

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกได้เป็น 3 อย่าง คือ

1. การหาความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ พร้อมทั้งหาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียน แบบโปรแกรมตามมาตรฐาน 90/90
3. การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน บทเรียน และหลังเรียนบทเรียน

การหาความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

นำแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 66 ข้อ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนฤทธิณรงค์รอน กรุงเทพมหานคร จำนวน 80 คน เป็นนักเรียนห้องเก่ง 40 คน และห้องอ่อน 40 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์ เพื่อหาความยากง่าย และอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยกำหนดค่าความยากง่ายของข้อสอบระหว่าง 20 % ถึง 80 % และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป<sup>1</sup>

ข้อทดสอบแต่ละข้อ มีความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกดังแสดงไว้ใน

ตารางที่ 1

<sup>1</sup> Henry E. Garrett, Statistics in Psychology and Education

(Vakils, Feffer and Simons Private Ltd., 1966), p. 341.

ตารางที่ 1

ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ 66 ข้อ

ข้อที่	P	D
1	91.66	.16
2	76.66	.33
3	81.66	.33
4	45.00	.43
5	73.33	.53
6	51.66	.50
7	95.00	.10
8	78.33	.36
9	88.33	.23
10	53.33	.53
11	81.66	.36
12	88.33	.23
* 13	65.00	.36
14	53.33	.66
15	61.66	.63
16	86.66	.26
17	83.33	.33
18	75.00	.43
19	65.00	.50
20	71.66	.50
21	80.00	.40
22	91.66	.16
23	90.00	.20
24	88.33	.23
25	66.66	.53

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อ ข้อที่	P	D
26	50.00	.46
27	90.00	.20
28	73.33	.53
29	60.00	.60
30	80.00	.40
31	73.33	.53
32	81.66	.36
33	73.33	.46
34	85.00	.16
35	76.66	.26
36	83.33	.33
37	85.00	.23
38	83.33	.13
39	76.66	.20
40	80.00	.26
41	80.00	.26
42	85.00	.16
43	85.00	.23
44	75.00	.43
45	65.00	.53
46	75.00	.36
47	81.66	.30
48	63.33	.60
49	86.66	.20

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	P	D
50	73.33	.53
* 51	80.00	.40
52	80.00	.40
53	80.00	.33
54	81.66	.36
* 55	80.00	.40
* 56	48.33	.53
57	60.00	.53
58	40.00	.46
* 59	65.00	.63
60	50.00	.26
61	48.33	.43
62	83.33	.33
* 63	80.00	.13
64	83.33	.30
* 65	70.00	.46
66	78.33	.23

หมายเหตุ :- ข้อที่มีเครื่องหมาย \* คือข้อที่นำไปปรับปรุงก่อนใช้ทดสอบจริง

ผลการวิเคราะห์ ข้อทดสอบทั้ง 66 ข้อ เลือกเป็นข้อทดสอบจริง เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนแบบเรียนแบบโปรแกรม จำนวน 40 ข้อ จากนั้นนำข้อทดสอบบางข้อไปปรับปรุง แลวนำข้อทดสอบทั้ง 40 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 110 คน เพื่อหาความเชื่อถือได้ (Reliability) ของข้อทดสอบ โดยใช้สูตร คูเคอร์ริชาร์ดสัน 21 (Kuder Richardson 21) ได้ค่าความเชื่อถือได้ 0.91 นับว่าความเชื่อถือได้ของข้อทดสอบอยู่ในเกณฑ์

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard)

90 ตัวแรก หมายถึง การที่นักเรียนสามารถตอบคำถามในบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยร้อยละ 90

90 ตัวหลัง หมายถึง การที่นักเรียนทำข้อทดสอบภายหลังการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 90

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลองทั้ง 3 ชั้น เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนฤทธิณรงค์รอน กรุงเทพมหานคร ผลการทดลอง มีดังนี้ คือ

ชั้นทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เป็นการทดลองเพื่อหาขอบการของบทเรียนให้นักเรียนอ่านบทเรียนทีละหน้า และให้ตอบคำถามที่มีในแต่ละกรอบ ผลปรากฏว่าเฉลี่ยแล้วนักเรียนสามารถตอบถูกร้อยละ 85 ของจำนวนคำถามทั้งหมด ซึ่งไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนที่สร้างขึ้น ยังมีขอบการอยู่ ซึ่งขอบการที่พบคือ เรื่องการใช้ภาษาและคำสั่งไม่ชัดเจน ยิ่งไปกว่านั้นตอนท้าย ๆ ของบทเรียน นักเรียนทำไม่ได้เกือบหมด ซึ่งเป็นเพราะผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนรวบรัดเกินไป และการเรียงลำดับข้อความรู้ที่จะให้ยังสับสนอยู่มาก ผู้วิจัยจึงนำบทเรียนมาปรับปรุงตามขอบการที่พบ เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มเล็กต่อไป

ชั้นทดลองแบบกลุ่มเล็ก

การทดลองครั้งนี้ ใช้นักเรียน 10 คน เป็นนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนสูง 2 คน ปานกลาง 5 คน และอ่อน 3 คน ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียน นักเรียนใช้เวลาในการทำบทเรียนโดยเฉลี่ย 4 ชั่วโมง 17 นาที ทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนในเวลาโดยเฉลี่ย 50 นาที และทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนในเวลาโดยเฉลี่ย 29 นาที ผลการทดลองครั้งนี้ปรากฏตามตารางที่ 2

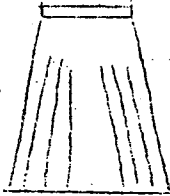
ตารางที่ 2 แสดงผลการทดลองแบบกลุ่มเล็ก

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อน เรียนบทเรียน	คะแนนหลัง เรียนบทเรียน	คะแนนความ ก้าวหน้า	จำนวนค่าตอบที่ถูก
1	13	32	19	227
2	13	25	12	208
3	18	38	20	217
4	15	28	13	205
5	10	26	16	198
6	18	38	20	207
7	14	29	15	201
8	19	40	21	222
9	18	36	18	227
10	6	28	22	201
รวม	144	320	156	2113
คะแนนเฉลี่ย	14.40	32.00	15.60	211.30
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	36.00	80.00	44.00	91.07

จากตารางที่ 2 นี้ เห็นได้ว่านักเรียนทำบทเรียนได้ร้อยละ 91.07 แต่ทำแบบทดสอบได้เพียงร้อยละ 80.00 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90 ที่ตั้งไว้ แต่การทำแบบทดสอบยังไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งยอมแสดงว่า ยังมีข้อบกพร่องบางอย่างเกี่ยวกับวิธีการสอนในบทเรียนนี้ นักเรียนจึงไม่สามารถทำแบบทดสอบ ซึ่งทดสอบเนื้อหาในบทเรียนได้ถึงเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาอย่างละเอียด ในเรื่องเทคนิคการเขียนบทเรียน ความเรียง และความถูกต้องทางหลักวิชา

## ตัวอย่างกรอมที่แก้ไข

1. ในกรอมที่ 13 นั้น ผู้วิจัยได้เพิ่มเติมข้อความบางตอนเข้าไป  
เดิมใจคำว่า



This skirt is long.

\_\_\_\_\_ ช่วยบอกลักษณะของ skirt.

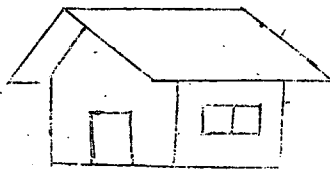
เมื่อมาถึงกรอมที่ 14 ผู้วิจัยให้นักเรียนหาคำคุณศัพท์ (adjective) และ  
คำนาม (noun) ในประโยคที่ว่า This skirt is old.

นักเรียนส่วนมากไม่สามารถทำได้ ผู้วิจัยจึงเพิ่มข้อความในกรอมที่ 13 เพื่อช่วยใ้  
นักเรียนสามารถเติมคำตอนลงในกรอมที่ 14 ได้

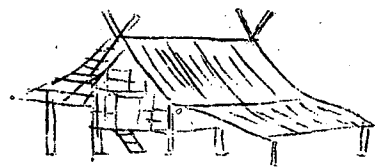
2. ในกรอมที่ 47 นั้น เนื่องจากขาดข้อความนำบางอย่าง ทำให้นักเรียนไม่  
สามารถเติมคำตอบในช่องว่างได้ ผู้วิจัยจึงได้โยงความรู้จากกรอมที่ 46 ให้นักเรียนเห็น  
ชัดเจน โดยเพิ่มข้อความว่า

จากประโยคใน E.46 นักเรียนจะเห็นได้ว่า "short" มีตำแหน่งอยู่หน้า  
คำนาม "skirt" ดังนั้น ...

