

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาการสร้างบทเรียนโปรแกรมประกอบเสียงครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็น 4 ประเด็นใหญ่ ดังนี้

1. ความหมายของบทเรียนโปรแกรม
2. ประวัติความเป็นมาของบทเรียนโปรแกรม
3. ทฤษฎีของบทเรียนโปรแกรม
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ความหมายของบทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรมมีชื่อเรียกกันหลาย ๆ ชื่อ เช่น หนังสือเรียนด้วยตนเอง บทเรียนเบ็ดเสร็จ โปรแกรมการเรียน โปรแกรมการสอน และบทเรียนสำเร็จรูป มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรมไว้หลายลักษณะด้วยกัน ดังเช่น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521, หน้า 26) กล่าวว่า บทเรียนโปรแกรมคือ บทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง และก้าวหน้าไปตามความสามารถของตนเอง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ จากง่ายไปหายาก ในแต่ละส่วนจะบรรจุเนื้อหาให้นักศึกษาตอบคำถาม เมื่อนักศึกษาตอบคำถามเสร็จก็จะสามารถตรวจคำตอบว่าตนเองตอบถูกหรือผิดได้ทันที เมื่อเรียนจบก็จะได้รับความรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับ ชม ภูมิภาค (2522, หน้า 44) ได้ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรมว่า หมายถึง การเรียนการสอนที่แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ และต่อเนื่องกันโดยลำดับ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดเอาไว้อย่างชัดเจน เนื้อหาที่เรียนแบ่งเป็นตอนย่อย ๆ เล็ก ๆ เรียกว่า กรอบหรือเฟรม ซึ่งผู้เรียน จะต้องอ่านและทำการตอบสนองทุกกรอบตามลำดับต่อเนื่องกัน หลายกรอบจนบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ เมื่อผู้เรียนตอบสนองแต่ละกรอบ ผู้เรียนจะรู้ว่าถูกหรือผิด หากตอบถูกก็จะเน้นย้ำ หากตอบผิดก็จะมีคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งทำหน้าที่คอยแก้ไขข้อผิดพลาดให้

ส่วนปรัชญา ใจสอาด (2522, หน้า 13) ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรมว่า เป็นเครื่องมือทางการศึกษาชนิดหนึ่ง ทำให้ผู้เรียนรับรู้ประสบการณ์ที่จัดไว้ตามลำดับขั้น โดยผู้จัดทำเชื่อว่า บทเรียนโปรแกรมชนิดนี้สามารถนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้ตามที่ต้องการได้ เปรื่อง กุมุท (2522, หน้า 1) ได้ให้นิยามของบทเรียนโปรแกรม คล้ายคลึงกันว่า บทเรียนโปรแกรม หมายถึง ลำดับประสบการณ์ที่จัดวางไว้สำหรับนำผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมาย โดยอาศัยหลักสัมพันธของสิ่งเร้ากับการสนองตอบ ซึ่งได้พิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพ และ วิจิตร ศรีสะอ้าน (2516, หน้า 21) ได้ให้ความหมายว่า บทเรียนโปรแกรมเป็นการเขียนคำราวีวิธีหนึ่ง ที่แตกต่างจากการเขียนคำราวีที่ใช้กันอยู่ทั่วไป จะแตกต่างกันที่การจัดเรียงลำดับเนื้อเรื่อง โดยแบ่งเป็นเฟรม แต่ละหน่วยมีคำตอบถูกต้องไว้ให้ตรวจสอบได้ ส่วนนักการศึกษาต่างประเทศได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน เช่น เอ็ดเวิร์ด บี ฟราย (Edward B. Fry, 1963, p. 178) ได้ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรมว่า เริ่มสอนตอนต้นโดยการตั้งคำถามให้นักศึกษาตอบจะเป็นคำถามง่าย ๆ ต่อไปจะเพิ่มความยากขึ้นเรื่อย ๆ จะไม่ไปเร็วจนผู้เรียนตามไม่ทัน ผู้เรียนจะเรียนช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับสติปัญญาของผู้เรียน คล้ายคลึงกับ วอลเตอร์ อาร์โน วิททิจ และ ชาร์ล ฟรังซิส ชุลเลอร์ (Walter Arno Wittich and Charles Francis Schuller, 1968, p. 511) กล่าวว่า บทเรียนโปรแกรม คือ ความรู้ที่จัดให้นักศึกษา โดยแบ่งเป็นส่วนย่อย ๆ เรียงจากง่ายไปหายาก แต่ละส่วนจะประกอบด้วย เนื้อหา และคำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนตอบ มีคำตอบให้ผู้เรียนเปรียบเทียบคำตอบนั้น แตกต่างจาก แพตริเซีย คาลเลนเดอร์ (Patricia Callendor, 1969, p. 16) ได้กล่าวว่า บทเรียนโปรแกรมหมายถึง วิธีการหนึ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเรียนรู้ตามลำดับขั้นที่จัดไว้ตามความสามารถของตน และผู้เรียนจะทราบในทันทีว่าคำตอบของตนถูกหรือผิดคล้ายคลึงกับ คาร์เตอร์ วี กู๊ด (Carter V. Good, 1977, p. 306) ได้ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรมว่า หมายถึงบทเรียนที่จัดในรูปคู่มือหนังสือแบบเรียน เครื่องมือสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามระดับการกระทำที่ระบุไว้ มีลักษณะคือ 1. แบ่งบทเรียนเป็นหน่วยย่อย 2. ถามคำถามหนึ่งคำถามหรือมากกว่าในแต่ละหน่วยของบทเรียน และมีคำตอบให้รู้ถูกต้องหรือผิด

