

## บรรณานุกรม

ภาษาไทย

คณะกรรมการวางพื้นฐานเพื่อปฏิรูปการศึกษา. แนวทางปฏิรูปการศึกษาสำหรับรัฐบาล  
ในอนาคต. พระนคร: โรงพิมพ์ยูไนเท็ดโปรดักชั่น, มกราคม 2518.

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนพัฒนาการ  
ศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 3, 2515-2519.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะครุศาสตร์. "การวางพื้นฐานเพื่อปฏิรูปการศึกษา"  
วารสารครุศาสตร์, ปีที่ 4 (สิงหาคม-ตุลาคม 2517).

โชค สุคันธวิช. คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7. พระนคร: บริษัทประชาช่างจำกัด,  
2506.

เคโซ สวานานนท์. จิตวิทยาทั่วไป. พระนคร: โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2514.

เดือนใจ ทองสำริด. บทเรียนสำเร็จรูป. รายงานประกอบการศึกษาวิชา In-  
dependent Study แผนกวิชาไสตทัศน์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์-  
มหาวิทยาลัย, 2515. (อัครสำเนา)

บรรจง ชูสกุลชาติ. การแก้ปัญหาการขาดแคลนครูในท้องถิ่นกั้นการและปัญหาการขาด  
แคลนครูในประเทศไทย. พระนคร: โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2514.

บุญถิ่น อัครดากร, และระบิล สีตสุวรรณ. แบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7  
พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2513.

บุญภักดิ์ ชาญเจริญ, และคณะ. แบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7. ธนบุรี: สื่อ  
การคา, 2505.

ประทีป สยามชัย. "บทเรียนสำเร็จรูป", ชุมนุมทางวิชาการ 1-5 สิงหาคม 2510.  
กรุงเทพมหานคร: สหกรณชายสง, 2510.

เป็รื่อง กุมุท. การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป. เอกสารประกอบการเรียนวิชา Multi-  
Media Approach for Programmed Instruction สาขาวิชาโสตทัศน-  
ศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, (อัครสำเนา)

แบบเรียนสำเร็จรูปเรื่องทฤษฎีเซต. พระนคร: นิตกรสยามการพิมพ์.

แบบเรียนสำเร็จรูปเรื่อง การตั้งจุดมุ่งหมายในการสอน. พระนคร: นิตกร-  
สยามการพิมพ์, 2512.

ประคอง กรรณสูต. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. พิมพ์ครั้งที่ 3, พระนคร: โรง  
พิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2515.

ปรีชา คุณวัลลภ. "การศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ", วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา  
มหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513. (อัครสำเนา)

พลรัตน์ ลักษณะนิยานวิน. "การทดลองสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม", วิทยานิพนธ์  
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
2514. (อัครสำเนา).

พิเชฐ ศรีวรกุล. "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร  
สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด", วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
แผนกวิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517. (อัครสำเนา)

มาลี ตันติยุทธ. "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องการใช้สูตรหาพื้นที่สี่เหลี่ยม  
สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด", วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
แผนกวิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516. (อัครสำเนา).

ยิ่งยง ตันมณี. รายงานการศึกษาเรื่องบทเรียนสำเร็จรูป. รายงานประกอบการ  
เรียนวิชา Independent Study แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515. (อัครสำเนา).

ศึกษาธิการ, กระทรวง. บทคัดย่อวิจัยทางการศึกษา. พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา,  
2513.

ศึกษาธิการ, กระทรวง, กรมวิชาการ. แบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7.  
พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515.

ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา. พระนคร:  
โรงพิมพ์คุรุสภา, 2517.

หลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2503. โรงพิมพ์  
กรุงเทพการพิมพ์, 2503.

ศึกษาธิการ, กระทรวง, กรมอาชีวศึกษา. คู่มือครูสำหรับผู้ใช้นั่งล้อฝึกเรียนด้วย  
ตนเอง. กรกฎาคม, 2515. (อัครสำเนา)

สมจิต ชิวปรีชา. Programmed Instruction. รายงานวิชา Seminar  
in the Elementary Education แผนกวิชาประถมศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514. (อัครสำเนา)

สุวิทย์ สุวรรณศร. "โปรแกรมการสอน", คำบรรยายประกอบวิชา Seminar in Communication. แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2513. (อัครสำเนา)

สุวรรณ เอมประดิษฐ์. "การศึกษาเรื่องบทเรียนสำเร็จรูป", รายงานประกอบ การเรียนวิชา Independent Study. แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2511. (อัครสำเนา)

อุดม มุงเกษม. "การทดลองใช้เครื่องสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7", "วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัย วิชาการศึกษาระสาณมิตร, 2513. (อัครสำเนา)

#### ภาษาอังกฤษ

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).

Barcus, Delbert, and Others. Programmed Instruction in Elementary Spanish. Phi Delta Kappan, 1963.

Barlow, John A. "Programmed Instruction in Perspective Yesterday Today and Tomorrow", Perspective in Programming. New York: The Macmillan Co., 1963.

- Bigge, Morris L. Learning theories for Teachers. New York: Harper and Row, 1964.
- Blumenthal, Joseph C. English 2600: A Programmed Course in Grammar and Usage. New York: Harcourt, Brace & World, Inc., 1962.
- 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.
- Calvin, Allen D. Programmed Instruction. Bold New Venture: Indiana University Press, 1969.
- 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).
- 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 Student," A.V.Communication Review, 14, (Fall, 1966).
- Eigan, Lewis D. High School Student Reactions to Programmed Instruction. Phi Delta Kappan, 1962.
- Fry, Edward B. Teaching Machine and Programmed Instruction. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963.

- Glassman, Jorrol. Programmed Reading Teacher's Guide. New York: Globe Book Company, 1966.
- Greetsinger, Cavin. "An Experimental Study of Programmed Instruction in Division of Fraction," A.V.Communication Review, 16 (Spring, 1968).
- Gibbs, William E. and Others. "A Comparative Study of Conventional and Programmed Instruction in Bookkeeping," The Journal of Education Research. 61 (September-August, 1967-1968), p.320.
- Guilford, J.P. Fundamental Statistics in Psychology and Education. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1965.
- Hampton, John D. "Evaluating Programmed Instructional Technique," California Journal of Educational Research, 18 (June, 1967).
- Huges, J.L. Programmed Instruction for School and Industry. Chicago: Science Research Association, Inc., 1962.
- Kenneth, Richmond W. The Concept of Educational Technology. Weidenfield and Nicolson 5 Winsley Street London W1., 1970.
- Lamb, R.T.B. Aids to Modern Teaching: A Short Survey. London: Pitman, 1967.
- Leith, G.O.M. "Teaching by Machinery: Review of Research," A.V. Communication Review, 15 (Summer, 1967).
- Mager, Robert F. Preparing Objectives for Programmed Instruction. San Francisco California: Fearon, 1961.
- Meadowcroft, B.A. "Comparison of Two Methods of Using Programmed Learning," A.V.Communication Review, 15 (Summer, 1967).
- Pipe, Peter. Practical Programming. New York: Holt Rinehart and Winston, Inc., 1966.
- Randolph, Paul H. "An Experiment in Programmed Instruction in Junior High School," A.V.Communication Review, 13 (Winter, 1965).

- 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).
- Roe, A. Doby. An Experiment in The Teaching of College Algebra, Mathematics Teacher. Vol. 52, 1964.
- Roucek, Joseph L. "Programmed Teaching," A Symposium on Automation in Education, New York: Philosophical Library Inc., 1965.
- Shramn, Wilbur. Programmed Instruction: Today and Tomorrow. Printed by the Fund for the Advancement of Education Library of Congress, 1962.
- Stolurow, Lawrence M. Teaching by Machine. Washington: U.S. Government Printing Office.
- Taber, Julian I and Glaser, Robert. Learning and Programmed Instruction. Massachusetts: Addison Wesley Publishing Co., Inc., 1965.
- 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 Master's thesis, Presented to the Faculty of Chicago State College, (June, 1970).
- Wendell, Smith, and Moor, William. Programmed Learning. Princeton, New Jersey: D. Van Nostrand Company, Inc., 1962.

ภาคผนวก



ผนวก ก.

คะแนนการทดลอง แบบทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด  
โรงเรียนประถมนนทบุรี กรุงเทพมหานคร

$x$	$f$	$fx$	$fx^2$
45	4	180	8100
44	3	132	5808
43	4	172	7396
42	2	84	3528
41	3	123	5043
40	3	120	4800
39	9	351	13689
38	7	266	10108
37	5	185	6845
36	2	72	2592
35	3	105	3675
34	6	204	6936
33	2	66	2178
32	5	160	5120
31	8	248	7688
30	11	330	9900
29	5	145	4205
28	4	112	3136

$X$	$f$	$fX$	$fX^2$
27	4	108	2916
26	2	52	1352
25	4	100	2500
24	2	48	1152
23	5	115	2645
22	6	132	2904
21	2	42	882
20	1	20	400
19	3	57	1083
18	2	36	648
17	2	34	578
16	1	16	256
$\Sigma$	120	3815	128063

ผนวก ข.

การหาความแปรปรวน (Variance) ไขว้กร

$$\begin{aligned}
 \sigma_t^2 &= \frac{N \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{N(N - 1)} \\
 &= \frac{120 \times 128063 - (3815)^2}{120(120 - 1)} \\
 &= \frac{15367560 - 14554225}{14280} \\
 &= \frac{813335}{14280} \\
 \sigma_t^2 &= 56.956
 \end{aligned}$$

การหาความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ ไขว้กร

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{n\sigma_t^2 - M(n - M)}{\sigma_t^2(n - 1)} \\
 &= \frac{45 \times 56.956 - 31.792(45 - 31.792)}{56.956(45 - 1)} \\
 &= \frac{2563.02 - 419.909}{2506.064} \\
 &= \frac{2143.111}{2506.064} \\
 r_{tt} &= .86
 \end{aligned}$$

## ผนวก ก.

การเปรียบเทียบคะแนนการทำข้อทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมใน  
การทดลองภาคสนาม

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
1	31	45	14
2	30	45	15
3	30	44	14
4	30	45	15
5	29	45	16
6	29	45	16
7	29	45	16
8	29	44	15
9	29	44	15
10	28	44	16
11	28	45	17
12	28	40	12
13	28	40	12
14	27	43	16
15	27	42	15
16	27	40	13
17	26	40	14
18	26	43	17

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
19	26	43	17
20	26	44	18
21	25	42	17
22	25	41	16
23	25	40	15
24	25	43	18
25	25	41	16
26	24	43	19
27	24	43	19
28	24	43	19
29	24	42	18
30	24	42	18
31	24	43	19
32	24	40	16
33	24	42	18
34	23	40	17
35	23	41	18
36	23	41	18
37	23	42	19
38	23	42	19
39	23	41	18
40	22	39	17
41	22	40	18

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
42	22	41	19
43	22	40	18
44	22	40	18
45	22	40	18
46	21	41	20
47	21	42	21
48	21	39	18
49	21	40	19
50	21	40	19
51	21	41	20
52	20	38	18
53	20	41	21
54	20	41	21
55	20	39	19
56	20	38	18
57	20	41	21
58	20	40	20
59	20	42	22
60	20	39	19
61	20	41	21
62	20	42	22
63	19	42	23
64	19	41	22

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
65	19	35	16
66	19	37	18
67	19	40	21
68	18	41	23
69	18	43	25
70	18	42	24
71	18	42	24
72	18	41	23
73	18	38	20
74	18	37	19
75	18	41	23
76	17	39	22
77	17	40	23
78	17	35	18
79	17	43	26
80	16	38	22
81	16	41	25
82	16	40	24
83	16	40	24
84	16	38	22
85	15	41	26
86	15	39	24
87	15	40	25

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
88	15	38	23
89	15	39	24
90	15	36	21
91	14	35	21
92	14	37	23
93	14	37	23
94	13	33	20
95	12	34	22
96	12	36	24
97	12	35	23
98	11	32	21
99	10	34	24
100	10	37	27
<b>รวม</b>	2095	4040	1945
<b>คะแนนเฉลี่ย</b>	20.95	40.40	19.45
<b>คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ</b>	46.56	89.78	43.22









กรรณพท์	คนพท์	798081	828384	8586	878889	90919293	9495969798	99100	จำนวน ค่าตอบพท์
1									100
2									100
3									100
4									100
5.1									99
5.2									100
6									100
7									100
8									100
9									98
10									100
11									100
12									100
13.1									100
13.2									100
14									100
15									100
16									100
17									100
18									99
19.1									99
19.2									99
20									100
21.1									100
21.2									100
22									100
23.1									98
23.2									99
24.1									99
24.2									99
25									100
26									97
27									99
28								X	99
29									95
30		X	X			X			97
31						X	X		98
32					X	X			96







กรอบเขต \ จุด	7980	8182838485	8687888990	919293949596	979899100	จำนวนค่า ตอบที่ถูกต้อง
33.1		X	X	X		88
33.2		X	X	X		92
34.1		X	X	X		90
34.2						100
35				X		98
36		X		X	X	95
37		X	X	X	X	83
38		X				98
39			X			99
40		X	X	X	X	83
41		X	X	X	X	83
42			X	X		96
43					X	99
44			X		X	93
45	X	X	X			84
46	X	X	X	X		88
47		X			X	97
48				X		100
49		X	X	X		97
50.1				X		98
50.2		X	X	X	X	78
50.3	X		X	X	X	85
50.4			X	X	X	91
50.5				X		97
50.6		X	X	X	X	83
50.7		X	X	X		89
50.8			X	X	X	97
51						100
52.1						99
52.2						100
53			X			99
54				X	X	95
55			X	X	X	93
56			X	X	X	93
57						100
58.1			X			98
58.2						100
59						99





















กรอบท / อนุมัติ	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
130																										
131														X												
132																										
133																										
134																										
135													X		X	X								X		
136																										
137																										
138																										
139																										
140																										X
141																										
142													X		X								X			
143																										
144													X													
145										X															X	
146																										
147																										
148								X				X							X	X	X	X				X
149																										
150																										
151																										
152																										
153				X								X	X			X						X				
154																										
155																X	X									
156																X	X									
157																										
158																										
159																										
160																X										
161																										
162																										X
163													X										X			
164																										
165										X													X			
166																										
167													X						X							







<div style="display: inline-block; transform: rotate(-45deg);">                     คณพ                      กวอนพ                 </div>	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	
168												X															
169																								X	X		
170																								X	X		
171																											
172										X																	
173																											
174																											
175																											
176												X															
177																	X										X
178																					X						
179													X											X			
180.1																											
180.2																											
181																	X							X			X
182.1																											
182.2																								X	X		
183.1													X	X							X			X	X		
183.2												X	X								X			X	X		
184																	X				X						
185																											
186																											
187				X													X				X		X				X
188																	X				X						
189.1												X	X							X							
189.2												X	X							X				X	X		
190												X	X										X	X			
191										X						X											
192			X			X											X				X						X
193																	X			X							



๑๗๗ ๑๗๗ ๑๗๗	๕35455	5657585960	61626364	656667686970	7172737475	767778
168						
169			X		X	
170						
171						
172	X		X			X
173			X			
174						
175			X			X
176						X
177			X	X	X	X
178					X	X
179			X	X		X
180.1			X			
180.2				X		
181			X	X		
182.1						
182.2				X		
183.1	X			X	X	X
183.2			X	X	X	X
184				X		
185			X			
186			X	X		X
187		X	X	X		X
188	X		X	X		X
189.1			X	X	X	
189.2				X		
190				X	X	
191		X	X	X		X
192		X			X	
193				X	X	

กรอบท	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	จำนวนค่า ตอบที่ถูกต้อง
168										X													98
169	X			X					X	X	X												92
170																							99
171																			X				99
172									X			X											92
173											X												97
174																							99
175				X	X																		94
176				X	X							X											93
177				X	X																		85
178																							97
179				X	X				X		X												88
180.1									X	X	X											X	94
180.2	X									X	X											X	92
181									X	X													93
182.1									X	X												X	97
182.2											X												96
183.1		X												X	X								87
183.2														X	X								91
184					X													X					93
185									X	X				X					X				97
186		X							X	X													89
187																						X	87
188																							95
189.1					X																		93
189.2																							96
190					X	X							X										93
191					X	X			X	X					X								90
192									X	X				X									90
193									X	X	X	X											92

รวมจำนวนคำตอบที่ถูกต้อง 20911

คำตอบที่ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 95.05

หมายเหตุ x หมายถึงคำตอบที่ตอบผิด



ผนวก จ.

การคำนวณเพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

1. ตั้งสมมุติฐาน : คะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียนบทเรียนเท่ากับคะแนนเฉลี่ยของการสอบหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

2. จำนวนมัธยิมเลขคณิตของผลต่าง ( $\bar{d}$ )

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

$d$  = ผลต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับ  
หลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมแต่ละคน

$$(\sum d = 1945)$$

$N$  = จำนวนผู้เข้าทดสอบ (100 คน)

$$\bar{d} = \frac{1945}{100} = 19.45$$

3. จำนวนความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง ( $\sigma_{-d}$ )

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

$$\sum d^2 = 38955; N = 100, \sum d = 1945$$

$$S.D._d = \sqrt{\frac{38955}{100} - \frac{1945^2}{100}}$$

$$= \sqrt{389.55 - 378.30}$$

$$= \sqrt{11.25}$$

$$S.D._d = 3.35$$

$$\text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง} (\sigma_d) = \frac{S.D.d}{\sqrt{N-1}}$$

$$= \frac{3.35}{\sqrt{99}}$$

$$= \frac{33.35}{9.95}$$

$$\sigma_d = 0.34$$

$$4. \text{ ค่าจำนวนอัตราส่วนวิกฤต (z)} = \frac{\bar{d}}{\sigma_d}$$

$$= \frac{19.45}{0.34}$$

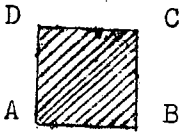
$$z = 57.206$$

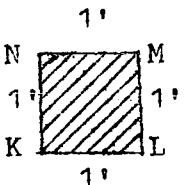
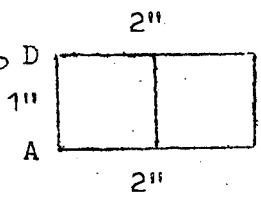
ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01, z มีค่า 2.58 ค่า z ที่คำนวณได้ มีค่า 57.2 เพราะฉะนั้นค่า z ที่คำนวณได้  $57.2 > 2.58$  ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม และหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผนวก ฉ.

การแก้ไขปรับปรุงบทเรียนก่อนนำไปใช้

แนวบทเรียนที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพ 95.05/89.78 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐาน 90/90 อยู่เพียงเล็กน้อย เพื่อให้บทเรียนนี้สมบูรณ์จึงควรเพิ่มบทเรียนเกี่ยวกับการพิสูจน์สูตรการหาพื้นที่สี่เหลี่ยม ซึ่งระหว่างกรอบที่ 50 และ 51 (เดิม) จำนวน 25 กรอบ (กรอบที่เพิ่มใหม่เป็นกรอบที่ 51 - 75 กรอบที่ 51 - 157 เดิม เปลี่ยนเป็นกรอบที่ 76 - 182 ตามลำดับ) และควรเพิ่มบทเรียนเกี่ยวกับการพิสูจน์สูตรการหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมซึ่งระหว่างกรอบที่ 157 - 158 (เดิม) จำนวน 22 กรอบ ดังนี้ (กรอบที่เพิ่มใหม่เป็นกรอบที่ 183 - 204 กรอบที่ 158 - 193 เดิม เปลี่ยนเป็นกรอบที่ 205 - 240 ตามลำดับ)

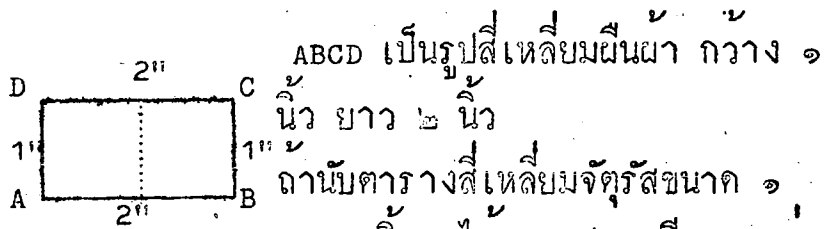
<p>ก.51 <u>พื้นที่</u> หมายถึง <u>พื้นที่</u>ที่อยู่ในบริเวณหรือขอบเขตของรูปนั้น เช่นพื้นที่ของพื้นที่ หมายถึงพื้นที่บนพื้นที่ของพื้นที่ ดังนั้น พื้นที่ของแผนกระดานดำ ก็หมายถึง.....ของ กระดานดำทั้งแผ่น</p>	<p>พื้นผิว</p>
<p>ก.52 <u>พื้นที่</u>ของสี่เหลี่ยม ก็คือ <u>พื้นที่</u>ภายในขอบเขตของรูปสี่เหลี่ยม ที่ล้อมรอบด้วยเส้นตรงทั้งสี่เส้น</p> <p>ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมรูปหนึ่ง <u>พื้นที่</u>ของสี่เหลี่ยม ABCD หมายถึงพื้นที่บริเวณที่แรเงาทั้งหมด ซึ่งจะล้อมรอบไว้ด้วย.....4เส้น</p> 	<p>เส้นตรง</p>

<p>ก.๕๓ เราสามารถวัดพื้นที่ได้โดยวัดเป็น ตารางหน่วย เช่น ตารางนิ้ว ตารางเมตร ตารางฟุต เป็นต้น</p> <p>๑ ตารางหน่วย ได้มาจากพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมี คานยาวคานละ ๑ หน่วย เช่นสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีคาน ยาวคานละ ๑ นิ้ว จะมีพื้นที่ ๑ ตารางนิ้ว</p> <p>ดังนั้น สี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีคานยาวคานละ ๑ เมตร จะมีพื้นที่ เท่ากับ .....</p>	<p>๑ ตารางเมตร</p>
<p>ก.๕๔</p>  <p>สี่เหลี่ยมจัตุรัสKLMN มีคานยาวคานละ ๑ ฟุต จะมีพื้นที่ เท่ากับ .....</p>	<p>๑ ตารางฟุต</p>
<p>ก.๕๕ สี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปหนึ่งมีคานยาวคานละ ๑ ซม.จะมี พื้นที่ เท่ากับ .....</p>	<p>๑ ตารางซม.</p>
<p>ก.๕๖</p>  <p>สี่เหลี่ยมABCD มีคานกว้าง ๑ นิ้ว คานยาว ๒ นิ้ว เมื่อแบ่ง สี่เหลี่ยมABCD ออกเป็นสี่เหลี่ยม จตุรัสที่มีคานยาวคานละ ๑ นิ้ว</p> <p>จะได้สี่เหลี่ยมจัตุรัสจำนวน ๒ รูป</p> <p>ดังนั้น สี่เหลี่ยมABCD มีพื้นที่ เท่ากับ .....</p>	<p>๒ ตารางนิ้ว</p>



<p>ก.๕๗</p>	<p>สี่เหลี่ยม PQRS มีด้านยาวด้านละ ๒ ฟุต ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด ๑ ตารางฟุตจำนวน ๔ รูป</p> <p>ดังนั้น สี่เหลี่ยม PQRS มีพื้นที่ เท่ากับ .....</p>	<p>๔ ตารางฟุต</p>
<p>ก.๕๘</p>	<p>สี่เหลี่ยม WXYZ กว้าง ๑ ซม. ยาว ๕ ซม. ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด ๑ ตารางซม.จำนวน ๕ รูป</p> <p>ดังนั้น สี่เหลี่ยม WXYZ มีพื้นที่ เท่ากับ .....</p>	<p>๕ ตารางซม.</p>
<p>ก.๕๙</p>	<p>สี่เหลี่ยม EFGH มีพื้นที่ เท่ากับ .....ตารางซม.</p>	<p>๑๕</p>

ก.๖๐ ในการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมโดยการนับจำนวนตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส ถ้าหากรูปสี่เหลี่ยมมีขนาดใหญ่มาก หรือความยาวของด้านเป็นเศษส่วนหรือทศนิยมของหน่วยวัด ก็จะไม่สะดวกในการขีดตารางนับ เราจึงอาจหาพื้นที่สี่เหลี่ยมได้โดยการใช้สูตร ดังนี้



ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง ๑ นิ้ว ยาว ๒ นิ้ว ถ้านับตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด ๑ ตารางนิ้วจะได้อะไร ๒ รูปพอดี แสดงว่า

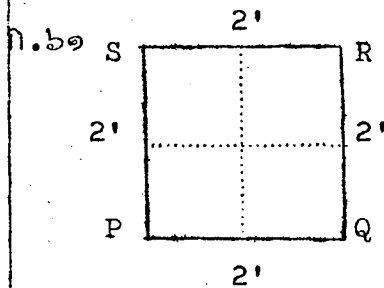
สี่เหลี่ยม ABCD มีพื้นที่ ๒ ตารางนิ้ว

ถ้านับจำนวนโดยใช้สูตรจะได้อะไรดังนี้

$$\begin{aligned} \text{สูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก} &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\ \text{สี่เหลี่ยม ABCD มีความกว้างเป็น } 1 \text{ นิ้ว} & \\ \text{มีความยาวเป็น } 2 \text{ นิ้ว} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น พื้นที่สี่เหลี่ยม ABCD} &= 1 \times 2 \\ &= \dots\dots \text{ตารางนิ้ว} \end{aligned}$$

๒



สูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก

$$= \text{กว้าง} \times \text{ยาว}$$

PQRS เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่ง

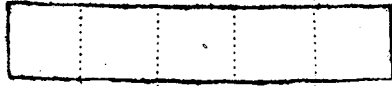
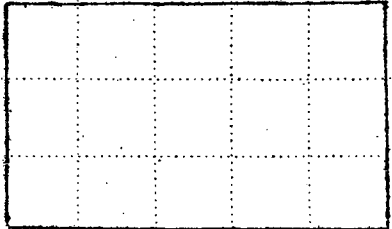
กว้าง ๒ ฟุต ยาว ๒ ฟุต จะมี

$$\text{พื้นที่} = \text{กว้าง} \times \text{ยาว}$$

$$= 2 \times 2$$

$$= \dots\dots \text{ตารางฟุต}$$

๔

<p>ก.๖๒</p>  <p>๑ ซม. ๕ ซม.</p> <p>สี่เหลี่ยม WXYZ กว้าง ๑ ซม. ยาว ๕ ซม.</p> <p>พื้นที่สี่เหลี่ยม WXYZ = กว้าง x ยาว</p> <p>= ..... ๑ x ๕</p> <p>= ..... ตารางซม. ๕</p>	
<p>ก.๖๓</p>  <p>๕ ซม. ๓ ซม.</p> <p>สี่เหลี่ยม EFGH กว้าง ๓ ซม. ยาว ๕ ซม.</p> <p>พื้นที่สี่เหลี่ยม EFGH = กว้าง x ยาว</p> <p>= ..... ๓ x ๕</p> <p>= ..... ตารางซม. ๑๕</p>	
<p>ก.๖๔</p> <p>สี่เหลี่ยมมุมฉากหนึ่งกว้าง ๕ เมตร ยาว ๑๐ เมตร</p> <p>สี่เหลี่ยมนี้มีพื้นที่ ..... ตารางเมตร</p> <p>๕๐</p>	
<p>ก.๖๕</p> <p>ที่ดินแปลงหนึ่งมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง ๑๒ วา ยาว ๒๐ วา ที่ดินแปลงนี้มีพื้นที่ .... ตารางวา</p> <p>๒๔๐</p>	

ก.๕๖ ในการคำนวณหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมนั้นจะเห็นได้ว่าสามารถทำได้โดยการนับตารางหรือใช้สูตรคำนวณซึ่งก็มีค่าเท่ากัน แต่การหาโดยวิธีคำนวณโดยใช้สูตร จะสะดวกและรวดเร็วกว่าการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากใช้สูตรดังนี้

สูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก = กว้าง x ยาว  
 หรือ = ยาว x กว้าง

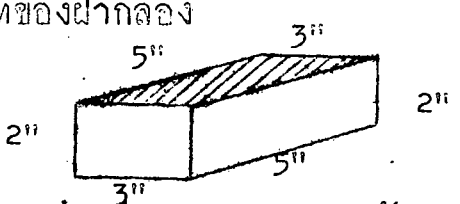
ถ้ากว้างเท่ากับ ๒ นิ้ว ยาวเท่ากับ ๓ นิ้ว

กว้าง x ยาว = ๒ x ๓  
 ยาว x กว้าง = .....

๓ x ๒

ก.๕๗ ผลลัพธ์ของผลคูณ กว้าง x ยาว และ ยาว x กว้างจะมีค่าเท่ากัน เราจะใช้สูตรไหนก็ได้ แต่จะต้องเข้าใจและแทนค่าใหญ่ถูกต้อง นั่นคือจะต้องสังเกตให้คว่าส่วนไหนของรูปที่เป็นส่วนกว้าง ส่วนไหนที่เป็นคานยาว ตามความหมายของสูตร

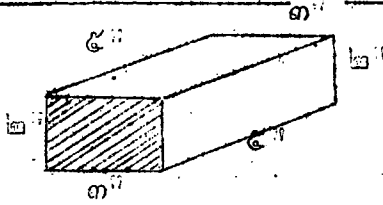
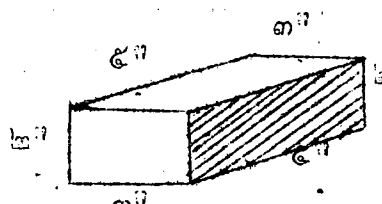
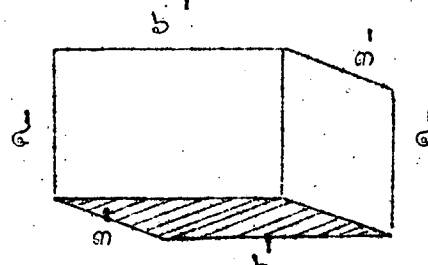
โดยปรกติคานกว้างจะสั้นกว่าคานยาว เช่น กลองมีขนาดกว้าง ๓ นิ้ว ยาว ๕ นิ้ว สูงหรือหนา ๒ นิ้ว จงหาพื้นที่ของฝากลอง

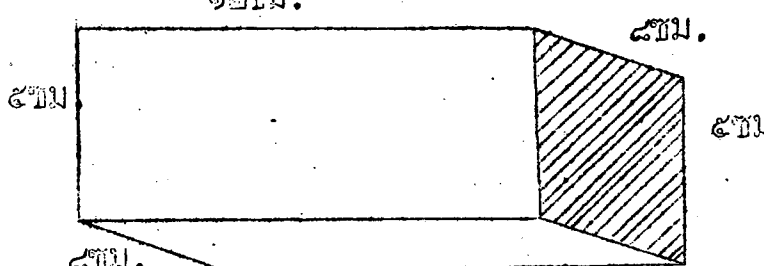
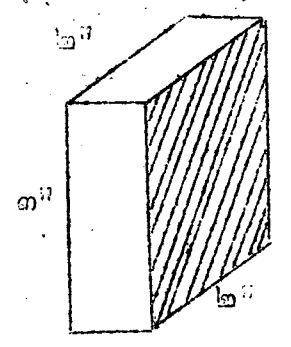




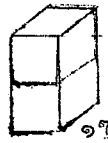
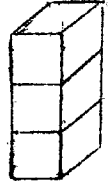
จากรูป ฝากลองคือส่วนที่แรเงา มีความกว้าง ๓ นิ้ว ความยาว ๕ นิ้ว พื้นที่ของฝากลอง=.....ตารางนิ้ว


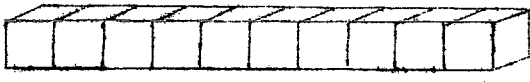
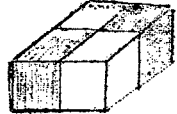
๑๕



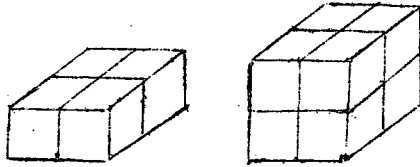
<p>ก.๖๘</p>  <p>จากรูปเดียวกัน กว้างมีความกว้าง ๓ นิ้ว ยาว ๕ นิ้ว สูง ๒ นิ้ว พื้นที่ข้างกล่องส่วนที่แรเงา จะเท่ากับ.....ตารางนิ้ว</p>	<p>๖</p>
<p>ก.๖๙</p>  <p>จากรูปเดียวกัน กว้างมีความกว้าง ๓ นิ้ว ยาว ๕ นิ้ว สูง ๒ นิ้ว พื้นที่ข้างกล่องส่วนที่แรเงา จะเท่ากับ.....ตารางนิ้ว</p>	<p>๑๐</p>
<p>ก.๗๐</p>  <p>จากรูป พื้นที่ของรูปส่วนที่แรเงา = กว้าง x ยาว = ..... = .....ตารางฟุต</p>	<p>๓ x ๖ ๑๘</p>

<p>ก.๗๑</p>  <p>พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่แรเงา = กว้าง x ยาว          = .....          = .....ตารางซม.</p>	<p>๕ x ๔ ๒๐</p>
 <p>พื้นที่บริเวณแรเงา = .....</p>	<p>๖ ตารางนิ้ว</p>
<p>ก.๗๓ ห้องเวียนกว้าง ๖ เมตร ยาว ๔ เมตร สูง ๔ เมตร          พื้นห้องมีพื้นที่ = .....ตารางเมตร</p>	<p>๘๘</p>
<p>ก.๗๔ ถังน้ำรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง ๒ ฟุต ยาว ๓ ฟุต          สูง ๔ ฟุต ปากถังมีพื้นที่ = .....ตารางฟุต</p>	<p>๖</p>
<p>ก.๗๕ นางขำมีพื้นที่ฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กว้างด้านละ ๖ หลา สูง ๕ หลา จะมีพื้นที่<u>ฝาคาน</u>ใน<u>ถัง</u>สี่คานรวมกันเป็น.....ตารางหลา</p>	<p>๑๒๐</p>

<p>ก. 183</p>	 <p>สี่เหลี่ยมลูกบาศก์มีขนาดกว้าง 1 หน่วย ยาว 1 หน่วย และสูง 1 หน่วย มีปริมาตรเท่ากับ 1 ลูกบาศก์หน่วย</p> <p>ดังนั้น ถ้าสี่เหลี่ยมลูกบาศก์มีขนาดกว้าง 1 นิ้ว ยาว 1 นิ้ว และสูง 1 นิ้ว จะมีปริมาตรเท่ากับ.....ลูกบาศก์นิ้ว</p>	<p>1</p>
<p>ก. 184</p>	 <p>วัตถุทรงสี่เหลี่ยมกว้าง 1 ซม. ยาว 2 ซม. สูง 1 ซม. มีขนาดเท่ากับสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ลูกละ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร 2 ลูกบาศก์วางเรียงกัน ดังนั้น วัตถุนี้จะมีปริมาตรเท่ากับ.....ลบ. ซม.</p>	<p>2</p>
<p>ก. 185</p>	 <p>วัตถุรูปทรงสี่เหลี่ยม กว้าง 1 ซม. ยาว 1 ซม. สูง 2 ซม. จะมีปริมาตรเท่ากับ.....ลบ. ซม.</p>	<p>2</p>
<p>ก. 186</p>	 <p>วัตถุรูปทรงสี่เหลี่ยม กว้าง 1 หน่วย ยาว 1 หน่วย สูง 3 หน่วย จะมีปริมาตร เท่ากับ - .....ลูกบาศก์หน่วย</p>	<p>3</p>

<p>ก.187</p> <p>๕ ซม.</p>  <p>วัตถุทรงสี่เหลี่ยมกว้าง 1 ซม. ยาว 5 ซม. สูง 1 ซม. จะมีปริมาตรเท่ากับสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาด 1 ซม.จำนวน- .....ลูก</p>	<p>5</p>
<p>ก.188</p>  <p>วัตถุทรงสี่เหลี่ยมมีขนาดเท่ากับสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาด 1 ลูกบาศก์หน่วยวางเรียงกันจำนวน 10 ลูก วัตถุนี้จะมี ปริมาตร เท่ากับ ..... ลูกบาศก์หน่วย</p>	<p>10</p>
<p>ก.189</p>  <p>วัตถุทรงสี่เหลี่ยมนี้ กว้าง 2 หน่วย ยาว 2 หน่วย สูง 1 หน่วย มีขนาดเท่ากับสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาด 1 ลูกบาศก์- หน่วย จำนวน 4 ลูกวางเรียงกัน ดังนั้น วัตถุนี้มีปริมาตร เท่ากับ .....ลูกบาศก์หน่วย</p>	<p>4</p>

ก. 190



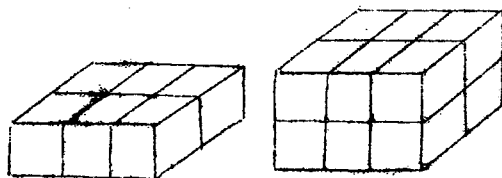
รูป ก.

รูป ข.

จากรูป ก. จะเห็นว่าประกอบขึ้นด้วยสี่เหลี่ยมลูกบาศก์  
จำนวน 4 ลูก ถ้าเรียงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขึ้นไปอีกชั้นหนึ่ง  
ก็จึกรูป ข. จะไดัรูปทรงสี่เหลี่ยมที่มีขนาดกว้าง 2 หน่วย  
ยาว 2 หน่วย สูง 2 หน่วย จะต้งใช้สี่เหลี่ยมลูกบาศก์  
จำนวน.....ลูก

8

ก. 191



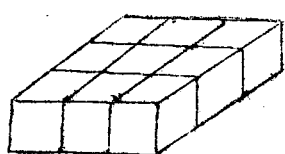
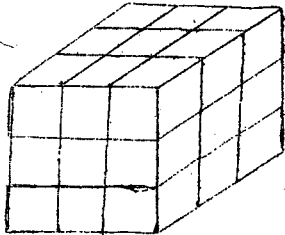
รูป ก.

รูป ข.

รูป ก. ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ จำนวน 6 ลูก มีปริมาตร  
เท่ากับ 6 ลูกบาศก์หน่วย รูป ข. มีความกว้างและความยาว  
เท่ากับรูป ก. แต่มีความสูงเพิ่มขึ้นอีก 1 เทา จะประกอบด้วย  
สี่เหลี่ยมลูกบาศก์ทั้งสิ้นจำนวน.....ลูก และจะมีปริมาตร-  
เท่ากับ.....ลูกบาศก์หน่วย

12

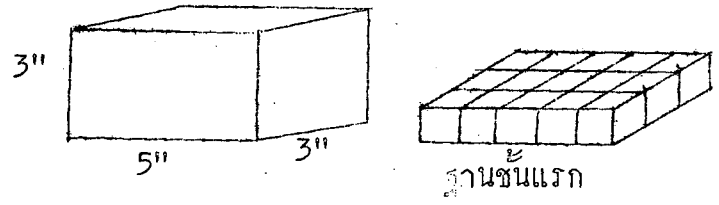
12

<p>ก. 192</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">รูป ก.                      รูป ข.</p> <p>รูป ก. กว้าง 3 นิ้ว ยาว 3 นิ้ว สูง 1 นิ้ว ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาด 1 ซม. นิ้ว จำนวน 9 ลูก จะมีปริมาตรเท่ากับ ..... ซม. นิ้ว</p> <p>รูป ข. กว้าง 3 นิ้ว ยาว 3 นิ้ว สูง 3 นิ้ว ซึ่งสูงกว่ารูป ก. 3 เท่า จึงประกอบด้วยสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาด 1 ซม. นิ้ว-จำนวน.....ลูก และมีปริมาตรเท่ากับ..... ซม. นิ้ว</p>	<p>9</p> <p>27 , 27</p>
<p>ก. 193 วัตถุทรงสี่เหลี่ยมรูปหนึ่ง มีขนาดกว้าง 3 ซม. ยาว 3 ซม. สูง 3 ซม. ถ้าประกอบรูปทรงสี่เหลี่ยมนี้ด้วยสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาด 1 ซม. ซม. จะต้องใช้สี่เหลี่ยมลูกบาศก์ทั้งสิ้น 27 ลูก ดังนั้น วัตถุทรงสี่เหลี่ยมนี้ มีปริมาตรเท่ากับ..... ซม. ซม.</p>	<p>27</p>
<p>ก. 194 กล่องชอล์กมีขนาดกว้าง 3 นิ้ว ยาว 5 นิ้ว สูง 3 นิ้ว เรียงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาด 1 ซม. นิ้วได้ในกล่องได้ 3 ชั้น ชั้นแรกใช้ 15 ลูกจึงเต็มพอดี</p> <p>ถ้าต้องเรียงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ให้เต็มกล่องชอล์กพอดี จะต้องใช้ลูกบาศก์จำนวน.....ลูก และกล่องชอล์ก ใบนี้ มีปริมาตร เท่ากับ ..... ซม. นิ้ว</p>	<p>45</p> <p>45</p>

<p>ก.195 กลองใบหนึ่งกว้าง 4 ฟุต ยาว 5 ฟุต สูง 10 ฟุต  นำดีเหลียมลูกบาศก์ขนาด 1 ลบ.ฟุตมาเรียงใส่กลองได้สูง  10 ชั้นๆละ 20 ลูก จึงจะเต็มพอดี  ดังนั้น จะต้องใช้ลูกบาศก์ทั้งสิ้นจำนวน.....ลูก และกลอง  ใบนี้มีปริมาตร เท่ากับ.....ลบ.ฟุต</p>	<p>200  200</p>
<p>ก.196 ในการคำนวณหาปริมาตรของวัตถุทรงสี่เหลี่ยมนั้น  เราอาจหาได้โดยการนับจำนวนหน่วยลูกบาศก์ทั้งหมดที่นำมาเรียง  เป็นรูปแทกัวัตถุนั้น หรือเราอาจนับจำนวนลูกบาศก์ที่วางเรียง  อยู่บนชั้นแรกแล้วคูณด้วยจำนวนชั้นที่เรียงหรือความสูงของวัตถุนั้น  เช่น วัตถุทรงสี่เหลี่ยมประกอบด้วยลูกบาศก์บนชั้นแรก 20 ลูก  ถ้าตองเรียงสูง 10 ชั้น ต้องใช้ลูกบาศก์ทั้งสิ้น 200 ลูก(20คูณ  กับ 10) แสดงว่าวัตถุนี้มีปริมาตร เท่ากับ .....ลูกบาศก์หน่วย</p>	<p>200</p>
<p>ก.197 ฉิ่งไม้ใบหนึ่ง กว้าง 5 ฟุต ยาว 5 ฟุต สูง 3 ฟุต  นำดีเหลียมลูกบาศก์ขนาด 1 ลบ.ฟุตมาเรียงลงไปจนถึงชั้น  ในชั้นแรก ต้องใช้ลูกบาศก์ 25 ลูก และ ตองเรียงสูง 3 ชั้น  จึงจะเต็มพอดี  ดังนั้น ฉิ่งไม้ใบนี้มีปริมาตร เท่ากับ.....ลบ.ฟุต</p>	<p>75</p>

ก. 198 ในการคำนวณหาจำนวนของสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่เรียงอยู่บนชั้นแรกนั้น คำนวณได้จากพื้นที่ของฐานของรูปทรงสี่เหลี่ยม

นั่นเอง เช่น กลองชอลกขนาดกว้าง 3 นิ้ว ยาว 5 นิ้ว สูง 3 นิ้ว ที่ฐานชั้นแรกประกอบด้วยสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาด 1 ซม. นิ้ว จำนวน 15 ลูก



ฐานของกลองชอลกเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 3 นิ้ว ยาว 5 นิ้ว

พื้นที่ฐานของกลองชอลก = กว้าง x ยาว

= 3 x 5

= .....ตารางนิ้ว

15

ก. 199 จากกรอบที่ 198 จะเห็นว่า พื้นที่ฐานของกลองชอลกเท่ากับ 15 ตารางนิ้ว ต้องใช้ลูกบาศก์สี่เหลี่ยมขนาด 1 ซม. นิ้ว เรียงกันไว้ จำนวน 15 ลูก

เมื่อเพิ่มความสูงเป็น 2 นิ้ว จำนวนลูกบาศก์จะเพิ่มเป็น 2 ชั้นๆละ 15 ลูก รวมเป็น 30 ลูก หรือคำนวณได้จาก

ปริมาตร = พื้นที่ฐาน x สูง (หรือจำนวนชั้น)

= 15 x 2

= 30

ดังนั้น กลองชอลกใบนี้สูง 3 นิ้ว มีปริมาตร เท่ากับ

15 x 3 = .....ลบ.นิ้ว

45



<p>ก.200 เราคำนวณหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมใดโดยการหาผลคูณของพื้นที่ฐานกับสูง ซึ่งเราสามารถหาได้กับรูปทรงสี่เหลี่ยมทุกรูป ดังนั้น สูตรทั่วไปของการหาปริมาตรวัตถุทรงสี่เหลี่ยมอาจเขียนได้ดังนี้</p> <p>สูตร ปริมาตรวัตถุทรงสี่เหลี่ยม = พื้นที่ฐาน <math>\times</math> .....</p>	สูง
<p>ก.201 สูตรทั่วไปของการหาปริมาตรวัตถุทรงสี่เหลี่ยม คือ พื้นที่ฐาน <math>\times</math> สูง เมื่อเราต้องการหาปริมาตรของวัตถุทรงสี่เหลี่ยมที่มีพื้นที่ฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ เราจะพิจารณาพื้นที่ฐาน ของวัตถุนั้นเป็นแต่ละชนิดๆ ไป เช่น</p> <p>วัตถุทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งเราหาพื้นที่ได้จากสูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก = กว้าง <math>\times</math> ยาว เมื่อเราแทนค่าของพื้นที่ฐาน ด้วย <u>กว้าง <math>\times</math> ยาว</u> ในสูตรทั่วไปจะได้</p> <p>ปริมาตรวัตถุทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = พื้นที่ฐาน <math>\times</math> สูง หรือ = กว้าง <math>\times</math> ยาว <math>\times</math> สูง .....</p>	สูง
<p>ก.202</p> <p>สูตร ปริมาตรของวัตถุทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ = พื้นที่ฐาน <math>\times</math> สูง หรือ = กว้าง <math>\times</math> ยาว <math>\times</math> สูง</p> <p>แต่ว่าวัตถุทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ มีด้านยาวเท่ากันทุกด้าน หรือ ความกว้าง ความยาว และความสูง มีขนาดเท่ากันหมด จึงเขียนเป็นสูตรใหม่ได้ คือ</p> <p>สูตร ปริมาตรวัตถุทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ = ด้าน <math>\times</math> ด้าน <math>\times</math> .....</p>	ด้าน

<p>ก.203 สูตรทั่วไปของการหาปริมาตรของวัตถุทรงสี่เหลี่ยม คือ</p> <p>สูตร ปริมาตรวัตถุทรงสี่เหลี่ยม = พื้นฐาน X สูง</p> <p>แต่เนื่องจากพื้นที่ฐานของรูปทรงสี่เหลี่ยมนั้น อาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมใดๆ ทั้ง 6 ชนิดที่เรียนมาแล้ว</p> <p>ดังนั้น การหาปริมาตรของวัตถุทรงสี่เหลี่ยมใดๆ เราอาจหาได้โดยการหาพื้นที่ฐานของวัตถุนั้นจากสูตรที่เรียนมาแล้ว แล้วจึงนำมาคูณกับความสูงของวัตถุ ก็จะได้อัตราปริมาตรของวัตถุนั้นตามต้องการ</p> <p>เช่น วัตถุทรงสี่เหลี่ยมมีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู เราก็จะหาพื้นที่ฐานของวัตถุเสียก่อน แล้วจึงจะนำมา คูณกับ.....ของวัตถุทรงสี่เหลี่ยมนั้น</p>	<p>ความสูง</p>
<p>ก.204 วัตถุทรงสี่เหลี่ยมมีพื้นที่ฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ซึ่งเราทราบค่าของเส้นทะแยงมุม เราจะหาพื้นที่ฐานได้จาก</p> <p>สูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = <math>\frac{1}{2}</math> X ผลคูณของเส้นทะแยงมุม</p> <p>เมื่อได้พื้นที่ฐานแล้ว ต้องการทราบปริมาตรของวัตถุทรงสี่เหลี่ยมนี้ ต้องนำพื้นที่ฐาน มาคูณกับ .....ของวัตถุนั้น</p>	<p>ความสูง</p>



## ประวัติการศึกษา

นายรังสรรค์ นนทะมา ได้รับปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขามัธยมศึกษา จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2512 ได้รับประกาศนียบัตรชั้นสูง สาขาประถมศึกษา จาก บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2515 ศึกษาต่อในบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาประถมศึกษา ในปีการศึกษา 2516

ปี พ.ศ. 2507 เริ่มเข้ารับราชการเป็นครู สังกัดกรมสามัญศึกษา ในตำแหน่งครูตรี โรงเรียนสุขานารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

ปัจจุบัน รับราชการเป็นครู ตำแหน่งครูโท โรงเรียนประถมนนทรี สังกัดสวนกลาง กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