้องทดสอบอยู่ในระหว่างที่เรียน ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าในการเรียนอย่างชัดเจน

ชั้นตระหง่านในบทเรียนโปรแกรม

กรอบต่าง ๆ ในบทเรียนโปรแกรมแบ่งได้ดังนี้

1. กรอบตั้งต้น (Set Frame) เป็นกรอบที่นำเสนอด้วยข้อมูลที่เป็นหลักการ หรือทฤษฎี เพื่อปูพื้นความรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนตอบสนองในลักษณะของการตอบค่าตาม โดยศึกษาหาค่าตอบจากในกรอบนั้นโดยตรงก็ได้

2. กรอบฝึกหัด (Practice Frame) ในกรอบนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกหัดจากสิ่งที่เรียนมา จากกรอบตั้งต้น จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความยากง่ายของเนื้อหา ผู้ที่จะเรียนในกรอบฝึกหัดจะต้องผ่านกรอบตั้งต้นมาก่อน

3. กรอบรองกรอบส่งท้าย (Sub-Terminal Frame) เป็นกรอบที่จะนำไปสู่กรอบส่งท้าย จะนำเสนอความรู้ที่จำเป็นเพื่อให้การตอบสนองในกรอบส่งท้ายได้ถูกต้อง

4. กรอบส่งท้าย (Terminal Frame) เป็นกรอบสุดท้าย เป็นกรอบที่เรียงลำดับต่อเนื่องจากก้าวไปหลายก้าว

ชนิดของบทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรมที่ใช้กันแพร่หลายมี 2 ชนิด ดัง

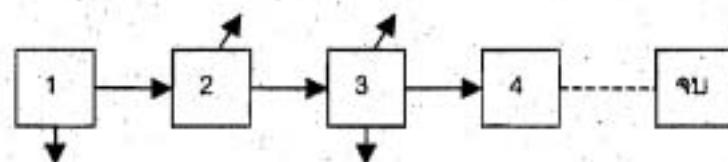
1. บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง (Linear Program)

2. บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา (Branching Program)

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง (Linear Program) มีหลักการในการสร้างบทเรียนโดยจัดเรียงลำดับขั้นและหน่วยย่อยของบทเรียนจากง่ายไปยาก หน่วยย่อยนั้นเรียกว่า “กรอบ” (Frame) ผู้เรียนจะต้องเรียนจากกรอบแรกไปจนกระทั่งกรอบสุดท้ายของบทเรียนโดยข้ามหน่วยใดหน่วยหนึ่งไม่ได้ ความรู้จากการอ่านจะเป็นพื้นฐานของกรอบ

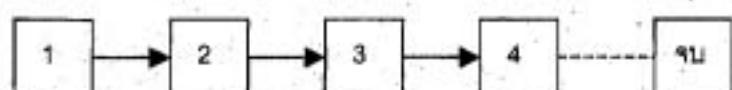
อัดไป ในแต่ละกรอบพร้อมด้วยค่าตอบ ซึ่งจะให้ผู้เรียนตอบได้เป็น 2 ลักษณะ คือ แบบเลือกค่าตอบและแบบเติมค่าหรือข้อความ

บทเรียนที่ให้ผู้เรียนเลือกค่าตอบ เป็นการสร้างบทเรียนตามหลักการของเพรสซี (Pressey) โดยที่นักเรียนทุกคนอ่านข้อความเดียวกันตามลำดับเดียวกัน และตอบค่าตอบเหมือนกัน เมื่อผู้เรียนตอบค่าตอบถูกต้องจะมีสิ่งเร้าดีไปมาเสนอให้ แต่ถ้าผู้เรียนตอบผิด จะมีข้อยกเว้นคือ ต้องกลับไปอ่านและทำความเข้าใจเนื้อหาในกรอบเดิมอีกครั้ง แล้วจึงเลือกค่าตอบใหม่อีกจนกว่าจะถูกต้อง การตอบถูกจะเป็นการให้รางวัลหรือเสริมแรงแก่ผู้เรียน และทำให้เกิดการเรียนรู้จากค่าตอบที่ถูกกันนั้น ดังภาพที่ 28



