



วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของ "การสวนปัสสาวะ"

การสวนปัสสาวะ หมายถึง "การใส่เครื่องมือที่เรียกว่าสายสวนปัสสาวะ (Urethral Catheter) เข้าไปในกระเพาะปัสสาวะเพื่อนำปัสสาวะไหลออกมาตามท่อของสายสวนปัสสาวะนั้น"¹

วิวัฒนาการของสายสวนปัสสาวะ

สายสวนปัสสาวะมีประวัติของการใช้มาเป็นเวลายาวนานซึ่งชาวอียิปต์เคยใช้มาตั้งแต่ 3000 ปีก่อนคริสต์ศตวรรษ โดยทำด้วยทองเหลืองและคีมูก ชาวกรีกโบราณ ชาวโรมันและชาวจีนก็มีประวัติการใช้สายสวนปัสสาวะมานานเช่นกัน จากการขุดค้นพบที่เมืองปอมเปอี (Pompeii) โคพบสายสวนปัสสาวะทำด้วยโลหะซึ่งคาดว่าคือใช้เครื่องมือนี้เมื่อประมาณ ค.ศ. 79 ต่อมาในราว ค.ศ. 1036 ชาวอาราเบียได้ผลิตสายสวนปัสสาวะที่ทำด้วยอัญมณี และในศตวรรษที่ 18 ได้เริ่มใช้สายสวนปัสสาวะที่ทำด้วยเงินซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับสายสวนปัสสาวะที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม เครื่องมือสำหรับใช้เพื่อการวินิจฉัยและการรักษาในระบบทางเดินปัสสาวะได้รับความก้าวหน้าเป็นอย่างมาก

¹Babara Blackwood Kozier and Beverly Witter Dugas, Fundamentals of Patient Care (Philadelphia : W.B.Saunders Co., 1967), p. 314.



ในศตวรรษต่อมา¹

ภาวะแทรกซ้อนของการสวนปัสสาวะ

ตั้งแต่ประมาณ 20 ปีที่แล้วมานี้เป็นที่ยอมรับกันว่า การสวนปัสสาวะสามารถทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยได้ จากรายงานการศึกษาของนักทดลองทั้งหลายที่ศึกษาเรื่องผลจากการสวนปัสสาวะ ได้ชี้ให้เห็นว่า "การสวนปัสสาวะแม้เพียงครั้งเดียวสามารถนำแบคทีเรียเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะทำให้เกิดการอักเสบของกระเพาะปัสสาวะ รวมทั้งกรวยไตและไต ไค"²

การสวนปัสสาวะเป็นสาเหตุสำคัญของการติดเชื้อโรคในระบบทางเดินปัสสาวะ สำหรับผู้ป่วยหลังผ่าตัดจะเกิดอาการของการอักเสบขึ้นระหว่างวันที่ 5-8 ของการผ่าตัด³ ผู้ป่วยประมาณร้อยละ 1 ของจำนวนผู้ป่วยในโรงพยาบาลของสหรัฐอเมริกาในแต่ละปี หรือประมาณสามแสนคน จะมีอาการอักเสบในท่อทางเดินปัสสาวะเนื่องจากการสวนปัสสาวะ⁴

¹La Roche Inc., Aspects of Urinary Tract Infection (Nutley, N.J.:n.p., 1967), p.58.

²Ibid., p.59.

³Joan Luckman and Koren Creason Sorensen, Medical-Surgical Nursing (Phila : W.B. Saunders Co., 1974), p.343.

⁴D.G. Maki, et.al., "Prevention of Catheter-associated Urinary tract infection," JAMA 221(11 September 1972) : 1270.

ขอบ่งชี้ที่แสดงว่ามีการติดเชื้อในท่อทางเดินปัสสาวะ

ศูนย์ควบคุมการติดเชื้อโรคแห่งชาติของสหรัฐอเมริกาได้ให้คำจำกัดความของการติดเชื้อโรคในท่อทางเดินปัสสาวะไว้ว่า ถ้าพบเชื้อจุลินทรีย์ที่ตามเกณฑ์ต่อไปนี้ให้ถือว่ามีการติดเชื้อโรค

1. มีเชื้อจุลินทรีย์มากกว่า 1 แสนตัว ในปัสสาวะ 1 มิลลิลิตร ซึ่งเป็นปัสสาวะในช่วงกลางของการถ่ายปัสสาวะ
2. มีเชื้อจุลินทรีย์มากกว่า 1 แสนตัวในปัสสาวะ 1 มิลลิลิตร ซึ่งเก็บอย่างระมัดระวังโดยการสวนปัสสาวะ
3. มีเมกเล็ลขาวเท่ากับหรือมากกว่า 10 เซลล์ ต่อกำลังขยายขนาดใหญ่ (High-Power Field) ในปัสสาวะที่ยังไม่ไกลเขาเครื่องปั่นเหวี่ยงตะกอน¹

อาการของผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อโรคในท่อทางเดินปัสสาวะคือ "ถ่ายปัสสาวะลำบาก ถ่ายปัสสาวะบ่อย และมีไข"² สำหรับความสัมพันธ์ของการมีแบคทีเรียในปัสสาวะกับอาการที่เกิดขึ้นเนื่องจากการติดเชื้อโรคในท่อทางเดินปัสสาวะนั้น ในปัจจุบันนี้แพทย์ส่วนใหญ่เชื่อว่า "การรักษาควรจะขึ้นอยู่กับสถานภาพของการเพาะเชื้อโรคในปัสสาวะมากกว่าการรอคอยเพื่อวินิจฉัยโรคจากอาการของผู้ป่วย"³ ดังนั้นพยาบาลจึงควรประเมินปัญหาของผู้ป่วยว่ามีการติดเชื้อโรคในระบบทางเดินปัสสาวะหรือไม่ โดยอ่านผลการตรวจเพาะเชื้อหาแบคทีเรียในปัสสาวะ

¹Mary Castle and Suydam Osterhout, "Urinary Tract Catheterization and Associated infection," Nursing Research 23 (March-April 1974) : 171.

²Luckman and Sorensen, Medical-Surgical Nursing, p.343.

³Virginia Cleland, et.al., "Prevention of Bacteria in Female Patients with indwelling Catheter," Nursing Research 20 (July - August 1971) : 309.

สาเหตุการติดเชื้อโรคในท่อนทางเดินปัสสาวะ

ก. การเดินทางของแบคทีเรีย แบคทีเรียเดินทางเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะในกรณีที่ไม่ใส่สายสวนปัสสาวะทางไวโค 3 ทาง

ทางแรก เชื้อโรคจะเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะโดยการนำของสายสวนปัสสาวะขณะสอดเข้าไป เนื่องจากท่อปัสสาวะของชายและหญิงเป็นแหล่งรวมเชื้อโรคจากการศึกษาพบว่า "เชื้อแบคทีเรียหลายชนิดอาศัยอยู่ในส่วนปลายของท่อปัสสาวะลึกลงไป 1-5 เซนติเมตร ในชาย และ 1-2 เซนติเมตร ในหญิง"¹ ดังนั้นการทำความสะอาดผิวหนังอย่างธรรมดาที่อวัยวะสืบพันธุ์ภายนอกจึงไม่มีผลต่อแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในท่อปัสสาวะอยู่แล้ว เพราะเชื้อแบคทีเรียเหล่านี้สามารถไต่รับการนำเข้าไป ขณะสอดสายสวนปัสสาวะไวโค ถ้าหากไม่พยายามที่จะกำจัดเชื้อโรคเหล่านี้ออกไปเสียก่อน ซึ่งสามารถทำให้เกิดการติดเชื้อโรคของท่อนทางเดินปัสสาวะได้ประมาณร้อยละ 20²

004293

ทางที่สอง แบคทีเรียสามารถเดินทางเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะโดยคืบคลานเข้าตามท่อของสายสวนปัสสาวะจากส่วนปลายของท่อระบายปัสสาวะไปยังกระเพาะปัสสาวะ เนื่องจากฟองอากาศจากท่อระบายปัสสาวะจะดันขึ้นข้างบนไปตามท่อของสายสวนปัสสาวะจึงสามารถนำแบคทีเรียขึ้นไปควย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในท่อระบายปัสสาวะที่มีปัสสาวะไหลช้าหรือไม่ไหล ในปี ค.ศ. 1951 คณะผู้ทำวิจัยที่มหาวิทยาลัยแสตนฟอร์ด (Stanford University) ได้ทำการทดลองโดยใส่ท่อนทางเดินปัสสาวะที่ประดิษฐ์ขึ้นเอง พบว่า

¹La Roche Inc, Aspects of Urinary tract infection, p.59.

²L.B. Guze and P.B. Beeson, "Observation on Reliability and Safety of bladder Catheterization for bacteriologic study of the Urine," New England Journal of Medicine 255 (6 September 1966) : 474 - 475.

รอยละ 77 ของบัคทีเรียชนิดต่าง ๆ สามารถลุกลามขึ้นไปตามสายยางที่ปัสสาวะไหลน้อยกว่า 25 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง และถ้าปัสสาวะไหลเร็วกว่า 25 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง จะพบบัคทีเรียเพียงรอยละ 10 เท่านั้น¹ จากผลของการทดลองนี้จึงต้องจำกัดให้สวนปลายของท่อระบายปัสสาวะอยู่เหนือพื้นผิวของปัสสาวะในขวดเก็บปัสสาวะ

ทางที่สาม บัคทีเรียสามารถเดินทางเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะได้ทางพื้นผิวที่อยู่ระหว่างสายสวนปัสสาวะและเยื่อหุ้มปัสสาวะ ซึ่งบริเวณนี้จะมีของเหลวเป็นเสมือนนำเลี้ยงเชื้อของจุลินทรีย์ขณะที่มันลุกลามเข้าสู่ท่อทางเดินปัสสาวะ²

กล่าวโดยสรุป การเดินทางของเชื้อบัคทีเรียเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะในผู้ป่วยที่ใส่สายสวนปัสสาวะอาจเกิดขึ้นได้ดังต่อไปนี้ :

1. ทิศไปกับสวนปลายของสายสวนปัสสาวะ
2. ขึ้นไปตามท่อภายในสายสวนปัสสาวะ
3. ขึ้นไปตามพื้นผิวระหว่างสายสวนปัสสาวะกับเยื่อหุ้มปัสสาวะ

ข. เชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการติดเชื้อโรค เชื้อบัคทีเรียชนิดแกรมเนกาทีฟ เบซิลไล (Gram negative bacilli) โคแอก อีเชอริชเชีย โคลไล (Escherichia Coli) เคลบซิลลา แอโรแบคเตอร์ (Klebsiella Aerobactor)

¹H.M. Weyrauch and J.B. Bassett, "Ascending infection in an artificial Urinary tract," Standford Medical Bulletin 9 (February 1951) : 25 - 29.

²E.H. Kass and L.J. Schneiderman, "Entry of Bacteria into the Urinary tracts of patients with inlying catheter," New England Journal of Medicine 256 (March 1957) : 556 - 557.