จากนิยามดังกล่าวพอสรุปได้ว่า บทเรียนโปรแกรมหมายถึง วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยจัดการเรียนเป็นส่วน ๆ เรียงความรู้จากง่ายไปหายาก แต่ละส่วนจะมีคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบ และมีคำตอบ เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้คำตอบของตนเองว่าถูกหรือผิด ผู้สอนจะทำหน้าที่เสมือนพี่เลี้ยงเมื่อเรียนจบแต่ละบทเรียนผู้เรียนจะบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้

### ประวัติความเป็นมาของบทเรียนโปรแกรม

บุญเกื้อ ควรวาเวช (2530, หน้า 29) ได้ให้ความรู้เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของบทเรียนโปรแกรมดังนี้ บทเรียนโปรแกรมมีจุดเริ่มต้นที่สหรัฐอเมริกา โดยศาสตราจารย์ ซิดนีย์ แอล เพรสซี่ (Sydney L. Pressey) ได้ประดิษฐ์เครื่องสอน (Teaching Machine) ขึ้นมาสำหรับทดสอบนักเรียน และได้นำออกเผยแพร่ในปี พ.ศ. 2472 แต่เนื่องจากยังไม่ค่อยมีคนเห็นความสำคัญ จึงไม่ได้พัฒนา ไปเท่าที่ควร ต่อมาในปี พ.ศ. 2497 เมื่อสกินเนอร์ (B.F. Skinner) ได้เขียนบทความอธิบายหลักการเรียนรู้ ซึ่งนำไปสู่การสร้างบทเรียนโปรแกรม ได้ประดิษฐ์และทดลองเครื่องสอนเมื่อปี พ.ศ. 2500 บทเรียนโปรแกรมได้แพร่หลายไปทั่วสหรัฐอเมริกา และประเทศอื่น ๆ ทำให้สกินเนอร์ ได้รับการ ยกย่องว่า เป็นผู้ให้กำเนิดบทเรียนโปรแกรมแบบเชิงเส้น

ต่อมา นักจิตวิทยาชื่อ โครว์เดอร์ ผู้ที่ทำให้บทเรียนโปรแกรมได้รับความนิยมมากขึ้น โดยได้ทำการค้นคว้าเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรมสาขางาน ได้รับความสำเร็จและได้รับยกย่องว่าเป็นผู้ให้กำเนิดบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา

บทเรียนโปรแกรมได้พัฒนากันต่อ ๆ มา โดยอาศัยแนวคิดของสกินเนอร์และโครว์เดอร์เป็นหลัก บทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นในระยะหลัง ๆ นี้ มีการนำเอาการวิเคราะห์งาน (Task Analysis) เกี่ยวกับกระบวนการของการเรียนรู้มาใช้เป็นเครื่องนำทาง และได้มีการนำเอาสื่อการสอนต่าง ๆ เข้ามาใช้ในบทเรียนโปรแกรมอีกด้วย

จากความเป็นมาของบทเรียนโปรแกรมจะเห็นได้ว่า บทเรียนโปรแกรมได้เริ่มจาก เครื่องสอนก่อน แล้วจึงค่อยมีผู้คิดทำในรูปของหนังสือหรือตำราที่เรียกว่า แบบเรียนโปรแกรมนั่นเอง คล้ายคลึงกับ กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2530, หน้า 2) ได้กล่าวถึงประวัติของบทเรียนโปรแกรมนี้ ความคิดเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรมนี้มีในสมัยนักปราชญ์รุ่นเก่ายุคกรีกโบราณ ประมาณ 2,000 ปีมาแล้ว คนแรกที่คิดค้น คือ โซกราตีส (Socrates 470 - 399 B.C.) โดยการสอนแบบโปรแกรมเรขาคณิต เป็นการถามคำถามเกี่ยวกับความจริงที่ผู้เรียนทราบมาก่อนแล้วไปสู่ ความจริงที่ผู้เรียนไม่เคยเรียนมาก่อน ซึ่งทฤษฎีของ โซกราตีส ได้ปรากฏให้เห็นในหนังสือของ Plato ที่มีชื่อว่า Meno โดยโซกราตีสเลือกเด็กชายในห้องเรียนของตนมาแล้วตั้งคำถามเพื่อสอนทฤษฎีทางเรขาคณิต โดยที่ผู้เรียนไม่เคยได้รับการฝึกด้านเรขาคณิตมาก่อน ทฤษฎีของ มอนเตสซอรี (Montessori) ซึ่งเป็นผู้นำทางบทเรียนโปรแกรมในสมัยใหม่ โดยทำเครื่องมือชิ้นหนึ่ง ประกอบด้วยไม้สี่เหลี่ยมมีช่องอยู่ 10 ช่อง แต่ละช่องมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เท่ากัน และมีกระบอกไม้ 10 อัน

สำหรับใส่ช่องแต่ละช่อง เครื่องมือนี้จะใช้อย่างไรขึ้นอยู่กับกิจกรรมของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและทราบผลทันทีเมื่อ

- 1) ผู้เรียนไม่สามารถนำกระบอกไม้ไผ่ลงไปในช่องเล็ก ๆ ได้
- 2) ถ้าหากผู้เรียนนำกระบอกไม้ไผ่ลงไปในช่องใหญ่แล้ว ในตอนหลังจะเหลือท่อนไม้ที่ใส่ช่องใดไม่ได้เลย

บทเรียนโปรแกรมในประเทศไทยนั้น เริ่มมีประมาณ พ.ศ.2495 - 2500 โดยคณะมิชชันนารี นำมาใช้ในการสอนคริสต์ศาสนาทางโปรแตสแตนต์สำหรับคนไทย ในปัจจุบันนี้บทเรียนโปรแกรมได้พัฒนาไปมาก มิได้มีลักษณะเดียวหรือวิธีเดียว ได้เพิ่มขึ้นเป็นหลายรูปแบบ มิได้เพียงแต่ใส่ในเล่มหรือในแผ่นกระดาษเพื่อเป็นเครื่องสอนเท่านั้น แต่มีการนำกระบวนการสอนแบบต่าง ๆ มาใช้ในรูปแบบบทเรียนโปรแกรมที่เป็นเล่ม เครื่องช่วยสอน फिल्मภาพยนตร์ อุปกรณ์ทางเทคโนโลยีทางการศึกษา สถานการณ์จำลอง และจัดทำบทเรียนโปรแกรมในรูปแบบบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ดังนั้นสื่อจึงมีบทบาท หน้าที่ในการเรียนการสอนของบทเรียนโปรแกรมประกอบเสียง ดังที่ เมเยอร์ และคณะ (Meyer, R.C., & E. Chan., 1981, pp. 142-146) ได้กล่าวว่า หน้าที่ของสื่อด้านโสต คือ ใช้เสียงในการให้ข้อมูล เช่น เทปสอนภาษา สอนดนตรี เสียงสัตว์ เสียงของโลหะชนิดต่างๆ เป็นต้น นอกจากนี้หน้าที่ของสื่อด้านโสตยังช่วยสร้างอารมณ์ และบรรยากาศ เช่น ใช้สื่อดนตรี แสง และเสียงในการสอนดนตรีพื้นเมือง สำหรับวัฒนธรรมของสังคมแห่งหนึ่ง เป็นต้น

### ทฤษฎีของบทเรียนโปรแกรม

ลักษณะของบทเรียนโปรแกรมหดกล่าว จะเห็นได้ว่าเป็นการสร้างโปรแกรม โดยยึด ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Thorndike (Edward D. Thorndike อ้างในกรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2536 หน้า 23) ที่สามารถนำมาประยุกต์ในการสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรม มีดังนี้

#### 1) ทฤษฎีของธอร์นไดค์

1.1 กฎแห่งผล (Law of Effect) กฎนี้กล่าวถึง การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ทั้งสองสิ่งนี้จะเชื่อมโยงกันได้ ถ้าสามารถสร้างสภาพอันพึงพอใจให้แก่ผู้เรียนได้ ซึ่งอาจจะได้จากการเสริมแรง เช่น การรู้ว่าตนเองตอบคำถามได้ถูกต้อง หรือการให้รางวัล เป็นต้น

1.2 กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การที่ผู้เรียนได้กระทำซ้ำหรือกระทำบ่อยครั้ง จะเป็นการช่วยเสริมสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงขึ้น ฉะนั้นการเรียนรู้จะเกิดขึ้น มากน้อยจะขึ้นอยู่กับ การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกหัดในเรื่องที่เรียนนั้นตามความเหมาะสมด้วย

1.3 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) เมื่อร่างกายพร้อมที่จะกระทำแล้ว ถ้ามีโอกาสที่จะกระทำย่อมเป็นที่พึงพอใจ แต่ถ้าไม่มีโอกาสที่จะกระทำย่อมไม่พอใจ ในทางตรงกันข้ามถ้าร่างกายไม่พร้อมที่จะกระทำ แต่ถูกบังคับให้ต้องกระทำก็จะเกิดความไม่พอใจเช่นกัน

นอกจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Edward D. Thorndike แล้ว ยังมีแนวคิดของนักจิตวิทยาอีกผู้หนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม คือ ทฤษฎีของ B.F. Skinner ซึ่งเป็นผู้ตั้งกฎการเรียนรู้ คล้ายกับของ Edward D. Thorndike

## 2) ทฤษฎีของสกินเนอร์ (B.F. Skinner)

ทฤษฎีของสกินเนอร์ส่วนใหญ่จะใช้หลักการของธอร์น ไดค์นั่นเอง ส่วนสำคัญที่นำมาใช้เป็นหลักของบทเรียนโปรแกรม คือ หลักการเสริมแรง ผู้เรียนจะเกิดกำลังใจต้องการเรียนต่อเมื่อได้รับการเสริมแรงในขั้นตอนที่เหมาะสม การเสริมแรงของบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น ใช้การเฉลยคำตอบให้ทราบทันที และพยายามหาวิธีการเพื่อไม่ให้เกิดการตอบสนองที่ผิดพลาด โดยการจัดเสนอความรู้ให้ต่อเนื่องทีละขั้นอย่างละเอียด ดังนี้

1. เงื่อนไขของการตอบสนอง (Operant Conditioning) พฤติกรรมส่วนมากของมนุษย์ ประกอบด้วยการตอบสนองที่แสดงออกมา พฤติกรรมนี้จะเกิดขึ้นมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับความถี่ ซึ่งเรียกว่า "อัตราตอบสนองหรืออัตราการแสดงออกของพฤติกรรม" (Operant Rate) การเรียนรู้จะเป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอัตราการตอบสนองนั้น

2. การเสริมกำลัง (Reinforcement) เมื่อสิ่งมีชีวิตเกิดการตอบสนอง ผู้ฝึกสามารถให้สิ่งเร้าใหม่ ซึ่งเป็นผลให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลงเรียกว่า ตัวเสริมแรง (Reinforcer) ตัวเสริมแรงอาจเป็นคำชมเชย รางวัล เงินทอง หรือสิทธิพิเศษต่างๆ ตลอดจนการได้รับความรู้ การรู้ผลแห่งการกระทำของคนว่าถูกต้องก็เป็นตัวเสริมแรงที่ดีประการหนึ่ง

3. การเสริมแรงทันทีทันใด (Immediacy of Reinforcement) สิ่งเร้าที่เป็นตัวเสริมแรง จะต้องเกิดขึ้นทันทีหลังจากมีการตอบสนองหรือเมื่อได้รับคำตอบ

4. สิ่งเร้าที่มีเงื่อนไขโดยเฉพาะ (Discriminated Stimuliesd) บางครั้งต้องการให้ผู้เรียนตอบสนองโดยการตอบอย่างหนึ่งในเวลานั้น อีกเวลาหนึ่งไม่ต้องการให้ตอบอย่างนั้น จะทำได้โดยให้สิ่งเร้าเฉพาะ

สรุปได้ว่า หลักการเรียนรู้ทางจิตวิทยามีส่วนเกี่ยวข้องอย่างมากในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งมีสิ่งเร้าด้วยคำถาม ให้นักเรียนตอบสนองด้วยคำตอบแล้วเสริมกำลังใจ และการเสริมแรงทันทีทันใดด้วยคำตอบที่ถูกต้อง นักเรียนสามารถตรวจการเรียนรู้บทเรียนโปรแกรมได้ทุกขั้นตอนในขณะที่เรียน และถ้านักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องมากขึ้นเท่าใด ก็จะทำให้มีกำลังใจที่จะเรียนในบทต่อไปมากยิ่งขึ้น

### ชนิดของบทเรียนโปรแกรม

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536, หน้า 33) ได้จำแนกบทเรียนโปรแกรมไว้ 3 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Programme) ผู้เรียนจะเรียนเหมือนกันทุกคนตั้งแต่กรอบแรกถึงกรอบสุดท้าย โดยจัดเนื้อหาเป็นตอนเล็กๆ แต่ละกรอบมีข้อความยาว 2 - 3 บรรทัด จัดลำดับเนื้อหาหน่วยเรียนของบทเรียนจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่มเรียนจากหน่วยแรกตามลำดับจนถึงหน่วยย่อยสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามขั้นตอนไม่ได้ การเรียนจากหน่วยย่อยแรกจะเป็นพื้นฐานในหน่วยย่อยถัดไป คำถามในกรอบส่วนมากใช้วิธีตอบว่าถูกหรือผิด หรือให้เติมคำ และให้ผู้เรียนตรวจคำตอบในหน่วยถัดไป

1.1 โปรแกรมเส้นตรงชนิดย้อนกลับ และก้าวกระโดด (Wash - Back and Wash - Ahead Programmed)

1.2 บทเรียนโปรแกรมเส้นตรงที่มีหลายทาง (Multiple Track Programmes)

1.3 บทเรียนโปรแกรมเส้นตรงที่มีกรอบทดสอบพฤติกรรม (Criterion Frame)

2. บทเรียนโปรแกรมชนิดแตกกิ่ง (Branching Programme, Adaptive, Crowder Type หรือ Intrinsic) ผู้ค้นพบโปรแกรมชนิดแตกกิ่งคือ Norman A. Crowder มีการจัดเรียงลำดับข้อความย่อย โดยเอาคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของข้อความย่อยที่เป็นหลักของบทเรียนได้ถูกต้อง ผู้เรียนอาจข้ามไปเรียนหน่วยอื่นได้ แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามผิดอาจต้องเรียนเพิ่มเติมก่อนที่จะก้าวไปเรียนหน่วยย่อยต่อไป บทเรียนโปรแกรมชนิดแตกกิ่งนี้ผู้เรียนอาจต้องย้อนไปมาในหน่วยย่อยต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับคำตอบของผู้เรียนเป็นหลัก บทเรียนโปรแกรมชนิดแตกกิ่งมีลักษณะที่แตกต่างจากบทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรงคือ จะมีเนื้อหามากกว่าประมาณ

1-2 พารากราฟ ในกรอบไม่บอกคำตอบที่ถูก แต่จะให้ตัวเลือกเพื่อนำผู้เรียนไปยังกรอบที่แตกต่างกันไป หากผู้เรียนตอบได้ถูกต้องภายในกรอบเฉลยผู้เรียนก็จะทราบข้อมูล ถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบที่ผิดภายในกรอบเฉลยจะทราบว่าทำไมถึงตอบผิด ผู้เรียนจะถูกส่งกลับไปยังกรอบเนื้อหาเดิม เพื่อที่จะได้เลือกคำตอบที่ถูกต้องต่อไป การจัดกรอบจะอยู่ปะปนกันเพื่อป้องกันไม่ให้ ผู้เรียนอ่านกรอบอื่นที่ตนไม่เลือกตอบจากคำถาม

3. บทเรียนโปรแกรมชนิด Adjunct Programme บทเรียนชนิดนี้จะมีลักษณะคล้ายกับหนังสือแบบฝึกหัด โดยในตอนเริ่มแรกนั้นผู้เรียนจะต้องอ่านเนื้อหาเสียก่อน หลังจากนั้นจะมีการถามคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่อ่าน ซึ่งคำถามจะมีอยู่เป็นชุด หลังจากที่ได้ตอบคำถามแต่ละคำถามเสร็จแล้ว ผู้เรียนก็สามารถตรวจสอบคำถามที่ถูกต้องได้ ถ้าหากผู้เรียนตอบผิดเขาจะได้รับการบอกให้ไปเปิดอ่านเนื้อหาในหน้าและบรรทัดที่เท่าไร เพื่อจะหาคำตอบที่ถูกต้อง ส่วนวสันต์ อดิศัพท์ (2525, หน้า 30) ได้แบ่งบทเรียนโปรแกรมตามลักษณะของการเขียนได้ 3 ประเภท คือ