3. ในกรอมที่ 84 การใช้คำบางคำทำให้นักเรียนสับสน และสร้างประโยค โดยใช้  
คำผิด ๆ ในกรอมนี้เดิมผู้วิจัยเขียนประโยคประกอบภาพว่า



This is Sri's house.



Boon is poor.

She is not poor.

ให้นักเรียนเขียนประโยคเปรียบเทียบ Sri และ Boon นักเรียน  
ส่วนใหญ่เขียนว่า Boon is poorer than Sri's house.

จึงเปลี่ยนข้อความประกอบภาพใหม่ ดังในกรอบที่ 84

4. ในกรอบที่ 96 - 97 นั้น ผู้เขียนแนะนำให้นักเรียนรู้จักพยัญชนะตัวท้าย และ  
ยังไม่ได้อีกทีมากพอสมควร ทำให้นักเรียนยังไม่เข้าใจดี จึงเพิ่มกรอบที่ 98, 99 และ  
100 ก่อนจะฝึกหัดในเรื่องต่อไป

การทดลองภาคสนาม

ผู้วิจัยได้แก้ไขบทเรียนภายหลังการทดลองกับกลุ่มเล็กแล้ว จึงนำมาทดลองกับ  
นักเรียน 100 คน โดยทดลองตามลำดับขั้นคือ ให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียน  
เรียนบทเรียนแบบโปรแกรม แล้วให้ทำแบบทดสอบหลังจากเรียนบทเรียน ผลการทดลอง  
ปรากฏว่า นักเรียนทำบทเรียนแบบโปรแกรมโดยเฉลี่ยได้ 243.57 คำตอบ จากจำนวน  
คำตอบทั้งหมด 255 คำตอบ ที่มีในบทเรียน คิดเป็นร้อยละ 95.51 และสามารถทำเสร็จ  
ภายในเวลาโดยเฉลี่ย 3 ชั่วโมง 42 นาที

ในการทำแบบทดสอบนั้น นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียน เสร็จในเวลา  
โดยเฉลี่ย 45 นาที และทำแบบทดสอบทดสอบหลังเรียนบทเรียน ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 29 นาที  
การทดลองปรากฏผล ดังนี้

ตารางที่ 3 คะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

จำนวนนักเรียน	คะแนนก่อน เรียนบทเรียน	คะแนนหลัง เรียนบทเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
100 คน			
คะแนนรวม	1722	3496	1774
คะแนนเฉลี่ย	17.22	34.96	17.74
คะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ	43.05	87.40	44.35



## ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า

นักเรียนตอบคำถามในบทเรียนแบบโปรแกรมได้โดยเฉลี่ยร้อยละ 95.51 แสดงว่าบทเรียนนี้มีประสิทธิภาพ ตามความหมายของ 90 ตัวแรก

นักเรียนทำแบบทดสอบได้โดยเฉลี่ย ร้อยละ 87.40 แสดงว่า บทเรียนนี้ยังไม่สัมฤทธิ์ผลตามความหมายของ 90 ตัวหลัง

ผลการทำแบบทดสอบต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนบทเรียน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ปรากฏว่าต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (ดูภาคผนวก จ.) จึงอาจกล่าวได้ว่า โดยเฉลี่ยแล้ว การเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ตัวอย่างสำหรับการปรับปรุงแก้ไขกรอบต่าง ๆ เพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1. กรอบที่ 87 กรอบนี้ควรจะแก้ไขเรื่องการเว้นช่องว่างให้นักเรียนเติมให้มองดูเด่นชัดกว่านี้ เติมไว้ว่า

My car is clean \_\_\_\_\_ his car.

ในการทดลองภาคสนาม ปรากฏว่านักเรียนทำกรอบนี้ผิดมาก นักเรียนส่วนมากไม่เติมคำตอบของแรก แต่เติมเฉพาะในช่องที่ 2 เท่านั้น คือจะตอบว่า My car is clean—o than his car. ดังนั้นควรแก้ไขการเว้นช่องว่างให้เติมดังนี้คือ

My car is clean \_\_\_\_\_ his car.

2. กรอบที่ 85 กรอบนี้ควรจะลดข้อความที่ให้เปรียบเทียบให้น้อยลง ไม่ให้ยาวเกินไป ภาพที่ 2 ควรตัดให้สั้นลง โดยไว้ว่า This is Sri's arm. ซึ่งจะช่วยให้ง่ายขึ้นสำหรับนักเรียน