ซูโดโมแนส แอโรจีโนซ่า (Pseudomonas Aeruginosa) และแบคทีเรียจำพวกโปรเตียส สปีชี (Proteus Species) พบประมาณร้อยละ 80-90 ของการติดเชื้อโรคในทางเดินปัสสาวะ และสองชนิดหลังเป็นชนิดที่ต่อต้านการรักษามากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ซูโดโมแนส เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นปัญหามากที่สุดในหอผู้ป่วยแผนกทางเดินปัสสาวะ แหล่งสำคัญของเชื้อโรคชนิดนี้ปรากฏอยู่ในสิ่งแวดล้อมภายในโรงพยาบาลโดยทั่วไป เช่นที่อ่างล้างมือ ทุเรียน หมอนอน หมอคมน้ำ และแม่แตงในกล่องสนู¹

การใส่สายสวนปัสสาวะค้างไว้นานเท่าไรก็จะยิ่งทำให้เกิดการติดเชื้อโรคได้มากขึ้นเท่านั้น ในปี ค.ศ. 1961 กลุ่มคณะทำวิจัยของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียได้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของอุบัติการณ์ในการเกิดการติดเชื้อโรคของผู้ป่วย 80 ราย ที่ใส่สายสวนปัสสาวะค้างไว้ (ในการศึกษาครั้งนั้นถือว่าภาวะที่มีการติดเชื้อโรคคือมีแบคทีเรีย 500 หรือมากกว่าในปัสสาวะ 1 มิลลิลิตร) พบว่าอัตราการติดเชื้อโรคจะเพิ่มขึ้นเมื่อใส่สายสวนปัสสาวะไว้นานขึ้น ผู้ป่วยที่ค้างสายสวนปัสสาวะไว้ 36 ชั่วโมง จะมีอัตราการติดเชื้อโรคร้อยละ 20 และถาค้างสายสวนปัสสาวะไว้ 72 ชั่วโมง อัตราการติดเชื้อโรคจะเป็นร้อยละ 45² แต่จากการทดลองในระยะต่อมา ในปี ค.ศ. 1965 พบว่าระยะเวลาของการติดเชื้อโรคอาจยืคออกไปได้ถึง 72 - 96 ชั่วโมง³ และในปี ค.ศ. 1974 พบว่าการใส่

¹Delores Santora, "Preventing Hospital-Acquired Urinary Infection," American Journal of Nursing 66 (April 1966) : 791.

²Clair E. Cox and F. Hinman Jr., "Incidence of Bacteriuria with indwelling catheter in normal bladder," JAMA 178 (2 December 1961) : 919.

³Ashton Miller, "Infection of the Urinary Tract excluding tuberculosis," British Journal of Urology 37 (February 1965):37.

สายสวนปัสสาวะค้างไว้มากกว่า 2 วัน จะมีโอกาสเกิดการติดเชื้อโรคเพิ่มขึ้น 1.9 เท่า¹

ค. การระบายปัสสาวะควยระบบระบายเปิด วิธีการระบายปัสสาวะโดยท่อ
 ทอระบายปัสสาวะลงขวดข้างเตียงผู้ป่วยเป็นที่คุ้นเคยกันมาก เพราะตามโรงพยาบาลต่างๆ
 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางจังหวัดยังคงกระทำอยู่เป็นส่วนใหญ่ วิธีการโดยยกก็คือหลังจาก
 ค้างสายสวนปัสสาวะไว้แล้วระบายปัสสาวะควยท่อระบายปัสสาวะที่ปราศจากเชื้อโรคค
 ลงไปยังขวดปัสสาวะสะอาดแขวนไว้ข้างเตียงผู้ป่วย บางแห่งใช้ถุงพลาสติกคลุมข้าง ๆ
 กิ่งเพื่อใส่ท่อระบายปัสสาวะลงไปในที่เป็นการสะดวกที่ไม่ต้องทำความสะอาดขวดปัสสาวะ
 ไขครั้งเดียวทิ้งไปได้เลย อย่างไรก็ตามวิธีการนี้เป็นการระบายปัสสาวะโดยระบบระบาย
 เปิดธรรมดาวิธีหนึ่งนั่นเอง

จากรายงานพบว่าในผู้ป่วยที่ระบายปัสสาวะโดยระบบระบายเปิดซึ่งไม่ได้ใช้
 ยาปฏิชีวนะจะมีอัตราการติดเชื้อโรคร้อยละ 80-100 ภายใน 48-96 ชั่วโมง หลังจาก
 ใส่สายสวนปัสสาวะค้างไว้² และแม้ว่าหลังจากใช้ยาปฏิชีวนะชนิดคลอแรมฟินิคอล
 (Chloramphenical) ในผู้ป่วยที่ระบายปัสสาวะระบบระบายเปิด พบว่า อัตราการติด
 เชื้อโรดยังมีถึงร้อยละ 80 ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาควยยา เพนนิซิลลิน (Penicillin)
 และสเตรปโตมัยซิน (Streptomycin) พบว่า มีอัตราการติดเชื้อโรคร้อยละ 70³

¹Mary Castle and Suydam Osterhout, "Urinary tract Catheri-
 zation and Associated Infection," Nursing Research 23 (March -
 April 1974) : 174.

²C.M. Martin and E.N. Bookrajian, "Bacteria prevention
 after indwelling urinary Catheterization," Archives of Internal
 Medicine 110 (November 1962) : 703 - 711.

³Ibid.

การป้องกันการติดเชื้อโรคจากสายสวนปัสสาวะ

ก. ขณะสวนปัสสาวะ ลิเลียน ซอลติส บรุนเนอร์ (Lillian Sholtis Brunner) โทเสนอการป้องกันการติดเชื้อโรคไว้ดังนี้

1. เครื่องมือเรื่องเทคนิคของการปราศจากเชื้อโรค
2. ขนาดของสายสวนปัสสาวะควร เล็กกว่ารูเปิดของท่อปัสสาวะเพื่อช่วยลดอันตรายต่อท่อปัสสาวะ
3. สายสวนปัสสาวะควร จะได้รับการหล่อลื่นอย่างก็ควยสิ่งหล่อลื่นที่เหมาะสม
4. ควรใส่สายสวนปัสสาวะอย่างนุ่มนวลและมีความชำนาญ¹

การหล่อลื่นสายสวนปัสสาวะควยไปลีมีกซิน บี (Polymyxin B.) หรือ ไมซิตร้าซิน ออยเมนท์ (Micitracin Ointment) แทนสิ่งหล่อลื่นธรรมดาสามารถลดอัตราการติดเชื้อโรคลงเหลือร้อยละ 64-68² และการวิจัยในระยะต่อมารายงานว่า "สามารถลดอัตราการติดเชื้อโรคขณะสวนปัสสาวะให้เหลือเพียงร้อยละ 16 โดยสายสวนปัสสาวะไวในเททราเมทิล ไทอูแรมไดซัลไฟด์ (Tetramethyl Thiuramdisulphide) ซึ่งเป็นสารเคมีที่ฆ่าเชื้อโรคและมีคุณสมบัติเฉพาะในการฆ่าเชื้อรา³

¹Lillian Sholtis Brunner, Medical Surgical Nursing (Phila: J.B. Lippincott Co., 1964), pp. 680-681.

²N. Mulla, "Indwelling Catheter in Gynecologic Surgery," Obstetrics and Gynecology 17 (February 1961) : 199 - 201.

³Robert E. Desautels, et al., "Technical advances in the Prevention of Urinary tract infection," Journal of Urology 87 (March 1962) : 487 - 490.

ข. ขณะทางสายสวนปัสสาวะไว้ วิธีป้องกันการติดเชื้อโรคกระทำได้โดยการระบายปัสสาวะระบบระบายปิด ในปี ค.ศ. 1966 ซี.เอ็ม.คูนิน (C. M. Kunin) และอาร์.โอ. แมคคอร์แมค (R. O. McCormack) ได้ใช้การระบายปัสสาวะควาระบบระบายปิดเพื่อลดอัตราการติดเชื้อโรคให้ต่ำลง วิธีการก็คือเมื่อทางสายสวนปัสสาวะไว้แล้ว ระบายปัสสาวะออกโดยท่อระบายปัสสาวะที่ปราศจากเชื้อโรคทันที เป็นการสร้างระบบระบายปิด เชื้อจุลินทรีย์จากอากาศภายนอกจะไม่สามารถเข้าไปทางส่วนปลายของสายสวนปัสสาวะได้ แล้วท่อระบายปัสสาวะลงขวคปัสสาวะปราศจากเชื้อโรคที่มีจุกปิด และมีท่อระบายอากาศซึ่งมีปากอชสะอาดปราศจากเชื้อโรคหุ้มไว้ ภายในขวคปัสสาวะใส่น้ำยาฆ่าเชื้อโรค เช่น ฟอรัมาลินที่มีความเข้มข้น 40% 100 ซี.ซี. เพื่อป้องกันแบคทีเรียในปัสสาวะแบ่งตัวและเจริญเติบโต เทปัสสาวะทิ้งควาระบบเทคนิคการปราศจากเชื้อโรคอย่างเคร่งครัด ท่อระบายปัสสาวะกับสายสวนปัสสาวะตลอดเวลา ถ้าผู้ป่วยลุกจากเตียง ใ้ควรนำขวคปัสสาวะไปควย¹

นอกจากนั้นในการเก็บปัสสาวะส่งตรวจต้องใส่น้ำยาฆ่าเชื้อโรคเซคตรงท่อระบายปัสสาวะบริเวณที่จะแทงเข็มก่อน โดยใช้เทคนิคคล้ายคลึงกับการเจาะเลือดส่งตรวจ² จากการศึกษาพบว่า "อัตราการติดเชื้อโรคระหว่างระบายปัสสาวะระบบระบายปิด คือ ร้อยละ 28-38 และอัตราการติดเชื้อโรคดังกล่าวต่ำกว่าที่พบในผู้ป่วยที่ระบายปัสสาวะควาระบบระบายเปิดอย่างมีนัยสำคัญ"³

¹C.M. Kunin and R.O. McCormack, "Prevention of Catheter induced Urinary tract infections by sterile Closed drainage," New England Journal of Medicine 274 (May 1966) : 1155 - 1161.

²Ashton Miller, "Infection of the Urinary tract excluding tuberculosis," British Journal of Urology 37 (February 1965):37.

³Ibid.