ภาพที่ 28 แสดงบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นทางชนิดเลือกค่าตอบ

บทเรียนชนิดเติมค่าหรือข้อความ เป็นผลจากการศึกษาด้านพฤติกรรมศาสตร์ของสกินเนอร์ (Skinner) เน้นที่การระลึกหารายการ (recall) ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ (ดังภาพที่ 29)



ภาพที่ 29 แสดงบทเรียนโปรแกรมชนิดเติมค่าหรือข้อความ

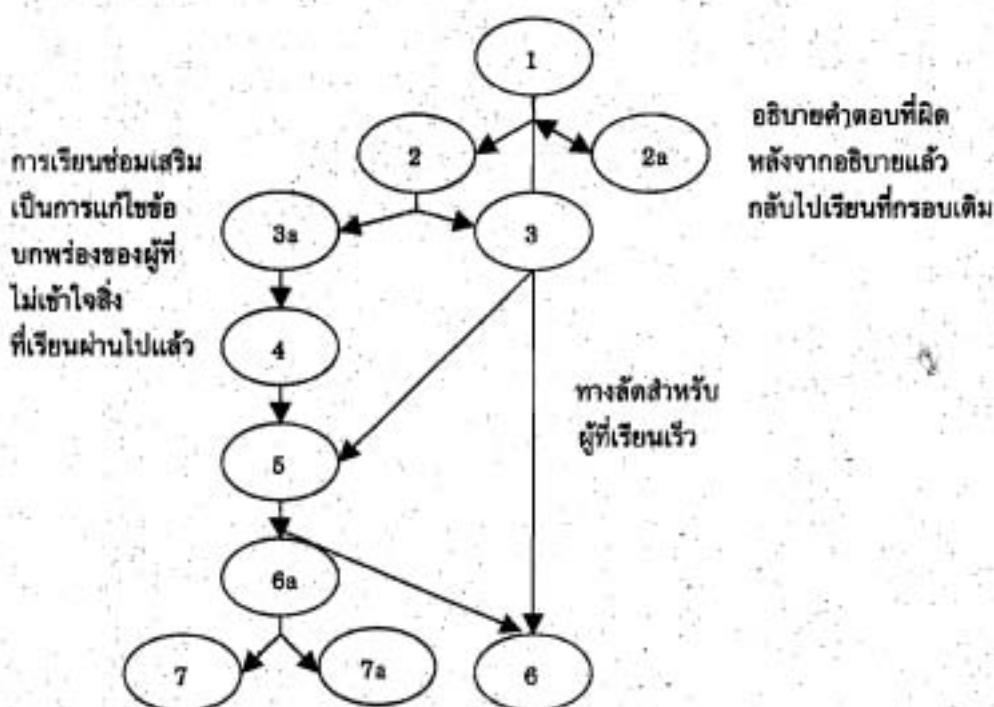
2. บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา (Branching Program) เป็นแนวคิดของคราวเดอร์ (Crowder) ซึ่งลักษณะบทเรียนจะคล้ายกับแบบเลือกตอบของเพรสซี แต่มีข้อแตกต่างกันมากตรงที่ว่า ตัวเลือกในแต่ละช่วงนำผู้เรียนให้ไปศึกษาในกรอบหรือหน้าอื่น ต่อไป การเรียงลำดับขั้นหรือกรอบ (Frame) จะไม่เป็นตามลำดับ ถ้าผู้เรียนตอบค่าตอบของกรอบในบทเรียนนั้นได้ถูกต้อง ก็อาจจะข้ามกรอบบางกรอบไปเรียนในกรอบของเนื้อหาหรือบทเรียนที่กำหนด ถ้าผู้เรียนตอบผิดจะได้รับการอธิบายเหตุผลหรือสาเหตุที่ผิด และ

อาจให้เรียนเพิ่มเติมจากหน่วยอื่นๆ ดังนั้น ผู้เรียนต้องทำตามคำแนะนำในแต่ละกรอบอย่างเคร่งครัด (Heinich and others, 1982, 268-274)

หน่วยย่อยหรือกรอบในบทเรียนแบบสาขา มี 2 ชนิด คือ

1. กรอบข้อ เป็นกรอบที่อธิบายเนื้อหาวิชาและมีค่าตามแบบเลือกตอบหลายค่าตอบให้ผู้เรียนเลือก

2. กรอบสาขา เป็นกรอบที่ช่วยแก้ไขความเข้าใจผิดของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนตอบค่าตามในการอบนั้นได้ถูกต้อง



ภาพที่ 30 บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา (กิตานันท์ มลิทธุ, 2540)

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนโปรแกรม

ในการสร้างบทเรียนโปรแกรมมีขั้นตอนในการสร้าง 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นวางแผน (Planning Stage)
2. ขั้นดำเนินการเรียน (Developmental Stage)
3. ขั้นทดลอง (Try Out)
4. ขั้นนำไปใช้ (Implementation)

1. ขั้นวางแผน (Planning Stage) ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร ขั้นแรกสุดต้องศึกษาหลักสูตรให้ละเอียดเพื่อทราบว่าจะต้องสอนอะไร มีเนื้หาอะไร ควรศึกษาเอกสารหลักสูตรต่าง ๆ เช่น ประมาณการสอน คู่มือครุ ตัวเรียน สมุดแบบฝึกหัด เป็นต้น เมื่อเลือกเนื้อหาที่จะนำมารังสรรคเรียนโปรแกรมได้แล้ว ต้องพิจารณาต่อไปว่า จะสร้างแบบเส้นตรงหรือแบบสาขา

1.2 ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้าง โดยอาศัยข้อมูลจากหลักสูตร และความต้องการของผู้เรียนเป็นหลัก จุดมุ่งหมายนี้ควรมีพึงจุดมุ่งหมายท้าไปที่กล่าวไว้ กว้าง ๆ และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) ที่สามารถสังเกตและวัดผลได้

1.3 วิเคราะห์เนื้อหา (Task Analysis) เป็นการนำเอาเนื้อหาทั้งหมดที่จะสร้างมาแยกเป็นหัวข้ออย่อยอย่างละเอียด และเรียงลำดับจากง่ายไปยาก หากกระทำ เช่นนี้เรียกว่า “การวิเคราะห์การกิจ” ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดี ตลอดบทเรียน

การวิเคราะห์การกิจนั้นทำให้ทราบว่าในการเรียนเรื่องนั้น ๆ จะต้องอาศัยความรู้พื้นฐาน หรือพฤติกรรมเมื่อเริ่มเรียนจะไร้บัง ระหว่างเรียนจะต้องเรียนรู้อะไร บ้าง และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คืออะไร

1.4 การสร้างแบบทดสอบ เป็นการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้ในบทเรียนเรื่องนั้น ซึ่งจะสร้างโดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก แบบทดสอบนั้นนอกจะจะช่วยให้ทราบผลการเรียนหลังจากเรียนบทนั้นแล้ว ยังช่วยให้ทราบถึงความต้องการในการเรียนจากจุดเริ่มต้นถึงจุดท้ายสุดโดยการพิจารณาคะแนนทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับก่อนเรียน (Pre-test) ถ้าผลการสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมากแสดงว่า ผู้เรียนเกิดความของกาน และชี้ให้เห็นว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ

แบบทดสอบนี้ต้องเป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบที่ใช้ก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนโปรแกรมนี้ ควรเป็นฉบับเดียวกัน หรือ ถ้าเป็นแบบทดสอบคนละฉบับ ก็ควรเป็นแบบทดสอบที่วัดในเนื้อหาเดียวกับแบบทดสอบ ก่อนเรียน แต่แตกต่างกันในเรื่องของวิธีการหรือข้อความเท่านั้น

