บรรณานุกรม

จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย. แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา. เอกสารการสัมมนาเรื่อง เทคโนโลยีทางการศึกษา. 2512.

ชูเกียรติ อุทกะพันธ์. "นวกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา," วิทยาสาร, 15 (เมษายน, 2515), 18-9.

เดโช สวนานนท์. จิตวิทยาทั่วไป. พระนคร : โรงพิมพ์เจริญธรรม, 2510.

ทองใบ แตงน้อย. แผนที่ภูมิศาสตร์ ประโยคประถมศึกษาตอนปลาย. พระนคร : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2515.

บัลลังค์ ขมะสุนทร, พ.อ. หนังสือประกอบการเรียนสังคมศึกษาวิชา "แผนที่" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2514.

ประคอง กรรณสูต. สถิติประยุกต์สำหรับครู. พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2514.

ประไพรัตน์ คีรีศรีษรชัย. "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง เปลือกโลก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2516.

ประเสริฐ วิทยารัฐ. "แนะนำการอ่านแผนที่," วิทยุศึกษา, 10 (กันยายน, 2503), 16-47.

เปรื่อง กุมุท. "การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป, "คู่มือการเรียนวิชา Multi-Media Approach for Programmed Instruction. พระนคร : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2515.

พลรัตน์ อักษณียนาวิน. "การทดลองสอนพีชคณิตโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป," วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2514.

เรไร แหวนเกตุ. "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องคมบกลมทะเล สำหรับชั้นประถมปีที่ 7," วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2516.

วรรณา เจียมทะวงษ์. "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิตชั้นประถมปีที่ห้าระหว่างการใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนแบบปกติ," ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2515.

วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ. บทคัดย่องานวิจัยทางการศึกษา. พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2513.

_____. ประมวลบทความเกี่ยวกับนวกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515.

วิจิตร ศรีสอ้าน. "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ศูนย์ศึกษา, 9-10 (กันยายน-ตุลาคม, 2512), 19.

สุลักษณ์ ศิวรักษ์. "การศึกษา," ปาจารยสาร, ปีที่ 3 ฉบับที่ 12(ตุลาคม-ธันวาคม, 2517), 6.

เสนาะ อุนากูล. "สภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการทางเศรษฐกิจของประเทศไทย," วารสารสภาการศึกษาแห่งชาติ, ปีที่ 6 ฉบับที่ 3(ตุลาคม, 2514), 18.

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. คู่มือนิเทศการศึกษา การสอนภูมิศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา. พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515.

อุดม มุ่งเกษม, "การทดลองใช้เครื่องสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษในระดับชั้นประถมปีที่ 7." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2513.

Apter, Michael J. The New Technology of Education. Glasgow : The University Press, 1968.

Austwick K. Teaching Machines and Programming. Great Britain : Pergamon Press, 1964.

Barlow, John A. Programmed Instruction in Perspective : Yesterday, Today and Tomorrow. New York : The Macmillian Company, 1963.

Brawn, James W. Educational Media Year Book 1973. New York : R. R Bowker Co., A Xerox Education Company, 1973.

Buchanan, Cynthia D. Programmed Geography. New York : The Macmillian Company, 1963.

Callender, Patricia. Programmed Learning : Its Development and Structure. London : Longman, 1969.

Calvin, Allen D. Programmed Instruction. Bold New Venture : Indi Indiana University Press, 1969.

Collins. Pocket Atlas of the world. Glasgow : Collins Clear-type Press, 1972.

Deterline, William A. An Introduction to Programmed Instruction. Englewood Cliff, N.J. Prentice-Hall Inc., 1962.

Ebel, Robert L. Measuring Educational Achievment. Englewood Cliff, N.J. Prentice-Hall Inc., 1965.

Eigan, Lewis D. "High School Students Reaction to Programmed Instruction," Phi Delta Kappan, 1963.

Espich, James E. and Williams, Bill. Developing Programmed Instructional Materials : A Handbook for Program Writer. California : Palo Alto, 1967.

Fine, Benjamine. Teaching Machine. New York : Sterling Publishing Co. Inc., 1961.

Fry, Edward B. Teaching Machine and Programmed Instruction. New York : Mc Graw-Hill Book Company Inc., 1963.

Garner, Lee W. Programmed Instruction. New York : The Center for Applied Research in Education Inc., 1967.

Garrett, Henry E. Statistics in Psychology and Education. London : Longman, Green and Co., 1961.

Greatsinger, Cavin. "An Experimental Study of Programmed Instruction in Division of Fraction," A-V Communication Review. 1 (Spring, 1968), 87-90.

Hamond. Headline World Atlas. New Jersey : Hammond Incorporated.

Hartley J. Strategies for Programmed Instruction : An Educational Technology. England : Brothers Limited, 1967.

Leith, G.O.M. "Teaching by Machinery : A Review of Research," A-V Communication Review. 14 (summer 1966).

Lewis, G.E.D. Junior Malaysian Colour Geographies : Book one My First Geography Book. Kuala Lumpur : Longmans of Malaysia Ltd., 1967.

Mager , Robert F. Preparing Objectives of Programmed Instructions. Sanfrancisco, California : Fearon Publisher, 1967.

Patel, I.J. and others. A handbook of Programmed Learning. Grandi-Anune : Anand Press, 1965.

Pererira, P.D. Introduction to Programmed Learning. Geneva : Management Development Book Human Resources Department, Manual, No. 25, 1971.

Schram, Wilbur. Programmed Instruction Today and Tomorrow. Washing-ton : U.S. Government Printing Office, 1964.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนวก ก.

ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนกและระดับความยากรายข้อของแบบทดสอบ

ข้อสอบข้อที่	ระดับความยาก	อำนาจจำแนก
1	21.67	.23
2	48.33	.30
* 3	70.00	.07
4	31.67	.37
5	75.00	.30
6	71.67	.23
7	68.33	.57
8	50.00	.20
9	70.00	.60
10	66.67	.67
11	70.00	.53
12	68.33	.57
13	61.67	.43
* 14	48.33	.17
* 15	60.00	.13
16	45.00	.70
17	53.33	.27
* 18	88.33	.10
19	53.33	.20
20	71.67	.23

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อสอบข้อที่	ระดับความยาก	อำนาจจำแนก
21	55.00	.57
22	60.00	.53
*23	91.67	.17
24	56.67	.47
*25	55.00	.90
26	68.33	.50
27	63.33	.60
28	60.00	.53
*29	90.00	.07
*30	85.00	.17
31	55.00	.30
*32	71.67	.10
33	80.00	.27
34	53.33	.60
35	60.00	.47
36	66.67	.60
37	63.33	.60
*38	81.67	.17
39	58.33	.57
40	60.00	.80

หมายเหตุ * หมายถึงข้อที่ตัดทิ้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนวก ข.

การหาค่าสัมประสิทธิแห่งความเชื่อถือได้

1. การหาค่ามัชฌิมเลขคณิต (Mean) ของคะแนนแบบทดสอบหลังบทเรียน

สูตร $\bar{X} = \frac{\Sigma fX}{N}$

$= \frac{2431}{100}$

$\therefore \bar{X} = 24.31$

2. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Diviation)

สูตร $\sigma_t = \sqrt{\frac{\Sigma fX^2}{N} - \frac{\Sigma fX}{N}^2}$

$= \sqrt{\frac{60805}{100} - \frac{2431}{100}^2}$

$= \sqrt{\frac{6080500 - 5909761}{100 \times 100}}$

$= \sqrt{\frac{170739}{10000}}$

$\therefore \sigma_t = 17.0739$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. การหาค่าสัมประสิทธิแห่งความเชื่อถือได้ (Reliability)

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

$$= \frac{\left(30 \times \frac{170739}{10000}\right) - \frac{2431}{100}\left(30 - \frac{2431}{100}\right)}{\frac{170739}{10000} \times 29}$$

$$= \frac{5122170 - 1383239}{4951431}$$

$$= \frac{3738931}{4951431}$$

$$= 0.7551$$

∴ สัมประสิทธิแห่งความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบมีค่า 0.75

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนวก ก.

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์บทเรียนแบบโปรแกรม

นักเรียน / คำตอบที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1																																		
2																																		
3			/											/					/															
4																																		
5																																		
6						/		/				/										/						/						
7																																		
8																																		
9				/						/		/								/					/				/					
10				/																/					/				/					
11		/																	/															
12.1			/																	/					/									
12.2							/						/							/		/			/									
12.3																																		
13																													/					
14																																		
15																																		
16																																		
17	/										/	/		/	/																			
18	/											/								/					/									
19	/														/					/			/											
20	/		/													/									/									
21.1			/												/										/									
21.2			/																															
21.3		/	/															/		/														
22								/		/																								
23																																		
24																																		
25																																		
26																						/												
27																																		
28																											/	/						
29																																		
30																																		
31																																		
32																																		
33																																		
34																																		
35																																		

นักเรียน คนที่ / คำตอบที่	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
1																																		
2																																		
3																																		
4																																		
5																																		
6																																		
7																																		
8																																		
9		/	/							/														/	/	/						/	
10											/																							
11																																		
12.1		/				/								/																		/	
12.2		/												/								/										/	
12.3		/												/																			
13		/														/						/		/			/						
14																																		
15			-																															
16																																		
17		/															/			/	/	/		/	/			/					/	
18												/					/								/			/						
19	/		/														/								/						/	/	/	
20	/	/											/									/			/							/	/	
21.1									/																	/		/		/				
21.2									/																	/		/		/				
21.3									/																	/		/						
22			/														/																	
23																																		
24																																		
25																																		
26						/	/																/			/								
27														/																				
28						/					/																							
29																																		
30																																		
31																																		
32																									/									
33																																		
34																																		
35																																		

