

บทที่ ๓

## วิธีดำเนินการวิจัย



## วิธีดำเนินการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมผู้วิจัยได้ดำเนินการเพื่อการเขียนบทเรียนดังนี้

๑. ศึกษาเทคนิคและวิธีการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดต่าง ๆ แล้วเลือกเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมในรูปแบบตาราง (Programmed Text) โดยเขียนเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงแบบเรียงลำดับ (Straight forward linear Program) เนื่องจากเขียนได้ง่ายที่สุดและเหมาะสมสำหรับผู้เรียนซึ่งยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม

๒. เลือกบทเรียนที่ผู้วิจัยมีความรู้อย่างลึกซึ้ง เนื้อหาเหมาะสมที่จะสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมโดยใช้เวลาที่พอเหมาะ และเมื่อเขียนบทเรียนแล้วจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจยิ่งขึ้น โดยศึกษาหลักสูตรวิชาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. ๒๕๑๘ คู่มือครู ประมวลการสอน แบบฝึกหัดเกี่ยวกับชีววิทยา และหนังสือชีววิทยาสำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

หนังสือแบบเรียนชีววิทยาที่นำมาประกอบในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องการลำเลียงสารในสิ่งมีชีวิต ได้แก่

๒.๑ แบบเรียนชีววิทยาประโยชน์มัธยมศึกษาตอนปลาย (กลุ่ม วัชรโรบล, ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๑๒)

๒.๒ แบบเรียนชีววิทยาประโยชน์มัธยมศึกษาตอนปลาย (วิรุฬ สุวรรณกิติ, อักษรเจริญทัศน์, ๒๕๑๐)

๒.๓ แบบเรียนชีววิทยา เล่ม ๒ (เซาว์ และ พรณี ชีโนรักษ์, อักษรประเสริฐ, ๒๕๑๗)

๒.๔ Life : An Introduction to Biology. (Simpson, G.G., W.S. Beck, Harcourt, Brace & World, Inc., 1965.)

๒.๕ Foundation of Biology (Mc Elroy, W.D., et al.,  
Prentice Hall, Inc., 1968.)

๓. ตั้งวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน โดยคำนึงถึงขอบเขตของเนื้อหา หลักสูตร และพิจารณาระดับอายุ ชั้นเรียน และพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน (ดูภาคผนวก ก.)

๔. สร้างแบบสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังบทเรียน ในการสร้างแบบสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การลำเลียงสารในสิ่งมีชีวิต ได้คำนึงถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ แบบสอบเป็นแบบเลือกตอบ (objective Multiple choice) จำนวน ๔๓ ข้อ แล้วจึงนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ซึ่งมีความรู้เรื่องนี้แล้ว จำนวน ๒๐ คน เพื่อนำข้อสอบมาวิเคราะห์รายข้อ โดยใช้เทคนิค ๕๐% ในการแบ่งกลุ่ม แบ่งกลุ่มสูง ๓๐ คน กลุ่มต่ำ ๓๐ คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) และค่าระดับความยาก Degree of Difficulty)

การหาค่าอำนาจจำแนกและค่าระดับความยากใช้สูตร

$$D = \frac{R_U - R_L}{n}$$

$$P = \frac{R_U + R_L}{2n} \times 100$$

$$D = \text{ค่าระดับความยาก}$$

$$P = \text{ค่าอำนาจจำแนก}$$

Henry E. Garrett, Testing for Teachers, New York :  
American Book Company, 1959), P. 222.

$R_H$	=	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ทำข้อนั้นถูก
$R_L$	=	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ทำข้อนั้นถูก
$n$	=	จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

จากการวิเคราะห์แล้วจะได้ข้อสอบจำนวน ๒๐ ข้อ ที่มีค่าระดับความยากระหว่าง ๒๐% - ๘๐% และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .๒๐ - .๕๐ (ดูภาคผนวก ค.) แล้วนำแบบสอบที่คัดเลือกแล้ว ๒๐ ข้อนี้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ซึ่งยังไม่เคยทำแบบสอบมาก่อนเลยจำนวน ๑๐๐ คน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตร<sup>๒</sup>

$$r_{tt} = \frac{n \sigma_t^2 - M(M-n)}{(n-1) \sigma_t^2}$$

$$r_{tt} = \text{สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบ (Reliability Coefficient)}$$

$$\sigma_t^2 = \text{ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด (Total Variance)}$$

$$M = \text{ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด (Total Mean)}$$

$$n = \text{จำนวนข้อทดสอบ (Item)}$$

ผลปรากฏว่า ได้ค่าความเที่ยงของแบบสอบ  $r_{tt} = 0.๗๑$

### ๕. คำเนิการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ใช้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้เป็นหลักโดยคำนึงถึง

<sup>๒</sup> Henry E. Garrett, Statistics in Psychology and Education, New York : David Mc kay Company, Inc., 1971), PP.341-342.

๕.๑ มีเนื้อหาที่สำคัญ ๆ เกี่ยวกับการลำเลียงในสิ่งมีชีวิตซึ่งมุ่งหมายให้นักเรียนได้เรียนรู้

๕.๒ ความรู้เดิมของตัวอย่างประชากรที่ทดลอง ซึ่งมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซลล์, เมตาบอลิซึม, การออสโมซิสและการแพร่มาบ้างแล้ว

๕.๓ เนื้อหาในแต่ละกรอบ การเขียนเนื้อหาในแต่ละกรอบจะต้องไม่ยาวจนเกินไปและเรียงลำดับจากง่ายไปยาก ใช้คำพูดที่ชัดเจนเข้าใจง่าย

๕.๔ เวลาที่ใช้ในการเรียน บทเรียนแบบโปรแกรมนี้จะเขียนให้นักเรียนเรียนจบในเวลาไม่เกินหนึ่งชั่วโมงโดยเฉลี่ย

สรุปได้ว่า ในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมจะสร้างตามลำดับ ดังนี้

- ๑. สร้างวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ๒. สร้างแบบสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ๓. สร้างบทเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและลำดับเนื้อหาที่วางไว้

### การเลือกตัวอย่างประชากรในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ชั้นทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง (Individual tryout) ใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ของโรงเรียนสาธิตฯ ๒ คน ทำการทดลอง ๒ ครั้ง โดยเลือกจากเด็กที่เรียนอยู่ในชั้นเรียน ซึ่งได้จากการให้เด็กจำนวน ๑๐ คน ของนักเรียนห้อง ม.ศ. ๓ ก. ซึ่งครูผู้สอนได้แนะนำรายชื่อให้ทำการทดสอบแบบสอบ แล้วเลือกเด็กที่ได้คะแนนต่ำสุดและรองจากต่ำสุด

ชั้นทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Group tryout) ใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ห้อง ๓ ข. จำนวน ๑๐ คน โดยสุ่มจากนักเรียนที่ทำคะแนนของแบบสอบก่อนเรียนบทเรียน (Pretest) ได้ระดับปานกลางและค่อนข้างต่ำ

ชั้นทดลองภาคสนาม (field tryout) ใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ของโรงเรียนสาธิตฯ ของ ม.ศ.๓ ค. และ ม.ศ.๓ ง. รวมจำนวน ๔๐ คน และนักเรียนโรงเรียนเทพศิรินทร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ห้อง ๓/๑ จำนวน ๒๕ คน ห้อง ๓/๓ จำนวน ๓๒ คน

หมายเหตุ ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยสุ่มจากนักเรียนที่มาโรงเรียน ซึ่งนักเรียนส่วนมากจะหยุดเรียนเพื่อเตรียมสอบ เนื่องจากเป็นระยะใกล้สอบปลายปี

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

๑. แบบสอบถามชนิดเลือกตอบมี ๔ ตัวเลือกจำนวน ๒๐ ข้อ ที่ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์แล้ว โดยมีความเที่ยงของแบบสอบถาม  $r_{tt}$  เท่ากับ ๐.๗๑ มีระดับความยากตั้งแต่ ๒๐-๕๐ และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .๒๐ ขึ้นไป

๒. กระดาษคำตอบ (Answer sheet) สำหรับให้นักเรียนใช้ตอบ เมื่อทำแบบสอบถามก่อนเรียนบทเรียน และหลังเรียนบทเรียน

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

๑. นำแบบสอบถามจำนวน ๒๐ ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ จำนวน ๑๐๐ คน แบบสอบถามนี้ให้นักเรียนทำก่อนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ใช้เวลาประมาณไม่เกิน ๑๕ นาที (Pre-test)

๒. ให้นักเรียนจำนวน ๑๐๐ คน ดังกล่าวเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง การลำเลียงในสิ่งมีชีวิต ใช้เวลาเรียนประมาณ ๑ ชั่วโมง

๓. นำแบบสอบถามชุดเดิมไปทดสอบกับนักเรียนอีกครั้งหนึ่ง โดยให้ทำการทดสอบหลังจากได้เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมแล้ว (Post - test)

๔. นำบทเรียนที่นักเรียนแต่ละคนทำมาตรวจคำตอบ เพื่อยืนยันว่านักเรียนตอบแต่ละกรอบถูกต้องคำตอบ แล้วเขียนรวบรวมไว้เพื่อการวิเคราะห์บทเรียน

๕. นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนทำแบบสอบถาม ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนมาตรวจทีละคน รวบรวมคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ เพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป



### การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเป็นชั้น ๆ ๓ ชั้น แต่ละชั้นประกอบด้วยการทำแบบสอบถามเรียน  
 บทเรียน ทำบทเรียนและทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนตามลำดับ การทดลองทั้ง ๓ ชั้น มีดังนี้  
 ชั้นการทดลองหนึ่งก่อนนี้ ผู้วิจัยนำบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียน  
 ๒ ครั้ง ๆ ละ ๑ คน โดยอธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการ เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมอย่างละเอียด  
 เมื่อนักเรียนทำบทเรียนจบแล้วผู้วิจัยได้ซักถามเกี่ยวกับภาษา เนื้อหา ความยากง่าย และอื่น ๆ  
 และสิ่ง เกตว่า นักเรียนทำแต่ละกรอบใช้เวลามากน้อยเท่าไร อ่านแล้วเข้าใจหรือไม่ ตอบคำถาม  
 ถูกหรือผิด จับข้อความสำคัญได้หรือไม่ แล้วจับบันทึกรวมทั้งจับเวลาที่ทำแต่ละกรอบไว้ แล้วรวบรวม  
 ข้อมูลมารับปรุงแก้ไขบทเรียนแบบโปรแกรมให้รัดกุมและ เข้าใจได้ง่ายขึ้น ขณะเดียวกันก็เปรียบเทียบ  
 ทักษะแนวความก้าวหน้าของการทำแบบสอบถามและหลัง เรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

ชั้นการทดลองกลุ่มเล็ก ผู้วิจัยนำบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งได้แก้ไขโดยอาศัยข้อมูลที่ได้  
 จากการทดลองชั้นหนึ่งก่อนนี้ไปทดลองกับนักเรียนที่คัดเลือกไว้แล้ว จำนวน ๑๐ คน โดยดำเนินการ  
 ทดลองเช่นเดียวกับชั้นหนึ่งก่อนนี้ จับเวลาคนที่ทำเสร็จก่อนและทำเสร็จหลังสุด นำบทเรียนมา  
 วิเคราะห์ทุกกรอบ แล้วแก้ไขกรอบที่มีปัญหาหรือผู้เรียนทำผิดมากกว่ากรอบอื่น เพื่อนำไปทดลอง  
 ชั้นต่อไป

ชั้นการทดลองภาคสนาม นำบทเรียนซึ่งได้แก้ไขหลังจากการทดลองกับกลุ่มเล็ก มาหา  
 ประสิทธิภาพของบทเรียน ในการทดลองภาคสนามผู้วิจัยได้ทดลองเป็น ๓ กลุ่มย่อย แต่ละกลุ่ม  
 ทำการทดลองไม่พร้อมกัน

กลุ่มที่ ๑ เป็นนักเรียนโรงเรียนสายปัญญา ชั้น ม.ศ.๓ ก. และ ม.ศ. ๓ ง.

จำนวน ๔๐ คน

กลุ่มที่ ๒ เป็นนักเรียนโรงเรียนเทพศิรินทร์ ชั้น ม.ศ. ๓/๑ จำนวน ๒๔ คน

กลุ่มที่ ๓ เป็นนักเรียนโรงเรียนเทพศิรินทร์ ชั้น ม.ศ. ๓/๓ จำนวน ๓๒ คน

จากผลการทดลองภาคสนามนี้ จะนำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน  
 และคะแนนความก้าวหน้าหลังจากเรียนบทเรียนแล้ว