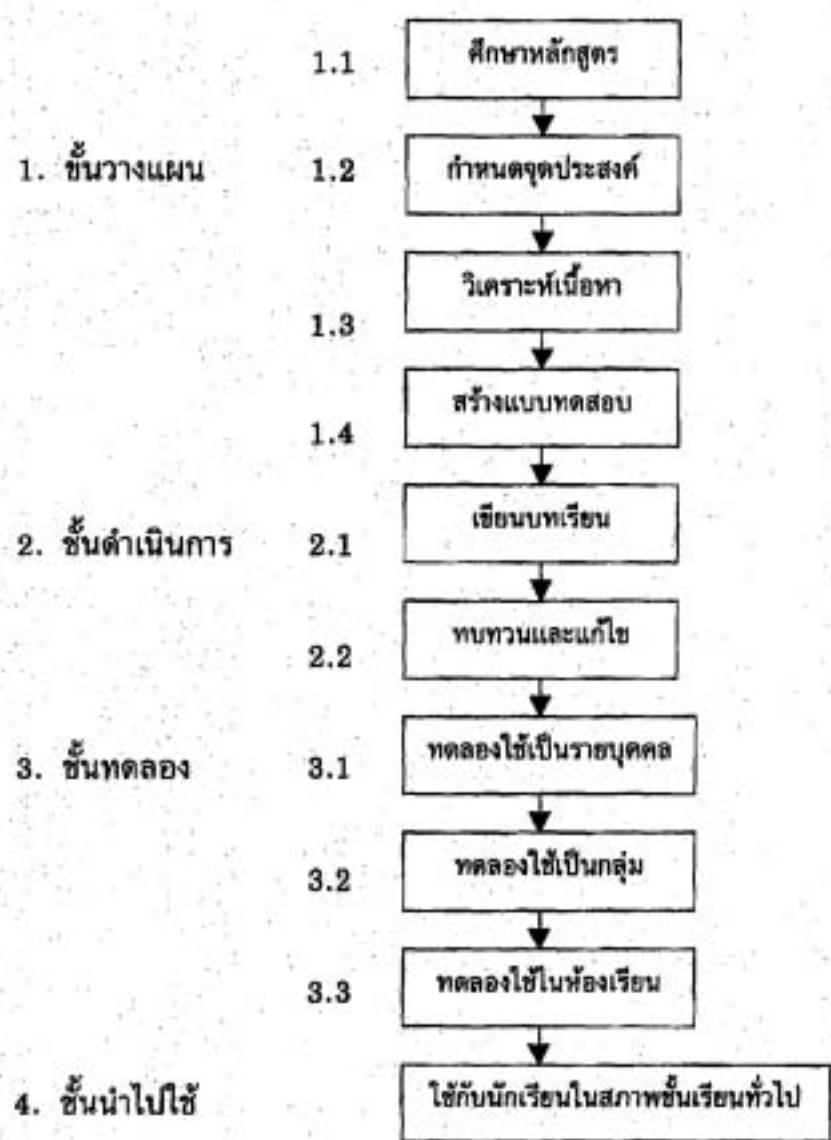
2. ขั้นดำเนินการ ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยดังนี้

2.1 เรียนบทเรียน ใน การเรียนบทเรียนโปรแกรมนั้นประกอบด้วยหน่วยย่อย ซึ่งเรียกว่า กรอบ (Frame) ที่แต่กรอบแรกจนกรอบสุดท้าย โดยอาจเลือกการเขียนแบบเส้นตรง หรือแบบแทรกกิ่งกีได้

2.2 ทบทวนและแก้ไข หลังจากเขียนบทเรียนโปรแกรมแล้ว ควรพิจารณาหาจุดบกพร่องและแก้ไขทางด้านความถูกต้องของเนื้อหา ภาษา และเทคนิคการเขียน เช่น ความต่อเนื่องของบทเรียน และความเหมาะสมสมของ การแบ่งกรอบ เป็นต้น

3. ขั้นทดลองและปรับปรุง แบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การทดลองเป็นรายบุคคลและปรับปรุงแก้ไข (Individual Try Out and Revision) เมื่อเขียนบทเรียนเสร็จแล้ว ควรนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ละคน โดยเลือกนักเรียนที่เรียนอ่อนกว่าปานกลาง เพราะจะได้ข้อมูลในการแก้ไขจุดบกพร่องติกว่าเลือกเด็กเก่ง ก่อนที่นักเรียนจะได้เรียนบทเรียนโปรแกรมนี้ ควรทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จากนั้นจึงให้นักเรียนเรียนบทเรียนโปรแกรมไปทีละกรอบอย่างค่อยเป็นค่อยไป ขณะเดียวกันผู้สร้างบทเรียนจะต้องคอยสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน (ดูภาพที่ 31)