โคมีนุทำการทดลองโดยไซแพนตามุม ๆ ที่ปราศจากเชื้อโรคอบความชื้นควย
 คลอเฮกซิดีน ออบสเตตริก ครีม (Chlorhexidine Obstetric Cream) หุมห่อไว
 รอม ๆ สายสวนปัสสาวะบริเวณส่วนที่ติดจากรูเปิดของท่อปัสสาวะ เพื่อป้องกันการเคลื่อนที่
 ของสายภายในท่อปัสสาวะและเพื่อฆ่าเชื้อโรคบริเวณรูเปิดของท่อปัสสาวะ ควยวิธีดำเนินการ
 การดังกล่าวนี้ อัตราการติดเชื้อโรกระหว่างการระบายปัสสาวะลดลงเหลือร้อยละ 17¹
 อีกวิธีหนึ่งช่วยลดอัตราการติดเชื้อโรค เหลือร้อยละ 20 โดยใส่สายสวนปัสสาวะชนิด 3
 ทาง เพื่อล้างกระเพาะปัสสาวะต่อเนื่องควยสาร์ละลายกรดแอซิติค ซึ่งสามารถทำให้
 บัคทีเรียเกิดการเจริญได้²

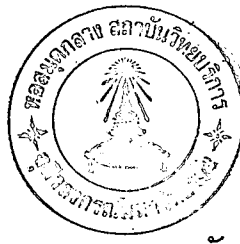
บทบาทของพยาบาลในการดูแลสายสวนปัสสาวะ

การศึกษาทางคลินิกมีผลต่อการปฏิบัติการพยาบาล โดยให้พยาบาลตระหนักถึง
 ความสำคัญของการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการสวนปัสสาวะ และใส่สายสวนปัสสาวะค้างไว้ เคย
 มีผู้ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า "ควยไซการดูแลสายสวนปัสสาวะเป็นทีม (Catheter Team)
 เพื่อควบคุมมาตรฐานการทำงานของพยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล และเจ้าหน้าที่ระดับต่าง ๆ
 ในโรงพยาบาล"³ แต่ข้อเสนอแนะนี้จะเป็นสิ่งที่ปฏิบัติได้ไม่ง่ายนัก ดังนั้นควยควม
 เข้าใจของบุคลากรในเรื่องการติดเชื้อโรค รวมทั้งควยจำเป็นที่จะตองเข้มงวดในเทคนิค
 การปราศจากเชื้อโรคจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง และในการปฏิบัติการพยาบาลควยมีแบบ
 การประเมินการปฏิบัติการพยาบาลเกี่ยวกับการคางสายสวนปัสสาวะไว้ควย

¹ Ibid., p. 38.

² C.M. Martin and E.N. Bookarajian, "Bacteria prevention after indwelling Urinary Catheterization," Archives of Internal Medicine 110 (November 1962) : 705.

³ Rosemary Lindon and Anne T. Keane, "The Catheter Team," American Journal of Nursing 64 (September 1964) : 128.



สำหรับบทบาทของพยาบาลในการดูแลสายสวนปัสสาวะนั้น เจ. เอส. แอนเซล
(J.S. Ansell) โคสรูปไว้ว่า

1. ต้องมีความพิถีพิถันต่อเทคนิคการปราศจากเชื้อโรคและกระทำด้วยความ
นุ่มนวล เพื่อป้องกันอันตรายต่อเนื้อเยื่อในทางผ่านของสายสวนปัสสาวะ
2. ควรใช้สายสวนปัสสาวะที่เล็กที่สุดและเหมาะสมที่สุด
3. ใสน้ำยาฆ่าเชื้อโรคในระบบการระบายปัสสาวะในขณะเก็บปัสสาวะเพื่อ
ป้องกันการเจริญของเชื้อโรค
4. จัดให้ท่อระบายปัสสาวะอยู่ในลักษณะที่เหมาะสมเพื่อให้ปัสสาวะไหลสะดวก
และกระตุ้นให้ดื่มดื่มน้ำมาก ๆ
5. ถ้าท่อกลางสายสวนปัสสาวะควรใช้ระบบปิดจะดีที่สุด
6. ควรใช้ยาปฏิชีวนะอาจโคลดการระบายปัสสาวะในระยะสั้น (ภายใน 3 วัน)
ถ้าทางสายสวนปัสสาวะไว้นานเกิน 4 วัน อาจเป็นอันตรายได้¹

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศและในประเทศไทยเกี่ยวกับการสวนปัสสาวะ

ในต่างประเทศ การวิจัยเกี่ยวกับการสวนปัสสาวะและการป้องกันการอักเสบ
ของทางเดินปัสสาวะได้กระทำกันอย่างกว้างขวางในวงการแพทย์มาประมาณ 20 ปี แล้ว
และในระยะต่อมาวงการพยาบาลก็ได้ตื่นตัวในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ด้วย ตัวอย่าง
การวิจัยในวงการแพทย์และวงการพยาบาลรวบรวมได้ดังนี้

ในปี ค.ศ. 1959 เอ็ดเวิร์ด เอช. แคส (Edward H. Kass) และ
ฮาโรลด์ เอส. ซอสเซน (Harold S. Sossen) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การป้องกัน
การอักเสบของทางเดินปัสสาวะเนื่องจากการใส่สายสวนปัสสาวะค้างไว้นาน ๆ" การ-
ป้องกันกระทำโดยใช้สายสวนปัสสาวะชนิด 3 ทาง ทางแรกสำหรับใสน้ำยาล้างกระเพาะ

¹J.S. Ansell, "Catheter Care," Journal of Urology 89
(June 1963) : 942.

ปัสสาวะ ทางที่สองสำหรับปล่อยให้น้ำยาและปัสสาวะไหลออก ทางที่สามสำหรับฉีดน้ำกลั่น
 เข้าไปทำให้ลูกโป่งพองป้องกันสายสวนปัสสาวะเลื่อนหลุดออกมา ในขณะที่สายสวน-
 ปัสสาวะไว้นี้จะล้างกระเพาะปัสสาวะต่อเนื่องกันควายนำกรดแอสติค 0.25% ความคุมอัตรา
 การไหลเข้าของน้ำยาไหลเร็วพอที่จะผสมกับปัสสาวะในกระเพาะปัสสาวะใหม่ พี. เอช ≤ 5
 (pH ≤ 5) ซึ่งตรวจได้จากปัสสาวะที่ไหลออกมา จากการทดลองในผู้ป่วย 100 คน พบว่า
 มีสถิติการอักเสบของกระเพาะปัสสาวะไม่เกินร้อยละ 10 และสามารถค้างสายสวนปัสสาวะ
 ได้นานถึง 6 วัน โดยไม่ทำให้เกิดการอักเสบเลย จากการวิจัยครั้งนี้พบว่าผู้ป่วยตาย
 ปัสสาวะเป็นเลือดประมาณร้อยละ 5 และบวคบริเวณท้องน้อยรวมกับการมีเลือดออกมาก
 เพียงร้อยละ 1¹

ในปี ค.ศ. 1971 เวอร์จิเนีย คลีแลนด์ และคณะ (Virginia Cleland, et al.) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การป้องกันการมีแบคทีเรียในปัสสาวะในผู้ป่วยหญิงที่ใส่สาย
 สวนปัสสาวะค้างไว" จุดมุ่งหมายของการวิจัยคือ เพื่อป้องกันการติดเชื้อโรคของกระเพาะ
 ปัสสาวะจากเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่รอบ ๆ ห่อปัสสาวะ เพื่อเปรียบเทียบการระบายปัสสาวะระบบ
 ปิด 2 วิธี และเพื่อทดสอบการไชยาปฏิชีวนะในการป้องกันการอักเสบของท่อทางเดินปัสสาวะ
 โดยทำการทดลองในผู้ป่วยหญิงที่ใส่สายสวนปัสสาวะค้างไวจำนวน 184 คน ผลการวิจัย
 ปรากฏดังนี้

1. การดูแลความสะอาดบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์วันละ 2 ครั้ง โดยสวม
 ถุงมือสะอาด หรือสวมถุงมือปราศจากเชื้อโรค และใช้ยาชุนนำยาปฏิชีวนะหุ้มสายสวนปัสสาวะ
 ส่วนที่ต้อออกมาจากห่อปัสสาวะไว ไม่มีผลต่ออุบัติการณ์ของการเกิดแบคทีเรียในปัสสาวะแตกต่าง
 ไปจากผู้ป่วยที่ดูแลตนเอง

¹ Edward H. Kass and Harold S. Sossen, "Prevention of infection of Urinary tract in presence of indwelling Catheter," JAMA 169 (14 March 1959) : 1181 - 1183.

2. การระบายปัสสาวะระบบระบายปิด โดยมีท่อระบายออกตรงกันดុង และมีฝาปิดท่อหรือใช้กระดาษกรองอากาศหุ้มท่อจนปิดฝา ก็มีผลของการเกิดแบคทีเรียในปัสสาวะไม่แตกต่างกัน

3. ยาปฏิชีวนะชนิดครอบจักรวาล (Broad Spectrum Bacteriocidal Agents) สามารถป้องกันการเกิดแบคทีเรียในปัสสาวะได้มากกว่ายาปฏิชีวนะชนิดอื่น ๆ¹

ในปี ค.ศ. 1974 แมรี คาสเทิล (Mary Castle) และ ซูแอม ออสเตอร์เฮทท์ (Suydam Osterhout) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสวนปัสสาวะและการติดเชื้อโรคในท่อทางเดินปัสสาวะ" โดยทำการทดลองในผู้ป่วยหญิง จำนวน 100 คน มีจุดประสงค์เพื่อประเมินผลการใช้สายสวนปัสสาวะชนิดโพลีเอทิลีน และวิเคราะห์องค์ประกอบที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการติดเชื้อโรคของท่อทางเดินปัสสาวะ ผลของการวิจัยสรุปได้ว่า

1. อายุ เชื้อชาติ ผู้ป่วยสามัญหรือพิเศษไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการติดเชื้อโรค
2. อัตราการติดเชื้อโรค ขึ้นกับระยะเวลาของการใส่สายสวนปัสสาวะค้างไว้โดยตรง โดยพบว่าถาค้างสายสวนปัสสาวะไว้นานกว่า 2 วัน จะพบการติดเชื้อโรคมากขึ้น 1.9 เท่า
3. ถ้าทำการใส่สายสวนปัสสาวะในหอผู้ป่วย พบว่ามีการเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคมากกว่าในห้องผ่าตัด 2 เท่า
4. ยาปฏิชีวนะช่วยลดอัตราการติดเชื้อโรคได้ โดยพบว่าผู้ป่วยที่ไม่ได้รับยาปฏิชีวนะก่อนหรือขณะค้างสายสวนปัสสาวะไว้ จะมีการติดเชื้อโรคมากกว่าผู้ป่วยที่ได้รับ

¹ Virginia Cleland, et al., "Prevention of Bacteriuria in Female Patients with indwelling Catheters," Nursing Research 20 (July-August 1971) : 309 - 318.