1) บทเรียนโปรแกรมเส้นตรง (Linear Programme) จะเสนอเนื้อหาทีละน้อยของกรอบตามลำดับ ซึ่งมีเนื้อหาให้ศึกษา มีคำถามและคำตอบให้ทราบผลทันที คำตอบอยู่ในกรอบถัดไป ต้องศึกษาทีละกรอบตามลำดับ จะข้ามกรอบไปไม่ได้เลย

2) บทเรียนโปรแกรมประเภทแตกกิ่ง (Branching Programme) บทเรียนนี้ได้พัฒนามาจากแบบเส้นตรง เป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหาย่อย โดยนำคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าตอบถูกข้ามกรอบไปได้ แต่ถ้าตอบผิดต้องศึกษากรอบอื่นเพิ่มเติม ผู้เรียนแต่ละคนเรียนไม่เหมือนกัน คนอ่อนอาจต้องเรียนทุกกรอบ คนเก่งสามารถเรียนข้ามกรอบได้

3) บทเรียนโปรแกรมประเภทสาระสัมพันธ์ (Adjunctive Programme) จะไม่เสนอเนื้อหาชนิดของกรอบย่อย แต่จะเสนอในกรอบใหญ่เหมือนกับบทความหรือตำรา โดยเรียงลำดับต่อเนื่อง มีแบบฝึกหัดปฏิบัติและคำเฉลยให้ผู้เรียนตรวจสอบทันที นอกจากนี้แล้ว วสันต์ อดิศัพท์ (2525, หน้า 32) ยังได้แบ่งบทเรียนโปรแกรมตามลักษณะของสื่อ ไว้อีก 3 ชนิด คือ

1) บทเรียนโปรแกรมชนิดตำรา โดยจัดออกมาเป็นรูปเล่ม อาจเป็นตัวอักษรล้วน หรือมีภาพประกอบเป็นแบบการ์ตูน

2) บทเรียนโปรแกรมชนิดใช้กับเครื่อง เป็นแบบที่ต้องใช้เครื่องช่วยสอนเข้าช่วย เช่น พวกเครื่องสอนต่าง ๆ หรือของไทย ได้แก่ เครื่องสมรรถนะแบบต่าง ๆ เป็นเครื่องช่วยสอนอย่างง่าย

3) บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสื่อประสม มีการใช้สื่อหลาย ๆ ชนิด ในการส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น ตำรากับภาพยนตร์ หรือเทปโทรทัศน์ สไลด์ บทเรียนโปรแกรมชนิดนี้ทำให้ผู้เรียน

ต้องเรียนรู้จากสื่อหลายแห่ง โปรแกรมนี้จึงมีคุณภาพดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับกรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536, หน้า 62) นอกจากแบ่งบทเรียนแบบโปรแกรมตามวิธีเขียนไว้ 3 ชนิด คือ เส้นตรง แดกกิ่ง และแบบให้เหตุผลโดยอัตโนมัติแล้ว ยังแบ่งตามประเภทสื่อไว้อีก 3 ประเภท คือ

1) บทเรียนโปรแกรมแบบเป็นเล่ม ดังนี้

- แบบการ์ตูน
- แบบบัตรต่อเนื่อง
- แบบข้อความอย่างเดียว
- แบบข้อความและมีภาพประกอบ

2) บทเรียนโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องสอน (Teaching Machines) จะแสดงเนื้อหาให้ผู้เรียนครั้งละ 1 กรอบ ผู้เรียนจะกดปุ่มที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้อง คำตอบที่กำหนดให้เป็นแบบเลือกตอบ จากนั้นเครื่องจะนำเสนอในกรอบต่อไป การเรียนจากโปรแกรมเครื่องสอนเกิดปัญหาได้ ผู้เรียนอาจสับสนกรณีเครื่องช่วยสอนไม่เคลื่อนที่ ไม่บอกคำตอบ จะเป็นข้อจำกัดของผู้เขียน โปรแกรมเกี่ยวกับขนาดของกรอบและคำถามที่ผู้เรียนจะทำการตอบโดยการกดปุ่ม และมีบทเรียนโปรแกรมเครื่องสอนรูปแบบที่อาจนำมาใช้ได้ เช่น อุปกรณ์ประเภทวิทยุ เครื่องฉายภาพยนตร์ และเทปโทรทัศน์

3) บทเรียนโปรแกรมสื่อประสม คือ บทเรียนโปรแกรมที่ใช้ร่วมกันกับสื่ออื่น ๆ ตั้งแต่ 2 ขึ้นขึ้นไป เช่น บทเรียนโปรแกรมสื่อประสมที่ประกอบด้วยข้อความกับเทปเสียงสไลด์ ข้อความกับภาพยนตร์ ข้อความกับรายการโทรทัศน์

4) บทเรียนโปรแกรมแบบติวเตอร์ (Programmed Tutoring) เป็นโปรแกรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง มักใช้กับผู้ไม่รู้หนังสือ เช่น สอนให้ผู้เรียนทราบถึงวิธีใช้วัสดุต่าง ๆ หรือเป็นลักษณะเปรียบเทียบคำตอบของผู้เรียนกับคำตอบที่ถูกต้อง โดยเอาผู้ติวและบทเรียนโปรแกรมมา ร่วมกัน จะเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่ใช้ในการแก้ไขปัญหานี้ แต่สิ่งที่ติวเตอร์ทำได้ และเครื่อง ทำไม่ได้คือ การฟังผู้เรียน ด้วยเหตุนี้จึงเป็นโอกาสให้บทเรียนโปรแกรมเข้ามาทำหน้าที่ในการติว

จะเห็นได้ว่า นักการศึกษาแต่ละท่านแบ่งประเภทของบทเรียนโปรแกรมเป็น 3 ประเภท ซึ่งไม่สอดคล้องกับบุญชม ศรีสะอาด (2537, หน้า 78) ซึ่งแบ่งบทเรียนโปรแกรมเป็น 2 ประเภท คือบทเรียน แบบเส้นตรง และบทเรียนแบบแตกสาขา



1. บทเรียนแบบเส้นตรง (Linear Programs) ผู้ศึกษาจะต้องเรียนตามลำดับจากกรอบแรกถึงกรอบสุดท้าย จะข้ามกรอบไม่ได้ ไม่ว่าผู้ศึกษาจะเก่งหรืออ่อนก็ตาม แต่คนเก่งจะใช้เวลาเรียนน้อยกว่าคนอื่น

2. บทเรียนแบบแตกสาขา (Branching Programs) ผู้ศึกษาอาจเรียนข้ามกรอบบางกรอบได้ บทเรียนโปรแกรมแบบนี้จะมีกรอบทั้งประเภทกรอบอื่นและสาขาแต่นักศึกษาบางคนอาจเรียนกรอบอื่นไม่เข้าใจ ก็จำเป็นต้องไปเรียนกรอบสาขา

การเลือกชนิดของบทเรียนโปรแกรม เพื่อนำมาเขียนบทเรียนโปรแกรมนั้นจะขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้เรียน เนื้อหาวิชา ทักษะการอ่าน

#### ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนโปรแกรม

บุญชม ศรีสะอาด (2537, หน้า 83) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อที่เป็นปัญหา ดังนี้

##### ข้อดีของบทเรียนโปรแกรม

1. ผู้ศึกษามีโอกาสเรียนด้วยตนเองตามความสามารถของตน ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ผู้ศึกษาจะเรียนที่ใด เมื่อใด ก็ได้
3. ผู้ศึกษาได้รับการกระตุ้นให้เกิดกำลังใจด้วยการเรียนตามลำดับความยากง่าย และทราบคำตอบที่เรียน

##### ข้อที่เป็นปัญหา

1. การใช้บทเรียนโปรแกรมอย่างเดียวยกตลอด ทำให้ผู้เรียนขาดการติดต่อ และไม่รู้จักผู้เรียนอื่น
2. หากใช้บทเรียนนี้ในห้องเรียน จะมีลักษณะผู้ช่วยครูมากกว่าจะใช้แทนครู เพราะนักศึกษาบางคนมีข้อสงสัย ต้องการคำแนะนำจากครู ครูจำเป็นต้องคอยดูแลตลอดเวลา
3. การใช้บทเรียนนี้ในห้องเรียน ผู้เรียนเก่งจะเสร็จก่อน ควรกำหนดงานพิเศษให้ทำต่อ ผู้เรียนช้าอาจทำไม่เสร็จ อาจให้ไปทำต่อที่บ้าน
4. ความซื่อสัตย์เป็นสิ่งที่สำคัญ หากนักศึกษาไม่ซื่อสัตย์โดยการไม่ใช้ความคิดในการตอบ แต่ดูคำตอบแล้วนำมาตอบจะทำให้เรียนไม่ได้ผล และส่งเสริมการโกงอีกด้วย

นอกจากนี้ บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530, หน้า 44) ยังได้กล่าวถึงประโยชน์ และข้อจำกัดของบทเรียนโปรแกรมไว้อีก ดังนี้

### ประโยชน์ของบทเรียนโปรแกรม

1. ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตน คล้ายกับเรียนกับครูตัวต่อตัว
2. ครูทำงานน้อยลง มีเวลาเตรียมการสอนในเรื่องอื่นที่ลึกซึ้งกว่านี้
3. ผู้เรียนตอบผิด ไม่มีใครเห็น และแก้ไขความเข้าใจผิดได้ทันที
4. ไม่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. เป็นวิธีแก้การศึกษาในปัจจุบันที่นิยมทำงานเป็นกลุ่ม และสนใจเนื้อหาวิชาน้อยไป
6. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู เพราะครูคนเดียวคุมนักเรียนให้เรียนจากบทเรียน

โปรแกรมได้ครวละหลายสิบคน

7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนหาความรู้เพิ่ม และทบทวนได้ด้วยตนเอง
8. ช่วยให้ผู้ขาดเรียนได้เรียนทันผู้อื่น
9. ครูมีโอกาสดูแลผู้เรียนเป็นรายบุคคลมากขึ้น

### ข้อจำกัด

1. บทเรียนโปรแกรม เป็นเนื้อหาความรู้พื้นฐานมากกว่าเนื้อหาที่ต้องการ ความคิดเห็น และความคิดริเริ่ม
2. มีส่วนทำให้ผู้เรียนขาดทักษะการเขียน เพราะเขียนเพียงคำตอบเท่านั้น
3. ผู้เรียนขาดการสังคมนัดต่อกัน
4. ภาษาที่ใช้อาจเป็นปัญหาในบางท้องถิ่น
5. มีส่วนทำให้ผู้ที่เรียนเก่งเบื่อหน่าย โดยเฉพาะแบบเชิงเส้น
6. บทเรียนแบบสาขา เขียนให้ตีค่อนข้างยาก

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

ปัจจุบันได้มีผู้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบเรียนโปรแกรมไว้หลายลักษณะด้วยกัน เช่น ในปี พ.ศ. 2518 วรณารถ วัชราร (2518, หน้า 126) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนโปรแกรม เรื่อง "การอ่านเอาเรื่องสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" ผลการวิจัยได้ประสิทธิภาพ 94.43/85.40 หมายถึง นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 94.43 และสามารถทำข้อสอบหลังเรียนบทเรียนโปรแกรมได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 85.40 บทเรียนนี้ มีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน บทเรียนอย่างมี

นัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนเรียนบทเรียนโปรแกรมนี้แล้วมีความรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ อารณีย์ ทองจันทร์มูล (2518, หน้า 4) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียน โปรแกรมเรื่อง "ประโยคในภาษาไทย" สำหรับชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาตอนต้น ผลปรากฏว่า สามารถนำไปสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 90/90 คือ 97.91/90.39 นักศึกษายังสนุกในการเรียนบทเรียนโปรแกรมอีกด้วย

ต่อมาในปี พ.ศ. 2519 อำไพ ศรีภิรมย์ (2519, หน้า 8) ได้ทดลองสร้างบทเรียน โปรแกรม สไลด์ - เทป วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องเครื่องบินสำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แล้วทดสอบหาประสิทธิภาพกับประชากร 100 คน ได้ผล 92.40/90.31 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก้าวหน้าขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01 ผลงานวิจัยดังกล่าว คล้ายคลึงกับ ประไพ เจริญลาด (2519, หน้า 182) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนโปรแกรม วิชาภาษาไทย เรื่อง คำวิเศษณ์ สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนนี้ถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่ตั้งไว้คือ นักศึกษาทำแบบฝึกหัดในบทเรียนได้ร้อยละ 97.37 และทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 91.44 คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนบทเรียนโปรแกรมและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ผู้เรียนบทเรียน โปรแกรมมีพัฒนาการ ในการเรียนเรื่องคำวิเศษณ์อย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับ มณีรัตน์ อุดมวรรณนท (2520, หน้า 143) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง คำอุปมาอุปไมย ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น" ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 คือ นักเรียนทำแบบฝึกหัด ในบทเรียนได้ร้อยละ 98.37 และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 94.45 และมีคะแนนการพัฒนาการที่สูงขึ้น

ต่อมาในปี พ.ศ. 2522 กวินทร์ ธาดากิจวรคุณ (2522, หน้า 9) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนโปรแกรมสื่อผสมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลปรากฏว่าบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 95.71/91.58 และผู้วิจัยให้ข้อเสนอแนะว่า เรื่องที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนโปรแกรมควรแบ่งเป็นตอน ๆ แต่ละตอน ไม่ควรใช้เวลามากกว่า 1 ชั่วโมง ควรกำหนดเวลาทำแบบฝึกหัดเป็นช่วง ๆ ไม่ควรให้มากหรือน้อยเกินไป คล้ายคลึงกับ ผลการวิจัยของ ורתัย ผลดี (2522, หน้า 8) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนโปรแกรม สไลด์ - เทป วิชาภาษาไทยเรื่องอิเหนา ตอนศึกกะหมังกูหนิง สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 100 คน เครื่องมือ

ที่ใช้ในการวิจัยคือ สไลด์ - เทป เรื่องอิเหนา ตอนศึกกะหมังกุหนิง ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนโปรแกรม สไลด์ - เทป ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 91.10/94.94

ส่วนพูนศักดิ์ ลีมนณี (2530, หน้า 45) ได้ทำการค้นคว้าอิสระเรื่อง "การสร้างชุดการสอนสำหรับวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษาในเรื่องระบบการขยายเสียงสำหรับนักศึกษาปริญญาตรีในวิทยาลัยครู" โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 2 หน่วย ทำการทดลองกับนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยครูนครสวรรค์ จำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนหน่วยที่ 1 มีประสิทธิภาพ 84.88/85.66 ชุดการสอนหน่วยที่ 2 มีประสิทธิภาพ 82.50/87.00 และคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนทั้ง 2 หน่วย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยดังกล่าวคล้ายคลึงกับ ชนินทร์ ยาระณะ (2530, หน้า 96) ซึ่งได้ทำการค้นคว้าอิสระเรื่อง "การผลิตชุดการสอนวิชาภาษาอังกฤษสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้ไม่เคยเรียนภาษาอังกฤษ มาก่อน" โดยศึกษากับนักเรียน โรงเรียน บ้านภาควิทยาคม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนสามารถช่วยให้นักเรียน 80% บรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด และนักเรียนสามารถทำคะแนนเฉลี่ยรวม ของการสอน Summative test ได้ร้อยละ 83

นฤนาถ ลำพงษ์เหนือ (2532, หน้า 55) เป็นอีกผู้หนึ่งที่ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การสร้างชุดการสอนเพื่อพัฒนาความพร้อมทางด้านการอ่านภาษาไทย สำหรับเด็กก่อนวัยเรียน" ได้สร้างชุดการสอนครอบคลุมองค์ประกอบของความพร้อมในการอ่าน 3 ด้านคือ การจำแนกความแตกต่างของภาพ การจำแนกความแตกต่างของเสียง และการจำแนกความแตกต่างของตัวอักษร โดยแบ่งเวลาเรียนออกเป็น 6 คาบเรียน คาบละ 20 นาที ทำการทดลองกับนักเรียน โรงเรียนวัดช้างเคียน จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นในเรื่อง การจำแนกความแตกต่างของภาพ การจำแนกความแตกต่างของเสียง และการจำแนกความแตกต่างของตัวอักษร ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 90.66, 91.33, 97.33 ตามลำดับ สอดคล้องกับ นางเยาว์ พูลศิริ (2531, หน้า 30) ได้ทำการศึกษาการสร้าง ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "การหารเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 90/90 ผลการศึกษาปรากฏว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 100/97.23 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คล้ายคลึงกับผลการศึกษาของ สุธี อาริย์พงศ์ (2532, หน้า 55) ที่ได้ศึกษาการสร้างชุดเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยทดลองใช้วิธีการ

เชิงระบบเรื่อง "การดูแลและการหาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4" ให้สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่นและปัญหาการเรียนของนักเรียน ในเขตเทศบาลเมืองภูเก็ต แล้วนำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียน จำนวน 78 คน ผลปรากฏว่า คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภูวคล ทรัพย์สิน (2537, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างชุดการสอนวิชาออปแอมป์ และการใช้งาน เรื่องวงจรออปแอมป์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (เกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80) การใช้ชุดการสอนที่สร้างขึ้นช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ชุดการสอนช่วยทำให้ผู้สอนมีความสะดวกในการสอนและช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีประสิทธิภาพดี

และ ชูศักดิ์ สุจริตจันทร์ (2537, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาชีพ ช.0193 ช่างเครื่องปั้นดินเผาอุณหภูมิต่ำตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ (ตั้งไว้ 80/80) และยังมีความเห็นเพิ่มเติมว่าชุดการสอนช่วยแก้ปัญหาในการสอนวิชาดังกล่าวได้เป็นอย่างดี ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรและวัสดุอุปกรณ์ ผู้เรียนชอบที่จะเรียนจากชุดการสอน

สรุปได้ว่า การสร้างบทเรียนโปรแกรมในการเรียนการสอนนั้น จะต้องอาศัยการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพในบทเรียนโปรแกรมนั้น และนำไปเปรียบเทียบกับบทเรียน โปรแกรมที่ทดลองได้ การสร้างบทเรียนโปรแกรมการสอนนี้เป็นบทเรียนโปรแกรมการสอนวิชา ภาษาจีน 2 ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และผู้สนใจทั่วไป ดังนั้นการหาประสิทธิภาพในการทดลองของแบบฝึกหัดและการประเมินผลการเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

ในต่างประเทศได้มีนักการศึกษาหลายท่านทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรม เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลงานวิจัยมีดังนี้

ในปี ค.ศ. 1974 Anderson (1974, หน้า 46) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมในการสอนวิชาสถิติกรรม ในโรงเรียนมัธยมศึกษาในทานซาเนียเพราะเกิดปัญหาการขาด

แคลนครู เนื่องจากการขยายหลักสูตรทางด้านกิจกรรมอย่างรวดเร็ว การทดลองแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ให้กลุ่มหนึ่งทดลองเรียนจากบทเรียนแบบ โปรแกรม และอีกกลุ่มหนึ่งควบคุมการเรียน โดยวิธีบรรยาย ผลการทดลองปรากฏว่า บทเรียนแบบ โปรแกรมเป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพดีกว่า แบบบรรยาย และนักเรียนชอบเรียนแบบ โปรแกรมมากกว่า แบบบรรยาย ต่อมาในปี ค.ศ. 1968 Montemuro (1971, p. 6312) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผล การสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสอน 3 แบบ คือ 1. ใช้บทเรียนโปรแกรม 2. ใช้บทเรียน โปรแกรม-เทป 3. ใช้วิธีสอนแบบบรรยาย ประกอบการสาธิต ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนโปรแกรมช่วยประหยัดเวลาร้อยละ 16 เมื่อเทียบกับบทเรียนโปรแกรม-เทป และบทเรียนโปรแกรมจะช่วยประหยัดเวลาถึงร้อยละ 63 เมื่อเทียบกับการบรรยายประกอบการสาธิต ส่วนบทเรียนโปรแกรม-เทป จะช่วยประหยัดเวลาถึง ร้อยละ 56 เมื่อเทียบกับการบรรยายประกอบการสาธิต ผู้วิจัยสรุปว่าบทเรียนโปรแกรมและบทเรียนโปรแกรม เทปเป็นเครื่องช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ อีก 2 ปีต่อมา คือในปี ค.ศ. 1964 Brown (1964, p. 3890) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการสอนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมกับการสอนของครู โดยใช้แบบเรียนธรรมดาว่าจะแตกต่างกันหรือไม่ กลุ่มตัวอย่างได้จากโรงเรียน 7 แห่ง เป็นนักเรียนระดับชั้น 8 - 9 บทเรียนที่นำมาใช้สอนเป็นบทเรียนแบบ โปรแกรมชนิดเส้นตรง ซึ่งจัดทำขึ้นโดย The University of Illinois Committee on School Mathematics ผลการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากครู โดยมีบทเรียนโปรแกรมประกอบได้ผลดีกว่า กลุ่มที่เรียนจากครูโดยวิธี บรรยายทุกประการ ผู้วิจัยได้กล่าวเสริมว่า กลุ่มที่เรียน โดยมีบทเรียนแบบ โปรแกรมประกอบไม่มีผู้ใดสอบตกเลย

ต่อมาในปี ค.ศ. 1974 Brawley (1974, p. 4280) ได้วิจัยเพื่อศึกษาผลการสอนจากโปรแกรม การสอนแบบสื่อประสม เพื่อสอนในเรื่องการบอกเวลาสำหรับเด็กเรียนช้า โดยสร้างโปรแกรม การสอนจำนวน 12 ชุด ใช้เวลาสอน 15 วัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจาก โปรแกรมการสอน มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่สอนแบบธรรมดา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

จากการวิจัยของต่างประเทศในวิชาต่าง ๆ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมที่ศึกษานั้น ยืนยันว่า บทเรียนโปรแกรมนี้มีประโยชน์ในการสอน และทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ สูงยิ่งขึ้น ผู้ศึกษาจึงเชื่อว่า การสอนโดยใช้บทเรียนแบบ โปรแกรมจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนเพิ่มสูงขึ้นแน่นอน