ภาพที่ 31 แผนผังแสดงขั้นตอนในการสร้างบทเรียนโปรแกรม ~

ตัวชี้ความต้องการที่ผู้เรียนไม่แน่ใจ ไม่เข้าใจ หรือมีความคิดเห็นใด ๆ จากการเรียนบทเรียนนั้น ผู้สร้างบทเรียนจะจดบันทึกไว้เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ข้อสำคัญคือ ครูต้องสร้างความเข้าใจอันดีกับนักเรียนเพื่อให้ได้รับความร่วมมืออย่างดี เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนแล้วก็ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (post-test) อีกครั้งหนึ่ง การทดลองระยะนี้ ครรภากับนักเรียนทั่วคน ประมาณ 3-4 คน บางครั้งเรียกการทดลองระยะนี้ว่า การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one) เมื่อปรับปรุงแก้ไขในขั้นนี้แล้วก็นำไปทดลองในระยะที่สองต่อไป

ระยะที่ 2 การทดลองเป็นกลุ่มและปรับปรุงแก้ไข (Group Tryout and Revision) น่าบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุงจากข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้รายบุคคลมาทดลองกับนักเรียนปานกลางจำนวน 5-8 คน ก่อนทำการทดลองควรสร้างความเข้าใจแก่นักเรียนเสียก่อน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจว่าตนเป็นที่ปรึกษาและให้ความช่วยเหลือในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น หลังจากนั้นก็ทดสอบก่อนเรียน (pre-test) กับนักเรียนทั้งกลุ่ม เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนที่ได้หลังจากเรียนบทเรียนโปรแกรมไปแล้วและจะทราบได้ว่านักเรียนรู้เพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงใด เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบแล้วก็เริ่มเรียนบทเรียนได้ ผู้สร้างบทเรียนต้องบันทึกเวลาเริ่มเรียนบทเรียน เพื่อทราบเวลาเรียนโดยเฉลี่ยในการเรียนบทเรียนโปรแกรมนี้ หลังจากเรียนบทเรียนจบแล้วก็ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (post-test) ผลการสอบครึ่งหลังจะเป็นเครื่องชี้ว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ จากนั้นผู้เขียนโปรแกรมควรซักถามถึงปัญหาต่าง ๆ ที่นักเรียนพบขณะเรียนจากบทเรียน เพื่อนำไปพิจารณาปรับปรุงบทเรียนต่อไป

ระยะที่ 3 การทดลองภาคสนามหรือทดลองกับห้องเรียนจริง และปรับปรุงแก้ไข (Field Tryout and Revision) น่าบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุงในขั้นการทดลองเป็นกลุ่มไปทดลองใช้กับนักเรียนในสภาพห้องเรียนจริง โดยมีการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนเช่นเดียวกับระยะแรก ๆ จุดมุ่งหมายของการทดสอบกับห้องเรียนจริง คือ ต้องการทราบความเที่ยงตรง (Validity) ในการทำหน้าที่ของบทเรียน คือ ต้องการทราบว่าใช้ได้ดีกับผู้เรียนในสภาพจริงหรือไม่ เมื่อจากก่อนขั้นทดลองภาคสนาม บทเรียนนี้ได้ผ่านการปรับปรุงแก้ไขมาหลายครั้ง จึงคาดหวังว่าส่วนที่ต้องแก้ไขจะมีน้อย แต่ถ้ายังมีข้อบกพร่องอีก ก็ต้องปรับปรุงแก้ไข จนเป็นที่แน่ใจว่าเหมาะสมที่จะนำไปเผยแพร่หลายและเชื่อได้ว่าบทเรียนโปรแกรมนี้ใช้ได้ผลແเนื่องจากน่าไปใช้ในขั้นต่อไป

4. ขั้นนำไปใช้ (Implementation) เป็นขั้นที่น่าบทเรียนโปรแกรมที่ผ่านการทดลองทั้ง 3 ระยะ มาแล้วอย่างได้ผล และนำไปใช้กับนักเรียนในสภาพชั้นเรียนทั่วไป และเป็นไปอย่างแพร่หลายกว้างขวาง อย่างไรก็ตาม ผู้เขียนโปรแกรมยังต้องติดตามผลการใช้งานบทเรียน โปรแกรมนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

บทเรียนโปรแกรมภาษาไทยที่สอนให้เข้าใจง่าย

บทเรียนโปรแกรมมีหัวข้อตีและข้อจำกัดดังนี้

ข้อสังเคราะห์

1. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง เรียนได้เร็วหรือช้าตามความสามารถของตน คล้ายกับได้เรียนกับครูแบบตัวต่อตัว

2. สอนความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล

3. ช่วยแบ่งเบาภาระครู ทำให้ครูมีเวลาในการเตรียมกิจกรรมสร้างสรรค์อื่น ๆ

4. บทเรียนแบบโปรแกรมนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ส่งเสริมให้การเรียนน่าสนใจ ในลักษณะเกมที่สนองความสามารถแต่ละบุคคล

5. เมื่อผู้เรียนตอบผิดก็จะไม่อายเพื่อน และสามารถแก้ไขความเข้าใจผิดได้ทันที

6. การเรียนไม่จำกัดเวลาและสถานที่

ข้อจำกัด

1. บทเรียนโปรแกรมหมายสำหรับเนื้อหาที่เป็นความจริง (fact) ความคิดรวบยอด หลักการเรียนรู้ต่าง ๆ หรือความรู้พื้นฐาน เช่น คณิตศาสตร์ การสะกดคำศัพท์ภาษาต่างประเทศ หลักไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์บางแขนง หรือวิชาอื่น ๆ ที่มีลักษณะวิชาดำเนินตามลำดับขั้นของตรรกศาสตร์ อ่อนไหวกับความบังเอิญไม่สามารถสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมได้ เช่น วิชาเรื่องความ วิชาที่ต้องการแสดงความคิดเห็น ความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ หรือวิชาที่มีความลึกซึ้งมาก ๆ

2. ข้อจำกัดในการออกแบบบทเรียน บทเรียนที่ดีควรได้รับการออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญในวิชาแขนงนั้น ๆ โดยต้องเป็นผู้ที่ใช้ภาษาได้ชัดเจน ถูกต้อง มีความรู้ทางด้าน จิตวิทยาการศึกษาและหลักในการสอนโปรแกรม จึงจะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด

3. การที่เรียนแบบเดียวช้า ๆ ในลักษณะบทเรียนเส้นตรง อาจทำให้เด็กที่เรียนเก่ง เกิดความเบื่อหน่ายได้

4. การสอนแบบบทเรียนโปรแกรมเป็นการสอนรายบุคคล จึงทำให้ผู้เรียนขาด ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม จึงไม่ควรใช้บทเรียนโปรแกรมเพียงอย่างเดียว

5. บทเรียนโปรแกรมแบบสาขาที่เขียนได้ดีนั้นค่อนข้างยาก

6. ความซื่อสัตย์เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้บรรลุผล ถ้านักเรียนไม่ปฏิบัติตามวิธีการเรียนที่ถูกต้อง อาจถูกเฉลยค่าตอบแล้วนำมารหบอน ก็จะทำให้การเรียนไม่ได้ผล

การนำไปใช้

การสอนแบบโปรแกรมสามารถใช้ได้อย่างดีในการสอนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาขึ้นไปจนถึงระดับผู้ใหญ่ และใช้ได้เกือบทุกวิชา จะใช้สอนทั้งวิชาหรือเฉพาะบางส่วนของวิชา ก็ได้ บทเรียนโปรแกรมจะใช้ได้ผลดีในการสอนช่องเรียนในลักษณะบทหวานแก่ผู้เรียนซ้ำ อีกด้วย