ยาคั่งกล่าว 1.8 เท่า และยาปฏิชีวนะชนิดครอบจักรวาลสามารถช่วยลดการติดเชื้อโรคของทางเดินปัสสาวะภายหลังการใส่สายสวนปัสสาวะค้างไวได้

5. การเปลี่ยนสายสวนปัสสาวะในระยะเวลาทุก 5-10 วัน (โดยเฉลี่ย 7 วัน) จะทำให้อัตราการติดเชื้อโรคลดลง¹

สำหรับในประเทศไทย เมื่อปี พ.ศ. 2518 พิชัย มุณเฑียรวัช ใ้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง "การศึกษาการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะของผู้ป่วยอัมพาต" โดยเปรียบเทียบการรักษาผู้ป่วยอัมพาต 32 ราย ด้วยวิธีการสวนปัสสาวะเป็นระยะ ๆ กับการใส่สายสวนปัสสาวะค้างไว้ การวิจัยพบว่า อัตราการติดเชื้อโรคในปัสสาวะโดยการสวนปัสสาวะเป็นระยะ ๆ ต่ำกว่าการสวนปัสสาวะแล้วค้างไว้ นอกจากนี้การวิจัยพบว่า การสวนปัสสาวะเป็นระยะสามารถทำได้นานถึง 6 สัปดาห์ โดยไม่มีการติดเชื้อโรคในผู้ป่วยร้อยละ 50 และโรคแทรกซ้อนอื่น เช่น หอบปัสสาวะเกิดกรู๊ว พบว่าไม่เกิดขึ้นเลย ผู้วิจัยไม่อาจแสดงให้เห็นว่า ผู้ป่วยใช้การสวนปัสสาวะเป็นระยะ ๆ จะถ่ายปัสสาวะได้โดยอัตโนมัติ หรือโดยกดท้องได้เร็วกว่าพวกที่ใช้สายสวนปัสสาวะค้างไว้ ผู้ป่วยที่ใช้สายสวนปัสสาวะค้างไวมาแล้วไม่เกิน 7 วัน เมื่อเปลี่ยนมาใช้การสวนปัสสาวะเป็นระยะ ๆ ก็โดยผลคล้ายกับพวกที่ใช้การสวนปัสสาวะเป็นระยะ ๆ มาแต่ต้น นอกจากนั้นการทำผ่าตัดหูรูดชั้นนอก (External Sphincterotomy) แม้ในขณะที่กระเพาะปัสสาวะยังไม่ฟื้นจากภาวะช็อคก็มีผลดีในการลดภาวะปัสสาวะตกค้างใน 11 ราย อีก 1 ราย ตองตัดคอปัสสาวะและทอมลู่กหมากรวมด้วย ผู้วิจัยสรุปว่า การใช้การสวนปัสสาวะเป็นระยะ ๆ กับการตัดกล้ามเนื้อหูรูดเป็นวิธี

¹Mary Castle and Suydam Osterhout, "Urinary Tract Catheterization and Associated Infection," Nursing Research 23 (March-April 1974) : 170 - 174.

ที่ดีในการดูแลระบบปัสสาวะของผู้ป่วยอัมพาต¹

ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

คำว่า "บทเรียนแบบโปรแกรม" หรือ "บทเรียนสำเร็จรูป" ที่ใช้กันอยู่ในวงการศึกษานี้มีความหมายตรงกับคำในภาษาอังกฤษหลายคำด้วยกัน เช่น Programmed Learning; Programmed Lesson; Programmed Instruction; Auto-Instruction; Auto-Instructional Devices; Self-Teaching Materials และ Self-Instructional Techniques² แม้จะมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน แต่ลักษณะทั่วไปก็คล้ายคลึงกัน คือเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อเสนอขอความรู้ให้นักเรียนเป็นขั้น ๆ โดยแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นส่วย่อย ๆ สั้น ๆ เรียกว่า กรอบ (Frame) แต่ละกรอบจะมีคำอธิบายและคำถามต่อเนื่องกันไป เริ่มจากระดับที่ง่ายไปหาระดับที่ยาก ตามลำดับ โดยมีคำถามอาจจะ เป็นแบบให้เติมคำ หรือแบบให้เลือกตอบ และเมื่อผู้เรียนตอบคำถามแล้วก็จะทราบคำตอบที่ถูกของทันที บทเรียนแบบโปรแกรมจึงเป็นวิธีการที่รวมเอาวิธีโสเครติค (Socratic Method) กับวิธีคาร์เทเซียน (Cartesian Method) เข้าไว้ด้วยกัน คือมีคำถามใหญ่เรียนตอบแล้วทราบคำตอบที่ถูกของทันที และบทเรียนจะสรุปเป็นข้อความแยกย่อยต่อไปอีก ฉีกใหญ่เรียนรู้จักเหตุและผล (Logic) ในการเรียนด้วย³

¹พิชัย บุณยรัตเวช, "การศึกษาการคิดเชิงอินทางเดินปัสสาวะของผู้ป่วยอัมพาต" (รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ทุนวิจัยรัชกาลที่หกสมโภช (2516) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518).

²Robert M. Thomas and Sherwin G. Swartout, Integrated Teaching Materials (New York : David Mckay, 1963), p. 513.

³Ivor K. Davies and James Hartley, Contribution to an Educational Technology (London : Butterworths, 1972), p. 294.

ราฟ เคเบิล (Ralph Cable) ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเนื้อหาวิชาที่แจ่มแจ้ง เป็นรายละเอียดตามลำดับขั้น และจัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนแต่ละคนเรียนรู้อย่างตนเอง แต่ละขั้นตอนจะประกอบไปด้วยคำถามหรือเป็นข้อความที่ต้องการตอบสนองของนักเรียน ซึ่งการตอบสนองนั้นจะเป็นการตัดสินการเรียนขั้นต่อไป และจำนวนคำตอบผิดที่นักเรียนตอบจะเป็นสิ่งตัดสินความก้าวหน้าของนักเรียนตลอดการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม¹

เอ็ดเวิร์ด บี. ฟราย (Edward B. Fry) ได้ให้คำจำกัดความของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ว่า "บทเรียนแบบโปรแกรมก็คือโปรแกรมการสอนแบบต่าง ๆ ที่พิมพ์เป็นคัมภีร์และไม่ต้องใช้กับเครื่องสอน"²

ไซน์ สกอต คูเปอร์ (Signe Scott Cooper) และเมย์ ชิคา ฮอร์นแบค (May Shiga Hornback) ให้ความเห็นว่า "บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งจะเสนอเนื้อหาไปทีละขั้นตามลำดับที่ผู้เรียนตอบคำถาม และมีการตอบสนองทันทีว่าถูกหรือผิด โดยใช้ทฤษฎีการเสริมแรงเป็นพื้นฐาน"³

สุนันท์ บัทมาคม ได้กล่าวถึงบทเรียนแบบโปรแกรมว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอนตามเอกัตถภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาด้วยตนเอง บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นการแตกแยกย่อย

¹Ralph Cable, Audio-Visual Handbook (London : University of London Press, 1965), p. 56.

²Edward B. Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction (New York : McGraw-Hill Book Co., 1963), p. 7.

³Signe Skott Cooper and May Shiga Hornback, Continuing Nursing Education (New York : McGraw-Hill Book Co., 1973), p.202.

เนื้อหาบทเรียนออกเป็นส่วนย่อย ๆ แลวนำมาเรียงลำดับกันโดยเรียกเนื้อหาที่
 แยกเป็นหน่วยย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ หรือ เฟรม (Frame) เนื้อหาแต่ละหน่วย
 จะมีการตั้งคำถามใหญ่เรียนโคคลุม และผู้เรียนจะทราบผลใดทันทีที่ทำไปแล้ว
 ถูกหรือผิด ก่อนที่จะเรียนในขั้นต่อไป และก้าวหน้าเรื่อย ๆ ไปจนจบบทเรียน
 หลังจากนั้นจะมีการวัดผลขั้นสุดท้ายอีกครั้งก่อนที่จะเรียนในภาคต่อไป¹

จากความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งนักการศึกษาและผู้รูทาง ๆ ใ้ให้
 ความหมายไว้ สรุปได้ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมคือบทเรียนซึ่งมีเนื้อหาแบ่งออกเป็นหน่วย
 ย่อย ๆ ตามลำดับขั้นจากง่ายไปยาก แต่ละหน่วยจะประกอบด้วยส่วนที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียน
 โคฝึกหัดคอบคำถาม และส่วนที่วัดผลว่าผู้เรียนได้รับความรู้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่
 ในบทเรียนแบบโปรแกรมจะมีคำคอบกำกับไว้คอยเพื่อสนองใ้ใหญ่เรียนทราบในทันทีที่ตน
 คอบไปนั้นถูกหรือผิด บทเรียนแบบโปรแกรมจึงเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรูด้วย
 ตนเอง และก้าวไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล

วิวัฒนาการของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นตามหลักจิตวิทยาและทฤษฎีการ
 เรียนรู้ เป็นที่คาคว่าบทเรียนแบบโปรแกรมจะ เขามาใ้บทบาทสำคัญต่อการ เรียนการสอน
 ในอนาคตอย่างแน่นอน ซึ่งความจริงแนวความคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับการสอนตัวเอง
 หรือเรียนด้วยตนเองมีมานานแล้ว เช่น โสเครตีส (Socrates) เคยใช้แผนภาพงาย ๆ
 สอนลูกทาสให้เข้าใจทฤษฎีเรขาคณิตแบบ พีธากอเรียน (Pythagorean) โดยสอนไปที
 ละขั้น จนในที่สุดก็เข้าใจหลักการใหญ่ ๆ โคสำเร็จ ซึ่งบทเรียนของโสเครตีสนับว่าเป็น
 จุดเริ่มต้นของบทเรียนแบบโปรแกรม

¹ สุนันท์ ปัทมาคม, "สื่อการสอน," ใน คู่มืออาจารย์คานการ เรียนการสอน
 ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ บรรณาธิการ (กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520),
 หน้า 159.

ปี ค.ศ. 1920 ซิดนีย์ แอล. เพรสซีย์ (Sidney L. Pressey) นักการศึกษาชาวอเมริกันได้ประดิษฐ์เครื่องสอน (Teaching Machine) ขึ้นเป็นครั้งแรก เครื่องสอนนี้ใช้เครื่องทดสอบอัตโนมัติโดยมีคำถามและคำตอบให้เลือก 4 คำตอบ ถ้านักเรียนเห็นตัวใดถูกก็กดปุ่มทางขวามือ ถากคำตอบถูกเครื่องจะบันทึกคะแนนไว้ และมีคำถามใหม่ขึ้นมาแทนที่ ถากกดปุ่มผิดคำถามก็จะปรากฏอยู่เช่นเดิม คะแนนผิดก็ถูกบันทึกไว้เช่นกัน นักเรียนจะต้องเลือกคำตอบใหม่จนถูก

ต่อมา เมอร์ริส เอฟ. สกินเนอร์ (Burrhus F. Skinner) ศาสตราจารย์และนักจิตวิทยาแห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด (Harvard) ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นใช้กับเครื่องสอนโดยอาศัยหลักการทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนรู้ควยการให้แรงกระตุ้นหรือแรงจูงใจที่เหมาะสม วิธีการสร้างบทเรียนแตกต่างจากวิธีของเพรสซีย์ ทั้งนี้เพราะสกินเนอร์ไม่ใช่แบบให้เลือกตอบ (Multiple Choice) แต่ใช้วิธีเฉลยคำตอบเดียวในรูปของถูกผิด หรือเติมคำในช่องว่าง นอกจากนี้ สกินเนอร์ ยังเน้นในเรื่องการเรียงลำดับให้คำตอบเป็นแรงจูงใจที่จะให้อยากเรียนหน่วยต่อไป มีการให้ความคิดรวบยอดซ้ำ ๆ เพื่อกระชับความเข้าใจให้แน่นแฟ้นยิ่งขึ้น

สกินเนอร์ มีความเชื่อว่า เครื่องสอนหรือบทเรียนแบบโปรแกรมจะก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงภายในตัวของนักเรียนที่มีปฏิริยาตอบทเรียน และบทเรียนแบบโปรแกรมยังเป็นผู้ช่วยสอนที่ดี และชำนาญในการทำให้ผู้เรียนเรียนไปที่ละขั้นและเข้าใจได้ดี นอกจากนี้บทเรียนแบบโปรแกรมยังทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึก เหมือนว่ามีครูสอนแบบตัวต่อตัวควย

ปัจจุบันได้มีการวิวัฒนาการบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อยมาจนในที่สุดกลายเป็นบทเรียนที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพยอดเยี่ยมกว่าเครื่องสอนชนิดอื่น ๆ ส่วนบทเรียนที่ทำเป็นรูปเล่มหนังสือก็มีการจัดทำกันกว้างขวางในทุกสาขาวิชาที่สอน ในระดับชั้นการศึกษา และมีการจัดทำเป็นอุตสาหกรรมการตาขึ้น

ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรม

จอห์น เอ. บาร์โลว์ (John A. Barlow) ได้กล่าวถึงลักษณะบทเรียนแบบโปรแกรม สรุปได้ว่า

1. เป็นการสร้างบทเรียนในลักษณะเป็นขั้นย่อย ๆ ซึ่งแต่ละขั้นจะต้องสัมพันธ์กัน
2. จัดให้มีรางวัลหรือการเสริมแรงในทันทีทุกครั้งที่ยุเรียนตอบถูก
3. เป็นแบบเรียนซึ่งผู้เรียนตอบสนองหรือแสดงพฤติกรรมออกมาให้เห็นได้¹

พราย ไคเขียนลักษณะบทเรียนแบบโปรแกรม สรุปได้ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ เรียกว่า **กรอบ** ในแต่ละกรอบจะมีคำอธิบายและคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบสนอง
2. ผู้เรียนจะทราบได้ทันทีว่าการตอบสนองถูกหรือผิด การได้รับคำตอบทันทีจักว่าเป็นแรงกระตุ้น คำตอบถูกจะทำให้เกิดความพอใจ เป็นการเสริมแรง ถ้าตอบผิดก็จะโทษทราบว่ามีข้ออย่างไร และจะตอบให้ถูกต้องอย่างไร
3. กรอบต่าง ๆ จะต่อเนื่องกัน และเรียงลำดับจากชั้นหนึ่งไปยังอีกชั้นหนึ่งจนถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ
4. ต้องมีวัสดุประสงค์ในการสอน เพื่อประเมินผลได้ถูกต้องแม่นยำ
5. มีการปรับปรุงบทเรียนโดยยึดการตอบสนองของผู้เรียนเป็นหลัก ถ้าผู้เรียนตอบผิดมาก แสดงว่าบทเรียนไม่ได้อสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จะต้องมีปรับปรุง

¹ John A. Barlow, "Programmed Instruction in Perspective : Yesterday Today and Tomorrow," in Perspective in Programming ed. Robert T. Filep. (New York : Macmillan Co., 1963), pp.6-9.



6. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถของตน

ทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยไซบรเรียนแบบโปรแกรม

ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม คองนำหลักจิตวิทยามาช่วยหลายอย่าง ทฤษฎีที่นับว่าสำคัญและเกี่ยวข้องเป็นอย่างมากยิ่งคือ Stimulus - Response หรือที่เรียกสั้น ๆ ว่า S - R Theory ซึ่งกล่าวว่า การเรียนรู้ที่เกิดจากปฏิกิริยาตอบสนองจากสิ่งที่มีอยู่ภายนอก เช่น เมื่อมีสิ่งเรามากกระทำต่อเด็ก เด็กจะสนองตอบทันที ทำให้เกิดการเรียนรู้²

นอกจากนี้การจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนั้น ผู้สร้างจะต้องเข้าใจหลักการจิตวิทยาของ สกินเนอร์ และของ เอ็ดเวิร์ด แอล. ธอร์นไดค์ (Edward L. Thorndike) ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานในเรื่องการเรียนการสอน โดยไซบรเรียนแบบโปรแกรม

สกินเนอร์ แห่งมหาวิทยาลัย ฮาร์วาร์ด ได้ค้นพบว่าการตอบสนองที่ถูกต้องนั้น จะประสบความสำเร็จโดยควมการให้รางวัลหรือให้กำลังใจ (Reinforcement) จากการค้นคว้าทางจิตวิทยานี้ สกินเนอร์ ได้พัฒนาสถานะที่ไซบรคล่องกับสัตว์มาเปรียบเทียบกับปัญหาในการสอนคน ซึ่งเน้นเทคนิคการสอนโดยวางเงื่อนไข (Condition) และเน้นเรื่องการตอบสนองที่สร้างขึ้นเพื่อให้แน่ใจว่าเป็นการตอบสนองที่เกิดจากการควบคุมสิ่งที่มากระตุ้นหรือสิ่งเร้า (Stimulus) เป็นการบังคับผู้เรียนให้สามารถเปรียบเทียบการ-

1. Fry, Teaching Machine and Programmed Instruction, pp.2-3.

2. ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," ใน ชุมนุมทางวิชาการ : รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 1 1-5 สิงหาคม 2510, กระทรวงศึกษาธิการ กรมสามัญ, บรรณาธิการ (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2518), หน้า 228.

ตอบสนอง (Response) ของตนเองได้

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนจะขึ้นอยู่กับกระบวนการวางเงื่อนไขที่ถือเอาความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนองเป็นหลัก สิ่งเราจะเป็นอะไรก็ได้ที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนอง การตอบสนองยอมหมายถึงปฏิกิริยาของอินทรีย์ต่อสิ่งเร้า อาจเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่มีผลต่อการเรียนการสอนได้ดังนี้

สิ่งเร้า หรือ สิ่งที่มากระตุ้น → การตอบสนอง

สิ่งเร้าในรูปคำถาม ในบทเรียน → การตอบสนองในรูปคำตอบ

สกินเนอร์ เป็นผู้วางพื้นฐานการพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) นำเสนอในลักษณะรูปเล่มหรือเป็นหนังสือ มากกว่าในรูปของเครื่องมือ เนื่องจากเป็นเครื่องช่วยสอนที่มีราคาถูก สกินเนอร์ได้เห็นว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นจะต้องประกอบด้วยชิ้นต่าง ๆ ของความรู้เป็นกรอบ จำนวนมาก โดยเพิ่มความรู้เป็นขั้นตอนทีละน้อย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองอย่างมั่นใจ¹

สำหรับทฤษฎีการเรียนรู้ของชอร์นไคค์ ซึ่ง เอิร์นเนสท์ อาร์. ฮิลการ์ด (Ernest R. Hilgard) และกอร์ดอน เอช. โบว์เออร์ (Gordon H. Bower) ไครวบรวมไว้ อาจสรุปเป็นความสำคัญได้ดังนี้

กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎนี้กล่าวถึงสภาพการที่ผู้เรียนมีแนวโน้มจะได้รับความพอใจหรือรำคาญใจ กับการยอมรับหรือการปฏิเสธ ซึ่งมี 3 สถานะภาพด้วยกันดังนี้

1. เมื่อหน่วยหรือส่วนของร่างกายพร้อมที่จะกระทำ แล้วได้กระทำ
ขี้นยอมจะก่อให้เกิดความพึงพอใจ

¹Lawrence M. Stolurow, "Programmed Instruction," Encyclopedia of Educational Research 4th ed. (1969) : 1018.

22 สำหรับหน่วยหรือส่วนของร่างกาย พร้อมทั้งจะกระทำแล้วไม่ได้
 กระทำยอมจะก่อให้เกิดความไม่พึงใจหรือความรำคาญใจ

3. เมื่อหน่วยหรือส่วนของร่างกายยังไม่พร้อมที่จะกระทำ ถ้าถูกบังคับ
 ให้กระทำยอมจะก่อให้เกิดความไม่พึงพอใจหรือความรำคาญใจ

ข. กฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) การสร้างความเชื่อมโยง
 ระหว่างการตอบสนองกับสถานการณ์หรือสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ ซาก ๆ หลายครั้ง ยอมจะ
 ทวยทำให้การเชื่อมโยงระหว่างของสองสิ่งนี้แน่นแฟ้นและมั่นคงขึ้น

ค. กฎแห่งผล (Law of Effect) เมื่อใดที่การเชื่อมโยงระหว่าง
 สิ่งเร้าและการตอบสนองถูกกระทำขึ้น และติดตามด้วยสภาพการณ์ที่เกิดความพึงพอใจแล้ว
 ความเข้มแข็งของการเชื่อมโยงจะเพิ่มพูนแน่นแฟ้นขึ้น ถ้าการเชื่อมโยงถูกกระทำขึ้นและ
 ติดตามมาด้วยสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดความรำคาญใจแล้ว ความเข้มแข็งของการเชื่อมโยง
 จะคลายความแน่นแฟ้นลง¹

สรุปแล้วในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องคำนึงถึงทฤษฎีการเรียนรู้
 ของสกินเนอร์ และของ ฮอร์นไคค ซึ่งเมื่อรวมกันแล้วก็คือ S-R Theory นั่นเอง

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม

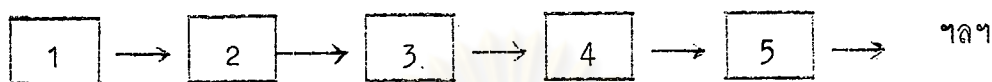
บทเรียนแบบโปรแกรมที่สำคัญและใช้กันอย่างแพร่หลายมี 2 ชนิดคือ

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

สัณห์ ปัทมาคม ได้อธิบายบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง สรุปได้ว่าผู้เรียน
 ทุกคนต้องดำเนินการเรียนไปที่ละขั้น ซึ่งประกอบด้วยกรอบต่าง ๆ เรียงตามลำดับเนื้อหา

¹ Ernest R. Hilgard and Gordon H. Bower, Theories of Learning (New York : Merdith Publishing Co., 1966), pp.18-20.

จากง่ายไปหายาก กรอบเหล่านี้จะเรียงกันเป็นเส้นตรงเดียวกัน ในแต่ละกรอบจะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบด้วยตนเอง และมีคำตอบให้ผู้เรียนดูว่าตนตอบไปนั้นถูกหรือผิดอย่างไร ก่อนที่จะก้าวไปทำในกรอบต่อไป ซึ่งมีไคอะแกรมการวางกรอบแต่ละตอนดังนี้

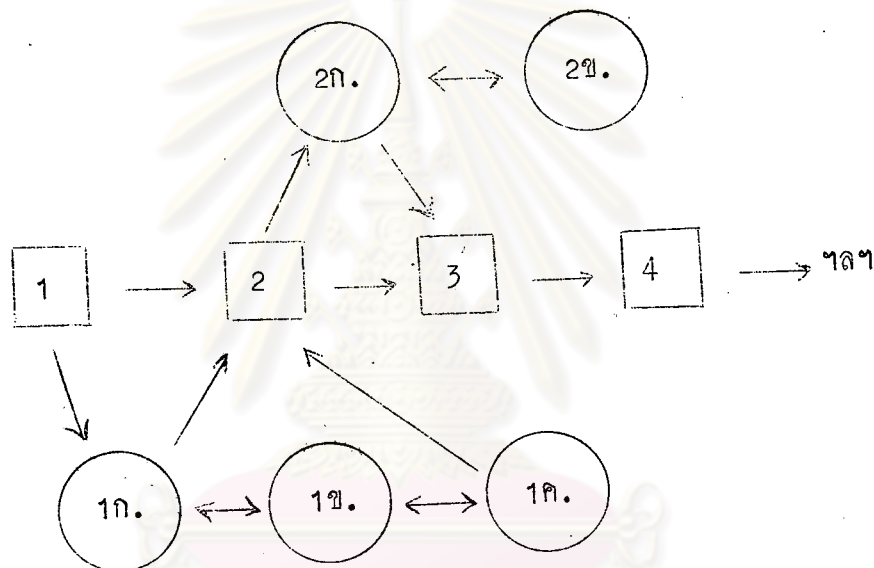


ผู้เรียนจะต้องอ่านตามลำดับกรอบที่ 1 ก่อน เมื่ออ่านจบแล้วก็ต้องคิดหาคำตอบมาเติมในช่องว่างใหญ่ถูกต้องเสียก่อน แล้วจึงจะอ่านกรอบที่ 2 ได้ การเรียนรู้จากโปรแกรมนี้เป็นการเรียนแบบใหญ่เรียนโตตอบสนองออกมาอย่างเห็นได้ชัด โดยเขียนคำตอบของตัวเองลงในบทเรียน เนื่องจากคำตอบที่ถูกต้องเป็นการให้การเสริมแรง การตอบที่ผิดจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ขาดความเชื่อมั่นในตัวเอง ดังนั้นจึงควรให้ผู้เรียนมีโอกาสดูคำตอบที่ถูกต้องให้มากที่สุด การหาคำต่าง ๆ มาช่วยใหญ่เรียนหาคำตอบใดถูกต้องจะเป็นการช่วยผู้เรียนใหม่มีโอกาสตอบได้ถูกต้องมากขึ้น แต่การที่ผู้เรียนตอบถูกจากการเดาคำตอบนี้ จะไม่เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง ดังนั้นในโปรแกรมจึงควรคอย ๆ ชักคำต่างๆ ที่ช่วยใหญ่เรียนเดาคำตอบถูกให้หมดไป¹

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาพัฒนามาจากผลงานของนอร์แมน เอ. คราวเดอร์ (Norman A. Crowder) เขาไม่เห็นด้วยกับหลักของสกินเนอร์ที่ว่า บทเรียนจะต้องให้ผู้เรียนตอบสนองได้ถูกต้องมากที่สุด จึงจะทำให้เกิดการเรียนรู้ เพราะคำตอบของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญมากที่จะบอกให้ทราบว่า ผู้เรียนมีความรู้หรือไม่มีความรู้ในเรื่องใดมาก่อน การเรียนในขั้นต่อไปจะขึ้นอยู่กับคำตอบของผู้เรียน ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้เรียนเนื้อหา

¹ สุนันท์ ปัทมาคม, "เอกสารประกอบการสอนวิชาการสอนแบบโปรแกรม," (กรุงเทพมหานคร : แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520).

ต่อไป ถ้าตอบผิดผู้เรียนจะต้องได้รับการแก้ไขและได้รับการสอนซ่อมเสริม ซึ่งก็เหมือนกับ การได้รับการสอนพิเศษเพิ่มเติม¹ บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขานี้ ผู้เรียนจะทำโปรแกรมไปเรื่อย ๆ เมื่อเขาตอบผิด บทเรียนก็จะแตกกิ่งหรือแยกออกไปอธิบายในสิ่งที่เขายังไม่เข้าใจหรือไม่ทราบ จนกว่าจะเข้าใจดีแล้วจึงจะวกกลับไปเรียนในโปรแกรมหลัก หรือบางครั้งก็จะกระโดดข้ามไปบ้าง ผู้เรียนจะไม่ต้องติดตามโปรแกรมตามลำดับแน่นอนตายตัวเหมือนโปรแกรมชนิดเส้นตรงซึ่งมีไคอะแกรมชนิดสาขาคงนี้



ถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบในกรอบที่ 1 ถูกต้อง ก็สามารถไปอ่านในกรอบที่ 2 ได้เลย แต่ถ้าเลือกผิดก็ต้องไปอ่านกรอบ 1ก. ก่อน และเมื่อเข้าใจดีแล้วก็อาจไปอ่านกรอบที่ 2 ได้เลย แต่ถายังไม่เข้าใจอีกก็ต้องอ่านกรอบที่ 1ข. หรือ กรอบที่ 1ค. ก่อน²

¹ Thomas and Swartout, Integrated Teaching Materials, p.516.

² สุนันท์ ปัทมาคม, "เอกสารประกอบการสอนวิชาการสอนแบบโปรแกรม," (กรุงเทพมหานคร : แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520).

หลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

พราย ใ้ให้หลักเพื่อพิจารณาในการจัดทำบทเรียนแบบโปรแกรม สรุปได้ดังนี้

1. ตัวผู้เรียน ผู้สร้างบทเรียนจะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับตัวผู้เรียน เช่น อายุ พื้นฐานทางสังคม ความสามารถทางการเรียน ประสบการณ์เดิม ระดับการศึกษา รวมถึงความต้องการของผู้เรียนด้วย เพื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนบทเรียน
2. ผลที่ต้องการ ผู้สร้างจะต้องเริ่มค้นคว้าการเขียนวัตถุประสงค์ในการสอนก่อนว่าต้องการให้ผู้เรียนรู้อะไร บทเรียนจะต้องไม่สอนนอกเหนือจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หรือน้อยกว่าวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
3. เนื้อหาวิชา ควรเขียนขอบเขตและโครงสร้างของเนื้อหาวิชาอย่างคร่าวๆ ก่อน จากนั้นจึงแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อจะได้นำมาเขียนเป็นกรอบตามลำดับก่อนหลัง ระวังอย่าให้มีการกระโดดข้ามขั้น และให้พิจารณาเรื่องเวลาในการเรียนด้วย
4. วิธีสอน ก่อนจัดทำบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องใดควรได้พิจารณาความมีวิธีสอนอื่นดีกว่าการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมหรือไม่ จะใช้บทเรียนนี้สอนให้ผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล หรือจะใช้บทเรียนเพื่อสอนซ่อมเสริม หรือเพื่อจุดประสงค์อย่างอื่น เหล่านี้ควรพิจารณาก่อนสร้างบทเรียน
5. ค่าใช้จ่าย ควรพิจารณาว่าสิ้นเปลืองมากน้อยเพียงใด และจะคุ้มค่าคุ้มค่าหรือไม่
6. แบบของบทเรียนแบบโปรแกรม ควรพิจารณาว่าจะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดใดจึงจะเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ตัวผู้เรียนและวัตถุประสงค์ที่ต้องการ¹

¹ Fry, Teaching Machine and Programmed Instruction,

ลอเรนซ์ เอ็ม. สโตลูโรว์ (Lawrence M. Stolurow) โดเสนอแนะ
หลักในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม สรุปได้ดังนี้

1. ตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. จัดเนื้อหาที่เรียนให้กระจายออกไปในรูปของสิ่งเร้าและการตอบสนองอย่างละเอียด
3. ท่องให้การตอบสนองกระทำได้โดยเร็ว
4. การจับคำอธิบายนำเข้าสู่ปัญหาการเรียนรูเรื่องใหม่ จะต้องชัดเจนไม่ทำให้ผู้เรียนไขว้เขว
5. สร้างแนวความคิดเฉพาะเรื่องให้หลายแง
6. ให้คำอธิบายแบบส่วนรวม
7. มีการชี้แนะคู่ไปกับการนำทาง
8. เนื้อหาวิชาของเรียงตามลำดับและต่อเนื่องกันตลอด
9. มีการทบทวนอยู่เสมอ
10. แบ่งชั้นของเนื้อหาออกเป็นชั้นย่อย ๆ
11. สร้างมโนทัศน์ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน โดยอาศัยการชักนำของบทเรียนในแต่ละกรอบ ให้ปัญหาที่ละน้อยแก่ผู้เรียน
12. สร้างความสัมพันธ์ต่อเนื่องระหว่างกรอบปัญหา และนำไปสู่ปัญหาใหม่
13. ลดการชี้แนะและการนำทางออกไปทีละน้อย จนกว่าจะหมดไปโดยสิ้นเชิง
14. ใช้วิธีการหาเหตุผลเพื่อสรุปมโนทัศน์
15. ขั้นตอนในบทเรียนเริ่มจากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย¹

¹ Lawrence M. Stolurow, Teaching by Machine, (Washington : United States Government Printing Office, 1961), pp.58-102.

การตั้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนแบบโปรแกรม เป็นหัวใจสำคัญในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเช่นเดียวกับการสอนวิธีอื่น จากบทความเรื่องการตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนการสอนของ นพรัตน์ ผลาพิบูลย์ ในวารสารพยาบาล กล่าวถึงวิธีการตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนการสอนพอสรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาถึงพฤติกรรมที่แสดงออก โดยศึกษาว่าพฤติกรรมที่เราต้องการให้ผูเรียนเปลี่ยนแปลงหรือแสดงออกอย่างไร จึงจะเป็นพฤติกรรมที่บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
2. ตั้งชื่อพฤติกรรมที่แสดงออก ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ที่เราปรารถนาจะให้เกิดขึ้นแก่ผูเรียน หรือให้ผูเรียนแสดงออกซึ่งพฤติกรรมเหล่านั้น
3. ตั้งมาตรการที่จะใช้วัดพฤติกรรมที่แสดงออกของผูเรียน เช่น เขาทำไค้กี่มากน้อยเพียงไร หรือทำสำเร็จไค้กี่มากน้อยเพียงไร เป็นต้น¹

ส่วนการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้น ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาวน์ เนตรประเสริฐ และ สุภา สิ้นสกุล ไค้เขียนไว้ สรุปไค้ดังนี้

1. กำหนดพฤติกรรม (Behavior) คือ กำหนดว่าจะให้ผูเรียนกระทำอะไรที่ครูหวังให้พฤติกรรมเปลี่ยนไป คำที่ใช้กำหนดพฤติกรรมต้องเป็นคำแสดงการกระทำ (Action Words) มีความหมายเดียว และการกระทำนั้นต้องสังเกตได้ หรือคูณผลของการกระทำไค้
2. กำหนดเงื่อนไขหรือสภาวะการณ์ (Conditions) เมื่อกำหนดการกระทำแล้วต้องกำหนดเงื่อนไขหรือสภาวะการณ์ที่การกระทำนั้นจะเกิดขึ้น โดยกำหนดว่าการกระทำนั้นจะเกิดขึ้นที่ไหน อย่างไร เมื่อไร
3. กำหนดมาตรฐานหรือเกณฑ์ที่ครูยอมรับ (Standard) คือตั้งเกณฑ์

1. นพรัตน์ ผลาพิบูลย์, "การตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนการสอน," วารสารพยาบาล 25 (กรกฎาคม 2519) : 165.

ไว้วางใจผู้เรียนเกิดพฤติกรรมมากน้อยเพียงใด ครูจึงจะพอใจ หรือถือว่านักเรียนเกิดการ
การเรียนรู้¹

เทคนิคการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง ประกอบด้วยกรอบ 4 ลักษณะ
คือ

1. กรอบตั้งต้น เป็นกรอบที่สมบูรณ์ในตัว ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้
ในเรื่องนั้น ๆ มาก่อน แต่จะหาคำตอบได้โดยอ่านข้อความจากกรอบนั้นเอง
2. กรอบฝึกหัด เป็นกรอบที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดเกี่ยวกับสิ่ง
ที่เรียนมาจากกรอบตั้งต้นให้เกิดความแม่นยำและเข้าใจยิ่งขึ้น สิ่งสำคัญอยู่ที่ว่าผู้เรียน
ได้ฝึกหัดเฉพาะข้อความที่ใดเรียนมาจากกรอบตั้งต้นเท่านั้น
3. กรอบส่งท้าย เป็นกรอบที่ผู้เรียนจะต้องรวบรวมความรู้ที่เรียนมา
จากกรอบตน ๆ และเขียนตอบเองโดยมีการชี้ช่องทางไว้บ้างหรือไม่มีเลยก็ได้
4. กรอบรองส่งท้าย ซึ่งมักสร้างกรอบส่งท้ายก่อนแล้วจึงสร้างกรอบ
รองส่งท้าย เพราะกรอบลักษณะนี้จะนำไปสู่กรอบส่งท้ายเป็นกรอบที่ให้ความรู้ที่จำเป็น
แก่นักเรียนเพื่อให้ผู้เรียนตอบสนองในกรอบส่งท้ายใหญ่ถูกต้อง

การเรียงลำดับกรอบต้องมีความต่อเนื่องกรอบแรก ๆ จะเสนอสิ่งเราเป็น
จำนวนมาก และให้ผู้เรียนตอบสนองเพียงเล็กน้อย กรอบต่อมาจะค่อย ๆ ลดสิ่งเรา
ลงทีละน้อย ในขณะที่การตอบสนองเพิ่มมากขึ้น จนถึงกรอบส่งท้ายซึ่งมีสิ่งเราน้อย
ผู้เรียนต้องตอบสนองมากขึ้น²

¹ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ สุภา สิ้นสกุล, ระบบ
สื่อการสอน (กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520),
หน้า 79-80.

²James E. Espish and Bill William, Developing Programmed
Instruction Materials: A Handbook for Program Writing (Belmont,
Calif: Fearson Publishes, 1967), pp.51-54.

ซี.เอ. โทมัส (C.A. Thomas) ได้เสนอลักษณะของกรอบบทเรียนแบบโปรแกรม สรุปได้ว่า

1. ในกรอบหนึ่ง ๆ จะมีเนื้อหาวิชาซึ่งแบ่งเป็นหน่วยย่อยเล็กๆ ที่จะทำให้เกิดความรูความเข้าใจในหน่วยย่อยที่อยู่ในกรอบถัดไป
2. เนื้อหาและคำคอบนั้นจะต้องดึงดูดความสนใจของผู้เรียน
3. จะต้องหาทางทำให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลใ้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้
4. การเขียนเนื้อหาในแต่ละกรอบควรให้พากพิงไปถึงกรอบที่ผู้เรียนได้ศึกษามาก่อนแล้ว เพื่อเป็นการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนแ้วไปในตัว
5. ให้ทราบคำคอบที่ถูกตองทันที เพื่อเป็นการเสริมแรง

เนื้อหาของบทเรียนในแต่ละกรอบต้องเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจน ถูกตองตามหลักภาษา และถ้าจะตองใช้ศัพท์ ควรเป็นคำศัพท์ที่เหมาะสมกับพื้นฐานและอายุของผู้เรียน เนื้อเรื่องจะตองถูกตองตามหลักวิชาและมีความตองเนื่องในแต่ละกรอบ กรอบบางกรอบอาจไม่ตองการคำคอบ เช่น การแนะนำบทเรียนหรือวิธีทำบทเรียน หรืออธิบายเนื้อหาที่จะเป็นพื้นฐานสำหรับกรอบตอไป โดยยังไม่ตองการคำคอบก็ได้¹

ข้อดีและข้อเสีของบทเรียนแบบโปรแกรม

วิจิตร ศรีสะอาน ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรมทั้งในคานผู้เรียนและครูไว้พอสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนของครู โดยช่วยสกัดการการสอนและเพิ่มชั่วโมงการเรียนตามลำพังของผู้เรียน
2. ช่วยแบ่งเบาภาระในการสอนขอเท็จจริงคาง ๆ ทำให้ครูมีเวลา

¹C.A. Thomas, Programmed Learning in Perspective (New York : David Mckay, 1963), p.66.

เตรียมบทเรียนที่ต้องการความสร้างสรรค์มากขึ้น

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนควยตนเองตามอัตราความสามารถของตน
4. สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี¹

อี. เจ. ฮัลล์ (E.J.Hull) และ บี. เจ. ไอแซคส์ (B.J. Isaacs) โคเสนอข้อดีของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ว่า "เป็นการสนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นยังสามารถแบ่งเบาภาระในการสอนของครู ทำให้ครูมีเวลาในการเตรียมการสอนที่ยุกยากกว่าใดมากขึ้น ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูและช่วยสอนซ่อมเสริมได้ควย"²

สุภา สุจริตพงศ์ โคกล่าววว่า "ข้อดีที่เห็นได้ชัดของบทเรียนแบบโปรแกรมคือ การแบ่งบทเรียนไว้เป็นชั้น ๆ ทำให้ทำการทดสอบบทเรียนได้ง่าย และสามารถใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการเรียนที่ไล่ได้"³

นิพนธ์ สุขปรีดี โคเสนอคุณค่าของบทเรียนแบบโปรแกรม สรุปได้ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามเอกภาพ

¹วิจิตร ศรีสะอาด, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา" ใน ประมวลคำบรรยายในการอบรมครูใหญ่ในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดทวารวดี วนที่ 1 กระจวงมหาดไทย กรมการปกครอง บรรณาธิการ (พระนคร : โรงพิมพ์สวนทองดิน, 2514), หนา 335.

²E.J.Hull and B.J.Isaacs, "Two Years Experience of Programmed Teaching" Nursing Times 11 (March 1966) : 333.

³สุภา สุจริตพงศ์, "Programmed Instruction," ใน ประมวลบทความนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา กระจวงศึกษาริการ กรมวิชาการ บรรณาธิการ (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2517), หนา 194 - 195.



2. มีการตอบสนองตามความสามารถของแต่ละบุคคล เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีกระบวนการพัฒนาการสู่วุฒิภาวะแตกต่างกัน
3. ผู้เรียนสามารถเรียนเวลาเท่าใด ที่โลกได้ตามความพอใจของผู้เรียน
4. ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง เป็นการแก้ปัญหาขาดแคลนครู
5. ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน เพราะผู้เรียนจะได้เรียนเป็นขั้นตอนที่ละน้อย และได้ทราบผลการเรียนทุกขั้นตอน เป็นการเสริมแรง¹

บทเรียนแบบโปรแกรมไม่ซ้ำจะไม่มีข้อเสียเลย สุนันท์ ปัทมาคม ไก่กล่าวถึงข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรม สรุปได้ดังนี้

1. บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเพียงผู้ช่วยครู เพราะผู้เรียนต้องการคำชี้แจงแนะนำจากครูอยู่
2. เนื้อหาวิชาบางวิชาที่สนองตอบในแง่ความคิด เช่น เรียงความจะใช้บทเรียนแบบโปรแกรมไม่ได้
3. เนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคล เด็กเก่งอาจทำเสร็จแล้ว ไม่มีอะไรทำอีก ทำให้เบื่อหน่าย ครูผู้ควบคุมจึงต้องระงับคอยเพิ่มงานพิเศษให้เขาได้ศึกษาเพิ่มเติมด้วย
4. บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นสิ่งที่ครูสร้างขึ้น ย่อมไม่ดีไปกว่าบทเรียนบางบทที่ไม่สนองให้เกิดผลตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

ยิ่งไปกว่านั้น การเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม จะไม่ช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมเนื่องจากต่างคนต่างเรียนไม่มีการสร้างสัมพันธ์ภาพกับผู้อื่น ครูจึงต้องทำงานหนักขึ้นโดยพยายามหากิจกรรมอื่นสอดแทรกเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม²

¹นิพนธ์ สุขปรีดี, นวัตกรรมการศึกษา, (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์พิมพ์เนส, 2519), หน้า 46.

²สุนันท์ ปัทมาคม, "เอกสารประกอบการสอนวิชาการสอนแบบโปรแกรม," (กรุงเทพมหานคร : แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518).

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศและในประเทศเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม
ทางการพยาบาล

ในต่างประเทศ การวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมได้แพร่หลายในวงการศึกษามาประมาณ 50 ปี และได้เริ่มแพร่หลายเข้าสู่วงการพยาบาลในปี ค.ศ. 1960 โดยมีโรงพยาบาลเซฟฟิลด์ (Sheffield Hospital) ในประเทศอังกฤษ เป็นแห่งแรกที่ได้นำเอาบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ความสมดุลของน้ำและสารเคมี" (Fluid and Electrolyte Balance) มาใช้สอนซ่อมเสริมกับนักศึกษาพยาบาล เป็นการสาธิตให้เห็นถึงวิธีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจ¹

ต่อนั้น บทเรียนแบบโปรแกรมทางการพยาบาล ก็ได้เผยแพร่มากขึ้น ซึ่งประมวลได้ดังนี้

ในปี ค.ศ. 1963 มารี เอ็ม. ซีคอร์ด (Marie M. Seedor) ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง การปลอดเชื้อโรค (Asepsis) สำหรับนักศึกษาพยาบาลวิทยาลัยชุมชนโดยเปรียบเทียบการสอนที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับใช้ครูสอนโดยตรงในวิทยาลัยชุมชน 2 แห่ง ผลปรากฏว่า

1. เนื้อหาวิชาในหลักสูตรการพยาบาล เช่น เรื่องการปลอดเชื้อโรค สามารถสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. นักศึกษาส่วนใหญ่ที่เรียนเรื่องการปลอดเชื้อโรค จากบทเรียนแบบโปรแกรม มีความพอใจที่จะเรียนจากวิธีการสอนแบบนี้
3. ครูพยาบาลมีความพึงพอใจในการนำเอาบทเรียนแบบโปรแกรมมาใช้ในการสอนนักศึกษาพยาบาลอีกวิธีหนึ่ง²

¹Sheffield, "Pioneers of Programmed Learning," Nursing Times (20 May 1971) : 618.

²Marie M. Seedor, "Can Nursing Be Taught With Teaching Machine," American Journal of Nursing 63 (May 1963) : 119-120.

ในปี ค.ศ. 1964 โจเซฟิน เค. เครเตอร์ (Josephin K. Crator) และ เจ. พี. ไลซอท (J.P. Lysaught) ได้จัดทำแบบโปรแกรมเรื่อง "รังสีบำบัด" (Radiation Therapy) สำหรับนักศึกษาพยาบาล โดยทั้งสองมติฐานว่าแบบเรียนแบบโปรแกรมเรื่องนี้จะสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกับการสอนด้วยวิธีบรรยายโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางในเรื่องรังสีบำบัด การวิจัยนี้กระทำโดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษากลุ่มที่เรียนโดยแบบโปรแกรม ได้คะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีฟังคำบรรยายแบบเดิม¹

ในปี ค.ศ. 1966 อีลีนาร์ เพียร์แมน (Elenar Pearman) และหลุยส์ ซูลแมน (Louise Suleiman) ได้พัฒนาแบบโปรแกรมเรื่อง "การให้การพยาบาลก่อนผ่าตัดในผู้ป่วยตัดแขน ขา หรืออวัยวะส่วนที่คิดร่างกาย (Amputee)" สำหรับนักศึกษา โดยทดลองเปรียบเทียบการสอนโดยแบบโปรแกรม และวิธีบรรยาย ซึ่งใช้นักศึกษากลุ่มละ 13 คน ผลปรากฏว่า นักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบโปรแกรมสามารถทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนได้คะแนนเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีฟังคำบรรยาย²

ในปี ค.ศ. 1968 กลอเรีย คาเลนโดร (Gloria Calendro) ได้เสนอผลงานวิจัยของบุคคลบางคนเกี่ยวกับแบบโปรแกรมทางการพยาบาล เช่น ลอรา ฮาร์ท (Laura Hart) ได้เปรียบเทียบการสอนโดยแบบโปรแกรมกับการสอน

¹ Josephin K. Craytor and J.P. Lysaught, "Programmed Instruction In Nursing Education : A trial Use," Nursing Research 13 (Fall 1964) : 323 - 326.

² Elenar Pearman and Louise Suleiman, "Test of a Programmed Instruction Unit," Nursing Research 15 (Summer 1966) : 258-262.

โดยครูเป็นผู้บรรยาย อภิปรายร่วมกับสาธิต และพบว่านักศึกษากลุ่มที่เรียนจากครู สามารถทำแบบสอบได้ถูกต้องเพียงร้อยละ 64 แต่กลุ่มที่เรียนโดยวิธีบทเรียนแบบโปรแกรม สามารถทำแบบสอบได้ถูกต้องถึงร้อยละ 90 นอกจากนี้ บี. เอช. เวสต์ลีย์ (B. H. Westley) และ เมย์ ฮอร์นแบค (May Hornback) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบ การสอนโดยวิธีบทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนโดยครูเป็นผู้บรรยายและสาธิต ปรากฏว่าไม่มีผลแตกต่างกัน¹

ในปี ค.ศ. 1968 แมรี เพียส พูลิโอ (Mary Pius Puleo) ได้ทำการวิจัยโดยวิธีบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "การบริหารงานในหอผู้ป่วยเพื่อให้การพยาบาลผู้ป่วยมีคุณภาพ" (Ward Management for Quality Patient Care) สำหรับพยาบาลประจำการ เพื่อเป็นการฝึกอบรมภายในโรงพยาบาลทั่วไปขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง ในสหรัฐอเมริกา โดยเปรียบเทียบการใ้บทเรียนแบบโปรแกรมกับวิธีบรรยาย และเปรียบเทียบการใ้บทเรียนแบบโปรแกรมขณะปฏิบัติงาน และการศึกษานอกเวลา ผลปรากฏว่าการใ้บทเรียนแบบโปรแกรมโดยให้ศึกษานอกเวลาได้ผลดีกว่าขณะปฏิบัติงาน และโดยวิธีบรรยาย²

ในปี ค.ศ. 1971 ลู พิวีโต สกอต (Lou Peveto Scott) ได้เขียนตำราเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อให้นักเรียนผู้ช่วยพยาบาลได้เรียนด้วยตนเองเกี่ยวกับการให้การพยาบาลทั้งในโรงพยาบาลและชุมชน³

¹Gloria Calendro, "Programmed Instruction and Its Use in Nursing Education," Nursing Research 17 (September-October 1968) : 452.

²Mary Pius Puleo, "Comparison of on the job and at Home Use of Programmed Instruction and the Lecture Method in an In-service Education Program," Nursing Research 17 (July-August 1968) : 360

³Lou Peveto Scott, Programmed Instruction and Review of Practical and Vocational Nurses (Pensacola, Florida : The Macmillan Co., 1971).

ในปี ค.ศ. 1975 ฟรานซิส เอฟ. เม็ชเนอร์ (Francis F. Mecher) ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การประเมินผลผู้ป่วย : การตรวจการทำงานของระบบประสาท" เพื่อให้ความรู้แก่พยาบาลและนักศึกษาพยาบาล ซึ่ง เม็ชเนอร์ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเกี่ยวกับการประเมินผลผู้ป่วยในการตรวจการทำงานของอวัยวะอื่น ๆ อีกมากมาย¹

สำหรับในประเทศไทย การวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม ยังมีไม่มาก เพราะบทเรียนแบบโปรแกรมยังไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลายนัก

ในปี พ.ศ. 2507 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการได้เริ่มการศึกษาคนควา และทำการวิจัยเรื่อง "ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนนักเรียนไทย" วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อจะดูว่าจะใช้บทเรียนแบบโปรแกรม สอนวิชาพีชคณิตเบื้องต้นแก่นักเรียนโคมากน้อยเพียงใด โดยทดลองสอนนักเรียนบางแห่งในเขตพระนคร-ธนบุรี และจังหวัดใกล้เคียง ผลการวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่า การใช้บทเรียนแบบโปรแกรมใช้โคศึกษักับนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางและโคให้ขอเสนอแนะว่าหากครูโคช่วยเหลือแนะนำบาง บทเรียนแบบโปรแกรมดังกล่าวอาจใช้ประกอบการสอนของครูในชั้นเรียนโค²

สำหรับทางคานการศึกษาพยาบาล โคมีการกล่าวถึงการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษามาใช้โดยสมบูรณ์ แต่ผลงานการศึกษาคนควาและสร้างขึ้นมามี้อย่างมีนอยมาก มีงานวิจัยที่พอจะประมวลโคดังนี้

ในปี พ.ศ. 2519 ละเอียค อุคมรัตน์ โคทำการวิจัยเรื่อง "ชุดการสอน

¹ Francis F. Mechner, "Patient Assessment : Neurological Examination Part I," American Journal of Nursing 75 (September 1975); Supplement 1 - 24.

² กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. บทคัดย่อของงานวิจัยทางการศึกษา (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2513), หน้า 50 - 51.

รายบุคคลวิชาดุษฎีบัณฑิต" สำหรับนักศึกษาดุษฎีบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยตั้งวัตถุประสงค์ในการวิจัยว่า

1. เพื่อสร้างชุดการสอนรายบุคคลสำหรับวิชาดุษฎีบัณฑิต
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนรายบุคคลสำหรับวิชาดุษฎีบัณฑิต
3. เพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลของการเรียนโดยใช้ชุดการสอนรายบุคคลสำหรับวิชาดุษฎีบัณฑิตกับการเรียนโดยมีครู เป็นผู้สอนโดยตรง

บุคคลสำหรับวิชาดุษฎีบัณฑิตกับการเรียนโดยมีครู เป็นผู้สอนโดยตรง

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ชุดการสอนรายบุคคลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงเหมาะสมจะนำไปสอนได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อเพิ่มขึ้น และสัมฤทธิ์ผลของการเรียนโดยชุดการสอนรายบุคคลไม่แตกต่างจากสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนโดยครู เป็นผู้สอนโดยตรง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01¹

ในปี พ.ศ. 2520 จิตรลดา เลอชูค ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาการพยาบาลรากฐาน เรื่อง "การทำแผล" สำหรับนักศึกษาพยาบาลปีที่ 1" โดยสร้างบทเรียนขึ้น 130 กรอบ และแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 1 ฉบับ 25 ข้อ นำไปทดสอบกับนักศึกษาพยาบาลปีที่ 1 วิทยาลัยพยาบาลสภากาชาดไทย จำนวน 100 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น มีค่า 97.98/90.72 และค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนและหลังบทเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01²

¹ละเอียก อุกมรัตน์, "ชุดการสอนรายบุคคลวิชาดุษฎีบัณฑิต สำหรับนักศึกษาดุษฎีบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษาด้านจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519).

²จิตรลดา เลอชูค, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาการพยาบาลรากฐาน เรื่อง 'การทำแผล' สำหรับนักศึกษาพยาบาลปีที่ 1" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษาด้านจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520).

ประพิน วัฒนกิจ โคทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "ความรู้และการสำรวจตนเองเรื่องโรคเบาหวาน" สำหรับประชาชน" โดยสร้างบทเรียน 130 กรอบ และแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนบทเรียน 1 ฉบับ นำไปทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่างประชากรผู้สูงอายุ แรงงาน นักศึกษา และผู้ประกอบการรายย่อยรวมทั้งในองค์การรัฐบาลและเอกชน จำนวน 60 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.05/90.09 ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนและหลังบทเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001¹

พวงทิพย์ ชัยพิบาลสุภะคี โคทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การปฏิบัติตนในชีวิตประจำวัน" สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน บทเรียนที่สร้างขึ้นประกอบด้วย 200 กรอบ และแบบทดสอบจำนวน 50 ข้อ ตัวอย่างประชากรที่ใช้คือผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มารับการตรวจรักษาในโรงพยาบาลศิริราช โรงพยาบาลรามารักษ์ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โรงพยาบาลราชวิถี โรงพยาบาลมงกุฎเกล้า โรงพยาบาลวชิรพยาบาล โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช โรงพยาบาลมิชชั่น และสมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย ประชากรที่ใช้ในชั้นภาคสนามมีจำนวน 40 คน ผลการวิจัยทดลองในภาคสนาม ปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 93.59/91.05 และผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม มีความแตกต่างกันในระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001²

¹ประพิน วัฒนกิจ, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ความรู้และการสำรวจตนเองเรื่องโรคเบาหวาน" สำหรับประชาชน" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาพยาบาลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520).

²พวงทิพย์ ชัยพิบาลสุภะคี, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การปฏิบัติตนในชีวิตประจำวัน" สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาพยาบาลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520).