

บรรณานุกรม



ภาษาไทย

หนังสือ

แมรี แวกส์เวอร์ธ. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของพือาเจท์. แปลโดย ดวงเดือน ศาสตราภรณ์. ภาควิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (อัสสัมชัญ) ม.ป.ป.

ประมวล คิกคินสัน. ชุดวิจัยพัฒนา จิตวิทยาพัฒนาการวัยแรก วัยเด็ก. กรุงเทพฯ : แพรวพินทยา, ๒๕๒๐.

ปรีชา ช่างขวัญยืน. การใช้เหตุผล. พระนคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๒

พรรณี ชูทัย. เอกสารประกอบการสอน สารัตถ์ทางจิตวิทยาการศึกษา. ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ๒๕๒๐.

วารสาร

สุรางค์ โคว์ตระกูล. "ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา และความคิดของพือาเจท์" วารสารครูศาสตร์ ๑ (เมษายน ๒๕๑๙) :

วิทยานิพนธ์และเอกสารอื่น ๆ

คำนึ่ง ภูริปัญญา. "พัฒนาการของการคิดเชิงตรรกศาสตร์ของเด็กไทยวัยแรกเริ่มในกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๘.

จรรยา สุวรรณทัต, "การทดลองสอนสังกัปวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แก่เด็กไทยระดับ  
๗ - ๘ ขวบ." (รายงานการวิจัยฉบับที่ ๒๐ สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.,. ๒๕๑๔ )

สมเกียรติ ทิพย์ทัศน์, "การศึกษาเปรียบเทียบพัฒนาการของเด็กในเมืองและชนบทในเรื่อง  
ความคิดในชั้นปฏิบัติการควยนามธรรม และสังกัปด้านความน่าจะเป็น." วิทยา  
นิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ๒๕๒๑.

สุพล บุญทรง, "พัฒนาการของเด็กไทยในการอนุรักษ์สสาร น้ำหนัก และปริมาตร." วิทยา  
นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, ๒๕๑๑.

### ภาษาอังกฤษ

#### Books

Gorman, Richard M. Discovering Piaget A Guide for Teachers, Ohio :  
Charles Merrill Publishing Co., 1972.

Kusland I, Louis, and Harris, Stone A. Teaching Children Science an  
Inquiry Approach. California : Wardworth Publishing Co., 1969.

Piaget, Jean, and Inhelder, Barbel. The Growth of Logical Thinking  
from Childhood to Adorescence, New York : Basic Books Inc, 1958.

Piaget, Jean, and Inhelder, Barbel. The Psychology of the Child, New  
York : Basic Books Inc, 1969.

Renner, John W, and Stafford, D G. Teaching Science in the Secondary  
School, New York : Harper and Row, 1972.

Sund, Robert B. Piaget for Educator A Multimedia Program, Ohio : A Bell and Howell Co., 1976.

Wadsworth, Barry J. Piaget for The Classroom Teacher, New York : Longman Inc, 1978.

### Articles

Ankney, Paul H, and Joyce, Lyle Kenyon. "The Development of a Piagetian Paper - Pencil Test for Assessing Concrete Operational Reasoning." Dissertation Abstracts International 35 (March 1975) : 5974 A.

Chiappetta, Eugen L. "A Perspective on Formal Thought Development." The Science Teacher 43(February 1976) : 16.

Elkin, David. "Piaget and Science Education", Child and Children. (November 1972) : 9.

Graybill, Lefitia. "Sex Differences in Problem Solving Ability." Journal of Research in Science Teaching 12 (October 1975) : 341 - 346.

Joyce, Lyle K. "A Study of Formal Reasoning in Elementary Education Major." Science Education 51 (1977) : 153 - 158.

Lawson, Anton E, and Renner, John W. "Relationship of Science Subject Matter and Developmental Level of Learners." Journal of Research in Science Teaching 12 (October 1975) : 347 - 358.

Nordland, F., et al. "A Study of Concrete and Formal Reasoning Ability in Disadvantage Junior and Senior High School Science Students." Science Education 58 (May 1974) : 569 - 575.

Raven, Ronald J, and Guerin, Robert. "Quasi-Simplex Analysis of Piaget's Operative Structure and Stage." Science Education 59 (April - June 1975) : 273 - 281.

Sayre, Steve and Ball, Daniel. "Pegetian Cognitive Development and Achievement in Science." Journal of Research in Science Teaching 12 (July 1975) : 281 - 292.

Dissertations and Other Materials

Sylvia, Oppen P, Intellectual Development in Thai Children." Ph. D's thesis, Cornell University, 1971.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

แบบคำถามและบันทึกผลการสัมภาษณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่ คม. /๒๕๒๓

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มกราคม ๒๕๒๓

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน

เนื่องด้วยนายอำนาจ มั่นทน นิสิตปริญญาโท สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา จะทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญาตามทัศนะของพีอาเจต์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดปทุมธานี" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ผู้วิจัยได้เลือกนักเรียนในโรงเรียนของท่านเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย ซึ่งได้แก่นักเรียนในระดับชั้น ม.๑, ม.๒, ม.๓, ๒ และ ม.๓.๓ ระดับชั้นละ ๑ ห้องเรียน ห้องเรียนละ ๑๐ คน โดยแยกเป็นนักเรียนชาย ๕ คน และ นักเรียนหญิง ๕ คน รวมทั้งสิ้น ๕๐ คน ในการเก็บข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ประกอบกับชุดการทดลองจึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดอนุญาตให้ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนในโรงเรียนของท่าน จะเป็นพระคุณยิ่ง ขอขอบคุณในความอนุเคราะห์จากท่านมาในโอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถืออย่างสูง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชีระชัย ปุณณโชติ)  
หัวหน้าภาควิชามัธยมศึกษา

ภาควิชามัธยมศึกษา

โทร ๒๕๒-๐๗๖๔

## บันทึกผลการทดลอง

ชื่อ..... ชั้น..... วันเกิด.....

โรงเรียน.....

## เรื่อง การสมคุลยของคาน

ครั้งที่	น <sub>๑</sub>	ย <sub>๑</sub>	น <sub>๒</sub>	ย <sub>๒</sub>	จำนวนครั้ง	หมายเหตุ
๑	๑	๓	๑	๓		สำคัญ
๒	๑	๔	๒	๒		
๓	๑	๒	๒	๒		
๔	๒	๒	๓	๒		
๕	๒	๒	๓	๒		
๖	๒	๓	๒	๒		
๗	๔	๒	๒	๔		
๘	๔	๓	๒	๒		
๙	๔	๔	๒	๓		
๑๐	๔	๒	๒	๓		

คำถาม ถ้าค้อนนำหนักจำนวน ๔ ลูก วางที่ตำแหน่งที่ ๒ จะต้องแขวนค้อนนำหนัก ๓ ลูกที่ตำแหน่งใด เพราะอะไร

คำตอบ วางที่..... เพราะ .....

สรุปผลการสังเกต.....



บันทึกผลการทดลองเรื่อง การแกว่งแบบลูกตุ้มนาฬิกา

๑. แขนงนำหนักบนเชือกทั้งสามเส้น เส้นสั้น ๑๐ กรัม เส้นกลาง ๒๐ กรัม เส้นยาว ๕๐ กรัม ทำให้ลูกตุ้มแกว่งที่ละลูก ให้เด็กสังเกตว่า ลูกใดแกว่งเร็วที่สุด ลูกใดแกว่งปานกลาง และลูกใดแกว่งช้าที่สุด นักเรียนคิดว่า มีอะไรที่ทำให้ลูกตุ้มแกว่งเร็วไม่เท่ากัน  
คำตอบของนักเรียน.....
๒. ถ้านักเรียนคิดว่า ตำแหน่งของการปล่อยลูกตุ้มมีผลต่อการแกว่ง นักเรียนลองแสดงวิธีการทดลองให้เห็นจริงว่า ตำแหน่งของการปล่อยลูกตุ้มมีผลต่อการแกว่งของลูกตุ้ม
๓. ถ้านักเรียนคิดว่า น้ำหนักของลูกตุ้มมีผลต่อการแกว่งเร็วหรือช้า นักเรียนลองแสดงวิธีการทดลองให้เห็นจริงว่า น้ำหนักของลูกตุ้มมีผลต่อการแกว่งของลูกตุ้ม
๔. ถ้านักเรียนคิดว่า ความยาวของเส้นเชือกมีผลต่อการแกว่งของลูกตุ้ม นักเรียนลองแสดงวิธีการทดลองให้เห็นจริง ความยาวของเส้นเชือกมีผลต่อการแกว่งของลูกตุ้ม

ผลการสังเกต

ตัวแปร	ครั้งที่					หมายเหตุ
	๑	๒	๓	๔	๕	
ตำแหน่งที่ปล่อยน้ำหนัก						
ความยาว						

๕. จากการที่นักเรียนได้ทดลองมาแล้ว นักเรียนสรุปได้ใหม่ว่า อะไร มีผลต่อการแกว่งเร็วหรือช้าของลูกตุ้ม  
คำตอบ .....

สรุปผลการสังเกต.....



ภาคผนวก ข

แสดงตัวอย่างในการคำนวณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ทางสถิติ

$\chi^2(.05)$	:	ค่าของ Chi-square	ที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๕
df	:	degree of freedom	
O	:	Observed frequency	
E	:	Expected frequency : $E = A/N$	
A	:	ผลคูณของผลรวมตามแนวนอน (Row)	
	:	กับผลรวมตามแนวตั้ง (Column)	
N	:	จำนวนตัวอย่างประชากร	
r	:	ความสัมพันธ์	
$H_0$	:	Null hypothesis : $r = 0$	
$H_1$	:	Alternative hypothesis : $r \neq 0$	
MS	:	มัชฌมศึกษาปีที่ (ม.ศ.)	
M	:	มัชฌมปีที่ (ม.)	

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุกับปฏิบัติการทางความคิด  
เกี่ยวกับสัดส่วน

Age levels	Balance		Total
	Concrete	Formal	
17	6	8	14
16	15	8	23
15	15	14	29
14	11	17	28
13	16	10	26
Total	63	57	120

O	A	E	O-E	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
6	14 × 63	7.35	-1.35	1.82	0.25
15	23 × 63	12.08	2.92	8.53	0.71
15	29 × 63	15.23	-0.23	0.05	3.28 × 10 <sup>-3</sup>
11	28 × 63	14.70	-3.70	13.69	0.93
16	26 × 63	13.65	2.35	5.52	0.40
8	14 × 57	6.65	1.35	1.82	0.27
8	23 × 57	10.93	-2.93	8.58	0.79
14	29 × 57	13.78	0.22	0.05	3.5 × 10 <sup>-3</sup>
17	28 × 57	13.30	3.70	13.69	1.03
10	26 × 57	12.35	-2.35	5.52	0.45
					4.83

$$df = 4, \quad \chi^2 (.05) = 9.49$$

$$\chi^2 \text{ จากการคำนวณ} = 4.83$$

∴ Accept H<sub>0</sub> : r = 0

การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุกับพัฒนาการทางสติปัญญาใน  
 สถานปฏิบัติการทางความคิดเกี่ยวกับการแยกและกลุ่มตัวแปร

Age levels	Pendulum		Total
	Concrete	Formal	
17	6	8	14
16	9	14	23
15	17	12	29
14	16	12	28
13	22	4	26
Total	70	50	120

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

O	A	E	O - E	(O - E) <sup>2</sup>	(O - E) <sup>2</sup> /E
6	14 x 70	8.17	-2.17	4.71	0.54
9	23 x 70	13.42	-4.42	19.54	1.46
17	29 x 70	16.92	0.08	$6.4 \times 10^{-3}$	$3.78 \times 10^{-4}$
16	28 x 70	16.33	-0.33	0.11	$6.67 \times 10^{-3}$
22	26 x 70	15.17	6.83	46.65	3.08
8	14 x 50	5.83	2.17	4.71	0.54
14	23 x 50	9.58	4.42	19.54	1.46
12	29 x 50	12.08	-0.08	$6.4 \times 10^{-3}$	$3.78 \times 10^{-4}$
12	28 x 50	11.67	0.33	0.11	$6.67 \times 10^{-3}$
4	26 x 50	10.83	-6.83	46.65	3.08

$$\chi^2 = 10.17$$

$$df = 4, \quad \chi^2(.05) = (9.49)$$

∴ Reject  $H_0$  :  $r = 0$

Accept  $H_1$  :  $r \neq 0$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับชั้นเรียนกับปฏิบัติการทางความคิด  
เกี่ยวกับสัดส่วน

Class levels	Balance		Total
	Concrete	Formal	
MS 3	12	18	30
MS 2	21	8	30
M 2	12	18	30
M 1	18	12	30
Total	63	57	120

O	A	E	O-E	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
12	30×63	15.75	-3.75	14.06	0.89
21	30×63	15.75	5.25	27.56	1.75
12	30×63	15.75	-3.75	14.06	0.89
18	30×63	15.75	2.25	5.06	0.32
18	30×57	14.25	3.75	14.06	0.89
8	30×57	14.25	-6.25	39.06	2.74
18	30×57	14.25	3.75	14.06	0.89
12	30×57	14.25	-2.25	5.06	0.32

$$\chi^2 = 8.69$$

$$df = 3 \quad \chi^2(.05) = 7.82$$

∴ Reject  $H_0 : r = 0$

Accept  $H_1 : r \neq 0$

การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับชั้นเรียนกับพัฒนาการทางสติปัญญา  
ในค่านปฏิบัติทางความคิดเกี่ยวกับการแยกและกลุ่มตัวแปร

Class levels	Pendulum		Total
	Concrete	Formal	
MS.3	9	21	30
MS.2	20	10	30
M.2	15	15	30
M.1	26	4	30
Total	70	50	120

O	A	E	O-E	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
9	30 x 70	17.5	-8.5	72.25	4.13
20	30 x 70	17.5	2.5	6.25	0.36
15	30 x 70	17.5	-2.5	6.25	0.36
26	30 x 70	17.5	8.5	72.25	4.13
21	30 x 50	12.5	8.5	72.25	5.78
10	30 x 50	12.5	-2.5	6.25	0.5
15	30 x 50	12.5	2.5	6.25	0.5
4	30 x 50	12.5	-8.5	72.25	5.78

$$\chi^2 = 21.54$$

$$df = 3, \quad \chi^2(.05) = 7.82$$

∴ Reject  $H_0$  :  $r = 0$

Accept  $H_1$  ;  $r \neq 0$



การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปฏิบัติการทางความคิดเกี่ยวกับสัดส่วน  
กับปฏิบัติการทางความคิดเกี่ยวกับการแยกแยะกลุ่มตัวแปร

		Pendulum		Total
		Concrete	Formal	
Balance	Concrete	47	19	66
	Formal	22	32	54
Total		69	51	120

O	A	E	(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
47	66 × 69	37.95	9.05	81.90	2.16
22	54 × 69	31.05	-9.05	81.90	2.64
19	66 × 51	28.05	-9.05	81.90	2.92
32	54 × 51	22.95	9.05	81.90	3.57

$$\chi^2 = 11.29$$

$$df = 1, \quad \chi^2(.05) = 3.84$$

∴ Reject  $H_0$  :  $r = 0$

Accept  $H_1$  :  $r \neq 0$

หรือถ้าคำนวณอีกวิธีหนึ่ง โดยใช้สูตร

$$\chi^2 = \frac{N(AD - BC)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}$$

A	B	A + B
C	D	C + D

A + C

B + D

N

แทนค่า

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \frac{120(47 \times 32 - 19 \times 22)^2}{66 \times 54 \times 69 \times 51} \\ &= \frac{1.41527 \times 10^8}{12,541,716} \\ &= 11.284541 \\ &= 11.28 \end{aligned}$$

ศูนย์วิทยพัทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ประวัติผู้วิจัย

นายอำนาจ มั่นทน เกิดเมื่อวันที่ ๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๔๕๓ ที่อำเภอ  
ลัมบังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษา จากวิทยาลัยวิชาการศึกษา  
มวัน เมื่อปีการศึกษา ๒๕๑๕ ปัจจุบันเป็นอาจารย์ ๑ ระดับ ๔ วิทยาลัยครูเพชรบุรี-  
บาดลงกรณ์ จังหวัดปทุมธานี



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย