

วิธีการดำเนินการวิจัยและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องพืชดอกและพืชไร้ดอกซึ่งแสดงไว้ในบทที่ 3 นั้น ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามวัตถุประสงค์ที่ไต่ถามไว้แล้วในบทที่ 3 จำนวน 50 ข้อ เป็นแบบที่มี 4 ตัวเลือก โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โรงเรียนประถมณนตรี สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ นำผลการทดสอบมาปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยได้นำแบบสอบที่แก้ไขแล้ว จำนวน 45 ข้อ และบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นไปทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาของโรงเรียนประถมณนตรีอีกครั้ง เพื่อทดลองแบบหนึ่งข้อหนึ่งและแบบกลุ่มเล็ก เมื่อได้แก้ไขปรับปรุงบทเรียนแล้วจึงนำไปทดลองภาคสนามกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาของโรงเรียนเดียวกันนี้อีกครั้งหนึ่ง

การทดลองแบบหนึ่งข้อหนึ่ง

ในการทดลองเพื่อแก้ไขปรับปรุงบทเรียนแบบโปรแกรมขั้นแรก ผู้วิจัยได้ใช้วิธีคัดเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้าที่เรียนค่อนข้างอ่อน พิจารณาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์จากผลการสอบวัดผลระหว่างปีตั้งแต่ครั้งที่หนึ่งถึงครั้งสุดท้าย มาหาค่าเฉลี่ยแล้วคัดมา 1 คน นักเรียนที่นำมาทดลองนี้เป็นเพศชาย เมื่อทำแบบสอบก่อนเรียนบทเรียนแล้วจึงให้เรียนบทเรียน โดยใส่กระดาษปิดทับคำตอบไว้เพื่อป้องกันการดูคำตอบล่วงหน้า ผู้วิจัยคอยสังเกตคำตอบ ถ้าผิดผู้วิจัยจะเฉลยคำตอบที่ถูกต้องให้ฟังโดยที่นักเรียนไม่ต้องเปิดดูคำตอบในบทเรียน กรอบใดที่นักเรียนตอบผิดจะซักถามเหตุผลและจดบันทึกไว้เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน เมื่อเรียนจบแล้วให้นักเรียนพักประมาณ 1 ชั่วโมง จึงได้ให้ทำแบบสอบชุดเดิมอีกครั้งหนึ่ง

ผลการเรียนการสอนจากการทดลองแบบหนึ่งข้อหนึ่งมีดังนี้

1. นักเรียนสามารถทำแบบสอบก่อนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องจำนวน 25 ข้อ จากจำนวนแบบสอบ 45 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 55.56

2. นักเรียนสามารถทำบทเรียนแบบโปรแกรมถูกต้องจำนวน 230 คำตอบจากจำนวนทั้งหมด 280 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 82.14

3. นักเรียนสามารถทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องจำนวน 39 ข้อ จากจำนวนแบบสอบ 45 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 86.67

4. นักเรียนมีความก้าวหน้า 14 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 45 คะแนน คิดเป็นคะแนนความก้าวหน้าร้อยละ 31.11

#### การทดลองแบบกลุ่มเล็ก

ในการทดลองแบบกลุ่มเล็ก ผู้วิจัยได้คัดเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้าจำนวน 10 คน เลือกนักเรียนเก่ง 2 คน นักเรียนปานกลาง 6 คน และนักเรียนอ่อน 2 คน การคัดเลือกพิจารณาจากสัมฤทธิ์ผลในวิชาวิทยาศาสตร์ จากผลการสอบวัดผลระหว่างปีตั้งแต่ครั้งหนึ่ง จนถึงครั้งสุดท้ายมาหาคะแนนเฉลี่ยแล้วคิดจำนวนนักเรียนที่เรียนเก่งและเรียนอ่อนประเภทละสองคน จำนวนนักเรียนที่เรียนปานกลางทุกคนรวมเป็นนักเรียน 10 คน

#### เวลาที่ใช้ในการทดลอง

1. นักเรียนคนแรกทำแบบสอบก่อนเรียนบทเรียน 45 ข้อใช้เวลา 20 นาที และคนสุดท้ายใช้เวลา 35 นาที

2. นักเรียนคนแรกทำบทเรียนแบบโปรแกรมเสร็จใช้เวลา 1 ชั่วโมง 20 นาที และคนสุดท้าย ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 55 นาที

3. นักเรียนคนแรกทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนเสร็จ ใช้เวลา 15 นาที และคนสุดท้ายใช้เวลา 30 นาที

ตารางที่ 1 ผลการทดลองกลุ่มเด็ก

นักเรียนเลขที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียนบทเรียน	คะแนนทดสอบ หลังเรียนบทเรียน	คะแนนความ ก้าวหน้า	จำนวน คำตอบถูก
1	27	39	12	251
2	26	38	12	249
3	22	35	13	250
4	19	37	18	241
5	18	37	19	247
6	20	39	19	265
7	17	38	21	238
8	22	39	17	252
9	12	36	24	246
10	13	36	23	256
รวม	196	374	178	2495
คะแนนเฉลี่ย	19.60	37.40	17.80	249.50
ร้อยละ	43.56	83.11	39.56	91.73

จำนวนแบบสอบ 45 ข้อ

จำนวนบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องพืชดอก 72 กรอบ เรื่องพืชไร้ดอก 66 กรอบ

จำนวน 272 คำตอบ

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า

1. นักเรียนทำแบบสอบก่อนเรียนบทเรียนได้เฉลี่ย ร้อยละ 43.56 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50
2. นักเรียนทำบทเรียนแบบโปรแกรมได้เฉลี่ย ร้อยละ 91.73 ซึ่งอยู่ในระดับมาตรฐานมากกว่าร้อยละ 90
3. นักเรียนทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 83.11 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐานคือต่ำกว่า ร้อยละ 90
4. นักเรียนสามารถทำคะแนนทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้ดีกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนบทเรียนเฉลี่ย ร้อยละ 39.56

ฉะนั้น บทเรียนที่สร้างขึ้นจึงมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับใกล้เคียงกับมาตรฐาน คือ 91.73/83.11

จากผลการทดลองใช้บทเรียนกับนักเรียนกลุ่มเล็ก นักเรียนกลุ่มนี้สามารถทำบทเรียนถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 91.73 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ จะเห็นได้ว่าผลการทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็กมีประสิทธิภาพดีขึ้น แสดงว่าบทเรียนที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้วมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5. หลังจากการทดลองแบบกลุ่มเล็กแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนมาแก้ไขและปรับปรุงรูปภาพบางภาพ และปรับปรุงข้อความบางกรอบซึ่งนักเรียนเข้าใจไขว่ไขวให้เข้าใจแจ่มชัดยิ่งขึ้น

การทดลองภาคสนาม

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ประกอบด้วยนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า ในโรงเรียนประถมณนตรี สังกัดกรมสามัญศึกษา ปีการศึกษา 2519 ประกอบด้วยนักเรียนชายและนักเรียนหญิง 100 คน

ผู้วิจัยได้ใช้วิธีนับจำนวนนักเรียนเรียงตามเลขที่เริ่มตั้งแต่ชั้นประถมปีที่ 5/1

จนถึงประมปีที่ 5/4 ได้จำนวนนักเรียน 150 คน นักเรียนดังกล่าวมีทั้งเพศชายและเพศหญิง นำแบบสอบไปทดสอบความถนัดนักเรียนจำนวน 150 คน ก่อนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมและนำคะแนนที่นักเรียนทำเสร็จแล้วมาพิจารณาคัดเลือก โดยใช้วิธีนับจากนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำสุดขึ้นไป จำนวน 100 คน นักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยมีความรู้ในเรื่องที่จะเรียนน้อยกว่าคนที่ได้คะแนนสูง จึงควรจะเรียนบทเรียนเพื่อให้ความรู้เพิ่มขึ้น และจะทำให้การทดลองครั้งนี้เห็นผลถึงประสิทธิภาพของบทเรียนได้ชัดเจนขึ้น

จำนวนประชากร 100 คน คัดเลือกจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 ถึง 5/4 มีจำนวน ดังนี้

นักเรียนชั้นประมปีที่ 5/1	25 คน	นักเรียนชาย 14 คน
		นักเรียนหญิง 11 คน
นักเรียนชั้นประมปีที่ 5/2	20 คน	นักเรียนชาย 10 คน
		นักเรียนหญิง 10 คน
นักเรียนชั้นประมปีที่ 5/3	27 คน	นักเรียนชาย 15 คน
		นักเรียนหญิง 10 คน
นักเรียนชั้นประมปีที่ 5/4	28 คน	นักเรียนชาย 10 คน
		นักเรียนหญิง 18 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบสอบใช้สำหรับทดสอบความรู้ของนักเรียน เรื่องพืชดอกและพืชไร้ดอก ใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม แบบสอบมีจำนวน 45 ข้อ
2. บทเรียนแบบโปรแกรม จำนวน 140 กรอบ 270 คำตอบ
  - 2.1 บทที่ 1 เรื่องพืชดอก จำนวน 74 กรอบ ซึ่งประกอบด้วยคำตอบที่นักเรียนจะต้องตอบ 149 คำตอบ
  - 2.2 บทที่ 2 เรื่องพืชไร้ดอก จำนวน 66 กรอบ ซึ่งประกอบด้วยคำตอบที่นักเรียนจะต้องตอบ 121 คำตอบ

3. กระดาษแข็งขนาดกว้าง 3 นิ้ว ยาว 13 นิ้วครึ่ง จำนวน 100 แผ่น ใช้สำหรับให้นักเรียนปิดคำตอบในบทเรียน ขณะที่ทำบทเรียนแต่ละกรอบ

เวลาที่ใช้ในการทดลอง

1. ภาคเช้า ให้นักเรียนทำแบบสอบก่อนเรียนบทเรียนและเรียนบทเรียน บทที่ 1 เรื่องพืชดอก ใช้เวลาดังนี้

1.1 นักเรียนที่ทำแบบสอบก่อนเรียนบทเรียนเสร็จเป็นคนแรก ใช้เวลา 20 นาที คนสุดท้ายใช้เวลา 50 นาที

1.2 นักเรียนที่เรียนบทเรียนเสร็จคนแรกใช้เวลา 1 ชั่วโมง 10 นาที คนสุดท้ายใช้เวลา 1 ชั่วโมง 45 นาที

นักเรียนพักรับประทานอาหาร 1 ชั่วโมง

2. ภาคบ่าย ให้นักเรียนเรียนบทเรียน บทที่ 2 เรื่องพืชไร้ดอก และทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียน ใช้เวลาดังนี้

2.1 นักเรียนที่เรียนบทเรียนบทที่ 2 เสร็จเป็นคนแรกใช้เวลา 1 ชั่วโมง คนสุดท้ายใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

2.2 นักเรียนที่ทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนเสร็จเป็นคนแรก ใช้เวลา 20 นาที คนสุดท้ายใช้เวลา 40 นาที

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยได้ทำการควบคุมนักเรียนขณะที่ให้นักเรียนเรียนบทเรียนด้วยตนเอง และมีผู้ช่วยอีก 2 คน ผู้ช่วยมีความเข้าใจในวิธีการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม สามารถอธิบายวิธีการเรียนให้นักเรียนทราบและเข้าใจได้ ผู้วิจัยได้อธิบายให้นักเรียนทราบถึงวิธีการเรียนบทเรียนแล้ว จึงให้ทุกคนเริ่มต้นเรียนบทเรียนพร้อม ๆ กัน โดยให้ทำแบบสอบก่อนเรียนบทเรียน 45 ข้อ เสร็จแล้ว จึงให้เรียนบทเรียนตอนที่ 1 เรื่องพืชดอก เสร็จแล้วพัก 1 ชั่วโมง แล้วเรียนบทเรียนตอนที่ 2 เรื่องพืชไร้ดอก จบแล้วให้นักเรียนทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียน แบบสอบนี้จะเป็นเครื่องมือในการวัดผล

### การตรวจคำตอบของบทเรียนและแบบสอบ

1. นำบทเรียนที่นักเรียนแต่ละคนทำมาตรวจอย่างละเอียด ในการตรวจคำตอบ ให้เครื่องหมายถูกสำหรับคำตอบถูก และเครื่องหมายผิดสำหรับคำตอบที่ผิด ให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน เมื่อตรวจเสร็จแล้วนับว่านักเรียนตอบถูกทั้งหมดกี่คำตอบ และคำตอบที่เท่าไรในกรอบใบงานผิด เขียนรวบรวมไว้ใช้ในการวิเคราะห์

2. นำแบบสอบมาตรวจแต่ละข้อตั้งแต่ข้อ 1 ถึงข้อ 45 ข้อใดถูกกี่ข้อหนึ่งคะแนน เมื่อตรวจเสร็จแต่ละคน รวมคะแนนที่ได้จากคะแนนเต็มทั้งหมดเก็บรวบรวมไว้ใช้ในการวิเคราะห์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์ตามหลักเกณฑ์การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม ตามมาตรฐาน 90/90 ตามที่ตั้งสมมุติฐานไว้ การวิเคราะห์ทำดังนี้

1. สำนวนจำนวนคำตอบที่ถูกต้องของแต่ละกรอบของนักเรียนแต่ละคน นำจำนวนคำตอบที่นักเรียนแต่ละคนทำถูกมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูก แปลงค่าเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่ถูกต้องให้เป็นร้อยละ

2. สำนวนจำนวนแบบสอบข้อที่ถูกต้องของนักเรียนแต่ละคน แล้วนำจำนวนข้อทั้งหมดที่นักเรียนทำถูกมารวมกัน เพื่อหาค่าเฉลี่ยจำนวนข้อที่ถูกต้อง แล้วแปลงค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อที่ถูกต้องให้เป็นร้อยละ

3. หาค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม โดยการทดสอบค่า z

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมี ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบภาคสนาม

คะแนน	ก่อนเรียน บทเรียน	หลังเรียน บทเรียน	ความก้าวหน้า	จำนวนค่าตอบ ที่ถูกต้อง
รวม	26.55	38.58	12.03	249.42
เฉลี่ย	26.55	38.58	12.03	249.42
ร้อยละ	59.00	85.73	26.37	92.38

ตารางคะแนนละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า

1. นักเรียนทำแบบสอบก่อนเรียนบทเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 59.00
2. นักเรียนทำบทเรียนแบบโปรแกรมได้เฉลี่ย ร้อยละ 92.38 อยู่ในระดับสูงกว่ามาตรฐาน คือสูงกว่าร้อยละ 90
3. นักเรียนทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนได้เฉลี่ย ร้อยละ 85.73 อยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน คือต่ำกว่าร้อยละ 90
4. นักเรียนทำคะแนนข้อสอบหลังเรียนบทเรียนมีความก้าวหน้าโดยเฉลี่ยร้อยละ 26.73

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.38 / 85.73 ซึ่งไม่ถึงมาตรฐาน 90/90 ตามที่ตั้งสมมุติฐานไว้

ตารางที่ 3 ค่าความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลการสอบก่อนเรียนบทเรียนและหลังเรียนบทเรียน

$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	$d^-$	$\sigma_{d^-}$	C.R.(z)
26.55	38.58	12.03	0.43	27.98*

\* p. < .01



จากการวางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนวิฤทธิ (C.R.) ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 27.98 ซึ่งมากกว่า 2.58 ( $27.98 > 2.58$ ) แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จึงกล่าวได้ว่าโดยเฉลี่ยแล้วการเรียนรู้จากบทเรียนแบบโปรแกรมครั้งนี้ ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างแท้จริง



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย