

บรรณานุกรม

- กรรณิการ์ พวงเกษม. "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องแรงดันและแรงน้ำ สำหรับ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516. (อัครสำเนา)
- กลุ่ม วัชโรบล. ชีววิทยาประโยชน์มัธยมศึกษาตอนปลาย. พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2516.
- จ่านง พรายแย้ม แซ่ สมคิด บางโม และชาติรี สุขวรรณ. แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ชั้น-
ประถมศึกษาปีที่ 5. พระนคร: วัฒนาพานิช, 2514.
- จุลี จัยพิพัฒน์ และเปรมจิตต์ สระวาสี. แบบฝึกหัดทดสอบวิทยาศาสตร์เบื้องต้นชั้นประถมปี
ที่ 5. พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2514.
- เตือนใจ ทองสำริด. "บทเรียนสำเร็จรูป." รายงานประกอบการศึกษาวิชา Individual
Study แผนกวิชาโลหิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ภาคต้น
ปีการศึกษา 2515. (อัครสำเนา)
- นิตยา วิศาลการณ์ย์. "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องตัวสะกดการณ์ย์ สำหรับชั้น-
ประถมศึกษาปีที่ 5." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2516. (อัครสำเนา)
- บุญถิ่น อัครถาวร. วิทยาศาสตร์เบื้องต้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2505.
- ประคอง กรรณสุต. สถิติประยุกต์สำหรับครู. พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2514.
- ประทีป สยามชัย. "แบบเรียนสำเร็จรูป," เรื่องนารูในวงการศึกษ. พระนคร: กรม-
สามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, หน้า 221.
- ประสานมิตร, วิทยาลัยวิชาการศึกษา. "จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน," เอกสารประกอบ-
การเรียน, 6(สิงหาคม, 2512)

- เป็รื่อง กุมท. "การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป," คู่มือการเรียนวิชา Multi-media Approach for Programmed Instruction. พระนคร: วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2515.
- เป็รื่อง กุมท. "เรื่องการจัดจุดมุ่งหมายในการสอน," แบบเรียนโปรแกรม. พระนคร: โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2512.
- ประยงค์ พงษ์ทองเจริญ. แบบเรียนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. พระนคร: อักษรเจริญทัศน์, 2511.
- พลรัตน์ ดักขณีนาวิน. "การทดลองสอนพีชคณิตโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป." วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514.
- พิมพ์ใจ สีทธิสุรศักดิ์. "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องผลของความร้อนสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7." วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ แผนกวิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.
- มาดี ศันติยุทธ์. "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องการใช้สูตรหาพื้นที่สี่เหลี่ยมสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6." วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ แผนกวิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.
- เรไร แหวนเกตุ. "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องสมบัติของเศษส่วนสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7." วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ แผนกวิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.
- วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ. แบบเรียนสำเร็จรูป: A Programmed Text-book พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515.
- วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ. ประมวลความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515.

วิจารณ์ ศรีตะอาน. "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ศูนย์ศึกษา 9-10 (กันยายน-ตุลาคม 2512), 21-31.

วิรุฬห์ สุวรรณภักดี และคนอื่น ๆ. แบบเรียนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ธนบุรี: สื่อกาการค้า, 2505.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2503. พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2514.

สิงห์โต ปุกหุต, ชูดี ชัยพิพัฒน์ และเปรมจิตต์ สระวาดี. วิทยาศาสตร์เบื้องต้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2512.

สามัญศึกษา, กรม กระทรวงศึกษาธิการ. "ชุมทางวิชาการ," รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 1-5 สิงหาคม 2510. พระนคร: โรงพิมพ์สหกรณ์ชายสง่า, 2510. หน้า 221-228.

สุวรรณา เอมประดิษฐ์. "บทเรียนสำเร็จรูป," รายงานประกอบวิชา Individual Study. แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514.

อาชีวศึกษา, กรม. กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครูสำหรับผู้ใช้นั่งโต๊ะเรียนด้วยตนเอง, พระนคร: กรกฎาคม 2515. (อัครสำเนา)

อุคม มุ่งเกษม. "การทดลองใช้เครื่องสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513. (อัครสำเนา)

Alcorn, Marvin D., Kinder, S. and Schuner, Jim R. Better Teaching in Secondary Schools. New York: Holt, Rinehart & Winston, Inc., 1964.