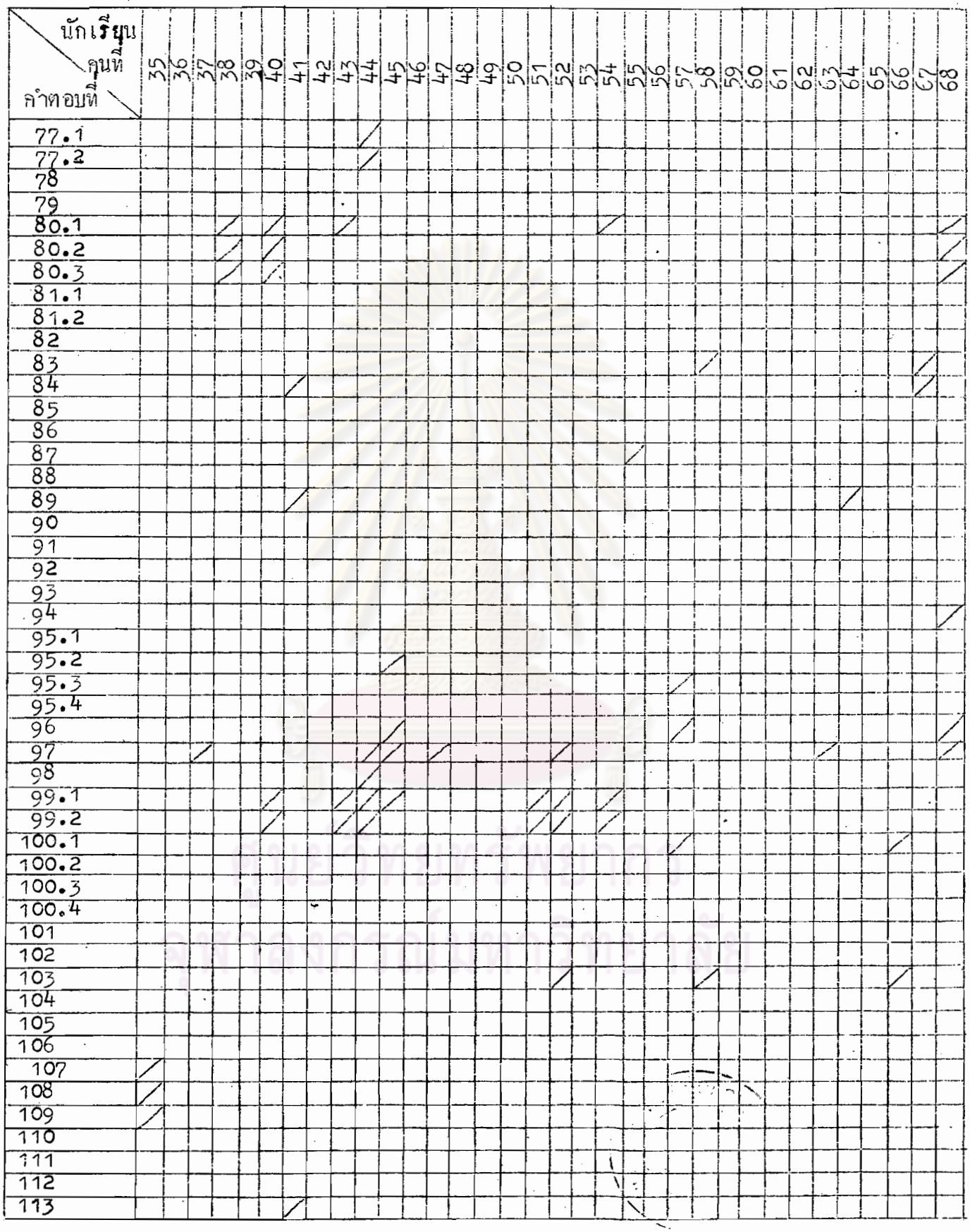
คำตอบที่ \ นักเรียนคนที่	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	จำนวนคนตอบ
1																																	-
2																																	-
3																																	97
4																																	-
5																																	-
6																														/		/	93
7																																	-
8																																	-
9			/																														86
10	/																					/											96
11																			/														97
12.1																			/			/											91
12.2			/		/																	/						/					88
12.3																			/			/											95
13																			/														93
14																																	-
15																																	-
16																																	-
17		/		/										/	/				/											/			91
18																														/		/	89
19						/										/										/				/			85
20			/												/	/										/				/			85
21.1																						/							/	/	/		90
21.2																													/		/	/	92
21.3					/								/		/																		89
22																																	96
23																																	-
24																																	-
25																																	-
26					/																												93
27		/		/																		/											95
28		/						/														/											94
29																																	-
30																																	-
31																																	100
32																																	99
33																																	100
34																																	100
35																																	-

นักเรียนคนที่ / ลำดับที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
36		/										/																						
37																																		
38																				/														
39																						/			/		/							
40																																		
41.1																																		
41.2																																		
41.3				/																														
42							/					/				/				/		/					/							
43		/					/					/				/				/							/							
44			/																															
45																																		
46																																		
47																																		
48																																		
49																																		
50															/																			
51																																		
52																																		
53	/																					/									/			
54	/		/			/				/		/								/		/												
55	/																			/		/												
56																																		
57																																		
58																																		
59																						/												
60			/	/			/															/				/								
61											/	/							/				/		/									
62			/					/						/			/					/												
63								/														/						/						
64					/				/		/									/														
65						/														/														
66																				/														
67																																		
68																				/														
69																																		
70																																		
71																																		
72																																		
73														/								/												
74			/		/	/						/					/		/	/		/												
75																																		
76				/			/												/					/										

นักเรียนคนที่ / คำตอบที่	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
36																																		
37																																		
38	/																																	
39									/																									
40																																		
41.1																																		
41.2																																		
41.3																																		
42																																		
43	/																																	
44	/																																	
45																																		
46																																		
47																																		
48																								/										
49																																		
50													/								/			/										
51																																		
52																																		
53									/										/							/		/					/
54							/		/																									/
55							/																											
56																																		
57																																		
58																																		
59																		/																
60																										/			/					/
61																																		
62		/																								/								
63																																		
64					/							/	/						/								/							
65																			/															
66																			/															
67																								/									/	
68										/																								
69																																		
70																																		
71																			/							/								
72																																		
73																			/														/	
74										/														/		/								
75																																		
76																																		

นักเรียนคนที่ / คำตอบที่	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	จำนวนคนตอบ
36																																	98
37																																	100
38																																	98
39																					/		/										93
40		/																															99
41.1																																	100
41.2																																	100
41.3																																	99
42																																	94
43																																	93
44																															/		97
45																																	-
46																																	-
47																																	-
48		/																															98
49																																	-
50		/																															95
51																																	-
52												/																					99
53	/							/							/																		88
54	/										/			/	/			/		/		/											83
55		/																		/		/								/			92
56																																	-
57																																	-
58																																	-
59																																	98
60																																	92
61																																	95
62		/																										/					92
63																																	97
64						/								/								/											87
65																																	93
66																																	98
67																																	98
68																																	98
69																																	-
70																																	-
71															/																		97
72																																	-
73													/		/																		94
74																																	89
75																																	-
76																																	96

นักเรียนคนที่ / คำตอบที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
77.1						/							/							/														/
77.2				/		/							/							/	/													/
78																/				/														
79							/																											/
80.1					/		/									/					/													
80.2					/											/					/													
80.3					/											/					/													
81.1																																		
81.2																																		
82																																	/	
83			/			/																											/	
84			/																															
85																																		
86																																		
87																																		
88																																		
89				/																														
90																																		
91																																		
92																																		
93																																		
94																																		
95.1																																		
95.2																																		
95.3																																		
95.4																																		
96																					/													
97			/	/		/								/		/	/					/				/								
98																									/									
99.1			/	/		/						/									/				/								
99.2		/				/						/									/												
100.1																																		
100.2																																		
100.3																																		
100.4																																		
101																																		
102																																		
103																	/																	
104																																		
105																																		
106																				/													
107			/									/		/			/																	
108			/									/		/																				
109												/		/																				
110																																		
111																																		
112																																		
113																																		


นักเรียน
คนที่
คำตอบที่
35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68
77.1
77.2
78
79
80.1
80.2
80.3
81.1
81.2
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95.1
95.2
95.3
95.4
96
97
98
99.1
99.2
100.1
100.2
100.3
100.4
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113

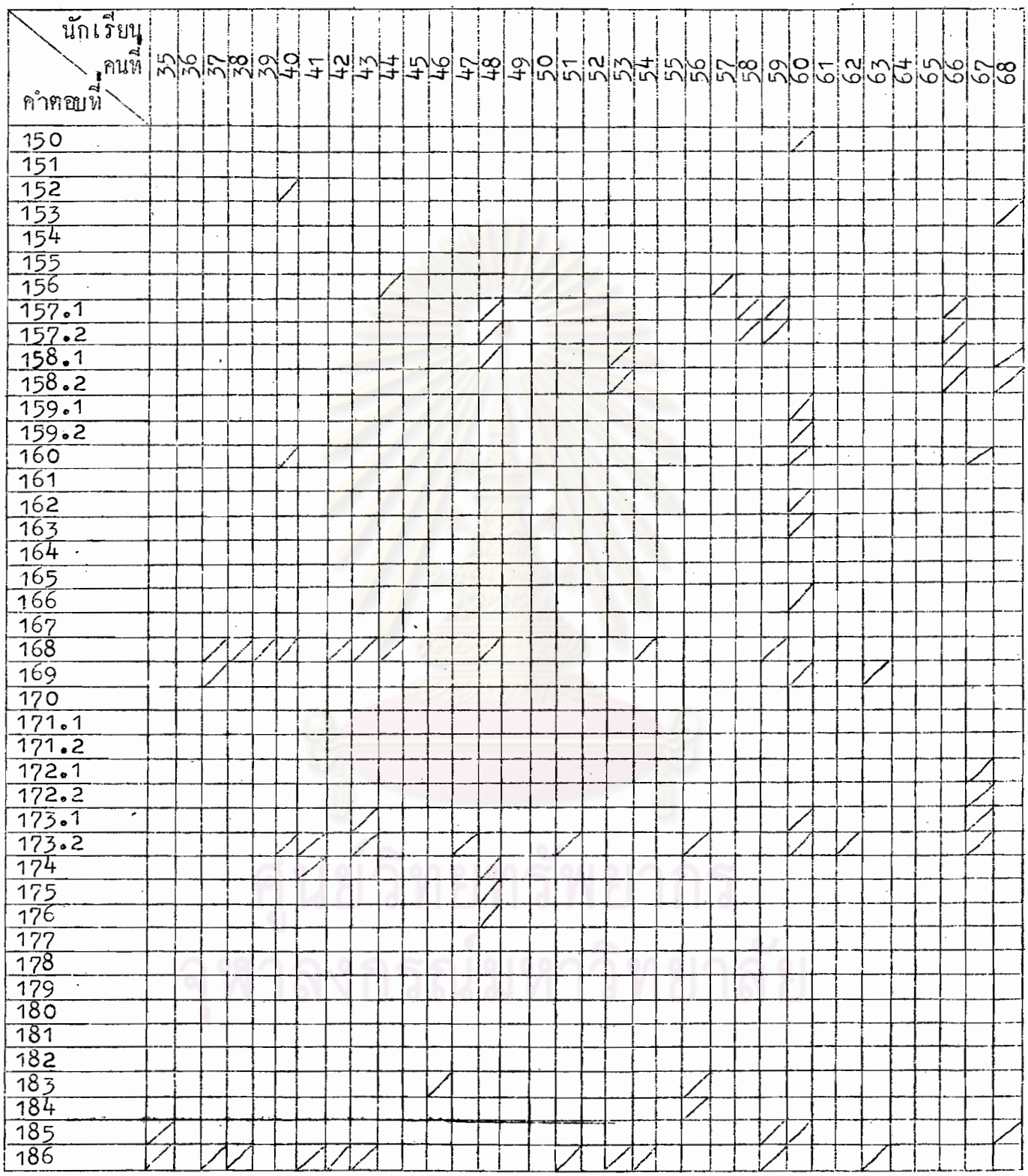
คำตอบที่ \ นักเรียนคนที่	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	จำนวนคนตอบ
77.1																																	95
77.2																																	93
78																																	99
79														/																			96
80.1																																	92
80.2																																	94
80.3																																	94
81.1																																	100
81.2																																	100
83					/																												94
84																										/							95
85																																	-
86																																	100
87																																	99
88																																	-
89																								/									96
90																																	-
91																																	100
92																																	-
93																																	-
94																																	99
95.1																																	100
95.2																																	99
95.3																																	99
95.4																																	100
96																						/											95
97							/											/				/						/			/		81
98																																	98
99.1	/																	/															85
99.2																		/															89
100.1	/			/																													96
100.2				/																													99
100.3	/			/																													98
100.4				/																													98
101																																	-
102																																	-
103						/																									/		95
104																																	100
105		/																															99
106																																	99
107																																	95
108																																	96
109																																	97
110																																	-
111																																	-
112																																	-
113																																	99

คำตอบที่ \ นักเรียนคนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
114																																		
115																																		
116																																		
117.1																																		
117.2																																		
118																																		
119																																		
120				/																														
121																																		
122																	/		/															
123																	/		/															
124																	/																	
125																																		
126.1			/									/	/				/						/											
126.2								/				/	/				/																	
127																	/					/												
128.1																																		
128.2																																		
128.3																																		
129																																		
130																																		
131																																		
132																																		
133																																		
134																																		
135																																		
136																																		
137.1																																		
137.2																																		
137.3																																		
137.4																																		
138																																		
139																																		
140			/		/																													
141.1																																		
141.2																																		
141.3								/					/	/	/				/															
142					/							/					/										/							
143					/							/					/										/							
144.1	/				/																													
144.2		/																																
145																																		
146																																		
147																																		
148			/																															
149																																		

นักเรียนคนที่ / คำตอบที่	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
114																																		
115																																		
116																																		
117.1																																		
117.2																																		
118																																		
119																																		
120																																		
121																																		
122									/								/																	
123									/																									
124																																		
125																												/						
126.1														/			/			/					/							/	/	
126.2																	/			/												/		
127																							/		/									
128.1																																		
128.2																																		
128.3																																		
129																																		
130																																		
131																																		
132																																		
133																																		
134																																		
135																																		
136																																		
137.1																																		
137.2																																		
137.3																																		
137.4																																		
138																																		
139																																		
140																													/					
141.1																													/					
141.2																													/			/		
141.3												/	/																					/
142																																		/
143																																		/
144.1				/																														
144.2				/													/																	
145																																		
146																																		
147																																		
148																							/											
149																																		

นักเรียนคนที่ / คำตอบที่	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	จำนวนคนตอบ
114																																100
115																																100
116																																100
117.1						/																										100
117.2																																100
118																																-
119																																-
120																																99
121																																100
122																																95
123																																95
124																																99
125																																99
126.1																		/			/											89
126.2																		/														92
127																											/					93
128.1																																100
128.2																																100
128.3																																100
129																																-
130																																-
131																																-
132		/																														99
133																																100
134																																100
135																											/					99
136																											/					99
137.1																																100
137.2																																100
137.3																																100
137.4																																100
138																																-
139																																-
140																																97
141.1															/																	98
141.2															/								/					/				95
141.3																												/				90
142																		/										/		/		93
143						/																								/		96
144.1																														/		96
144.2																														/		98
145																																-
146																																-
147																																-
148																																98
149																									/							-

คำตอบที่ / นักเรียนคนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
150								/																										
151			/																	/														
152																																		
153																																		
154																																		
155																																		
156																																		
157.1		/	/			/								/						/		/											
157.2			/			/								/			/		/	/		/											
158.1						/																											/	
158.2																																		
159.1			/			/								/								/											
159.2			/			/								/								/											
160			/			/											/			/													
161																																		
162																																		
163																																		
164																																		
165																																		
166		/																																
167																																		
168		/	/					/				/								/						/	/							
169		/			/	/																					/							/
170	/			/																														
171.1																																		
171.2																																		
172.1																																		
172.2																																/		
173.1														/												/						/		
173.2	/				/	/								/					/	/			/		/	/		/						
174																																		
175																																		
176		/			/												/																	
177																																		
178																																		
179																																		
180																																		
181																																		
182																																		
183																				/														
184																						/						/						
185																/				/		/		/			/	/	/					
186										/						/	/	/				/					/							/


นักเรียนคนที่
คำตอบที่
35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68
150 151 152 153 154 155 156 157.1 157.2 158.1 158.2 159.1 159.2 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171.1 171.2 172.1 172.2 173.1 173.2 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186

นักเรียนคนที่ / คำตอบที่	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	97	96	98	99	100	จำนวนคนตอบ
150																			/							/							93
151														/					/				/		/								99
152																																	100
153																																	97
154																																	-
155																																	-
156																																	89
157.1																														/			89
157.2																																	94
158.1											/																						97
158.2																																	89
159.1		/	/				/							/	/															/			90
159.2			/				/							/	/																		85
160			/				/	/		/					/										/				/		/		85
161					/				/	/						/																	-
162					/				/						/																		95
163									/																								97
164																																	-
165																																	-
166																																	98
167																														/			99
168																														/			82
169																																	92
170									/																								97
171.1																																	100
171.2																																	100
172.1																																	99
172.2																																	99
173.1										/						/												/					91
173.2		/														/			/				/		/			/					74
174																																	98
175																																	99
176																																	96
177																																	-
178																																	-
179																																	-
180																																	-
181																																	-
182		/																															100
183									/																					/			95
184								/																						/			97
185								/						/		/														/			85
186																																/	75

นักเรียนคนที่ / คำตอบที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
187			/		/												/																	
188																																		
189											/						/																	
190			/								/							/				/												
191			/																	/														
192																				/														
193							/													/														
194				/													/																	
195								/																										
196.1																														/				
196.2	/																			/			/											
197																																		
198																																		
199																																		
200																																	/	
201						/	/		/	/	/	/								/														
202						/				/	/	/																						
203												/																						
204																																		
205																																		
206								/																										
207																																		
208		/	/		/		/					/																						
209								/	/																									
210																																		
211																																		
212															/																			
213																																		
214																																		
215	/	/																					/											
216																				/														
217																																		
218																																		
219.1																							/											
219.2																																		
220																																		
221	/															/	/																	
222.1																																		
222.2																																		
223.1																																		
223.2																																		
223.3																																		
224																																		
225																																		
226																																		

คำตอบที่ \ นักเรียนคนที่	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	2	63	64	65	66	67	68
187						/													/								/							/
188																																		
189						/																			/									
190																																/		
191																																		
192																						/			/									
193																						/			/									
194						/								/					/			/				/	/					/		
195																																		
196.1	/																																/	
196.2	/																									/							/	
197																																		
198																																		
199																																		
200																																		
201		/				/	/		/							/			/	/			/			/							/	
202		/														/							/										/	
203							/																											
204																																		
205																																		
206																																		
207																							/											
208				/																	/							/						
209																/																		
210																							/											
211																																		
212																																		
213																																		
214																	/			/				/										
215																/																		/
216																																		
217																																		
218																																		
219.1																							/											
219.2																							/											
220																																		
221					/				/																			/						
222.1																																		
222.2																																		
223.1																																		
223.2																																		
223.3																																		
224																																		
225																																		
226																																		

คำตอบที่ \ นักเรียนคนที่	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	จำนวนคนตอบ
187							/		/				/																/		/		88
188																																	-
189																																	96
190					/								/		/										/								91
191																			/						/								97
192			/		/						/								/														93
193																			/														95
194		/	/	/									/						/										/				85
195				/																													98
196.1									/																								96
196.2									/						/																		92
197																																	-
198																																	100
199																																	-
200																													/				97
201									/				/						/			/											79
202						/													/			/											91
203																																	98
204																																	-
205																																	-
206																																	99
207																																	99
208																										/							90
209																																	97
210			/																														98
211																																	-
212																									/								100
213																																	95
214																																	95
215																			/														97
216																			/														99
217																								/									-
218																																	-
219.1																																	98
219.2																																	98
220		/																															92
221																	/															/	98
222.1																							/						/				99
222.2																													/				100
223.1																																	100
223.2																																	99
223.3																																	99
224																																	-
225																																	-
226																																	99

นักเรียนคนที่
คำตอบที่
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
227
228
229
230.1
230.2
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247.1
247.2
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257.1
257.2
257.3
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268.1
268.2

นักเรียนคนที่ / คำตอบที่	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
227																																		
228																																		
229																																		
230.1																																		
230.2																																		
231																																		
232																														/				
233																																		
234																																		
235																																		
236																							/											
237					/																									/			/	
238																																		
239																																		
240																							/									/	/	
241																																		
242	/											/						/		/														
243	/											/						/															/	
244																																		
245																																		
246																																		
247.1																																		
247.2																																		
248																										/								
249																																		
250																																		
251																																		
252																																		
253	/																	/											/			/	/
254	/						/											/														/		
255															/																			
256																							/											
257.1																																		
257.2																																		
257.3																																		
258																																		
259																																		
260																					/													
261									/														/			/								
262		/							/														/	/	/									
263		/										/		/																		/		
264		/						/																/										
265		/	/					/					/							/						/								
266								/																										
267	/																		/	/					/									
268.1												/						/	/															
268.2																		/							/									

นักเรียนคนที่ / คำตอบที่	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	จำนวนคนตอบ
227																																	99
228																																	100
229					/																												96
230.1																																	100
230.2																																	100
231																																	-
232																																	99
233																																	100
234																																	-
235																																	-
236																																	98
237					/	/										/																	93
238																																	100
239																																	-
240																/																	96
241																																	99
242																			/						/				/				83
243																			/						/				/				89
244																																	-
245																																	100
246					/																												98
247.1																																	100
247.2																																	99
248				/																													97
249																																	-
250																																	-
251																																	-
252																																	100
253																																/	90
254					/														/						/							/	85
255																																	97
256									/																								97
257.1																													/				99
257.2																													/				100
257.3																																	100
258																																	99
259																																	-
260																															/		97
261																															/		93
262	/					/	/	/				/				/		/	/			/									/		79
263				/							/					/									/					/		88
264													/			/	/	/	/			/			/					/	/		83
265										/						/	/	/	/			/								/			82
266																																	-
267						/																			/								89
268.1								/	/					/					/												/		87
268.2									/					/					/												/		91

นักเรียนคนที่ / คำตอบที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
269		/						/																										/
270								/																										/
271			/																														
272																																		
273	/	/																																
274																																		
275																																		
276		/	/	/	/	/			/								/			/							/						/	
277																																		
278																																		
279																																		
280																																		
281																																		
282																	/																	
283																																		
284																																		
285																																		
286																																		
287																																		
288																																		
289																																		
290	/	/								/										/			/										
291																																		
292.1			/					/																										
292.2			/					/																										
292.3			/					/												/														
293																				/														
294			/					/																										
295																																		
296																																		
297								/																					/					
298					/			/		/																								
299							/	/																										
300																													/					
301																											/		/					
302	/	/	/					/		/	/						/	/												/	/			/
303		/				/				/	/								/			/								/				
304				/																				/										
305.1			/	/				/				/			/	/				/									/		/			
305.2	/		/		/			/							/														/		/			
306.1	/				/			/																		/								
306.2					/			/																										
306.3		/	/		/			/												/														
306.4	/	/	/		/			/												/														
307																																		
308																																		
รวมคำตอบถูก	245	246	218	252	245	240	256	237	260	257	262	245	259	250	257	254	240	264	257	225	257	237	250	266	253	265	258	255	259	265	263	262	265	257

หมายเหตุ / หมายถึง คำตอบที่ผิด

คำตอบที่ \ นักเรียนคนที่	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
269																																		
270																																		
271																																		
272																							✓											
273																							✓											✓
274																																		
275																				✓														
276								✓	✓					✓			✓			✓	✓	✓												✓
277																																		
278																																		
279																																		
280																																		
281																																		
282																																		
283																																		
284																																		
285																																		
286																																		
287																																		
288																																		
289																																		
290			✓									✓	✓							✓									✓		✓			✓
291																																		
292.1																																		
292.2																																		
292.3							✓																											
293																																		
294								✓					✓				✓						✓			✓				✓				
295																																		
296																																		
297																																		
298								✓			✓												✓											
299																											✓							
300																																		
301											✓								✓	✓						✓	✓		✓		✓			
302	✓	✓	✓	✓	✓		✓							✓		✓										✓	✓							
303	✓		✓																				✓		✓		✓			✓	✓	✓		
304			✓														✓		✓								✓							
305.1	✓	✓							✓		✓						✓				✓			✓	✓								✓	
305.2																	✓									✓								
306.1																										✓								
306.2	✓																									✓								
306.3						✓																				✓								
306.4	✓					✓																				✓								
307																																		
308																																		
รวมคำตอบถูก	246	253	254	259	263	249	254	262	247	255	257	260	361	252	267	261	251	258	253	250	261	254	245	255	247	235	260	261	254	259	262	250	247	241

นักเรียน / ข้อสอบที่	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	จำนวนคนตอบ
269	•																																97
270				/																													97
271																																	-
272																																	99
273																																	96
274																																	100
275																																	94
276					/											/																	80
277																																	100
278																																	-
279																																	-
280																																	-
281	/																																99
282																																	99
283																																	-
284																																	-
285																																	100
286																																	100
287																																	-
288																						/											99
289																																	99
290		/														/						/											84
291											/											/											98
292.1																							/										97
292.2																							/										97
292.3							/									/						/											92
293																																	-
294				/																			/	/		/							87
295																																	-
296	/																																99
297																									/								96
298												/				/																	92
299		/	/				/				/					/																	93
300																																	99
301	/		/									/	/			/																	87
302									/				/			/														/	/		73
303	/		/										/			/														/			79
304							/				/																			/			91
305.1	/						/	/				/	/																				76
305.2	/						/	/				/	/																				88
306.1				/		/						/																					90
306.2				/								/								/										/			92
306.3				/								/								/										/			89
306.4				/				/				/								/										/			86
307																																	-
308																																	-
รวมคำตอบถูก	253	251	255	253	255	260	257	260	254	263	261	260	260	256	237	260	265	260	242	255	265	240	260	266	258	258	268	259	249	256	248	255	25427

ผนวก ง.

ตารางแสดงผลของคะแนนการทำแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียนบทเรียน	คะแนนหลังเรียนบทเรียน	คะแนนความก้าวหน้า	จำนวนคำตอบถูก
1	8	20	12	245
2	12	27	15	246
3	16	28	12	218
4	10	27	17	252
5	17	25	8	245
6	11	25	14	240
7	12	30	18	256
8	11	20	9	237
9	12	22	10	260
10	10	25	15	257
11	12	26	14	262
12	12	27	15	245
13	13	22	9	259
14	9	20	11	250
15	10	21	11	257
16	11	20	9	254
17	9	23	14	240
18	13	24	11	264
19	9	23	14	257

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างคนที่	คะแนนก่อนเรียนบทเรียน	คะแนนหลังเรียนบทเรียน	คะแนนความก้าวหน้า	จำนวนคำตอบถูก
20	11	27	16	225
21	11	28	17	257
22	19	29	10	237
23	13	22	9	260
24	11	25	14	266
25	10	27	17	253
26	10	20	10	265
27	14	26	12	258
28	17	26	9	255
29	9	21	12	259
30	11	23	12	265
31	11	25	14	263
32	8	20	12	262
33	14	26	12	265
34	14	27	13	257
35	11	27	16	246
36	12	24	12	253
37	12	25	13	254
38	11	20	9	259
39	10	22	12	263
40	10	21	11	249
41	8	21	13	254
42	15	25	10	262

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียนบทเรียน	คะแนนหลังเรียนบทเรียน	คะแนนความก้าวหน้า	จำนวนคำตอบถูก
43	11	24	13	247
44	14	27	13	255
45	12	26	14	257
46	13	28	15	260
47	15	30	15	261
48	9	22	13	252
49	10	21	11	267
50	11	24	13	261
51	12	25	13	251
52	11	27	16	258
53	15	28	13	253
54	14	29	15	250
55	8	22	14	261
56	10	21	11	254
57	8	24	16	245
58	11	26	15	255
59	8	24	16	247
60	12	23	11	235
61	13	23	10	260
62	12	20	8	261
63	10	25	15	254
64	12	27	15	259
65	9	23	14	262

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียนบทเรียน	คะแนนหลังเรียนบทเรียน	คะแนนความก้าวหน้า	จำนวนคำตอบถูก
66	11	26	15	250
67	7	24	17	247
68	14	25	11	241
69	11	25	14	253
70	9	22	13	251
71	11	23	12	255
72	12	21	9	253
73	10	24	14	255
74	15	23	8	260
75	8	23	15	257
76	8	22	14	260
77	9	21	12	254
78	10	25	15	263
79	11	25	14	261
80	13	27	14	260
81	9	28	19	260
82	10	22	12	258
83	14	29	15	237
84	11	29	18	260
85	10	26	16	265
86	14	22	8	260
87	9	20	11	242
88	9	24	15	255

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียนบทเรียน	คะแนนหลังเรียนบทเรียน	คะแนนความก้าวหน้า	จำนวนคำตอบถูก
89	10	21	11	268
90	13	23	10	240
91	10	27	17	260
92	11	24	13	266
93	9	25	16	258
94	10	25	15	258
95	12	26	14	268
96	11	22	11	259
97	10	25	15	249
98	15	24	9	256
99	12	29	17	248
100	10	23	13	255
รวม	1127	2431	1304	25427
คะแนนเฉลี่ย	11.27	24.31	13.04	254.27
คิดเป็นร้อยละ	37.5666	81.0333	43.4666	94.87

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนวก จ.

การคำนวณเพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

1. ตั้งสมมติฐานว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ย จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

2. หาค่ามัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง

สูตร $\bar{d} = \frac{\Sigma d}{N}$

$= \frac{1304}{100}$

$= 13.04$

3. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

สูตร $S.D_d = \sqrt{\frac{\Sigma \bar{d}^2}{N} - \frac{\Sigma \bar{d}}{N}^2}$

$= \sqrt{\frac{17666}{100} - \left(\frac{1304}{100}\right)^2}$

$= \sqrt{\frac{1766600 - 1700416}{10000}}$

$= \sqrt{\frac{66184}{10000}}$

$= \frac{257.2547}{100}$

$= 2.5725$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

สูตร $\sigma_{\bar{d}} = \frac{S.D_d}{N-1}$

$= \frac{2.5725}{100-1}$

$= \frac{2.5725}{99}$

$= \frac{2.5725}{9.9499}$

$= 0.2585$

4. การหาอัตราส่วนวิกฤติ

สูตร $z = \frac{\bar{d}}{\sigma_{\bar{d}}}$

$= \frac{13.04}{0.2585}$

$= 50.06$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 z มีค่า 2.58

ดังนั้นค่า z ที่คำนวณได้เท่ากับ $50.06 > 2.58$

นั่นคือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน แบบโปรแกรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

แสดงว่า การเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

ประวัติการศึกษา

ชื่อผู้วิจัย นางสาวศิริพร ธีรบดี

วุฒิการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย สาขาประถมศึกษา

สถานที่ทำงาน อาจารย์ตรี วิทยาลัยครูเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย