บทที่ 2

การวิจัย และวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

โรคเบาหวาน

โรคเบาหวาน[1] เป็นโรคเรื้อรังที่เนื่องมาจากความผิดปกติของต่อมไร้ท่อ (ตับอ่อน) ในการผลิตฮอร์โมนอินซูลิน ทั้งปริมาณและคุณภาพ ทำให้ไม่สามารถใช้น้ำตาลในกระแสโลหิตให้เกิดเป็นพลังงานได้ ดังนั้นระดับน้ำตาลในกระแสโลหิตจึงสูงกว่าปกติ และเมื่อระดับน้ำตาลเพิ่มสูงเกินขีดกักกั้นของไต ก็จะพบว่ามีน้ำตาลออกมาพร้อมกับปัสสาวะ

ประวัติความเป็นมาของโรคเบาหวาน

โรสสินี (Rossini) กล่าวว่า โรคเบาหวาน (Diabetes Mellitus) เริ่มรู้จักมานานแล้ว ประมาณ 2500 ปี ก่อนคริสตกาล โดยชาวกรีก ได้ตั้งชื่อโรคว่า "Diabetes" หมายถึง "Siphon Disease" คือโรคที่ผู้ป่วยได้รับความทรมานจากการเป็นโรคซึ่งถูกปัดเป่าออกทางปัสสาวะคล้ายกาลักน้ำ (Siphon) ตรงที่ว่าร่างกายได้รับน้ำเข้าไปมากเท่าใด ก็จะถูกขับออกจนหมด ต่อมาชาวโรมันได้ตั้งชื่อโรคเพิ่มอีกว่า "Mellitus" เนื่องจากพบว่า ปัสสาวะมีรสหวานคล้ายน้ำผึ้ง (Honey)[2]

---

[1]Philip K. Bondy and Leon E. Rosenberg, Diseases of Metabolism (Philadelphia : W.B. Saunders Company, 1974), p. 252.

[2]Aldo Rossini, "The Great Diabetes Machines," Diabetes Forecast, (A Publication of the American Diabetes Association, Inc., September - October, 1976), 22.

ต่อมาในศตวรรษที่ 17 ชาวอังกฤษชื่อ วิลลิส เป็นบุคคลแรกที่ตรวจพบว่าผู้ป่วยโรคเบาหวานมีน้ำตาลในปัสสาวะ โดยมีความเข้าใจว่าน้ำตาลเกิดจากโลหิตที่ไหลเวียนอีกต่อหนึ่ง ต่อมาในปี 1788 คอร์เลย์ เป็นบุคคลแรกที่เข้าใจว่าสาเหตุของโรคเบาหวานสืบเนื่องมาจากความเสื่อมของตับอ่อน ต่อมาในราวศตวรรษที่ 19 ความรู้ความก้าวหน้าทางการแพทย์ได้เจริญขึ้น เป็นสมัยที่ กลอร์ด เบอร์นาร์ด พบว่า เมื่อระดับน้ำตาลในโลหิตที่สูงกว่าปกติจะมีน้ำตาลล้นออกมาทางปัสสาวะนับแต่นั้นมาความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับเบาหวานก็ก้าวหน้าไปตามลำดับ[3] ในศตวรรษที่ 19 นี้เอง ได้มีการวิจัยค้นพบว่าโรคเบาหวานเกี่ยวข้องกับความผิดปกติของตับอ่อน ได้ทดลองในสัตว์พบว่า ถ้าเอาตับอ่อนออกจะทำให้เกิดโรคเบาหวาน จากการสังเกตของ นายแพทย์ แลงเกอร์แฮนส์ (Langerhans) เกี่ยวกับส่วนย่อยตับอ่อนที่มีบทบาทซึ่งต่อมาได้ตั้งชื่อว่า อิสเล็นส์ ออฟ แลงเกอร์แฮนส์ (Islets of Langerhans) จากผลการวิจัยของนอร์นิน (Naunyn) มินโกสกี (MinKowski) และ เมอร์ริ่ง (Mering) ได้เพิ่มว่าถ้าเราสามารถให้ส่วนย่อยดังกล่าวนี้ทำงานอย่างปกติ ในสัตว์ที่ทดลองก็สามารถจะป้องกันการเกิดโรคเบาหวานได้ ส่วนย่อย ๆ นี้เกิดจาก เบต้า เซลล์ (Beta Cell) ซึ่งเป็นแหล่งฮอร์โมนอินซูลิน เข้าสู่กระแสโลหิต เพื่อเผาผลาญน้ำตาล[4] นับตั้งแต่ศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมาจนสมัยปัจจุบันนี้ได้มีการวิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับโรคเบาหวานมากมาย เพื่อนำมาเป็นประโยชน์ในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยให้สามารถดำรงชีวิตให้ยืนยาวอย่างมีความสุขที่สุด

---

[3]สิโรตม์ บุนนาค และ ศรีจิตรา บุนนาค, คุณหญิง โรคเบาหวาน : อนุสรณ์เนื่องในงานฌาปนกิจศพ ขุนดาญชนสุกากร (20 เมษายน, 2519), หน้า 1.

[4]Rossini, Loc.cit.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความสำคัญของโรคเบาหวาน

โรคเบาหวานเมื่อดูเผิน ๆ จะไม่รู้สึกว่าน่ากลัวหรืออันตรายมากนัก แต่ความจริงแล้วเป็นโรคที่ "รุกเงียบ" เพราะจะเกิดโรคแทรกซ้อนที่มีอันตรายร้ายแรงมาก เช่นหลอดโลหิตตีบ โรคหลอดเลือดหัวใจ นัยน์ตาบอด เป็นฝีฝักบัว ขาเน่าดำถึงท้องตัดขา และหมดสติ เป็นเหตุให้สูญเสียชีวิตได้ง่าย[5] เนื่องจากโรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่ร่างกายไม่สามารถใช้น้ำตาลในกระแสโลหิตให้เกิดเป็นพลังงานได้อย่างปกติ ดังนั้นจึงต้องหมั่นดูแลรักษาปฏิบัติตนเองในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องสม่ำเสมอ จึงจะมีชีวิตยืนยาวได้อย่างปกติสุข ปราศจากโรคแทรกซ้อนและความพิการทรมานต่าง ๆ

จากสถิติการตายด้วยโรคเบาหวานของประเทศต่าง ๆ ต่อประชากร 1 แสนคน เท่าที่องค์การอนามัยโลกรวบรวม ในปี พ.ศ.2512 มีดังนี้[6]

1.	ประเทศอเมริกา	58,552 (19.2)
2.	ประเทศเยอรมัน	24,111 (32.0)
3.	ประเทศอิตาลี	11,139 (20.7)
4.	ประเทศฝรั่งเศส	8,812 (17.5)
5.	ประเทศญี่ปุ่น	7,641 (7.4)
6.	ประเทศอังกฤษ	5,556 (10.8)
7.	ประเทศเม็กซิโก	5,163 (10.9)
8.	ประเทศสเปญ	4,130 (12.5)
9.	ประเทศเบลเยี่ยม	3,533 (36.7)
10.	โปแลนด์	2,947 (9.0)

---

[5]สนอง ฐนากูล, "โรคเบาหวาน," วารสารสุขภาพสำหรับประชาชนของแพทยสมาคมฯ และแพทยสภา, 2 (มีนาคม, 2517), 77.

[6]เรื่องเดียวกัน, หน้า 79 - 80.

สมัยก่อนโรคเบาหวานเป็นสาเหตุการตายในคนอเมริกันอันดับที่ 27 แต่ในปัจจุบันได้เลื่อนขึ้นมาเป็นอันดับ 6 และคาดหมายกันว่า ใน 50 ปีข้างหน้าโรคเบาหวานจะเลื่อนขึ้นมาเป็นอันดับ 1[7]

สำหรับสถิติการตายด้วยโรคเบาหวานในประเทศไทยต่อประชากร 1 แสนคน ในปี พ.ศ.2510 - 2514 ดังแสดงในตารางที่ 1[8]

ตารางที่ 1 สถิติการตายด้วยโรคเบาหวานของประเทศไทย

ปี พ.ศ.	จำนวนคน	ต่อประชากร 1 แสนคน
2510	520	1.7
2511	531	1.7
2512	626	1.9
2513	660	1.9
2514	735	2.1

เป็นที่น่าสังเกตว่า สถิติการตายของโรคเบาหวานในประเทศไทยต่ำกว่า 10 ประเทศดังกล่าวแล้วอย่างมาก ทั้งนี้อาจเนื่องจากผู้ที่เป็นโรคเบาหวานมักจะเสียชีวิตด้วยอาการที่แทรกซ้อนอย่างอื่น ได้แก่ โรคหัวใจ โรคไต และวัณโรค เป็นต้น ซึ่งเป็นโรคแทรกซ้อนที่สำคัญของโรคเบาหวาน

---

[7]เรื่องเดียวกัน, หน้า 77.

[8]กองสถิติ สยากรณ์ชีพ. กรมส่งเสริมสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข, สถิติสาธารณสุข (พระนคร : ฝ่ายการพิมพ์โรงงานอุตสาหกรรมบำบัด, 2516), หน้า 123.

จากสถิติของผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวานและผู้เสียชีวิตดังกล่าว ทำให้องค์การอนามัยโลก เป็นห่วงและเห็นความสำคัญของโรคนี้ว่าเป็นกันมากและลุกลามยิ่งกว่าโรคระบาดเสียอีก ดังนั้นในปี พ.ศ.2514 จึงได้ขอร้องให้รัฐบาลของประเทศต่าง ๆ ช่วยกันรณรงค์โรคเบาหวาน เป็นเหตุให้ประเทศต่าง ๆ รวมทั้งประเทศไทยก็ได้ตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าว จึงได้จัดตั้งสมาคมโรคเบาหวานขึ้นในประเทศของตน เช่น ประเทศอังกฤษ สหรัฐอเมริกา เยอรมัน ฝรั่งเศส โปแลนด์ รวมทั้งประเทศไทยด้วยเป็นต้น

สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา[9] มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความรู้แก่บุคลากรทางการแพทย์และพยาบาล ส่งเสริมให้ศึกษาหาความรู้ การวิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับการรักษา ส่งเสริมมาตรฐานของการรักษา ตลอดจนการป้องกันโรค นอกจากนั้นยังให้ความรู้แก่ผู้ป่วย เกี่ยวกับข้อมูล ข้อเท็จจริงเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข ให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไปเพื่อสามารถค้นหา วินิจฉัยผู้ที่เป็นโรคเบาหวานตั้งแต่ในระยะเริ่มต้น เพื่อได้รับการรักษาพยาบาลที่ถูกต้องในระยะเริ่มแรก ตั้งนี้ยังส่งเสริมให้มีการวิจัยเกี่ยวกับสาเหตุ การรักษา และการป้องกันโรคเบาหวานด้วย สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา นอกจากจะให้ความรู้และสนับสนุนส่งเสริมการวิจัยแล้ว ยังได้มีการจัดกิจกรรมเพื่อให้ความรู้แก่ผู้ป่วยเกี่ยวกับการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวัน ในสภาพที่เป็นจริง คือการจัดเที่ยวพักผ่อนในฤดูร้อน (Summer Camp) เฮิร์นชอร์ (Hearnshaw) กล่าวว่า"การจัดเที่ยวพักผ่อนในฤดูร้อน ได้จัดขึ้นอย่างแพร่หลายในประเทศอังกฤษและสหรัฐอเมริกา เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ป่วยโรคเบาหวาน ทั้งเด็กและผู้ใหญ่รู้จักตนเองมากขึ้น มีความมั่นใจในการดูแลตนเองในชีวิตประจำวันอย่างมีความสุข ขณะที่เที่ยวผู้ป่วยจะเรียนรู้การปฏิบัติตนและช่วยเหลือตนเองเกี่ยวกับการฉีดอินซูลิน การตรวจปัสสาวะ การรับประทานยา การออกกำลังกาย การศึกษาอาการโรคแทรกซ้อนต่าง ๆ กลุ่มของบุคลากรในการจัดเที่ยวประกอบด้วย แพทย์

---

[9]Dorothy W. Smith and Claudia D. Gips, Care of the Adult Patient (Philadelphia : J.B. Lippincott Company, 1963), pp. 1048-9.

พยาบาล โภชนากร ซึ่งนอกจากจะให้ความรู้แก่ผู้ป่วยแล้ว ยังส่งเสริมความสามัคคี ความเข้าใจซึ่งกันและกันมากยิ่งขึ้น โดยการจัดการเล่นกีฬาต่าง ๆ ผลปรากฏว่าภายหลังการเที่ยวพักผ่อนในฤดูร้อน ผู้ป่วยจะเข้าใจตนเองและมีความมั่นใจเกี่ยวกับการปฏิบัติตนเองมากยิ่งขึ้น"[10]

สำหรับประเทศไทย ก็ได้ตระหนักถึงความสำคัญของโรคเบาหวานอย่างมาก จึงได้จัดตั้งสมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทยขึ้นในวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ.2509 มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมผู้ที่สนใจเรื่องโรคเบาหวานเข้าเป็นกลุ่มก้อน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นและปรึกษาหารือกันในปัญหาต่าง ๆ ของโรคเบาหวาน จากแพทย์ สมาชิก และวงการทั่วไปที่มีประสบการณ์ เป็นศูนย์กลางจัดรวบรวมข้อความต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโรคเบาหวานทั้งภายในและนอกประเทศ โดยทำหน้าที่ประสานงานกับสมาคมโรคเบาหวานต่างประเทศ ช่วยเหลือแนะนำให้ความรู้หรือคำบรรยายแก่ประชาชนในเรื่องโรคเบาหวาน รวมทั้งช่วยส่งเสริมการวิเคราะห์วิจัย ค้นคว้าเกี่ยวกับโรคเบาหวาน รวมทั้งให้ความช่วยเหลือผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ไม่อาจช่วยตนเองได้ตามสมควร[11] นอกจากวารสารของสมาคมโรคเบาหวานที่ได้จัดพิมพ์เผยแพร่ให้ความรู้แก่ผู้ป่วยและประชาชนทั่วไปแล้ว ยังมีหนังสืออื่น ๆ อีก ได้แก่หนังสือคู่มือผู้ป่วยโรคเบาหวาน[12] ซึ่งเรียบเรียงโดย แพทย์หญิง กุณหญิง ศรีจิตรา บุนนาค และนายแพทย์สิโรตม์ บุนนาค เพื่อให้ความรู้แก่ผู้ป่วยโรคเบาหวานเกี่ยวกับความหมาย สาเหตุ การดูแลรักษาด้วยตนเองในการตรวจปัสสาวะเพื่อดูระดับน้ำตาลและอะซีโตน การฉีดอินซูลิน อาการแทรกซ้อน การออกกำลังกาย การระวังรักษาเท้าและการออกกำลังเท้า เป็นต้น

001941

---

[11]สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, วารสารเบาหวาน, 7 (มกราคม-กุมภาพันธ, 2518), 2 - 3.

[12]ศรีจิตรา บุนนาก, กุณหญิง และสิโรตม์ บุนนาค, คู่มือผู้ป่วยโรคเบาหวาน (มูลนิธิอานันทมหิดล), (พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2510)

ความสำคัญของการดูแลตนเอง

ดังที่กล่าวแล้วว่า โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรัง รักษาไม่หายขาด จำเป็นต้องหมั่นดูแลตนเองอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันโรคแทรกซ้อนต่าง ๆ อันจะทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้นานอย่างเป็นปกติสุข ดังนั้น การดูแลตนเองหรือการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันที่ถูกต้องจึงเป็นหัวใจสำคัญของผู้ที่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน

โอเรม (Orem) ได้กล่าวถึงความหมายของการดูแลตนเองหรือการปฏิบัติตน (Self Care) ว่าหมายถึงกิจกรรมต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล เพื่อการดำรงชีวิตอยู่ ในภาวะปกติผู้ใหญ่มักจะดูแลตนเองได้เต็มที่ ทารกวัยเด็กและผู้สูงอายุดูแลตนเองได้น้อย ต้องการการช่วยเหลือบางอย่างหรือต้องทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากร่างกายและจิตใจของทารกและเด็กยังพัฒนาการไม่เต็มที่ ส่วนร่างกายและจิตใจของผู้สูงอายุเริ่มจะเสื่อมสรรถภาพลง[13]

การปฏิบัติตนเองของมนุษย์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. การปฏิบัติตนในภาวะที่ร่างกาย จิตใจ ปกติ สมบูรณ์ดี ได้แก่การดูแลความสะอาดของร่างกายโดยทั่วไป การอาบน้ำ การแปรงฟัน การหวีผม การรับประทานอาหารด้วยตนเอง การปรุงอาหาร การออกกำลังกายและการขับถ่าย เป็นต้น

2. การปฏิบัติตนในภาวะที่ร่างกาย จิตใจ ได้รับการกระทบกระเทือน เช่น ขณะที่ป่วยเป็นโรค ร่างกายเสื่อมสมรรถภาพ ได้รับอุบัติเหตุ และเมื่อร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้าน ร่างกาย จิตใจ สังคม และอารมณ์ การปฏิบัติตนชนิดนี้ พยาบาลมีบทบาทอย่างมาก ในการส่งเสริมและสนับสนุน

ในภาวะที่ร่างกายปกติมนุษย์ไม่ได้ให้ความสนใจและไม่คำนึงถึงการปฏิบัติตนเท่าที่ควร[14] ต่อเมื่อร่างกาย จิตใจ ได้รับการกระทบกระเทือน อันตราย เกิดเป็นโรคใดโรคหนึ่ง

---

[13] Dorothea E. Orem, Nursing : Concepts of Practice. (New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1971), p. 13.

[14] Ibid., p. 15.

จึงเริ่มสนใจเกี่ยวกับการดูแลตนเองมากขึ้น การดูแลตนเองไม่เพียงแต่จะมีผลต่อสุขภาพของแต่ละบุคคลเท่านั้น แต่ยังเกี่ยวข้องและมีผลต่อสุขภาพของประชาชาติด้วย เนื่องจากการเป็นโรคทำให้บั่นทอนสุขภาพของร่างกาย จิตใจ สังคม อารมณ์ และเศรษฐกิจ ดังนั้นการดูแลตนเองอาจจะต้องปฏิบัติไปตลอดหรือเฉพาะช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เช่น ในระยะที่เกิดโรค การดูแลตนเองจะเกิดประโยชน์มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับการเลือกกิจกรรมหรือการปฏิบัติตนตามแนวความเชื่อและความคิดเห็นของตน ดังจากคำกล่าวของโอเรมที่ว่า "การดูแลตนเองจะให้ได้ผลดีจะต้องเป็นการเลือกกิจกรรมปฏิบัติจนเกิดเป็นวุฒินิสัยที่แสดงให้เห็นว่ามีความสนใจ ตั้งใจ ซึ่งอาจมีแนวคิดมาจากตนเองหรือจากบุคคลอื่น แต่อย่างไรก็ตามการเลือกกิจกรรมเพื่อนำไปปฏิบัติที่เกิดจากความสนใจของตนเอง (Internal Motivation)จะได้ผลดีกว่า[15]

ในบุคคลที่เป็นโรค ได้รับอันตราย มีการสูญเสียของร่างกายหรือไร้สมรรถภาพ การเลือกกิจกรรมเพื่อปฏิบัติตนเองเป็นการปรับตัว (Adjustment) ของร่างกาย ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ต้องกระทำเป็นกิจวัตร เพื่อปรับตัว และปรับปรุงกิจกรรมที่กระทำในชีวิตประจำวันโดยการประยุกต์หรือประดิษฐ์วิธีการใหม่ ๆ เกี่ยวกับการช่วยเหลือตนเองเป็นการพัฒนาการดำเนินชีวิตในแนวใหม่ ตามสภาพของร่างกายและจิตใจให้เหมาะสมกับการดูแลตนเองตามสภาวะทั่วไป ทั้งยังเป็นการปรับปรุงภาพพจน์เกี่ยวกับตนเองและยอมรับสภาพที่เกิดจากการสูญเสีย และการรักษาพยาบาลที่ได้รับ

เนื่องจากการเลือกกิจกรรมในการปรับตัวเป็นสิ่งสำคัญมาก ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นแรก เป็นขั้นของการตัดสินใจเลือกกิจกรรมที่ควรและไม่ควรกระทำในขั้นนี้จะต้องคำนึงถึงสภาพทั้งภายในและภายนอกร่างกาย ได้แก่การคำนึงถึงระดับน้ำตาลใน

---

[15] Ibid., p. 19.

[16] Ibid., p. 30.

กระแสโลหิต ความอ้วน เพศ อายุ และอาชีพ เป็นต้น จากนั้นต้องคำนึงถึงสภาพทั่ว ๆ ไป กล่าวคือ ถ้าระดับน้ำตาลในกระแสโลหิตสูงจะมีผลต่อสภาพของร่างกายและอาการของโรคอย่างไรบ้าง มีความหมายต่อสุขภาพอย่างไรบ้าง และต้องคำนึงถึงประโยชน์และโทษของกิจกรรมนั้น ๆ ด้วย

ขั้นที่สอง เป็นขั้นของมือกระทำกิจกรรม ที่ได้เลือกไว้เพื่อดูแลตนเอง ขั้นนี้ผู้ปฏิบัติจะต้องตั้งจำกามกับตนเองว่า จะทำอะไรบ้าง มีวิธีการทำอย่างไร ต้องการแหล่งวิทยากรที่ใดบ้าง จะสามารถทำกิจกรรมได้ถูกต้องมีประสิทธิภาพในเวลาที่เหมาะสมหรือไม่ มีอุปสรรคอะไรบ้าง จะรู้ได้อย่างไรว่าจะทำกิจกรรมนั้น ๆ ได้ถูกต้อง มีหลักเกณฑ์อย่างไรบ้าง ใครจะกอยช่วยเหลือได้เมื่อต้องการ ในระยะนี้ผู้ป่วยจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญพอการ มีแรงจูงใจที่จะกระทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ

ในฐานะที่พยาบาลเป็นผู้ใกล้ชิดกับผู้ป่วยซึ่งเป็นบุคคลที่ต้องการการปรับตัวมากที่สุด ดังนั้นจึงควรเป็นผู้ที่ริเริ่ม ส่งเสริม สนับสนุน แนะแนวทาง วิเคราะห์แนวทางเพื่อส่งเสริมให้ผู้ป่วยและญาติได้มีโอกาสปฏิบัติตนเองได้มากที่สุด โดยจะต้องคำนึงถึงพื้นฐานความรู้ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม บุคลิกภาพ อุปนิสัย ทัศนคติ ความเชื่อ ตลอดจนความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี่ด้วย

ประโยชน์ที่ได้จากการปฏิบัติตนเองอย่างถูกต้องสม่ำเสมอ คือ

1. ทำให้ผู้ป่วยเกิดความภาคภูมิใจในการปฏิบัติตนเอง เป็นการส่งเสริมด้านจิตใจ และอารมณ์ด้วย

2. ทำให้ผลการรักษาพยาบาลผู้ป่วยได้บรรลุวัตถุประสงค์ เนื่องจากบางโรคผลการรักษาพยาบาลส่วนมากขึ้นอยู่กับการปฏิบัติตนของผู้ป่วยเป็นสำคัญ ได้แก่โรคเบาหวาน เป็นต้น

3. เป็นการส่งเสริมเศรษฐกิจของผู้ป่วย และประเทศชาติ ในการรักษา แก้ไขอาการแทรกซ้อนต่าง ๆ และเป็นการลดพลังงาน แรงงาน ของบุคลากรทางการแพทย์และผู้ที่ใกล้ชิดกับผู้ป่วยด้วย

4. เป็นการส่งเสริมให้มีการพัฒนา ค้นคว้า วิจัย วิธีการรักษาพยาบาลที่ก้าวหน้าขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากบุคลากรมีเวลาในการดำเนินการมากขึ้น

การวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

วอทคินส์ และคณะ[17] (Watkins et al.)[17] ได้ศึกษาวิจัยในปี ค.ศ.1967 ถึงการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ฉีดอินซูลินด้วยตนเอง จำนวนทั้งสิ้น 60 คน ผลการวิเคราะห์มีดังนี้

16% ไม่ได้ทำความสะอาดเครื่องมือเครื่องใช้ให้ปราศจากเชื้อโรค (Sterilize)
33% มีเครื่องมือเครื่องใช้ที่ไม่เหมาะสม
77% ทำความสะอาดเครื่องมืออย่างไม่เหมาะสม
80% พบว่าฉีดอินซูลินด้วยพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม
50% พบว่าให้ขนาดของอินซูลินไม่ถูกต้อง
45% ตรวจปัสสาวะผิดพลาด
48% ดูแลเท้าอย่างไม่ถูกต้องเหมาะสม

จากการวิเคราะห์พฤติกรรมดังกล่าว พบว่ามีเพียง 1 คนเท่านั้นที่ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นที่ยอมรับเกี่ยวกับการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการรับประทานอาหาร การดูแลเท้า ขนาดและวิธีการฉีดอินซูลิน และการตรวจปัสสาวะ แสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยโรคเบาหวานต้องการคำแนะนำในการปฏิบัติตัวในด้านต่าง ๆ จึงจะสามารถทำได้ถูกต้อง

โรงพยาบาล โอไฮโอแห่งรัฐโอไฮโอ ประเทศสหรัฐอเมริกา[18] ได้ทำการวิจัย

---

[17] J.D. Watkins. et al., "A Study of Diabetic Patient at Home," Am. J. Public Health, (March, 1967), 453 - 4.

[18] Susan D. Derr, "Testing for Glycosuria," A.J.N., 70 (July, 1970), 1513 - 5.

เกี่ยวกับการตรวจปัสสาวะ ผู้ป่วยโรคเบาหวานด้วยเม็ดสารเคมี คลินิเทสต์ และเทสเทป ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้รวมทั้งสิ้น 48 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน ดังนี้คือ

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย ผู้ชาย 12 คน ผู้หญิง 4 คน ที่มีอายุต่ำกว่า 20 ปี ที่ได้รับการฉีดอินซูลิน

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย ผู้ชาย 11 คน ผู้หญิง 5 คน ที่มีอายุมากกว่า 20 ปี ที่ได้รับการฉีดอินซูลิน

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย ผู้ชาย 7 คน ผู้หญิง 9 คน ที่มีอายุมากกว่า 20 ปี ที่ได้รับประทานยาบำบัดโรคเบาหวาน หรือควบคุมด้วยอาหาร

ปัญหาของการวิจัยครั้งนี้คือผู้ป่วยโรคเบาหวานไม่ได้รับการตรวจปัสสาวะอย่างถูกต้อง ระมัดระวัง วิธีการดำเนินการครั้งนี้โดยการเก็บปัสสาวะ 2 ครั้ง (Double Voided Specimen) ในการตรวจแต่ละช่วง แต่ละวัน มีการตรวจปัสสาวะ 4 ช่วง ต่อผู้ป่วย 1 คน ดังนั้นจะต้องเก็บปัสสาวะทั้งสิ้น 384 ครั้ง ผลปรากฏว่าสามารถเก็บปัสสาวะได้เพียง 363 ครั้ง นำปัสสาวะทั้ง 2 ครั้ง ในแต่ละช่วงมาตรวจด้วยคลินิเทสต์และเทสเทปก่อนที่จะนำการตรวจ 2 วิธีนี้มาเปรียบเทียบได้ทำตารางเปรียบเทียบให้เหมือนกัน (Equivalency Scale) ผลการทดลองพบว่า ระยะของการเก็บปัสสาวะ 2 ครั้ง ห่างกันมากเท่าใด จะทำให้ผลการตรวจแตกต่างกันมากเท่านั้น เช่น เวลา 5.01 น. ถึง 6.30 น. ผลการตรวจจะแตกต่างกันประมาณ 1 บวก ถึง 3 บวก จึงสรุปได้ว่า การเก็บปัสสาวะครั้งที่ 2 ทำให้เสียเวลามากแต่ผลที่ได้จะแม่นตรงมากกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยที่มีอาการของโรคเบาหวานกำเริบ และผู้ที่ได้รับการฉีดอินซูลิน นอกจากนั้นยังได้เสนอแนะอีกว่าไม่ควรทิ้งปัสสาวะครั้งที่ 1 จนกว่าจะเก็บปัสสาวะครั้งที่ 2 ได้ ทั้งนี้ควรอธิบายให้ผู้ป่วยและญาติเข้าใจเพื่อความร่วมมือ นอกจากนี้การวิจัยนี้ยังเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าคุณภาพของการพยาบาลขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของพยาบาลในการเลือกวิธีการว่า วิธีใดจะเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

จากการวิจัยดังกล่าว แสดงให้เห็นว่ามีผู้ป่วยโรคเบาหวานอีกจำนวนมากที่ต้องการการเรียนรู้ คำแนะนำ ที่ถูกต้องเกี่ยวกับการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวัน เพื่อให้สามารถดำรง

ชีวิตอยู่อย่างปกติสุข

โมแฮมเมด (Mohammed)[19] ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความเข้าใจของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่เป็นความรู้ทางด้านสุขภาพอนามัย โดยให้ความรู้แก่ผู้ป่วยในการดูแลตนเองเกี่ยวกับทางด้านสุขภาพอนามัย มีการทดสอบความรู้ผู้ป่วยในด้านต่าง ๆ 4 อย่าง ได้แก่ ความรู้ในเรื่องการรับประทานอาหาร การอ่านเครื่องวัดคุณภูมิด้วยตนเอง ความรู้เกี่ยวกับเรื่องหวัดและการดูแลรักษาตา ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ ผู้ป่วยที่ช่วยตนเองได้ จำนวน 300 คน จบการศึกษาโดยเฉลี่ยระดับที่ 6 ถึง 8 เป็นผู้ที่มารับการตรวจรักษาในคลินิกโรคเบาหวานของโรงพยาบาลของมหาวิทยาลัยเคลฟแลนด์ (Cleveland) ผลการวิจัยพบว่าร้อยละ 43 ของตัวอย่างประชากรไม่สามารถเข้าใจความหมาย

จากการวิจัยของโมแฮมเมด เป็นเครื่องเตือนใจอย่างดีแก่บุคลากรทางแพทย์และพยาบาลว่า การให้ความรู้แก่ผู้ป่วยด้วยหนังสือหรือการสอนโดยวาจาและท่าทางวิธีการใด ๆ ก็ตาม จะต้องคำนึงถึงความสามารถ ความเข้าใจและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นความรู้ที่จะให้ต้องเป็นสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย มีความแจ่มชัดและต้องคำนึงถึงระดับการศึกษาของผู้เรียนด้วย เพื่อให้การเรียนการสอนแก่ผู้ป่วยสามารถนำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนการสอนโดยใช้เครื่องช่วยสอน ได้แก่ บทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองน่าจะเป็นสิ่งที่เกิดประโยชน์อย่างมาก ซึ่งบทเรียนแบบโปรแกรมได้แพร่หลายกันมากในวงการศึกษาและเริ่มเผยแพร่เข้าสู่วงการพยาบาลในปี ค.ศ.1960[20] โดยมีโรงพยาบาลเชฟฟิลด์ในประเทศอังกฤษเป็นแห่งแรกที่ได้นำเอาบทเรียนแบบโปรแกรมมาใช้สอนซ่อมเสริมกับนักเรียนพยาบาล เรื่อง

---

[19] Mary F. Bucklin Mohammed, "Patient' Understanding of Written Health Information," Nursing Research, 13 (Spring, 1968), 100 - 8.

[20] Sheffield, "Pioneers of Programmed Learning," Nursing Times, (May 20, 1971), 618.

"ความสมดุลย์ของน้ำและสารเกลือ" (Fluid and Electrolytes Balance) เป็นการสาธิตให้เห็นถึงวิธีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจทำให้บทเรียนแบบโปรแกรมได้เผยแพร่ในวงการศึกษาพยาบาลมากขึ้น ดังตัวอย่างเช่น

มาโจรี (Marjorie)[21] เป็นพยาบาลเชี่ยวชาญทางการพยาบาลโรคหัวใจ ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "E.K.G. Primer : Programmed Instruction" สำหรับสอนบุคลากรและนักศึกษาเพื่อให้มีความรู้และประสบการณ์ในการอ่านผลการตรวจคลื่นหัวใจ (Electrocardiography) นอกจากนั้น เม็ชเนอร์ (Mechner)[22] ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "การประเมินผลผู้ป่วย : การตรวจการทำงานของระบบประสาท" เพื่อให้ความรู้แก่พยาบาลและนักศึกษา สำหรับเม็ชเนอร์นั้นเป็นผู้ที่ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเกี่ยวกับการประเมินผลผู้ป่วย ในการตรวจการทำงานของอวัยวะอื่น ๆ อีกมากมาย

สำหรับการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เพื่อให้ความรู้แก่ผู้ป่วยนั้น มีดังนี้คือ

คลาก และเบเลย์ (Clark and Bayley)[23] สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การประเมินผลการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสำหรับผู้ป่วยที่รักษาด้วยวาร์ฟาริน" เป็นวิทยานิพนธ์ประกอบการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาการพยาบาลอายุรกรรมและศัลยกรรม การวิจัยนี้ได้ทดลองกับผู้ป่วยที่รักษาด้วยวาร์ฟาริน ในระยะที่ใกล้จะกลับบ้าน ได้ทดสอบกับผู้ป่วยจำนวน 45 คน เป็นชาย 22 คน และหญิง 23 คน อายุระหว่าง 21-77 ปี เป็นผู้ที่ได้รับการรักษาที่ Midwestern University Hospital) วัตถุประสงค์ของบทเรียนเพื่อ

---

[21]Mechan Marjorie, "E.K.G. : Primer Programmed Instruction," A.J.N., 71 (November, 1971), 2195 - 202.

[22]Francis F. Mechner, "Patient Assessment : Neurological Examination Part I," A.J.N., 75 (September, 1975), 1 - 24.

[23]Constance Mary Clark and Elizabeth Walck Bayley, "Evaluation of the Use of Programmed Instruction for Patients Maintained on Warfarin Therapy," A.J.P.H., (August, 1972), 1135 - 9.

ป้องกันไม่ให้โลหิตแข็งตัวเป็นเวลานาน เพื่อให้ผู้ป่วยปลอดภัย และมีประสิทธิภาพในการรักษาพยาบาล โดยมีสมมติฐานว่าผู้ป่วยที่ได้เรียนรู้จากบทเรียนแบบโปรแกรมจะได้คะแนนทดสอบสูงกว่ากลุ่มที่เรียนรู้จากบทความที่มีเนื้อหาเหมือนกับบทเรียนแบบโปรแกรม และสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการเรียนรู้ใด ๆ เลย ผลการทดลองพบว่าเมื่อผู้ป่วยเรียนจบ 50 กรอบ มีความเข้าใจดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .035 นอกจากนั้นกลุ่มทดลองยังมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่อ่านด้วยบทความ 2 แผ่นที่มีเนื้อหาแบบเดียวกันในบทเรียนแบบโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญที่ .008

มาร์สัน (Marson)[24] ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "A Programmed Approach to Staff and Patient Training in a Haemodialysis Unit" เพื่อให้ความรู้แก่พยาบาลและผู้ป่วยเกี่ยวกับการพยาบาลขณะทำโคเทียม จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนพอสรุปได้ว่า พยาบาลมีความรู้ทางวิชาการ มีความมั่นใจและสามารถให้การพยาบาลแก่ผู้ป่วยได้ดีกว่าวิธีการจัดอบรมระยะสั้น และผู้ป่วยก็ได้รับความรู้และสามารถปฏิบัติตนเองในขณะทำโคเทียมได้ดีขึ้น

สำหรับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวาน มีดังนี้คือ

มีโดส์ (Meadows)[25] ได้ทำการวิจัยเรื่อง "Patients Learn about Diabetes from Teaching Machines" โดยนำบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Method) และเครื่องช่วยสอน (Auto-Tutor Teaching Machine) ไปทดลองกับผู้ป่วยโรคเบาหวาน จำนวน 184 คน ผลการทดลองพบว่า คะแนนทดสอบหลังจากเรียนบทเรียนและเครื่องช่วยสอนแล้วเท่ากันหรือมากกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนบทเรียน บทเรียน

---

[24]S.N. Marson, "A Programmed Approach to Staff and Patient Training in a Haemodialysis Unit," INT. J. NURS STUD., 10 (1973), 259 - 67.

[25]Dorothy Meadows, "Patient Learn about Diabetes from Teaching Machine," Hospitals, 39 (December 16, 1965), 78 - 82.

แบบโปรแกรมชนิดสาขานี้ทำให้ผู้ป่วยได้มีโอกาสเลือกเรียนในสิ่งที่ตนต้องการ และแนวทางการเรียนรู้ก็จะเป็นไปตามการตอบสนองของผู้ป่วยในแต่ละกรอบ จึงเหมาะเพื่อเป็นการเรียนซ่อมเสริมทำให้ผู้เรียนก้าวหน้าไปตามความสามารถของตนเอง นอกจากนั้นการทดลองครั้งนี้พบว่า 80% ของผู้ที่เรียนบทเรียนจบแล้ว มีความเข้าใจเกี่ยวกับโรคเบาหวาน และการปฏิบัติตนเองดีขึ้น ผู้เรียนทุกคนกล่าวว่าเขาจะแนะนำให้ผู้ป่วยคนอื่น ๆ ได้มีโอกาสเรียนจากเครื่องช่วยสอนเช่นกัน และผลการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการรับประทานอาหาร ทำได้ประสมประสานความรู้เกี่ยวกับเรื่องอาหารอย่างมาก

คูชา (Kucha)[26] ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การประเมินผลเกี่ยวกับวิธีการสอนผู้ป่วย" เพื่อเปรียบเทียบการสอน 3 วิธี คือ การสอนขณะประชุมปฏิบัติการ การสอนโดยบทเรียนแบบโปรแกรม และการสอนด้วยวิธีการ 2 อย่างรวมกัน ผู้วิจัยได้สร้างสมมติฐานไว้ 2 ประการ ประการแรกคือ ผู้ป่วยมีความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชามากที่สุดในการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม และประการที่สอง ผู้ป่วยมีความจำเกี่ยวกับเนื้อหาวิชามากที่สุดด้วยวิธีการสอนขณะประชุมปฏิบัติการ ผลการทดลองกับผู้ป่วยโรคเบาหวาน จำนวน 65 คน และครอบครัว พบว่า ผู้ป่วยมีความเข้าใจเนื้อหาจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมมากที่สุด จึงกอบสนองสมมติฐาน และการสอนด้วยวิธีการ 2 อย่างรวมกันได้ผลดีอันดับที่สอง และการสอนขณะประชุมปฏิบัติการได้ผลน้อยที่สุด ส่วนผลการจำเนื้อหาปรากฏว่า การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมและการสอนขณะประชุมปฏิบัติการได้ผลดี ส่วนการสอนโดยใช้วิธีการ 2 อย่างรวมกันได้ผลเพียงเล็กน้อย จึงสรุปได้ว่าการเรียนการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและมีความจำเนื้อหาในการเรียนรู้อย่างมาก

---

[26] Deloros H. Kucha, "An Evaluation of Methods of Patient Instruction," Supervisor Nurse, (March, 1972), 32 - 7.

การวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย

การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนแบบโปรแกรมในประเทศไทยทางด้านการศึกษาทั่วไป ในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา มีอยู่มาก ส่วนในด้านการพยาบาลนั้นมีน้อยมาก ได้แก่เรื่องที่ให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไป และแก่นักศึกษาพยาบาลเท่านั้น และบทเรียนแบบโปรแกรมสำหรับผู้ป่วยยังไม่เคยมีใครสร้างมาก่อน

จากการค้นคว้าของผู้วิจัยพบว่า มีผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาลมีเพียง 2 เรื่องเท่านั้น คือ

เมื่อปี พ.ศ.2515[27] โครงการวางแผนครอบครัว กระทรวงสาธารณสุข ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "คู่มือการศึกษา : วิธีป้องกันการตั้งครรภ์" บทเรียนประกอบด้วย 4 หน่วย ดังนี้คือ แนะนำวิธีป้องกันชนิดต่าง ๆ วิธีป้องกันการตั้งครรภ์ การรับประทานยาเม็ดคุมกำเนิด [illegible]

ในปี พ.ศ.2516[28] ละเอียด อุดมรัตน์ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ชุดการสอนรายบุคคลวิชาผดุงครรภ์สำหรับนักศึกษาผดุงครรภ์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล" มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดการสอนรายบุคคล และเปรียบเทียบผลการเรียนจากชุดการสอนที่สร้างขึ้นกับผลการเรียนที่มีอาจารย์เป็นผู้สอนโดยตรง วิธีดำเนินการวิจัยได้แบ่งนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 60 คน ออกเป็น 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียนจบทันที และหลังเรียนจบแล้ว 1 สัปดาห์ ผลการทดสอบนำมาวิเคราะห์หาระดับความเชื่อถือได้

---

[27]กระทรวงสาธารณสุข. โครงการวางแผนครอบครัว, คู่มือการศึกษา : วิธีป้องกันการตั้งครรภ์ (พระนคร . มิตรนราการพิมพ์, 2515).

[28]ละเอียด อุดมรัตน์, "ชุดการสอนรายบุคคลวิชาผดุงครรภ์สำหรับนักศึกษาผดุงครรภ์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516), (อัดสำเนา.)

ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ฟอร์มูล่า 21 (Kuder-Richardson Formula 21) หาประสิทธิภาพของชุดการสอน และเปรียบเทียบผลการเรียนของทั้ง 2 กลุ่ม โดยคำนวณอัตราส่วนวิกฤต ที (t - Test)

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ชุดการสอนรายบุคคลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ได้ ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้เพิ่มขึ้น และสัมฤทธิผลทางการเรียนโดยใช้ชุดการสอนรายบุคคล ไม่แตกต่างจากสัมฤทธิผลทางการเรียนโดยครูเป็นผู้สอนโดยตรงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

เทคโนโลยี่ทางการศึกษา

ในอดีต นักบริหารและนักวิชาการมักจะจัดการศึกษาเพื่อให้ความรู้แก่นักศึกษาและประชาชนทั่วไป ทั้งในและนอกระบบโรงเรียน ซึ่งมีอยู่ 2 มิติเท่านั้น คือ การบริหารและวิชาการ โดยไม่เห็นความสำคัญของมิติที่ 3 คือเทคโนโลยี่ทางการศึกษา ซึ่งปัจจุบันเป็นที่ยอมรับแล้วว่ามิติที่ 3 นี้จะช่วยให้การดำเนินการศึกษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ดร. ก่อ สวัสดิพานิชย์ อธิบดีกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการได้ให้คำจำกัดความของเทคโนโลยี่ทางการศึกษาคือ การนำเอาวิธีการหรือเครื่องมือใหม่ ๆ มาใช้ทางการศึกษาเพื่อช่วยให้ระบบการศึกษามีประสิทธิภาพ[29]

จรูญ วงศ์สายัณห์ ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยี่ทางการศึกษาไว้ว่าเทคโนโลยี่ทางการศึกษามิได้หมายถึงเฉพาะอุปกรณ์ต่าง ๆ อันเป็นผลจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เช่น วิทยุศึกษา โทรทัศน์การศึกษา และเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น เท่านั้น แต่หมายรวมถึงวิธีการหรือเทคนิคใหม่ ๆ ที่นำมาใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีผลดี มีประสิทธิภาพสูง

---

[29]คณะนิสิตปริญญาโท แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา, เทคโนโลยี่ทางการศึกษา เล่ม 1 (บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2513), หน้า 2.

เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม วิธีการสอนใหม่ ๆ เป็นต้น[30]

สมั่น อินทรประเสริฐ กล่าวว่า เทคโนโลยี่ทางการศึกษา หมายถึง ความรู้เรื่องวิธีทำเกี่ยวกับการศึกษา เช่น วิธีสอน วิธีการวางแผน ตลอดจนการใช้อุปกรณ์และวิธีการสอนสมัยใหม่ในโรงเรียน หลักต่าง ๆ ที่ทดลองใช้ได้ผลแล้ว คือการสอนเป็นทีม การสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม การใช้วิทยุและโทรทัศน์เพื่อการศึกษา เป็นต้น[31]

จากข้อคิดดังกล่าว พอจะสรุปความหมายของเทคโนโลยี่ทางการศึกษา คือ การนำเอาวิธีการ เครื่องมือใหม่ ๆ ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์มาเสริมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จะเห็นว่าจำนวนเทคโนโลยี่ทางการศึกษาใหม่ ๆ ซึ่งน่าสนใจมากอย่างหนึ่งคือ บทเรียนแบบโปรแกรม

ชื่อของบทเรียนแบบโปรแกรม[32]

ชื่อของบทเรียนแบบโปรแกรม มีชื่อเรียกต่าง ๆ กันทั้งในภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนสำเร็จรูป โปรแกรมการเรียน โปรแกรม-การสอน เครื่องสอน Teaching Machine, Programmed Lesson, Programmed Learning, Programmed Instruction, Automated Instruction, Programmed Materials และ Programmed Text Books เป็นต้น

---

[30]จรูญ วงศ์สายัน์, "เทคโนโลยี่ทางการศึกษา," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวกรรมและเทคโนโลยี่ทางการศึกษา (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 31.

[31]สมั่น อินทรประเสริฐ, "เทคโนโลยี่ทางการศึกษา," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวกรรมและเทคโนโลยี่ทางการศึกษา (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 140.

[32]คณะนิสิตปริญญาโท แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา, เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่องเทคโนโลยี่ทางการศึกษา (บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2512), หน้า 34.

ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

มีผู้ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้หลายท่าน เช่น

เพอริร่า (Pereira) ได้ให้นิยามของบทเรียนแบบโปรแกรม คือ วิธีการที่ผู้เรียนสอนตัวของเขาเองโดยทำตามชุดของขั้นการสอนซึ่งสร้างขึ้นตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ผู้เรียนจะก้าวไปทีละขั้นตั้งแต่ขั้นแรก จนถึงขั้นสุดท้าย โดยข้ามขั้นไม่ได้ และมีความเชื่อว่า ถ้าผู้เรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนจะต้องตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง และเขาจะต้องทราบผลในทันทีว่าที่เขาตอบในแต่ละขั้นนั้นถูกหรือผิด[33]

คาลเลนเดอร์ (Callender) กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรมหมายถึงวิธีการของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะผ่านบทเรียนที่จัดไว้เป็นขั้นสั้น ๆ ด้วยความสามารถของตนเอง ได้รับรู้ทันทีว่าคำตอบของตนผิดหรือถูก[34]

สุกา ภุชงกุล ได้ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม คือบทเรียนที่แบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ สั้น ๆ ที่เรียกว่า เฟรม (Frame) แต่ละเฟรมบรรจุคำชี้แจงและคำถามต่อเนื่องกันไป เริ่มจากลำดับที่ง่ายมากและยากขึ้นไปตามลำดับ เฟรมเหล่านี้เป็นวิธีการชักนำให้นักเรียนรู้แก่นสารของบทเรียนนั้น คำถามนี้อาจเป็นคำถามที่ให้เติมคำในช่องว่างหรือเป็นการตอบว่าผิดหรือถูก เพื่อว่าเด็กจะได้รู้จากคำถามพวกนี้ ดังนั้นคำถามแต่ละข้อจะต้องเป็นคำถามที่สั้นและง่าย เด็กควรสามารถตอบปัญหาเกี่ยวกับบทเรียนบทก่อนได้ถูกต้องแม่นยำแล้วก่อนที่จะได้อ่านคำชี้แจงเรื่องต่อไป[35]

---

[33] P.D. Pereira, "What is Programmed Learning," Instruction to Programmed Learning, (Geneva : Management Development Manual No. 25, 1971), 1.

[34] Patricia Callender, Programmed Learning : Its Development and Structure (London : Longman, Green & Co., Ltd., 1969), p. 6.

[35] สุกา ภุชงกุล, "Programmed Instruction," ประมวลสาระความเกี่ยวกับนวกรรมและเทคโนโลยี่ทางการศึกษา (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 62.

เปรื่อง กุมุท ได้อธิบายว่า บทเรียนแบบโปรแกรมคือเครื่องมือทางการศึกษาอย่างหนึ่งซึ่งสามารถทำให้นักเรียนคนหนึ่ง รับรู้ประสบการณ์ที่จัดไว้เป็นอนุกรมไปตามลำดับขั้นตามที่ผู้จัดทำบทเรียนเชื่อว่าจะทำให้นักเรียนไปสู่ขีดความสามารถที่ต้องการให้เกิดได้[36]

ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้ให้คำนิยามของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และก้าวไปตามความสามารถของตน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยและเป็นขั้น ๆ จากง่ายไปยาก บรรจุเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนตอบคำถามและสนองตอบให้นักเรียนทราบว่าตนตอบผิดหรือถูก เมื่อจบบทเรียนแล้วก็จะให้ความคิดรวบยอดตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้[37]

จากนิยามต่าง ๆ ของบทเรียนแบบโปรแกรม พอสรุปได้ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเครื่องมือทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ในรูปของบทเรียนที่แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ตามลำดับขั้นการเรียนรู้จากง่ายไปยาก และแต่ละหน่วยย่อย ๆ ประกอบด้วยส่วนที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียนและส่วนที่ให้ผู้เรียนได้ตอบคำถามเพื่อเป็นการวัดผลว่าผู้เรียนได้รับความรู้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ ทั้งยังเป็นการสนองให้ผู้เรียนทราบทันทีว่าตนตอบถูกหรือผิด เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และก้าวไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล

---

[36] เปรื่อง กุมุท, "การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป," คู่มือการเรียนวิชา Multi-Media Approach for Programmed Instruction (นิสิตปริญญาโท สาขาโสตทัศนศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515).

[37] ชัยยงค์ พรหมวงศ์, เอกสารการบรรยายวิชา Programmed Instruction (คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, ภาคต้น ปีการศึกษา 2516), หน้า 1.

วิวัฒนาการของบทเรียนแบบโปรแกรม

บุคคลที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมมีดังนี้คือ

1. โสเครตีส (Socrates) เป็นปรัชญาเมธีชาวกรีก ได้ริเริ่มใช้วิธีการสอนแบบตั้งคำถามและหาคำตอบให้กับตนเอง เพื่อใช้สอนลูกทาสให้เข้าใจเรื่องของปีธากอรัส (Pythagoras) ในทฤษฎีบทที่ 29 ที่ว่า ในสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่สี่เหลี่ยมจตุรัสบนด้านประกอบมุมฉากรวมกันย่อมได้เท่ากับพื้นที่สี่เหลี่ยมจตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก ในสมัยนั้นวิธีการเรียนของโสเครตีสไม่ค่อยได้ใช้วิธีการใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ กระนั้นก็ตามวิธีการนี้ก็ได้รับการยกย่อง เพราะมีการใช้เหตุผลและเริ่มจากง่ายไปหายาก[38]

2. ควินทีเลี่ยน (Quintilian, ก.ศ. 35 - 100) ได้พัฒนาเทคนิคในการฝึกให้ผู้เรียนเขียนตัวอักษร โดยทำกระดาษให้เป็นร่องตามรูปตัวอักษร และให้ผู้เรียนใช้นิ้วลากตามร่องซึ่งมีผู้สอนให้ความช่วยเหลือ ในไม่ช้าผู้เรียนก็สามารถจะเขียนตัวอักษรได้[39]

3. คอมมีเนียส (Comenius) เมื่อประมาณ 500 ปีที่แล้ว ได้เป็นผู้คิดค้นวิธีที่จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนเร็วที่สุด ใช้ผู้สอนน้อยที่สุด โดยยึดหลักการสอนว่าดังนี้

1. เริ่มจากจุดทั่วไปไปสู่จุดที่สำคัญ
2. เริ่มจากสิ่งที่ง่ายไปหายาก

---

[38]ยิ่งยง กันมณี. "รายงานการศึกษาเรื่องบทเรียนสำเร็จรูป," เอกสารรายงานการศึกษาวิชา Independent Study (แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, ภาคต้น ปีการศึกษา 2515), หน้า 12.

[39]Dene R. Lawson, "Who thought of It First? A Review of Historical Reference to Programmed Instruction," Using Programmed Instruction (Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technology Magazine), (Reprinted).

3. การก้าวไปข้างหน้าโดยไม่รีบร้อน
4. การเรียนการสอนจะต้องไม่บังคับ แต่ต้องเป็นการจูงใจและสอนไปตามระดับวัย
5. สิ่งที่เรียนจะต้องมีความสัมพันธ์กับความรู้สึกประทับใจ
6. ทุกอย่างควรนำมาประยุกต์เข้าด้วยกัน[40]

4. เพรสซี่ (Pressey) เป็นนักจิตวิทยาแห่งมหาวิทยาลัยรัฐโอไฮโอ ซึ่งได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม ได้ประดิษฐ์เครื่องสอนเป็นครั้งแรกในปี 1920 เพื่อใช้เป็นเครื่องทดสอบอัตโนมัติ ที่บรรจุคำถามต่าง ๆ ในแต่ละคำถามจะมีคำตอบให้เลือกตอบ 4 คำตอบ ถ้านักเรียนคิดว่าคำตอบใดถูกก็กดปุ่มทางขวามือ ถ้ากดปุ่มคำตอบถูก เครื่องก็จะยังที่กดนั้นไว้ และจะมีคำถามใหม่ขึ้นมา ถ้ากดปุ่มผิดคำถามเดิมก็จะปรากฏขึ้น เครื่องก็จะยังที่กดนั้นไว้เช่นกัน นักเรียนจะต้องเลือกคำตอบใหม่จนกว่าจะถูก เครื่องช่วยสอนนี้ได้ออกเผยแพร่ในราวปี ค.ศ. 1929 แต่ไม่ค่อยได้รับความสนใจเท่าที่ควร จนกระทั่งปี ค.ศ. 1962 เพรสซี่ได้เขียนบทความออกเผยแพร่ทำให้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นที่สนใจแพร่หลายในวงการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา ยุโรป รัสเซีย และญี่ปุ่น เป็นต้น[41]

5. สกินเนอร์ (Skinner) ค.ศ. 1950 เป็นนักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียง Operant Conditioning แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์เวิร์ด มีแนวความคิดอันสำคัญเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการศึกษา และได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมและเครื่องช่วยสอนโดยอาศัยหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้แรงจูงใจที่เหมาะสม วิธีการของ

---

[40] Lawson, Loc.cit.

[41] จุฬพล รักนกุญชระการ, "การสร้างบทเรียนทบทวนแบบโปรแกรมเรื่อง "ชนิดของมุม" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517), (อัดสำเนา), หน้า 35 - 7.

สกินเนอร์ แตกต่างจากของเพรสซี่คือ แทนที่จะให้เลือกคำตอบกลับใช้วิธีเฉลยคำตอบเดียว ในแบบของผิดถูก หรือเติมคำในช่องว่าง ต่อมาได้ปฏิบัติเครื่องสอนอีกแบบหนึ่ง คือให้เลือกคำตอบ ซึ่งเครื่องสอนจะบอกผลทันทีว่าทำผิดทั้งหมดเท่าไร อย่างไรก็ตามบทเรียนแบบโปรแกรมของสกินเนอร์เป็นรากฐานในการสร้างบทเรียนแบบเส้นตรง[42]

6. คราวเดอร์ (Crowder) เป็นนักจิตวิทยาอีกท่านหนึ่งที่สนใจเรื่องบทเรียนแบบโปรแกรม เป็นผู้คิดค้นวิธีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมแบบสาขา ซึ่งมีความยืดหยุ่นมากกว่าของสกินเนอร์[43]

กระทั่งในปี ค.ศ. 1960 บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นที่แพร่หลายมากในวงการศึกษา และเป็นระยะที่เริ่มแพร่หลายเข้าสู่วงการแพทย์ โดยโรงพยาบาลเชฟฟิลด์ ในประเทศอังกฤษเป็นแห่งแรกที่ได้นำเอาวิธีการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมมาใช้เป็นการสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนแพทย์ เรื่อง "การสมดุลย์ของน้ำยาและสารเคมี" (Fluid and Electrolyted Balance) นับว่าเป็นการสาธิตวิธีการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ทำให้บทเรียนแบบโปรแกรมแพร่หลายในวงการแพทย์เพิ่มขึ้นตามลำดับ[44]

จุดมุ่งหมายของการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม[45]

วิธีการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตาม

---

[42] จุมพล รัตนคุณประการ, เรื่องเดิม, หน้า 39 - 42.

[43] ยิ่งยง ตันมณี, เรื่องเดิม, หน้า 14.

[44] Sheffield, Loc.cit.

[45] Edward Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction (New York : McGraw-Hill, 1963), p. 4.

ความสามารถของแต่ละบุคคล ด้วยเครื่องช่วยสอนที่ทำขึ้นเพื่อเรียนรู้ได้ง่าย เพื่อให้ผู้เรียนมีความผิดพลาดน้อยที่สุด จะทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ เพราะการที่ผู้เรียนตอบถูกจะเป็นรางวัล แรงเสริมและสิ่งล่อใจเพื่อที่จะเรียนรู้ต่อไปและต่อไป ฮอลแลนด์พยายามให้ผู้เรียนมีความผิดพลาดเพียง 10% แต่บางคนอาจเชื่อว่าควรมีผิดเพียง 5% เท่านั้น ดังนั้น บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นการเพิ่มเติมความรู้ให้กับผู้เรียน หรือเป็นการสอนโดยตรงเพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง เพื่อการซ่อมเสริมในผู้เรียนที่เรียนช้าเพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้แก่ผู้ที่เรียนเร็วด้วย

ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรม[46]

บทเรียนแบบโปรแกรมกำลังเป็นที่สนใจของครูและผู้บริหารการศึกษาอย่างมาก และได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพว่าสามารถสอนได้ดีเท่าครู บางครั้งอาจดีกว่าครูและบางครั้งสอนได้ดีเท่าครูและใช้เวลาน้อยกว่า ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมมีดังนี้คือ

1. เนื้อหาของบทเรียนถูกแบ่งออกเป็นตอนย่อย ๆ เรียกว่า เฟรม (กรอบ) แต่ละเฟรมจะมีขนาดต่างกัน เช่น หลายประโยค จนถึงย่อหน้าเล็ก ๆ

2. แต่ละกรอบจะได้รับการตอบสนองจากผู้เรียน โดยมีกิจกรรมร่วม เช่น ให้ตอบคำถาม หรือเติมคำในช่องว่าง ซึ่งส่วนที่ผู้เรียนจะต้องทำจะต้องมีจุดมุ่งหมายที่มีความเข้าใจร่วมกัน

3. ผู้เรียนได้รับการตอบสนองกลับอย่างทันทีทันใด และสามารถจะแก้ความเข้าใจผิดได้ทันที ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบถูกได้มาก จึงรู้สึกว่ากลายเป็นรางวัลการตอบสนอง (แรงจูงใจ) ได้มากกว่าการเรียนวิธีอื่น

4. แต่ละหน่วยย่อย ๆ ถูกจัดให้มีขั้นตอนอย่างระมัดระวัง เนื่องจากเนื้อหา

---

[46] Ibid., p. 2

ถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ดังนั้นผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงขั้นตอนของการเรียนรู้ให้ดี เพื่อว่าผู้เรียนจะได้ บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการเรียน

5. บทเรียนมีจุดประสงค์ที่แน่นอนชัดเจน ซึ่งจะทำให้การประเมินผลได้แน่นอนและละเอียดมากขึ้น

6. เป็นบทเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง

7. ผู้เรียนเป็นผู้ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง อาจเรียนเสร็จเร็ว ช้าก็ได้ เป็นตัวของตัวเองซึ่งต่างกับการสอนตามปกติที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนในอัตราเดียวกันหมด ซึ่งอาจจะเร็วไปสำหรับผู้เรียนบางคนและอาจช้าไปสำหรับบางคน

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม[47]

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรมที่นิยมใช้มี 2 ชนิดคือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program, Linear-Fixed Sequence, Extrinsic Program, Constructed Response Program) คิดค้นโดย บี เอฟ สกินเนอร์ หรืออาจเรียกบทเรียนชนิดนี้ว่า "สกินเนอร์เรียนโปรแกรม" ลักษณะสำคัญของชนิดนี้คือ แยกความรู้ออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ที่เรียกว่าเฟรมหรือกรอบ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ก้าวไปทีละกรอบ ที่เสนอความรู้ให้ทีละน้อย เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก แต่ละกรอบจะติดตามด้วยคำถามที่ผู้เรียนต้องตอบ โดยการเติมคำหรือเลือกตอบชนิดนี้จะเน้นให้นักเรียนเขียนคำตอบแบบ Constructed Response เพราะมีเหตุผล 2 ประการคือ

ก. การระลึกได้ (Recall) จะมีประสิทธิภาพในขบวนการเรียนรู้มากกว่าการรู้จัก (Recognition)

---

[47] Loretta E. Heidgerken, Teaching and Learning in School Nursing (3rd ed., Philadelphia : J.B. Lippincott, 1965), p. 582.

ข. การเขียนตอบมีแนวโน้มที่จะให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่า

อย่างไรก็ตาม ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องก็เรียนต่อไป ถ้าตอบผิดต้องกลับไปทำความเข้าใจใหม่ ในระยะแรก ๆ ของคำถาม อาจต้องมีการนำทางการตอบอย่างมากในระยะแรกแล้วค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถตอบได้เองโดยได้รับความช่วยเหลือน้อยที่สุด ทั้งนี้ผู้เรียนจะต้องนึกถึงในสิ่งที่เรียนไปแล้ว เพื่อเป็นรากฐาน ความรู้สำหรับการเรียนต่อ ๆ ไป

ผังการวางกรอบของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง

2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program, Non-Linear Program, Instrinsic Program) คิดค้นโดย นอร์แมน เอ โครเดอร์ หรืออาจเรียกบทเรียนชนิดนี้ว่า "โครเดอร์โปรแกรม" ลักษณะสำคัญของชนิดคือ มีการเรียงลำดับเสนอความรู้ทีละน้อย จากง่ายไปหายาก โดยจะมีคำชี้แจงสั้น ๆ และคำถามที่ผู้เรียนต้องเลือกตอบ ถ้าตอบถูกก็เรียนกรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิด ผู้เรียนจะต้องไปศึกษาจากหน้าอื่น ๆ เพื่อความเข้าใจดีขึ้น แล้วจึงกลับมาที่ปัญหาเดิม เพื่อเลือกคำตอบที่ถูกต้อง วิธีนี้เชื่อว่าเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความผิดพลาด ผู้เรียนจะได้ทราบว่าทำไมจึงเลือกผิด ดังนั้นชนิดนี้จึงมีการเรียงลำดับข้อความตามคำตอบของผู้เรียนเป็นสำคัญ ถ้าผู้เรียนตอบถูกอาจสั่งให้ข้ามหน่วยย่อยส่วนหนึ่งไปได้ ถ้าตอบไม่ถูกก็อาจสั่งให้เรียนหน่วยย่อยส่วนใดก็ได้ก่อนที่จะก้าวไปเรียนหน่วยต่อไป ดร. เพรสซี่ นิยมใช้ชนิดนี้ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การเลือกตอบ (Multiple Choice) ซึ่งมีเหตุผล 2 ประการคือ

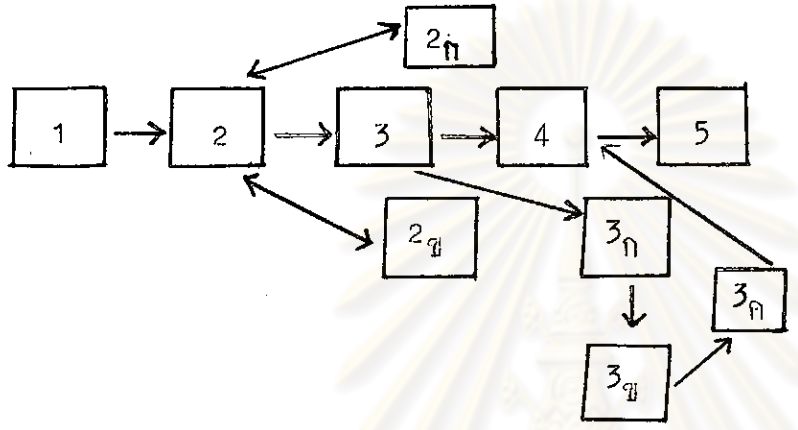
ก. กฎแห่งความถี่ กล่าวคือ บางครั้งผู้เรียนอาจได้คำตอบผิด ๆ แต่การที่เขาได้คำตอบที่ถูกโดยทันทีทันใด ผลสุดท้ายจะทำให้ผู้เรียนสามารถตอบถูกมากกว่าผิด

ข. กฎแห่งรีเซ็นซี่ (Recency) คือไม่ว่าผู้เรียนจะตอบผิดสักกี่ข้อก็ตาม คำตอบสุดท้ายก่อนที่นักเรียนจะก้าวไปสู่ข้อต่อไปมักจะเป็นคำตอบที่ถูก ซึ่งจะช่วยให้

I16630922

ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

ผังการวางกรอบของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา[48]



ข้อแตกต่างของบทเรียนชนิดเส้นตรงและชนิดสาขา คือ

ชนิดเส้นตรง	ชนิดสาขา
1. การตรวจสอบคำตอบสามารถบอกให้ผู้เรียนรู้ว่าจะก้าวไปอย่างไร	1. การตรวจสอบคำตอบไม่บอกให้ผู้เรียนทราบว่าจะก้าวไปอย่างไร
2. ถ้าบทเรียนเป็นแบบเล่ม อาจทุจริตต่อตนเองได้	2. ทุจริตไม่ได้
3. ไม่ยืดหยุ่นอาจทำให้น่าเบื่อ	3. ไม่น่าเบื่อ
4. ถ้าผู้เรียนตอบผิดก็โทษผู้เขียนโปรแกรม	4. ถ้าผู้เรียนตอบผิดเป็นความผิดของผู้เรียนเอง

---

[48]สุนันท์ ปัทมาคม, เอกสารประกอบการสอนวิชา Programmed Instruction (แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ที่การศึกษา 2517),

5. การเรียนทำได้ง่ายแต่ไม่ทำให้น่าสนใจ ได้ยาก	5. เรียนยากแต่น่าสนใจ ต้องใช้วิจารณญาณวิเคราะห์
6. เหมาะเป็นบทเรียนสำหรับผู้เรียนที่เรียนได้ดีและระดับค่อนข้างต่ำ	6. เหมาะเป็นบทเรียนสำหรับผู้ที่เรียนได้เร็วและระดับค่อนข้างสูง

รูปแบบของการเสนอบทเรียนแบบโปรแกรม[49]

บทเรียนแบบโปรแกรมมีรูปลักษณะเป็นแบบต่าง ๆ มากมาย ซึ่งพอจะรวบรวมเป็น 3 แบบ คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมรูปตำราหรือแบบเล่ม (Programmed Text Book)
2. บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine)
3. บทเรียนแบบโปรแกรมแบบโสตทัศนศึกษา (A.V. Based Programmed Instruction)

แต่ละรูปแบบของบทเรียนแบบโปรแกรมมีลักษณะดังต่อไปนี้คือ

บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเล่ม

ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเล่ม มักออกมาเป็นรูปเล่มคล้ายตำราที่เสนอความรู้ครั้งละ 1 ข้อ ให้ผู้เรียนตอบคำถามแต่ละข้อ พร้อมทั้งเฉลยคำตอบให้ผู้เรียนทราบทันที นับว่าเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องใช้เครื่องช่วยสอน บทเรียนแบบนี้แบ่งออกได้หลายประเภทคือ

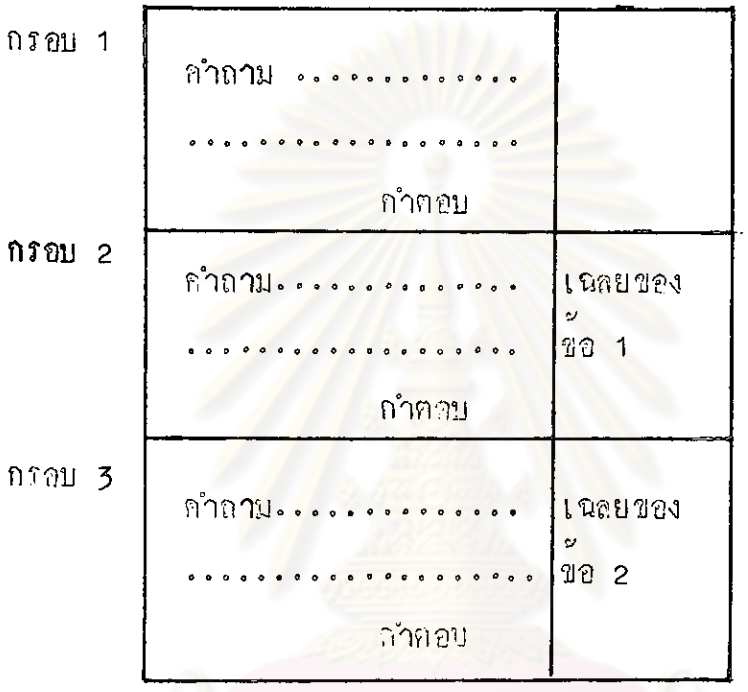
1. แบบเส้นตรง

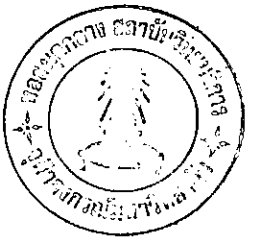
1.1 แบบเส้นตรงไป (Straight Forward Linear Programme) คือ บทเรียนที่มีการเรียงข้อตามลำดับ จากง่ายไปหายากในหน้าเดียวกัน ตัวคำถามจะมีที่เว้น

---

[49]ศัยยงค์ พรหมวงศ์, การบรรยายเรื่องเดิม.

ไว้ให้เติมคำตอบ หรือมีคำตอบให้เลือกตอบ ส่วนคำตอบเฉลยอาจอยู่ด้านหน้า ด้านหลัง ด้านบน หรือด้านล่างก็ได้ ซึ่งจะอยู่ในหน้าเดียวกันกับคำถามหรืออยู่ในข้อต่อไป





1.2 แบบเส้นตรงซับซ้อน (Complex Linear Programme)

ก็อบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างโดยแบ่งหน้ากระดาษหนึ่ง ๆ ออกเป็น 3 หรือ 4 ส่วน กรอบที่ 1 จะอยู่ส่วนบนของหน้าที่ 1 กรอบที่ 2 จะอยู่ส่วนบนของหน้าที่ 2 และคำเฉลยของกรอบที่ 1 จะอยู่ส่วนบนของหน้าที่ 2 กรอบที่ 3 จะอยู่ส่วนบนของหน้าที่ 3 และคำเฉลยของกรอบที่ 2 จะอยู่ส่วนบนของหน้าที่ 3 เรียงกันไปตามลำดับจนถึงหน้าสุดท้าย แล้ววนกลับมาหน้าที่ 1 เริ่มจากส่วนที่ 2 ของหน้าที่ 1 ไปยังส่วนที่ 2 ของหน้าที่ 2 เรียงไปจนถึงหน้าสุดท้าย แล้ววนกลับมาหน้าที่ 1 เริ่มจากส่วนที่ 3 ของหน้าที่ 1 ไปจนถึงหน้าสุดท้าย

หน้าที่ 1		หน้าที่ 2		หน้าที่ 3	
1.คำถาม..... ..... คำตอบ		2.คำถาม..... ..... คำตอบ	เฉลยกรอบที่ 1	3.คำถาม..... ..... คำตอบ	เฉลยกรอบที่ 2
4.คำถาม..... ..... คำตอบ	เฉลยกรอบที่ 3	5.คำถาม..... ..... คำตอบ	เฉลยกรอบที่ 4	6.คำถาม..... ..... คำตอบ	เฉลยกรอบที่ 5
7.คำถาม..... ..... คำตอบ	เฉลยกรอบที่ 6	8.คำถาม..... ..... คำตอบ	เฉลยกรอบที่ 7	9.คำถาม..... ..... คำตอบ	เฉลยกรอบที่ 8

1.3 แบบเส้นตรงกลับหัวกลับหาง (Upside Down Linear Programme)
บทเรียนแบบนี้คล้ายกับแบบที่ 1.2 คือ เรียงลำดับกรอบจากหน้าที่ 1 ถึงหน้าสุดท้าย แต่ต่างกันตรงที่ เมื่อถึงหน้าสุดท้ายแล้ว แทนที่จะกลับไปหน้าที่ 1 ก็ให้กลับสมุดจากหน้าสุดท้ายย้อนกลับมาหน้าแรก

หน้า 1	หน้า 2	หน้า 3
กรอบ 1	กรอบ 2	กรอบ 3
กรอบ 7	กรอบ 8	กรอบ 9
กรอบ 6	กรอบ 5	กรอบ 4

2. แบบสาขา

2.1 แบบสมุดภาพ (Scramble Book) มีลักษณะดังนี้

2.1.1 การดำเนินเรื่องไม่เป็นไปตามลำดับหน้า

2.1.2 แต่ละหน้าประกอบด้วย 1 กรอบ

2.1.3 แต่ละกรอบประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือส่วนที่ให้ความรู้และส่วนที่เป็นคำถามนิยมกำหนดเลขหน้าไว้ว่า ถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบข้อ ก. จะมีคำสั่งให้พลิกไปหน้าใด ถ้าเลือกคำตอบ ข. จะมีคำสั่งพลิกไปหน้าใด

2.1.4 ผู้เรียนจะเดินไปในทิศทางที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพื้นภูมิหลังและความเข้าใจในเนื้อหาที่ตนอ่าน

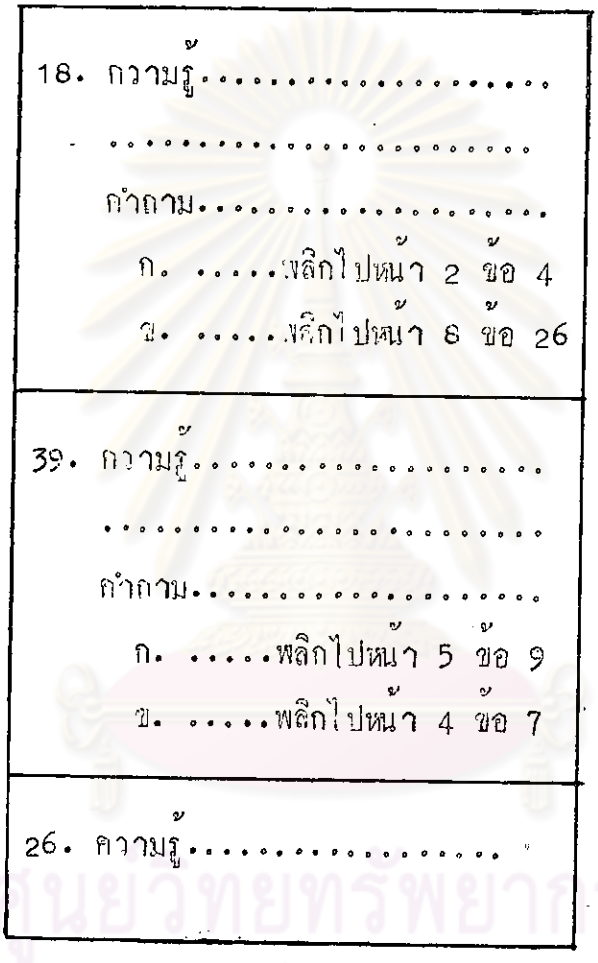
2.1.5 แต่ละหน้าจะมีข้อความอธิบาย เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ดีขึ้น ไม่ว่าจะก้าวไปในทิศทางใด คำอธิบายมีจุดมุ่งหมายที่จะเสริมความรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

ความรู้.....
.....

คำถาม.....
.....

ก. ..... พลิกไปหน้า 5
ข. ..... พลิกไปหน้า 13
ก. ..... พลิกไปหน้า 6
ง. ..... พลิกไปหน้า 4

2.2 แบบถือข้อเป็นหลัก มีลักษณะคล้ายสมุดภาพ แต่ต่างกันตรงที่ แบบถือข้อเป็นหลัก ใน 1 หน้า จะมีหลายกรอบ ซึ่งไม่จำเป็นต้องเรียงกรอบตามลำดับ แบบนี้จะช่วยในการแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ มากขึ้น



ประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเล่ม

ประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเล่มมีดังนี้คือ

1. ประหยัดเงิน เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องสอนหรือวัสดุอุปกรณ์ทางโสตทัศนศึกษาเข้ามาช่วย

2. เมื่อรวบรวมเป็นเล่มแล้วสามารถพิมพ์เผยแพร่ได้มาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ผู้สอนสามารถทำขึ้นได้เองตามความเหมาะสมของผู้เรียน

4. สามารถเตรียมให้ผู้เรียนแต่ละบุคคลให้ใช้พร้อมกันทีละหลายคนได้

สำหรับผู้ที่ไม่ชอบอ่านหนังสือ อาจใช้เครื่องช่วยสอนเข้ามาช่วยได้ ซึ่งเป็นเพียงเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับบทเรียนแบบโปรแกรม แต่ถ้าไม่มีบทเรียน เครื่องช่วยสอนก็ไม่มีความหมายเลย

ประเภทของเครื่องช่วยสอน

เครื่องช่วยสอนแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบธรรมดา (Manual Teaching Machine) ซึ่งอาจไม่ใช้ไฟฟ้าหรือใช้ไฟฟ้าบ้าง สำหรับเครื่องที่ใช้ไฟฟ้าอาจมีมอเตอร์ (Motor) อยู่ข้างในบทเรียนแบบโปรแกรม แบบนี้เป็นคำถามให้เลือกตอบ ถ้าตอบถูกจึงจะเลื่อนไปได้

2. แบบอัตโนมัติ (Automatic) แบบนี้เมื่อกดคำตอบที่ถูกลงไป กรอบก็จะเลื่อนไปโดยอัตโนมัติ และจะมีคะแนนบอกให้เสร็จ

บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเครื่องช่วยสอน

บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเครื่องช่วยสอนนี้สร้างขึ้นสำหรับใช้กับเครื่องช่วยสอนโดยเฉพาะ ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญคือ

1. จำนวนกรอบจำกัด เพราะขึ้นอยู่กับขนาดของกระดาษที่ใส่เข้าไปในเครื่อง ปกติอาจใช้กระดาษแบบม้วน หรือแผ่น

2. การใส่กรอบต้องมีระยะ ก่อนที่จะพิมพ์ต้องวัดก่อน เพื่อให้ความกว้างของกรอบพอกับหน้าต่างที่มองเห็น ควรทดลองใช้ก่อนขีดเส้นคั่นกรอบ

3. การเลือกคำตอบ ต้องให้ผู้เรียนมีขอบเขตจำกัดตามประเภทของเครื่องช่วยสอน การตอบมี 4 ประเภท คือ

3.1 แบบเติมคำ โดยเขียนลงไป

3.2 แบบกดปุ่ม เลือกคำตอบ

3.3 แบบเจาะรู เลือกคำตอบ

3.4 แบบเติมหมึก หรือดินสอที่มีน้ำยา ถ้าตอบถูกจะเป็นสีหนึ่ง แต่ถ้าตอบผิดจะเป็นอีกสีหนึ่ง

ส่วนมากบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเครื่องช่วยสอนจะเป็นแบบเส้นตรง นอกจากเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้นที่สามารถจะสร้างเป็นแบบสาขาได้

คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสอน

การนำคอมพิวเตอร์มาเข้ามีส่วนในบทเรียนแบบโปรแกรมนี้เพราะคอมพิวเตอร์สามารถเก็บข้อความหรือเรื่องราวได้ ทั้งยังสามารถตอบโต้ในอัตราที่รวดเร็วด้วย โดยที่ผู้เรียนนั่งที่โต๊ะเครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า และเรียนจากโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ **เมื่อคอมพิวเตอร์**ถามผู้เรียนก็ตอบ โดยการพิมพ์ลงไปในพิมพ์ดีดไฟฟ้า หรือโดยการแตะปากกา (Light Pen) ลงบนแคโทด เรย์ ทิว (Cathode Ray Tube) หรือง่ายไปกว่านั้น อาจใช้คำพูดหรือเขียนตอบ **ถ้าตอบ**ถูกคอมพิวเตอร์จะชมเชยและให้ทำต่อไป แต่ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์จะช่วยเสนอแนะบางอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกคำตอบที่ถูก

ดังนั้นคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสอนนับว่าเป็นกระบวนการสอนรายบุคคลสูงสุด เพราะสามารถจะตอบโต้กับผู้เรียนอย่างอดทนในแต่ละคำตอบ แต่ละครั้ง เมื่อตอบถูกจะยกย่อง และให้ผู้เรียนทำในสิ่งที่ยากขึ้น โดยใช้โปรแกรมแบบสาขา

บทเรียนแบบโปรแกรมแบบโสตทัศนศึกษา

บทเรียนแบบโปรแกรมแบบโสตทัศนศึกษา หมายถึงบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยมีวัสดุอุปกรณ์อย่างอื่นประกอบ บทเรียนอาจจะออกมาในรูปของบทเรียนแบบโปรแกรม แต่มีวัสดุอื่นช่วยขยายความ หรืออาจออกมาในรูปของภาพยนตร์ ซึ่งมีการหยุดเป็นตอน ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ตอบคำถามหรือการใช้ของจริงเข้าช่วย โดยมีเสียงอธิบายจากเครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ

ลักษณะเด่นของบทเรียนแบบนี้คือ

1. ต้องมีวัสดุอุปกรณ์เข้าช่วย

2. อาจใช้กับเครื่องช่วยสอน หรือบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเล่มก็ได้

บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นโสตทัศนศึกษา จะต้องคำนึงถึงวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้เป็นหลัก ซึ่งแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมประกอบด้วยภาพเส้น (Graphic Based)

2. บทเรียนแบบโปรแกรมที่มีวัสดุเข้ามาช่วย (Material Based Program) ได้แก่ หุ่นจำลอง ของจริง ฯลฯ

3. บทเรียนแบบโปรแกรมที่มีเครื่องมือเข้ามาช่วยเป็นสื่อในการสอน (Equipment Based Programmed Instruction)

4. บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้ภาพยนตร์ เข้ามาเป็นสื่อในการสอน (Film Based Programmed Instruction)

5. บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้เสียงเข้ามาช่วย (Sound Programmed Instruction)

6. บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้สื่อประสม (Multimedia Based Programmed Instruction)

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น ผู้สร้างจะต้องเข้าใจและนำผลทฤษฎีต่าง ๆ มาใช้ ได้แก่หลักการเรียนรู้ หลักทางตรรกวิทยา และหลักจากการวิจัยทางจิตวิทยา ได้มีนักจิตวิทยาหลายท่านได้ตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ และ เดโช สวนานนท์[50]

---

[50]เดโช สวนานนท์, จิตวิทยาทั่วไป (พระนคร : โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2510), หน้า 159 – 62.

กล่าวไว้ดังนี้คือ

1. ทฤษฎีของธอร์นไดค์ (Thorndike) ได้ตั้งกฎการเรียนรู้ (Laws of Learning) ไว้ 3 กฎ ที่ใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ไว้ดังนี้ 1.1 กฎแห่งผล (Law of Effect) คือการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) และการตอบสนอง (Response) ทั้งสองสิ่งนี้เชื่อมโยงกันได้ ถ้าเราสามารถสร้างสภาพที่น่าพึงพอใจแก่ผู้เรียนได้ ถ้าผู้เรียนมีความแน่ใจว่า การตอบสนองหรือพฤติกรรมของตนที่แสดงออกมานั้นถูกต้อง สภาพการณ์นี้จะเกิดขึ้นถ้าได้แรงจูงใจ (Reinforcement) หรือรางวัล (Reward) เช่น ให้คำตอบที่ถูกต้องทันทีหลังจากที่ผู้เรียนได้ตอบสนอง เพื่อให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบกับคำตอบของตนเองว่าถูกหรือผิด และสกินเนอร์ได้เน้นว่าการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ให้เติมคำตอบ (Constructed Response) นั้นต้องให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบถูกได้มากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนพอใจ สิ่งเร้าและการตอบสนองของผู้เรียนจะได้เชื่อมโยงกัน การให้รางวัลได้แก่ **คำชม** หรือถ้าเป็นเด็กเล็กที่ทำบทเรียนถูกต้องหมด อาจให้รางวัลเป็นขนม เป็นต้น

1.2 กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) คือเมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จะมีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ผู้เขียนบทเรียนอาจสร้างปัญหาแบบเดียวกันขึ้นมาอีก เพื่อเสริมให้การเรียนรู้นั้นมั่นคงยิ่งขึ้น

1.3 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎนี้เน้นถึงความสำคัญของความตั้งใจ และการจูงใจ (Motivation) ในการเรียนรู้ด้วยการกระทำโดยมีการเตรียมตัว ผู้เรียนและเตรียมบทเรียนให้พร้อม

2. ทฤษฎีของสกินเนอร์

2.1 กฎแห่งความพร้อม คือเมื่อร่างกายพร้อมที่จะทำหรือแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมา ถ้ามีโอกาสได้กระทำย่อมเป็นที่พอใจ แต่ถ้าไม่มีโอกาสกระทำย่อมก่อให้เกิดความไม่พอใจ หรือถ้าร่างกายยังไม่พร้อมที่จะกระทำการบังคับให้กระทำย่อมก่อให้เกิดความไม่พอใจ เช่นกัน

2.2 กฎแห่งการฝึกหัด การได้กระทำซ้ำ ๆ ในการกระทำหรือพฤติกรรม

อย่างใดอย่างหนึ่ง จะยิ่งทำให้พฤติกรรมนั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แต่ตรงกันข้าม ถ้าไม่ได้ฝึกกระทำอยู่เสมอ พฤติกรรมนั้นจะค่อย ๆ เลือนลางไป

2.3 กฎแห่งผลที่ได้รับ การให้รางวัลและความสมหวัง จะช่วยส่งเสริมการแสดงพฤติกรรม แต่การทำโทษและความผิดหวังจะลดการแสดงพฤติกรรมนั้นลง

ยิ่งยง ตันมณี[51] กล่าวว่า ทฤษฎีของสกินเนอร์ ส่วนใหญ่ใช้หลักของธอร์นไดค์ แต่หลักการที่สกินเนอร์คิดขึ้นมาเองก็มีหลายอย่างคือ

1. การปรับภาวะการกระทำ (Operant Conditioning) พฤติกรรมที่สำคัญที่สุดของมนุษย์นั้นประกอบด้วยอาการตอบสนองต่าง ๆ ที่แสดงออกไป อาการตอบสนองเหล่านี้ถือได้ว่าเป็นส่วนของความรู้ และทักษะขั้นมูลฐาน และจะเกิดขึ้นไม่ช้าก็เร็วโดยไม่จำเป็นต้องทราบสิ่งเร้า เฉพาะที่จะทำให้เกิดอาการตอบสนองเช่นนั้น เพียงแต่ทราบความถี่จำนวนหนึ่งของอาการตอบสนองนั้นก็เป็นการเพียงพอแล้ว การเรียนรู้เท่ากับเป็นการเปลี่ยนแปลงอัตราการกระทำให้มากขึ้นหรือน้อยลง การเปลี่ยนเช่นนี้จะทำได้โดยให้การเสริมแรงหรือตัดการเสริมแรงออก เมื่ออาการตอบสนองเช่นนั้นเกิดขึ้น

2. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นสิ่งเร้าให้อัตราการกระทำเปลี่ยนไปในทางที่ต้องการ ในระดับมนุษยชาติ คำชมเชย ของขวัญ เงิน สิทธิพิเศษ อาจทำหน้าที่เป็นตัวเสริมแรงได้ ตัวเสริมแรงที่นำมาใช้ในบทเรียนแบบโปรแกรม คือ การรู้ผล (Knowledge of Result หรือเรียกย่อ ๆ ว่า K.R.)

3. การคัดรูปพฤติกรรม (Shaping) พฤติกรรมที่มีการเรียนรู้เป็นอันมาก ประกอบด้วยตัวประกอบที่มีลำดับการยุ่งยากซับซ้อน บทเรียนแบบโปรแกรมอาศัยวิธีการนำส่วนย่อย ๆ มาประกอบกันจนเกิดเป็นการเรียนรู้ในลำดับสุดท้าย โดยค่อย ๆ เสริมแรงแต่ละขั้นขึ้นไป เริ่มตั้งแต่ตัวประกอบแรกสุดจนเกิดการสนองตอบในขั้นสุดท้าย

4. อาศัยหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ตามทฤษฎีการเรียนรู้ กล่าวว่า

---

[51] ยิ่งยง ตันมณี, เรื่องเดิม, หน้า 12.

แต่ละคนมีความแตกต่างกัน ดังนั้นบทเรียนแบบโปรแกรมจึงตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีนี้ กล่าวคือ ให้ผู้เรียนเรียนไปตามความสามารถของตน

ชุมพล บัวคำศรี[52] ได้รายงานเกี่ยวกับทฤษฎีของสกินเนอร์ที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้

1. เงื่อนไขของการตอบสนอง (Operant Conditioning) พฤติกรรมส่วนมากของมนุษย์ ประกอบไปด้วยการตอบสนองที่ส่งหรือแสดงออกมา (Emitted Response) การตอบสนองนี้เป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรม ซึ่งจะมีการแสดงออกอยู่เรื่อย ๆ เมื่อมนุษย์ยังมีชีวิตอยู่ พฤติกรรมที่จะเกิดขึ้นนี้ครั้งและบ่อยแค่ไหน ด้วยความเชื่อมั่นหนึ่ง ซึ่งเรียกว่าอัตราการตอบสนอง หรืออัตราการแสดงออกของพฤติกรรม (Operant Rate) การเรียนรู้จะเป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอัตราการตอบสนองนั้น และการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นได้เพราะการเสริมกำลัง หรือการไม่เสริมกำลัง เมื่อการตอบสนองเกิดขึ้นแล้ว

2. การเสริมกำลัง เมื่อสิ่งมีชีวิตมีการตอบสนอง ผู้ฝึกสามารถจะให้สิ่งเร้าใหม่ซึ่งอาจจะทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลง หรืออาจจะไม่เปลี่ยนแปลงก็ได้ ถ้าสิ่งเร้าสามารถทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลง เรียกสิ่งเร้านั้นว่าตัวเสริมแรง (Reinforcer) ถ้าสิ่งเร้าไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเลย เรียกสิ่งเร้าว่า ไม่เป็นตัวเสริมแรง (Nonreinforcer) เช่น เวลานำอาหารไปให้สัตว์ที่กำลังหิวกิน อาหารจะไปเสริมแรงหรือเสริมกำลัง ตัวเสริมแรงมีหลายชนิดแล้วแต่สถานการณ์ ได้แก่ ความอบอุ่นเป็นตัวเสริมแรงของสัตว์ที่กำลังหนาว ส่วนการชมเชย รางวัล เงินทอง ความรู้และสิทธิพิเศษต่าง ๆ เป็นตัวเสริมแรงของมนุษย์ การรู้ผล (Knowledge of Results) ก็เป็นตัวเสริมแรง เช่น เวลานักเรียนตอบคำถามต่าง ๆ ถ้ารู้ผลว่าคำตอบนั้นถูก เป็นตัวเสริมแรงที่ดีกว่ารางวัลอื่นใด

---

[52] ชุมพล บัวคำศรี, และคนอื่น ๆ, "การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป," รายงานวิชา Psychological Foundation of Education (คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, ภาคต้น ปีการศึกษา 2514), (อัดสำเนา), หน้า 5 - 7.

3. การเสริมแรงทันทีทันใด สิ่งเร้าที่เป็นตัวเสริมแรงจะต้องเกิดขึ้นทันทีหลังจากมีการตอบสนอง หรือเมื่อได้คำตอบ ถ้าไม่เช่นนั้นผู้เรียนอาจจะมีการตอบสนองอีกอย่างหนึ่งที่เราไม่ต้องการ จากการทดลองพบว่า คำตอบที่ถูกต้องจะต้องมีการเสริมแรงภายใน 5 วินาที ถ้านานกว่านี้อาจไม่เกิดประโยชน์

4. สิ่งเร้าซึ่งมีเงื่อนไขพิเศษโดยเฉพาะ มีบางครั้งที่เราต้องการให้ผู้ตอบสนอง หรือให้คำตอบอย่างหนึ่งในเวลาหนึ่ง แต่เราไม่ต้องการตอบสนองเช่นนั้นอีกในอีกเวลาหนึ่ง ซึ่งเราอาจจะทำได้โดยให้สิ่งเร้าเฉพาะกับการตอบสนองที่เราต้องการนั้น ๆ ตัวอย่างเช่น เราจะเการพธงชาติขณะที่มีการร้องเพลงชาติ และชักธงขึ้นสู่ยอดเสาเท่านั้น เราไม่ได้เการพธงชาติทุกครั้งที่แลเห็นธงชาติ เป็นต้น สิ่งเร้าแบบนี้เราเรียกว่าสิ่งเร้าซึ่งมีเงื่อนไขพิเศษโดยเฉพาะ

5. การยุติการตอบสนอง ถ้าการตอบสนองนั้นมีการเสริมแรงแล้ว และมีการตอบสนองในอัตราสูง วิธีการลดอัตราการตอบสนองให้ลงมาอยู่ในระดับเดิมโดยไม่ให้การเสริมแรงของการตอบสนองนั้น การตอบสนองก็จะลดความถี่ลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งเห็นว่าไม่สำคัญ ไม่มีความหมาย นั่นก็ไม่ทำให้เกิดการเรียนรู้

6. การตอบสนองเป็นขั้น ๆ พฤติกรรมการเรียนรู้บางอย่างซับซ้อนมาก ประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ แต่ละขั้นจะไม่เกิดขึ้นมาเดี่ยว ๆ เช่น นักเรียนอนุบาลจะเขียนชื่อตัวเองได้ต้องเรียนรู้และตอบสนองเป็นขั้น ๆ ตั้งแต่เรียนรู้สระ พยัญชนะ และวรรณยุกต์ จนกระทั่งสามารถสะกดคำ เขียนชื่อตัวเองได้ วิธีการที่สำคัญเกี่ยวกับการตอบสนองเป็นขั้น ๆ คือ การเรียนรู้ว่าขั้นสุดท้ายเป็นอะไร แล้วมีการเสริมแรงแต่ละขั้นไปเรื่อย ๆ โดยเริ่มจากขั้นแรก และการเสริมแรงในขั้นสุดท้ายจะบรรลุผลได้ก็เพราะการทำมาเป็นขั้น ๆ

หลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

ไฟน์ (Fine) ได้กล่าวว่า ฮอลแลนด์ยึดหลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมของสกินเนอร์ ดังนี้คือ

1. การตอบสนองจะต้องได้รับการเสริมแรงทันที

2. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ โดยการตอบสนองของผู้เรียนเป็นการกระทำที่เปิดเผย และมีการเสริมแรงที่เหมาะสม

3. การตอบสนองของผู้เรียนที่ผิดพลาดจะไม่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้

4. บทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องดำเนินไปตามลำดับขั้นอย่างช้า ๆ

5. สิ่งที่เสนอเพื่อให้ผู้เรียนตอบสนองได้ถูกต้องจะค่อย ๆ จางลง ๆ จนกระทั่งไม่มีเลย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนตอบสนองได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง

6. บทเรียนแบบโปรแกรมจะสามารถควบคุมพฤติกรรมของผู้เรียน สามารถทำให้ผู้เรียนสนใจในปัญหาของบทเรียนเท่านั้น

7. การฝึกการจำแบบเปิดเผย เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด

8. ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้กำหนดลักษณะของบทเรียน และพฤติกรรมของผู้เรียนจะต้องนำมาพิจารณาประกอบการปรับปรุงบทเรียนแบบโปรแกรมให้ดียิ่งขึ้น[53]

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงหลักต่อไปนี้ตามลำดับขั้นคือ

1. เนื้อหาวิชา เนื่องจากการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมสำหรับบางวิชาทำได้ยากง่ายต่างกัน วิชาที่เหมาะแก่การเขียนจะต้องเป็นเนื้อหาวิชาที่ตายตัว ตอบได้เฉพาะผิดหรือถูกเท่านั้น ในแต่ละวิชาอาจมีเนื้อหาบางตอนที่ไม่สามารถจะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมได้ ดังนั้นจะต้องพิจารณาหัวข้อให้ดี เมื่อได้หัวข้อและเนื้อหาวิชาที่แน่นอนแล้ว เขียนเป็นหัวข้อเรื่องใหญ่ ๆ ก่อน แล้วแบ่งเป็นหัวข้อเรียนย่อย ๆ เพื่อจะได้นำมาจัดทำเป็น

---

[53] Benjamin Fine, Teaching Machine (New York : Sterling Publishing Co., Inc., 1962), p. 49.

กรอบ ตามลำดับก่อนหลัง พยายามอย่าให้มีการข้ามขั้น หรือวกไปวนมาของเนื้อเรื่อง

การใช้เนื้อหา จะใช้แบบใดก็ได้ ดังนี้

1.1 แบบทฤษฎีล้วน

1.2 แบบประยุกต์ล้วน

1.3 แบบวิเคราะห์

1.4 แบบสังเคราะห์

1.5 แบบรูปธรรมไปสู่นามธรรม

1.6 แบบนามธรรมไปสู่รูปธรรม

2. ผู้เรียน การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล ฉะนั้นการสร้างบทเรียนชนิดใด แบบไหน ควรคำนึงถึงผู้เรียนให้มาก เป็นต้นว่า สภาพทางกาย อายุ พื้นฐานทางวัฒนธรรม ลักษณะทางสังคมของกลุ่ม ประสบการณ์เดิม ความรู้ และทักษะที่ได้รับการฝึกฝนมาก่อน ฯลฯ

3. จุดมุ่งหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม จำเป็นจะต้องเขียนจุดมุ่งหมายออกมาในเชิงพฤติกรรม ซึ่งสามารถจะวัดและสังเกตได้ เป็นพฤติกรรมที่บ่งให้รู้แจ้งว่าต้องการจะให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง และเมื่อผู้เรียนเรียนบทเรียนจบแล้วจุดประสงค์นี้จะเป็นแนวทางในการจัดและประเมินผลว่าผู้เรียนได้แสดงหรือมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้มากน้อยเพียงใด

เมเกอร์ (Mager) กล่าวว่า การเขียนจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนมี 2 ชนิดคือ

1. การเขียนจุดมุ่งหมายทั่วไป คำที่ใช้ในการเขียนจุดมุ่งหมายทั่วไป ได้แก่ เข้าใจ ซาบซึ้ง รู้ รู้จัก คิด เรียนรู้ กระตือรือร้น ฯลฯ ตัวอย่างเช่น เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงสาเหตุของสงครามโลกครั้งที่ 2 จะเห็นได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่วัดและประเมินผลได้ยาก

2. การเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม คำที่ใช้ในการเขียนจุดมุ่งหมาย

เชิงพฤติกรรมได้แก่ อธิบาย เปรียบเทียบ บอก เขียน แก้ สร้าง บอกความแตกต่าง แยก วาดรูป ฯลฯ ตัวอย่างเช่น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนอธิบายถึงสาเหตุที่สำคัญ ๆ ของการเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 ได้ถูกต้องตามที่ปรากฏในหนังสือตำรา ประวัติศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ อย่างน้อย 3 สาเหตุ[54]

การเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ดีควรมีลักษณะดังนี้[55]

1. กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ ว่าจะให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอะไร ทำอะไร เพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงหลังจากได้เรียนจบแล้ว ตัวอย่างเช่น

"นักเรียนจะสามารถเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในวิชาที่ตนสอนจุดมุ่งหมายนั้นจะต้องมีคุณสมบัติครบทั้ง 3 ประการ ตามมาตรฐานของเมเกอร์"

2. อธิบายถึงสภาพการณ์ที่จะให้ผู้เรียนทำ ว่าจะให้ทำอย่างไร ด้วยอะไร ในสภาพใด ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 4 ลักษณะ คือ

2.1 จะให้อะไรแก่ผู้เรียน หรือผู้เรียนจะได้แสดงออกซึ่งพฤติกรรมที่ต้องการ เช่น นักเรียนจะสามารถทำโจทย์สถิติที่กำหนดมาให้ได้ถูกต้อง 8 ข้อ ใน 10 ข้อ โดยอนุญาตให้นักเรียนใช้ตารางสถิติ สมุดคู่มือ และเครื่องคิดเลขได้

2.2 จะไม่ให้อะไรกับผู้เรียน เช่น นักเรียนจะสามารถแก้ปัญหาพีชคณิตที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง โดยไม่ใช้เครื่องคิดเลข หรือตารางสถิติใด ๆ เข้าช่วย

2.3 ต้องการจะให้พฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นในสภาพการณ์อย่างไร เช่น นักเรียนจะสามารถซักปืนที่คาดเอาไว้ และยิงกระสุน 5 นัด ได้ภายใน 3 นาที ในระยะ

---

[54]Robert F. Mager, Preparing Instructional Objectives. (California : Fearon Publishers, Inc., Copy Right, 1962), pp.3-9.

[55]ทิศนา แขมมณี, "การสร้างจุดมุ่งหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม," เอกสารการบรรยายวิชา Programmed Instruction (แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, ภาคต้น ปีการศึกษา 2516), (อัดสำเนา.)

ทางไกล 25 หลา จะต้องยิงให้ถูกเป้าทุกนัด ในระยะไกล 50 หลา จะต้องยิงให้ถูกเป้าอย่างน้อย 3 นัด ใน 5 นัด

2.4 มีลักษณะอะไรที่ไม่ต้องการให้เข้ามายุ่งเกี่ยวในการแสดงออกซึ่งพฤติกรรมที่ต้องการ เช่น นักเรียนจะสามารถแก้ปัญหาพีชคณิตง่ายๆประเภทนี้ได้ $(ax^2+bx^2=4)$

3. วางมาตรฐานพฤติกรรมว่า จะให้ดีขนาดไหน จุดมุ่งหมายที่เป็นประโยชน์ในการวัดและประเมินผลจะต้องบอกมาตรฐานของพฤติกรรมที่ผู้เรียนจะต้องแสดงออกด้วย เช่น

3.1 ผู้เรียนจะสามารถ[illegible] 100 หลา ได้ภายใน 14 นาที

3.2 ผู้เรียนจะสามารถแก้โจทย์ปัญหา[illegible] ข้อ ภายในเวลา 1 ชั่วโมง

เปรื่อง กุมุท ได้กล่าวถึงการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่มีคุณภาพว่าการประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

1. บอกพฤติกรรมเรื่องการกระทำขั้นสุดท้าย พฤติกรรมนิดไหนที่ยอมรับว่าเป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายแล้ว

2. พยายามให้คำนิยามของพฤติกรรมที่ต้องการ โดยบอกไว้ด้วยว่าพฤติกรรมนั้น ๆ จะให้เกิดขึ้นในสถานการณ์เช่นใด

3. กำหนดเกณฑ์หรือมาตรฐานของการกระทำขั้นที่ยอมรับ โดยกำหนดไว้ว่านักเรียนจะต้องกระทำได้ดีขนาดไหน จึงนับว่าถึงขั้นที่ยอมรับ[56]

จุดมุ่งหมายแต่ละหัวข้อไม่จำเป็นต้องมีทั้งสามคุณลักษณะอยู่ด้วยเสมอไป แต่จุดมุ่งหมายที่มีคุณภาพควรมีทั้งสามลักษณะดังที่กล่าวแล้ว

4. **การสร้างกรอบ** การสร้างกรอบแต่ละกรอบนั้นจะต้องเป็นไปตามเนื้อหาวิชาที่กำหนดและคัดเลือกไว้แล้ว นอกจากนั้นจะต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียน

---

[56]เปรื่อง กุมุท, "การตั้งจุดมุ่งหมายในการสอน," บทเรียนโปรแกรม (พระนคร: โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2512), หน้า 54.

อยู่เสมอด้วย ว่าเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไรบ้าง มากน้อยแค่ไหน การสร้างกรอบนั้นจะต้องเขียนอธิบายให้ชัดเจน เปรียบเสมือนว่าผู้เรียนยังไม่มีประสบการณ์ในเนื้อหาวิชานั้นๆ มาก่อน ผู้สร้างบทเรียนจะต้องมีความเห็นอกเห็นใจผู้เรียน กำนึงถึงทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ มีความรู้ทางจิตวิทยาและชนิดและแบบของโปรแกรม เพื่อให้การสร้างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ลักษณะของกรอบควรมีคุณสมบัติดังนี้คือ

1. จะต้องเปิดโอกาสให้มีการตอบทันที
2. แนะให้อย่างถูกต้องเหมาะสม
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบได้เหมาะสมกับเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนเกิดสติปัญญาเป็นการช่วยส่งเสริมการเรียน
4. การเรียงลำดับของกรอบต้องทำอย่างระมัดระวัง
5. มีการซ้ำบ่อย ๆ
6. มีความรู้ในการเรียนเนื้อหาเป็นอย่างดี
7. ไม่บรรยายอย่างเพ้อเจ้อ
8. ต้องกระตุ้นผู้เรียน หาคำตอบที่เหมาะสม
9. ไม่แนะทางให้มากจนเกินไป
10. ไม่ควรให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไรมากจนเกินไป
11. ในแต่ละกรอบไม่ควรให้มีความรู้ใหม่ ๆ เกินกว่าหนึ่งอย่างขึ้นไป

กิลเบิร์ท (Gilbert) ได้กล่าวถึงประเภทของกรอบ มีอยู่ 11 ประเภท ด้วยกันคือ

1. กรอบนำเรื่อง (Lead in Item) เป็นกรอบที่ไม่ต้องการความรู้ใหม่ ไม่ต้องการทดสอบทักษะเก่า ๆ แต่ทำหน้าที่จะนำผู้เรียนไปสู่ปัญหาหรือเรียนรู้ในเรื่องใหม่

2. กรอบเพิ่มพูน (Augment Frame) เป็นกรอบที่ให้ความรู้ใหม่ แต่ไม่ได้ให้ผู้เรียนตอบ

3. กรอบประสาน (Interloking Frame) เป็นกรอบที่ให้ผู้เรียนทบทวนสิ่ง

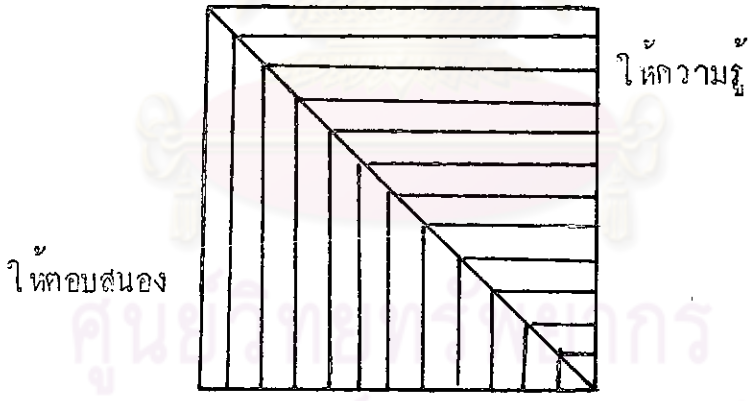
ที่เรียนมาแล้วในขณะที่ให้ความรู้ใหม่ก็จะให้ผู้เรียนตอบสนองด้วย

4. กรอบทบทวน (Roted-Review) เป็นกรอบที่เสนอปัญหา (คำถาม) ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับปัญหาที่ได้เสนอไปแล้ว

5. กรอบซ้ำ (Restated-Review) เป็นกรอบทบทวนที่นำมากล่าวอีก เพื่อให้ผู้เรียนฝึกซ้อมสิ่งที่เรียนมาแล้ว โดยการนำปัญหานั้นมาซ้ำอีก

6. กรอบดู (Delayed Review) ลักษณะของกรอบทำให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ใช้ความรู้ แต่วิธีการแตกต่างจากข้อที่แล้ว คือต้องการให้ผู้เรียนฝึกให้แม่นยำขึ้น โดยการฝึกบ่อย ๆ

7. กรอบจางลง (Fading Item) เป็นกรอบที่ทำให้ผู้เรียนได้ทบทวนสิ่งที่ได้เสนอ และเรียนมาแล้ว แต่จะค่อย ๆ ลดการให้ความรู้ลง สกินเนอร์เรียกกรอบประเภทนี้ว่า Vanishing Technique คือลดความรู้ที่ให้ลง ดังภาพ



8. กรอบสรุป (Generalized Item) เป็นกรอบสรุปรวมสาระความรู้เพื่อเป็นการเสนอความรู้โดยการบรรยาย อ้างอิงถึงสิ่งที่เรียนรู้มาแล้ว กรอบประเภทนี้ไม่จำเป็นต้องตอบสนอง

9. กรอบตัวอย่าง (Specifying Item or Example Frame) เป็นกรอบที่อธิบายหรือขยายหลักเกณฑ์

10. กรอบกระจาย (Dovetailing Item) เป็นกรอบที่ให้ผู้เรียน

ตอบในลักษณะต่าง ๆ กัน แยกการตอบสนอง มิฉะนั้นจะทำให้ผู้เรียนสับสน

11. กรอบเนื้อหา (Subject Matter Frame) เป็นกรอบที่ให้เนื้อหาตรงตามลำดับขั้นที่กำหนดไว้[57]

5. การสร้างแบบทดสอบ เพื่อวัดความรู้และประเมินผลผู้เรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ทั้งนี้เพื่อดูพัฒนาการของผู้เรียนและประสิทธิภาพของบทเรียน อาจารย์ สุภาพ วาดเขียน และ อรพินช์ โภชนดา กล่าวถึงหลักเกณฑ์บางประการเกี่ยวกับแบบทดสอบที่ดีดังนี้คือ

1. แบบทดสอบที่ดีจะต้องระบุความมุ่งหมายไว้ชัดเจนว่าต้องการจะวัดและทดสอบอะไรบ้าง มากหรือน้อย มีอะไรเป็นเกณฑ์มาตรฐาน เช่น อาศัยหลักสูตร แนวการสอน แบบเรียน ฯลฯ

2. สามารถวัดได้เที่ยงตรงในสิ่งที่ต้องการวัด (Validity) แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรง คือ แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้สมจริง ถูกต้องและสมบูรณ์ตามความมุ่งหมาย ความเที่ยงตรงทางการศึกษามี 4 ชนิดคือ

2.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาวิชา

2.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

2.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ

2.4 ความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์

3. มีความแน่นยำเชื่อถือได้ (Reliability) คือความสามารถของแบบทดสอบที่จะให้ความไว้วางใจได้ว่าจะวัดได้แม่นยำ ถูกต้องละเอียดลออ มีความคงเส้นคงวาอยู่ตลอดเวลา สมดังที่กำหนดขอบเขตและความมุ่งหมายเอาไว้[58]

---

[57]Thomas F. Gilbert, "Mathematics : The Technology of Education," The Journal of Mathematics, 1 (January, 1962), 7-73.

[58]สุภาพ วาดเขียน และ อรพินช์ โภชนดา, การประเมินผลการเรียนการสอน (พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2516), หน้า 34 – 6.

6. การประเมินล่าบทเรียน เพื่อจะทดสอบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้และเกิดประโยชน์เพียงใด มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่ โดยการทดลอง 3 ขั้น ดังนี้

1. การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ใช้ทดลองกับผู้เรียนที่ค่อนข้างจะอ่อน เพื่อดูว่าจะต้องเปลี่ยนแปลงปรับปรุงและแก้ไขข้อความต่าง ๆ อย่างไรบ้าง บทเรียนในการทดลองครั้งนี้จะต้องไม่มีคำตอบเฉลยไว้ ให้ผู้เรียนอ่านไปทีละกรอบ แล้วตอบคำถามออกมาดัง ๆ ถ้ากรอบใดที่ผู้เรียนตอบไม่ได้หรือตอบผิด จะต้องอภิปรายกันเพื่อหาสาเหตุว่าเหตุใดผู้เรียนจึงตอบเช่นนั้น ซึ่งผู้ทดลองจะต้องบันทึกไว้ด้วย เพื่อจะได้นำมาแก้ไขบทเรียนต่อไป หลังจากผู้เรียนเรียนบทเรียนจบแล้ว ใช้ทดสอบความรู้ว่าเข้าใจในสิ่งที่เรียนมาเพียงใด การทดลองขั้นนี้อาจทดลองหลาย ๆ ครั้งก็ได้ ในกรณีที่ยังมีปัญหาซึ่งต้องการปรับปรุงอย่างมาก

2. การทดลองแบบกลุ่มเล็ก การทดลองแบบนี้เพื่อจะดูว่า ผู้เรียนเรียนบทเรียนได้มากน้อยเพียงใด ทดลองกับผู้เรียน 5–10 คน การทดลองแบบนี้เริ่มด้วยการทำความเข้าใจกับผู้เรียนถึงวัตถุประสงค์ ในการทดลองขั้นนี้ และวิธีการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม จากนั้นมีการทดสอบเพื่อดูพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน แล้วจึงให้เรียนบทเรียน ขณะที่ผู้เรียนเรียนจบจะไม่มีการติดต่อเป็นส่วนตัวระหว่างผู้ทดลองและผู้เรียน แต่ให้ผู้เรียนทำเครื่องหมายข้อที่สงสัย เมื่อไม่เข้าใจเพื่อจะได้นำมาอภิปรายหลังจากเรียนบทเรียนจบแล้ว ผู้ทดลองที่เหมาะสมในการทดลองแบบนี้ ก็อผู้ที่ได้คะแนนทดสอบในครั้งแรกต่ำ หรือผู้ที่อยู่ในระดับปานกลาง และต้องให้ผู้เรียนเข้าใจว่าไม่ได้ทดสอบ แต่กำลังลองบทเรียน ฉะนั้นเขาจึงเปรียบเสมือนเป็นที่ปรึกษาของผู้เขียนบทเรียน

เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนและทดสอบครั้งหลังแล้ว ผู้เขียนก็จะอภิปรายกับผู้เรียนถึงปัญหาของบทเรียน จากนั้นก็นำบทเรียนมาปรับปรุงแก้ไขจุดที่ผู้เรียนเรียนควรได้มีการจดเวลาที่เริ่มเรียน และเรียนจบ เพื่อดูเวลาที่ใช้ในการเรียน เมื่อผ่านการทดลองขั้นนี้แล้วก็นำบทเรียนมาวิเคราะห์และปรับปรุงตรงที่มีปัญหา ถ้าผลการวิเคราะห์ไม่ถึงมาตรฐานที่วางไว้ก็ต้องปรับปรุงเนื้อเรื่องที่วิเคราะห์บอกให้ทราบ เพื่อแก้ไขบทเรียน ก็ถึงขั้นนำไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็กอีกกลุ่มหนึ่ง แล้วจึงนำบทเรียนมาปรับปรุง

แก้ไขอีก แล้วจึงถึงการทดลองภาคสนาม

3. การทดลองภาคสนาม (หนึ่งถึงร้อย) การทดลองขั้นนี้เปรียบเสมือนเป็นการฝึกในสถานการณ์จริง ๆ ซึ่งผู้เรียนจะมีโอกาสทดสอบว่าวิธีการอธิบายวิธีการเรียนจะใช้ได้ผลดีจริงหรือไม่ ก่อนให้ผู้เรียนเรียนควรมีการแนะนำ การใช้บทเรียนไว้สำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนเพื่อให้การใช้บทเรียนง่ายขึ้น ก่อนที่จะทดลองจะต้องทดสอบก่อนและเมื่อเรียนบทเรียนจบแล้วก็จะต้องทำการทดสอบอีกเหมือนการทดลองในขั้นกลุ่มเล็ก ความมุ่งหมายของการทดลองขั้นนี้เพื่อดูว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้ในสภาพจริงหรือไม่ ถ้าผลการทดลองปรากฏว่าเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ แสดงว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นจะใช้ได้เสมอกับผู้เรียนที่มีลักษณะอย่างเดียวกับผู้เรียนที่นำมาทดลอง

ข้อดีและข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรม

กาลเลนเดอร์ (Callender) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีต่อผู้สอนและผู้เรียนดังนี้คือ

1. นักเรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคน
2. ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอน
3. ใช้ในการสอนซ่อมเสริมได้ดี
4. ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม เมื่อตอบผิดไม่ต้องอายเพื่อน ทั้งนี้เพราะสามารถแก้ความเข้าใจผิดด้วยตนเองในทันที
5. ตอบสนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้ดี กล่าวคือ เด็กเก่งอาจเรียนได้เร็วกว่าเด็กอ่อน การเรียนไม่จำเป็นต้องเรียนไปพร้อม ๆ กัน
6. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอนได้ดี ทั้งยังช่วยประหยัดแรงงานของผู้สอนอีกด้วย
7. เป็นบทเรียนที่ใช้ได้กับทุกวิชา ผู้เรียนทุกวัย ทุกระดับความรู้ เพียงแต่มีความสามารถในการอ่านและเข้าใจความหมายของคำสั่งและคำอธิบายก็อาจเรียนได้

8. ช่วยแก้ปัญหากรูที่ไม่เข้าใจหลักสูตร ทั้งนี้เพราะก่อนที่จะเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องทำการวิเคราะห์หลักสูตรอย่างละเอียดก่อน

9. บางครั้งสามารถให้ความรู้แก่ผู้เรียนมากกว่าผู้สอนบางคนที่ขาดทักษะและความรู้ ดังนั้นเมื่อนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้อาจช่วยกระตุ้นให้ผู้สอนพยายามปรับปรุงการสอนของตนอยู่เสมอ

10. ผู้สอนสามารถทำได้เองโดยไม่ยากนัก โดยเฉพาะชนิดเส้นตรง ซึ่งง่ายกว่าชนิดสาขา[59]

ถึงแม้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมจะมีประโยชน์และข้อดีหลายประการ แต่ก็มีข้อเสียเช่นกัน คือ

1. เมื่อผู้เรียนเรียนไปนาน ๆ จะเกิดความเบื่อหน่ายที่จะต้องทำซ้ำ ๆ กัน

2. ไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพราะต้องตอบตามหัวข้อที่กำหนดให้เท่านั้น

3. เมื่อผู้เรียนทำผิดมักจะแก้ตามคำเฉลย โดยไม่คิดว่าทำไมจึงต้องตอบเช่นนั้น

4. ผู้เรียนขาดโอกาสฝึกทักษะทางสังคม เพราะต่างคนต่างเรียน ขาดการติดต่อสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

5. ผู้เรียนสามารถเรียนจากบทเรียนได้เร็ว แต่ก็มักลืมได้ง่าย เพราะบทเรียนแบบโปรแกรมจะผ่านไปเรื่อย ๆ โดยไม่ย้อนกลับมาย้ำในที่เดิมอีก

6. เมื่อผู้เรียนเกิดปัญหา หรือข้อสงสัย ผู้เรียนไม่อาจซักถามได้

7. ผู้เรียนที่อ่านหนังสือไม่คล่องจะมีปัญหา เรียนช้า ไม่เข้าใจ เบื่อ เป็นต้น นอกจากนั้นทำให้ขาดทักษะในการเขียนหนังสือด้วย เนื่องจากผู้เรียนเขียนเฉพาะคำตอบสั้น ๆ เท่านั้น[60]

---

[59] Callender, op.cit., p. 5.

[60] ชัยยงค์ พรหมวงศ์, การบรรยายเรื่องเดิม.