American Association of School Administrators and Research Division, National Education Association. "Programmed Instruction in Large School System," Circular. 7 (September, 1966), pp. 105-109.

- Barcus, Belbert, Hayman, John L., and Johnson, James T. "Programming Instruction in Elementary Spanish," Phi Delta Kappan. 44:269-272 (June, 1963), pp.92-97.
- Brown, Robert O. Jr. "A Comparison Test of Test Scores of Student Using Programmed Instruction Materials with those of Students Not Using Programmed Instruction Materials," The Research on Programmed Instruction. Washington: U.S. Government Printing Office, 1964.
- Carpenter, C.R. and Fillmer, H.T. "A Comparison of Teaching Machines and Programmed Text in The Teaching of Algebra I," A V Communication Review. 15 (Summer, 1967), pp.192-193.
- De Cecco, John P. Educational Technology: Readings in Programmed Instruction. New York: Holt, Rinehart & Winston, Inc., 1964.
- Dessart, Donald Joseph. "A Study of Programmed Learning with Superior Eighth Grade Students," A V Communication Review. 14(Fall, 1966).
- Deterline, William A. An Introduction to Programmed Instruction. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1962.
- Eigan, Lewis D. "High School Students Reaction to Programmed Instruction," Phi Delta Kappan. 1963.
- Fry, Edward, B. Teaching Machine and Programmed Instruction. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963.
- Greatsinger, Cavin. "An Experimental Study of Programmed Instruction in Division of Fraction," A V Communication Review. 16 (Spring, 1968), pp.87-90.

- Gibbs, William E. Haut, Donald L. and Fahrner, William F. "A Comparative Study of Conventional and Programmed Instruction in Bookkeeping," The Journal of Education Research. 61 (September-August, 1967-1968), p.320.
- Lamb, R.T.B. Aids to Modern Teaching: A Short Survey. London: Pitman, 1967.
- Leith, G.O.M. "Teaching by Machinery: A review of Research," A V Communication Review. 14(Summer 1966).
- Mager, Robert F. Preparing Objectives of Programmed Instruction. Sanfrancisco, California: Fearen Publisher, Inc., 1962.
- Meadcroft, B.A. "Comparison of Two Methods of Using Programmed Learning," A V Communication Review. 13(Winter 1965), p.186.
- Randolph, Paul H. "An Experiment in Programmed Instruction in Junior High School," A V Communication Review. 13(Winter 1965), p.449.
- Read, Jerry E., and Hayman, John L. "An Experiment Involving Use of English 2600: An Automated Instruction Test," Journal of Educational Research. 2(July 1962),p.180.
- Roe, A. Doby. An Experiment in The Teaching of College Algebra, Mathematics Teacher. Vol.52, 1964, pp.319-325.
- Stolurow, Lawrence M. Teaching by Machine. Washington: U.S. Government Printing Office, pp.319-325.

Thomas, C.A. Programmed Learning in Perspective. London : City
Publicity Service, 1963.

Tisana Tiensame. "A Proposal for a Programmed Approach to Teaching
Vocabulary and Spelling Skills in English as a second language
for the Fifth Grade in Chulalongkorn Demonstration School
Thailand." Unpublished Thesis for Master of Arts in Education,
Chico State College, 1970.

Wendell, Smith, and Moor, William. Programmed Learning. Princeton,
New Jersey: D. Van Nostrand Company, Inc., 1962.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนวก ก.

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้อาจจากการทดลองไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนจำนวนจากสูตร¹

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ยของคะแนน}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนคะแนนทั้งหมด}$$

2. ความแปรปรวนของคะแนน (Variance) จำนวนจากสูตร²

$$s_t^2 = \frac{N \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{N(N-1)}$$

$$s_t^2 = \text{ความแปรปรวนของคะแนนจากการทดลอง}$$

$$\sum fX = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนคนในกลุ่มที่ทดลอง}$$

¹ประคอง วรรณสุต. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. (พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช 2515), หน้า 40.

²J.P. Guilford. Fundamental Statistics in Psychology and Education. (New York : McGraw-Hill Book Company, Inc., 1965), p.91.

3. การหาสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้ (r_{tt}) ของแบบทดสอบ ใช้สูตรของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน 21 (Kuder Richardson 21)³

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

$$r_{tt} = \text{สัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ}$$

$$n = \text{จำนวนข้อคำถามของแบบทดสอบ (Item)}$$

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

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

$$\sigma_t^2 = \frac{N \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{N(N - 1)}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

³ Henry E. Garrett. Statistics in Psychology and Education.

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

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในกลุ่มเดียวกันใช้สูตร⁴

$$t = \frac{\bar{d}}{s_{\bar{d}}}$$

$$\bar{d} = \text{แทนคะแนนเฉลี่ยของผลต่าง}$$

$$s_{\bar{d}} = \text{แทนความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างของคะแนน}$$

ทดสอบครั้งแรกกับครั้งหลัง

$$s_{\bar{d}} = \frac{S.D.d}{\sqrt{N - 1}}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง}$$

$$S.D.d = \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของคะแนนทดสอบ}$$

ครั้งแรกกับครั้งหลัง

$$S.D.d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2}$$

$$d = \text{ผลรวมของผลต่างของคะแนนทดสอบครั้งแรกกับครั้ง-$$

หลัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

⁴ประคอง วรรณสุต. เรืองไควม, หน้า 95.

ผนวก ข.

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

การหาความแปรปรวน (Variance) ใช้สูตร

$$\begin{aligned}
 s &= \sqrt{\frac{N \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{N(N-1)}} \\
 s^2 &= \frac{N \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{3247000 - 2795584}{100(100-1)} \\
 &= \frac{452416}{9900} \\
 s^2 &= 45.69
 \end{aligned}$$

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability)

$$\begin{aligned}
 \text{สูตร } r_{tt} &= \frac{nS^2 - M(n-M)}{S^2(n-1)} \\
 &= \frac{25 \cdot 45.69 - 16.72(25 - 16.72)}{45.69(25 - 1)} \\
 &= \frac{1142.25 - 138.4416}{1096.56}
 \end{aligned}$$

$$r_{tt} = .92$$

แบบทดสอบจะมีความเชื่อมั่นสูงขึ้น ถ้า r_{tt} ใกล้ 1 ในที่นี้ $r_{tt} = .92$
 แสดงว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นชุดนี้มีความเชื่อมั่นในระดับสูง

ลำดับ เลข	ปี พ.ศ.		ค.ศ.	
	34	35	36	37
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9.1			/	
9.2				/
10				/
11				
12.1			/	
12.2				/
12.3		/		/
12.4		/		/
12.5	/			/
12.6	/			/
12.7		/		/
12.8		/		/
12.9		/	/	
12.10		/	/	
13.1				/
13.2		/		/
14		/		/
15		/		/
16.1		/		/
16.2		/	/	/
17		/	/	/
18	/		/	/
19				/
20				/
21.1		/	/	/
21.2		/	/	/
22				/
23.1			/	/
23.2				/
24		/		
25				
26				
27.1	/	/	/	/
27.2	/	/	/	/
27.3	/	/	/	/
27.4	/	/	/	/
28	/	/	/	/

พ.ร.ด. คำ. คณพ. คยพท	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				
82.2															/		/				/																
82.3																																					
83.1																																					
83.2															/																						
84																																					
85.1																																				/	
85.2																								/													
85.3																								/													
86							/																														
87							/			/																											
88							/		/			/																									
89.1																								/													
89.2																	/										/										
89.3																	/						/													/	
89.4																								/													
89.5																/										/											
89.6																										/										/	
89.7												/					/							/												/	
89.8											/		/				/							/												/	
90											/																									/	
91																		/								/											
92																																					
93.1				/						/																			/								
93.2				/						/																										/	
94										/																/											
95										/																											
96.1				/						/																											
96.2				/						/																										/	
96.3				/						/																											
96.4				/						/																	/										
97.1																																					
97.2																											/		/								
97.3																																					
97.4																																					
98										/																										/	
99										/																											
100.1																																					
100.2																																					
101																											/		/								
102																											/		/								
103							/																													/	
104							/			/																											
105										/																											
106		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
107		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
รวมค่า- คณพท	179	176	174	174	166	168	179	175	173	168	171	167	167	178	168	167	160	167	169	168	168	168	163	169	170	169	169	167	166	166	162	159	170				

น.ร. คำ คณิต ศอบท	34	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	
82.2																																		
82.3																																		
83.1																																		
83.2																																		
84																																		
85.1																																		
85.2																																		
85.3																																		
86																																		
87																																		
88																																		
89.1																																		
89.2																																		
89.3																																		
89.4																																		
89.5																																		
89.6																																		
89.7																																		
89.8																																		
90																																		
91																																		
92																																		
93.1																																		
93.2																																		
94																																		
95																																		
96.1																																		
96.2																																		
96.3																																		
96.4																																		
97.1																																		
97.2																																		
97.3																																		
97.4																																		
98																																		
99																																		
100.1																																		
100.2																																		
101																																		
102																																		
103																																		
104																																		
105																																		
106																																		
107																																		
รวมค่า ศอบททุก	170	168	166	164	169	165	171	174	167	163	169	168	165	168	166	164	162	173	175	167	169	168	176	166	163	166	165	165	160	167	170	168	167	

ค่า ตอบ	น.ร. คุณพ.	รวม ค.ร. ตอบ
82.2	67	96
82.3	68	97
83.1	69	100
83.2	70	98
84	71	100
85.1	72	96
85.2	73	97
85.3	74	98
86	75	96
87	76	97
88	77	94
89.1	78	93
89.2	79	91
89.3	80	93
89.4	81	94
89.5	82	91
89.6	83	92
89.7	84	94
89.8	85	95
90	86	89
91	87	93
92	88	96
93.1	89	91
93.2	90	97
94	91	94
95	92	95
96.1	93	97
96.2	94	97
96.3	95	99
96.4	96	97
97.1	97	99
97.2	98	97
97.3	99	100
97.4	100	99
98	101	100
99	102	99
100.1	103	100
100.2	104	100
101	105	98
102	106	94
103	107	91
104		91
105		91
106		91
107		70
รวมค่า- ตอบถูก	161 163 165 170 170 166 168 168 163 164 162 160 165 173 169 169 162 166 174 162 167 164 159 165 169 173 166 164 169 164 161 165 160 166	16723

รวมจำนวนค่าตอบที่ถูก 16,723 เหนือคิดเป็นร้อยละ 92.91

หมายเหตุ / หมายถึงค่าตอบที่ผิด

ผนวก ง.

ตารางที่ แสดงผลของคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนบทเรียนแบบ-
โปรแกรมและคะแนนการทำทเรียนแบบโปรแกรม

นักเรียน เลขที่	คะแนนก่อน เรียนบทเรียน	คะแนนหลัง เรียนบทเรียน	คะแนน ก้าวหน้า	จำนวน คำตอบถูก
1	19	25	6	179
2	19	25	6	176
3	18	25	7	174
4	18	25	7	174
5	18	25	7	166
6	18	23	5	168
7	17	22	4	179
8	17	24	7	175
9	17	24	7	173
10	17	23	6	168
11	17	22	5	171
12	17	21	4	167
13	17	22	5	167
14	17	23	6	178
15	16	22	6	168
16	16	24	8	167
17	16	23	7	160
18	16	23	7	167
19	16	22	6	169
20	16	22	6	168
21	16	23	7	168
22	16	23	7	168
23	16	23	7	168
24	15	24	9	169
25	15	23	8	170
26	15	20	5	169

นักเรียน เลขที่	คะแนนก่อน เรียนบทเรียน	คะแนนหลัง เรียนบทเรียน	คะแนน ก้าวหน้า	จำนวน คำตอบถูก
27	15	23	8	169
28	15	24	9	167
29	15	22	7	166
30	15	22	7	166
31	15	22	7	166
32	15	23	8	162
33	15	22	7	159
34	14	23	9	170
35	14	23	9	168
36	14	22	8	166
37	14	23	9	164
38	14	24	10	169
39	14	22	8	165
40	14	20	6	171
41	14	23	9	174
42	14	22	8	167
43	14	24	10	163
44	14	20	6	169
45	14	23	9	168
46	13	24	11	165
47	13	23	10	168
48	13	23	10	166
49	13	22	9	164
50	13	22	9	162
51	13	21	7	173
52	13	24	11	175
53	13	23	10	167
54	13	22	9	169
55	13	22	9	168
56	12	23	11	176
57	12	24	12	166
58	12	24	12	163

นักเรียน เลขที่	คะแนนก่อน เรียนบทเรียน	คะแนนหลัง เรียนบทเรียน	คะแนน ก้าวหน้า	จำนวน คำตอบถูก
59	12	22	10	166
60	12	23	11	165
61	12	23	11	165
62	12	22	10	160
63	12	24	12	167
64	12	22	10	170
65	12	21	9	168
66	12	20	8	167
67	12	20	8	161
68	11	22	11	163
69	11	23	12	165
70	11	23	12	170
71	11	23	12	170
72	11	24	13	166
73	11	24	13	168
74	11	23	12	168
75	11	22	11	163
76	11	22	11	164
77	11	23	12	162
78	11	23	12	160
79	11	22	11	165
80	10	23	13	173
81	10	24	14	169
82	10	22	12	169
83	10	20	10	162
84	10	20	10	166
85	10	23	13	174
86	10	22	12	162
87	10	24	14	167
88	10	21	11	164
89	10	22	12	159
90	10	22	12	165

นักเรียน เลขที่	คะแนนก่อน เรียนบทเรียน	คะแนนหลัง เรียนบทเรียน	คะแนน ก้าวหน้า	จำนวน คำตอบถูก
91	10	23	13	169
92	10	22	12	173
93	10	22	12	166
94	10	23	13	164
95	10	22	12	169
96	9	20	11	164
97	9	22	13	161
98	9	20	11	165
99	9	20	11	160
100	9	20	11	166
รวม	1319	2254	935	16723
คะแนนเฉลี่ย	13.19	22.54	9.35	167.23
คิดเป็นร้อยละ	52.76	90.16	37.40	92.91

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผนวก จ.

การคำนวณเพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบ โปรแกรม

1. ตั้งสมมติฐาน คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนบทเรียน เท่ากับคะแนนเฉลี่ยของการสอบหลังเรียนบทเรียนแบบ โปรแกรม ($H_0 : u_1 = u_2$)

2. คำนวณมัธยิมเลขคณิตของผลต่าง (\bar{d})

$$\begin{aligned}\bar{d} &= \frac{\sum d}{N} \\ &= \frac{935}{100} \\ &= 9.35\end{aligned}$$

3. คำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง (\bar{d})

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง S.D._d

$$S.D._d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{9185}{100} - \left(\frac{9.35}{100}\right)^2}$$

$$= \sqrt{91.83 - 87.4425}$$

$$= \sqrt{4.4075}$$

$$= 2.09$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง (σ_d)

$$\begin{aligned}\sigma_d &= \frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}} \\ &= \frac{2.09}{\sqrt{100-1}} \\ &= \frac{2.09}{9.95} \\ &= 0.21\end{aligned}$$

4. ค่าจำนวนอัตราส่วนวิกฤต (C.R.) โดยหาค่า z (z - test)

$$\begin{aligned}z &= \frac{\bar{d}}{\sigma_d} \\ &= \frac{9.35}{0.21} \\ &= 44.52\end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 z มีค่า = 2.58

แต่ค่า z ที่คำนวณได้มีค่า = 44.52 > 2.58

ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01

จึงอาจกล่าวได้ว่า โดยเฉลี่ยแล้วการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

ประวัติการศึกษา

ชื่อ

นายยิ่งยง คัมมณี

วุฒิการศึกษา

ครุศาสตรบัณฑิต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2511

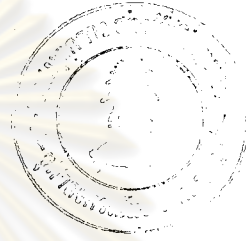
สาขาวิชาประถมศึกษา

เข้าศึกษาในหลักสูตรปริญญาโทสาขาวิชาประถมศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2514



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย