

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กามแก้ว พงษ์อุคม. "พัฒนาการด้านการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์และการศึกษา
เหตุผลเชิงจริยธรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร"
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2524.

ฉลา ประเสริฐสังข์. "พัฒนาการของสติปัญญาในการเปรียบเทียบและปัญหาการ
อนุรักษ์จำนวนของเค้กระดับอายุ 3-7 ปี ในกรุงเทพมหานครและภาคตะวันออก
เฉียงเหนือ" วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2522.

ทองเคียน ศาสตรภัทร. "การศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจใน
การอ่าน การรับรู้ทางสายตาและแบบการคิดให้เหตุผลตามหลักการอนุรักษ์
ของทีอาเจท์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงประถมศึกษาปีที่ 5 ของเด็กไทย-จีน"
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2514.

ฉลิตา ฤกษ์สำราญ. "การศึกษาพัฒนาการทางการคิดของเด็กไทยเกี่ยวกับการจัดกลุ่ม
ความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้า" วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชา
จิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.

วอกสเวทท์, เมอร์รี่ เจ. พัฒนาการทางความคิดของทีอาเจท์ แปลโดย ทองเคียน
ศาสตรภัทร. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาจิตวิทยา คณะมนุษยศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520.

สมหมาย เทียงพูนวงศ์. "การเปรียบเทียบการคิดแบบอนุรักษ์ตามทฤษฎีทีอาเจท์ของ
เด็กไทยต่างระดับอายุและสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม" วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2525.

สุมิตร กุณานุกร. หลักสูตรประถมศึกษา 2521: ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ กรุงเทพฯ
มทานคร: บริษัทสารมวลชนจำกัด, 2520.

ภาษาอังกฤษ

Books

- Brainerd, Charles J. Piaget's Theory of Intelligence. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1978.
- Bryant, P.E. Perception and Understanding in Young Children. London: Methuen, 1974.
- Endler, Norman S.; Boulter, Lawrence R.; and Osser, Harry. Contemporary Issues in Developmental Psychology. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1976.
- Flavell, John H. Cognitive Development. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1977.
- _____. The Development Psychology of Jean Piaget. Princeton, New Jersey: D.Van Nostrand Company, Inc., 1963.
- Kirk, Roger E. Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences. Belmont, California: Wadsworth Inc., 1982.
- Maier, Henry W. Three Theories of Child Development. Revised Edition, New York: Haper & Row, 1969.
- Modgil, Solean and Modgil, Celia. Jean Piaget: Consensus and Controversy. New York: Holt, Rinehart and Winston Ltd., 1982.

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

Piaget, Jean., Inhelder, Barbel.; and Szeminska, Alina. The Child's Conception of Geometry. London: Routledge and Kegan, 1960.

Russel, D.H. Children's Thinking. Boston: Gins Company, 1956.

Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design. New York: McGraw-Hill Book Company, 1971.

Articles

Brainerd, Charles J. "Order to Acquisition of Transitivity, Conservation and Class Inclusion of Length and Weight" Developmental Psychology. 8 (January 1973): 105-116.

_____. "Training and Transfer of Transitivity, Conservation, and Class Inclusion of Length" Child Development. 45 (June 1974): 324-334.

Breslow, Leonard. "Reevaluation of the Literature on the Development of Transitive Inferences" Psychological Bullitin. 89 (March 1987): 325-351.

Bryant, P.E., and Trabasso, T. "Transitive Inference and Memory in Young Children" Nature 232 (August 1971): 456-459.

- Dash, Udaya; and Das, J.P. "Development of Concrete Operational Thought and Information Coding in Schooled and Unschooled Children" British Journal of Developmental Psychology. 2 (March 1984): 63-72.
- De Boysson Bardies, Benedicte; and O'Regan, Kevin. "What Children Do in Spite of Adults' Hypothesis" Nature 246 (December 1973): 531-534.
- Elkind, David. "Quantity Conception in Junior and Senior High School Student" Child Development 32 (September 1961): 551-560.
- Goldchmid, Marcel L. "Different Types of Conservation and Non-conservation and their Relation to Age, Sex, I.Q. and Vocabulary" Child Development 38 (December 1967): 1229-1246.
- Graves, Avis J. "Attainment of Conservation of Mass, Weight and Volume in Minimally Educated Adults" Developmental Psychology 7 (September 1972): 223.
- Grieve, Robert., and Nesdale, Andrew R. "Observation on A Test of Transitive Inference in Children" Australian Journal of Psychology 31 (April 1979): 43-48.
- Halford, Graeine., and Galloway, William. "Children Who Fail to Make Transitive Inference Can Remember Comparison" Australian Journal of Psychology 29 (April 1977): 1-5.

- Harris, Paul L., and Bassett, Elizabeth. "Transitive Inference by 4 Year Old Children" Developmental Psychology 11 (November 1975): 875-876.
- Hooper, Frank M., Toniolo, Thomas A.; and Sipple, Thomas S. "Longitudinal Analysis of Logical Reasoning Relation: Conservation and Transitive Inference" Developmental Psychology 14 (November 1978): 674-682.
- Mims, Michael., Cantor, Joan H.; and Reley, Christine A. "The Development of Representation Skill in Transitive Reasoning Based on Relations of Equality and Inequality" Child Development 54 (December 1983): 1457-1469.
- Murray, John., and Youniss, James. "Achievement of Transitivity and Its Relation to Seriation Ordering" Child Development 39 (December 1968): 1259-1268.
- Smedslund, Jan. "Development of Concrete Transitivity of Length in Children" Child Development 34 (June 1963): 389-405.
- Thayer, Elizabeth S., and Collyer, Charles E. "The Development of Transitive Inference; A Review of Recent Approaches" Psychological Bulletin 85 (November 1978): 1327-1343.
- Youniss, James., and Furth, Hans G. "Reasoning and Piaget" Nature 244 (August 1973): 314-315.

Other Material

Kocistra, William Henry. "Developmental Trends in the Attainment of Conservation, Transitivity and Relativism in the Thinking of Children: A Replication and Extension of Piaget's Ontogenetic Formulations" Dissertation Abstracts 25 (September 1964): 2032.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) = $\frac{\sum x_i}{N}$

เมื่อ $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนน
N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) = $\sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$

เมื่อ $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนน
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนน
N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way Analysis of Variance)
สูตรที่ใช้

(1) = G^2/npq

(2) = $\sum x_{ijk}^2$

(3) = $\sum (A_j^2)/nq$

(4) = $\sum (B_j^2)/np$

(5) = $\left[\sum (AB_{ij})^2 \right] / n$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน

แหล่งความแปรปรวน (Source of Variation)	SS	df	MS	F
เพศ (A)	(3)-(1)	(p-1)	$SS_A/p-1$	MS_A/MS_W
ระดับอายุ (B)	(4)-(1)	(q-1)	$SS_B/q-1$	MS_B/MS_W
ความสัมพันธ์รวม (AB)	(5)-(3)-(4)+(1)	(p-1)(q-1)	$SS_{AB}/(p-1)(q-1)$	MS_{AB}/MS_W
ภายในกลุ่ม (W)	(2)-(5)	p·q(n-1)	$SS_W/pq(n-1)$	
รวมทั้งหมด	(2)-(1)			

- เมื่อ G^2 แทน กำลังสองของผลรวมของคะแนนทั้งหมด
- n แทน จำนวนผู้รับการทดลองในแต่ละ Cell
- p แทน จำนวนแถว (Row)
- q แทน จำนวนแวกตั้ง (Column)
- $\sum x_{ijk}^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละจำนวน
- $\sum A_i^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละแถว (Row)
- $\sum B_j^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนในแต่ละแวกตั้ง (Column)
- $\sum (AB_{ij})^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนในแต่ละ Cell
- SS แทน ผลรวมกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนกับแต่ละจำนวนที่มีชนิดเลขคณิต (Sum of Square)
- MS แทน ค่าความแปรปรวน (Mean Square)

4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เป็นรายคู่โดยวิธีของคูเกี (Tukey)

$$\text{สูตรที่ใช้ } HSD = q_{p,p(n-1)} \sqrt{\frac{MS_{\text{error}}}{n}}$$

เมื่อ HSD แทน ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญและชื่อตรง หรือความแตกต่างวิกฤต

q แทน ค่าทิสัยสกีวเทนส์

α แทน ระดับนัยสำคัญ

p แทน จำนวนกลุ่มที่นำมาเปรียบเทียบ

n แทน จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

MS_{error} แทน ความแปรปรวนคลาดเคลื่อนหรือภายในกลุ่ม

5. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way Analysis of Variance)

$$\text{สูตรที่ใช้ } (1) = G^2/kn$$

$$(2) = \sum(\sum x_j^2)$$

$$(3) = \sum T_j^2/n$$

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

แหล่งความแปรปรวน (Source of Variance)	SS	df	MS	F
ระดับอายุ	(3)-(1)	k-1	$SS_{\text{Age}}/k-1$	$MS_{\text{Age}}/MS_{\text{error}}$
ที่เหลือหรือภายในกลุ่ม	(2)-(3)	kn-k	$SS_{\text{error}}/kn-k$	
รวมทั้งหมด	(2)-(1)	kn-1		

เมื่อ G^2 แทน กำลังสองของคะแนนรวมทั้งหมด

T แทน คะแนนรวมของแต่ละระดับอายุ

$\sum X_j^2$	แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนในแต่ละระดับอายุ
$\sum T_j^2$	แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนรวมในแต่ละระดับอายุ
k	แทน จำนวนกลุ่มที่นำมาเปรียบเทียบ
n	แทน จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม
SS	แทน ผลรวมกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนกับแต่ละจำนวนที่มีชนิดเลขคณิต (Sum of Square)
MS	แทน ค่าความแปรปรวน (Mean Square)

6. การวิเคราะห์แนวโน้ม

การเปรียบเทียบเชิงอนุมานด้านความยาว

ระดับอายุ (ปี)	5	6	7	8	9	10	$\sum c^2$	C	$D = n \sum c^2$	c^2/D	F
คะแนนรวม	176	228	266	297	326	345					
Linear	-5	-3	-1	1	3	5	70	1162	1400	964.46	52.96**
Quadratic	5	-1	-4	-4	-1	5	84	-201	1680	24.05	1.32
Cubic	-5	7	4	-4	-7	5	180	35	3600	0.34	0.019
Quartic	1	-3	2	2	-3	1	28	-11	560	0.22	0.012

$$C_{\text{Linear}} = (-5)(176) + (-3)(228) + (-1)(266) + (1)(297) + (3)(326) + (5)(345) = 1162$$

$$C_{\text{Quadratic}} = (5)(176) + (-1)(228) + (-4)(266) + (-4)(297) + (-1)(326) + (5)(345) = -201$$

$$C_{\text{Cubic}} = (-5)(176) + (7)(228) + (4)(266) + (-4)(297) + (-7)(326) + (5)(345) = 35$$

$$C_{\text{Quartic}} = (1)(126) + (-3)(228) + (2)(266) + (2)(297) + (-3)(326) + (1)(345) = -11$$

$$\begin{aligned} \text{Test for Linear Trend : } F &= \frac{\text{Linear Component}}{MS_{\text{error}}} = \frac{964.46}{18.21} \\ &= 52.96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Test for Quadratic Trend: } F &= \frac{\text{Quadratic Component}}{MS_{\text{error}}} \\ &= \frac{24.05}{18.21} = 1.32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Test for Cubic Trend: } F &= \frac{\text{Cubic Component}}{MS_{\text{error}}} \\ &= \frac{0.34}{18.21} = 0.019 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Test for Quartic Trends: } F &= \frac{\text{Quartic Component}}{MS_{\text{error}}} \\ &= \frac{0.22}{18.21} = 0.012 \end{aligned}$$

$$\alpha = .01, F_{.99}(1, 108) = 6.90$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเปรียบเทียบเชิงอนุมาณค่าน้ำหนัก

ระดับอายุ(ปี)	5	6	7	8	9	10	Σc^2	C	$D=n\Sigma c^2$	C^2/D	F
คะแนนรวม	103	165	207	274	307	317					
Linear	-5	-3	-1	1	3	5	70	1563	1400	1744.98	61.28
Quadratic	5	-1	-4	-4	-1	5	84	-296	1680	52.15	1.83
Cubic	-5	7	4	-4	-7	5	180	-192	3600	10.24	0.3596
Quartic	1	-3	2	2	-3	1	28	-34	560	2.06	0.072

$$C_{\text{Linear}} = (-5)(103) + (-3)(165) + (-1)(207) + (1)(274) + (3)(307) + (5)(317) = 1563$$

$$C_{\text{Quadratic}} = (5)(103) + (-1)(165) + (-4)(207) + (-4)(274) + (-1)(307) + (5)(317) = -296$$

$$C_{\text{Cubic}} = (-5)(103) + (7)(165) + (4)(207) + (-4)(274) + (-7)(307) + (5)(317) = -192$$

$$C_{\text{Quartic}} = (1)(103) + (-3)(165) + (2)(207) + (2)(274) + (-3)(307) + (1)(317) = -34$$

$$\text{Test for Linear Trend: } F = \frac{\text{Linear Component}}{MS_{\text{error}}} = \frac{1744.96}{28.475} = 61.28$$

$$\text{Test for Quadratic Trend: } F = \frac{\text{Quadratic Component}}{MS_{\text{error}}} = \frac{52.15}{28.475} = 1.83$$

$$\begin{aligned} \text{Test for Cubic Trend: } F &= \frac{\text{Cubic Component}}{\text{MS}_{\text{error}}} \\ &= \frac{10.24}{28.475} = 0.3596 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Test for Quartic Trend: } F &= \frac{\text{Quartic Component}}{\text{MS}_{\text{error}}} \\ &= \frac{2.06}{28.475} = 0.072 \end{aligned}$$

$$\alpha = .01, F_{.99}(1, 108) = 6.90$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

การแสดงผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยของคะแนนการทศนในแต่ละข้อคำถามของการทดสอบความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุमानคานความยาว

1. ข้อ ก.

ระดับอายุ		5	6	7	8	9	10
	ค่าเฉลี่ย(\bar{x})	4.35	5.3	5.35	5.65	5.9	5.85
5	4.35		0.95	1	1.3	1.55**	1.5**
6	5.3			.05	.35	.6	.55
7	5.35				.3	.55	.5
8	5.65					.25	.20
9	5.9						.05

**P < .01 ; HSD = 1.33

2. ข้อ ข.

ระดับอายุ		5	6	7	8	9	10
	ค่าเฉลี่ย(\bar{x})	3.4	4.3	4.55	4.9	5.65	5.8
5	3.4		0.9	1.15	1.5	2.25**	2.4**
6	4.3			0.25	0.6	1.35	1.5
7	4.55				.35	1.10	1.25
8	4.9					0.75	0.9
9	5.65						0.15

**P < .01 ; HSD = 1.56

3. ข ๓ ก.

ระดับอายุ	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	5	6	7	8	9	10
5	1.05	1.05	.75	2.35	3.25**	3.7**	4.55**
6	1.8		1.8	1.6	2.5**	2.95**	3.8**
7	3.4			3.4	0.9	1.35	2.2
8	4.3				4.3	0.45	1.3
9	4.75					4.75	0.85

**P < .01 ; HSD = 2.48

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง แสดงผลการทดสอบความแตกต่าง รายคู่ของ ค่าเฉลี่ยของ คะแนนการทอ
 ในแต่ละข้อคำถามของการทดสอบความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมานค่าน้ำหนัก

1. ข้อ ก.

ระดับอายุ	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	5	6	7	8	9	10
5	2.85		0.8	1.3	2.1	2.95**	2.55**
6	3.65			0.5	1.3	2.15**	1.75
7	4.15				0.8	1.65	1.25
8	4.95					0.85	0.45
9	5.8						0.4

**P < .01 ; HSD = 2.12

2. ข้อ ข.

ระดับอายุ	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	5	6	7	8	9	10
5	1.85		1	1.75	2.7**	3.25**	3.4**
6	2.85			0.75	1.7	2.25**	2.4**
7	3.6				0.95	1.5	1.65
8	4.55					.55	0.7
9	5.1						0.15

**P < .01 ; HSD = 2.06

3. ข้อ ก.

ระดับอายุ		5	6	7	8	9	10
	ค่าเฉลี่ย(\bar{X})	0.45	1.75	2.6	4.2	4.45	5.2
5	0.45		1.3	2.15	3.75**	4**	4.75**
6	1.75			.85	2.45**	2.7**	3.45**
7	2.6				1.6	1.85	2.6**
8	4.2					.25	1
9	4.45						0.75

**P < .01 ; HSD = 2.36

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค.

กระดาษบันทึกคำตอบ

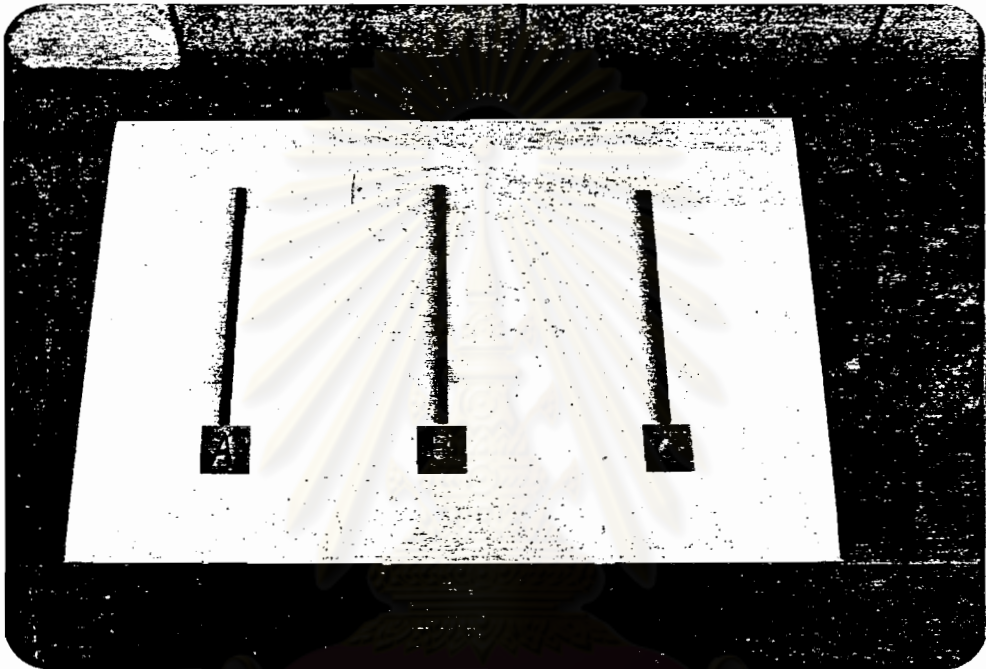
ชื่อ อายุ..... ปี เดือน.....
 ปี..... โรงเรียน..... คะแนน.....

ข้อที่	คำถาม	คำตอบ		ความยาว		น้ำหนัก	
		ถูก	ผิด	ถูก	ผิด	ถูก	ผิด
ข้อ 1	ก. ความยาว/น้ำหนักเท่ากันหรือไม่เท่ากัน						
	ข. อันไหนยาวกว่า/หนักกว่า						
	ค. เพราะอะไร						
ข้อ 2	ก.						
	ข.						
	ค.						
ข้อ 3	ก.						
	ข.						
	ค.						
ข้อ 4	ก.						
	ข.						
	ค.						
ข้อ 5	ก.						
	ข.						
	ค.						
ข้อ 6	ก.						
	ข.						
	ค.						
		รวม					

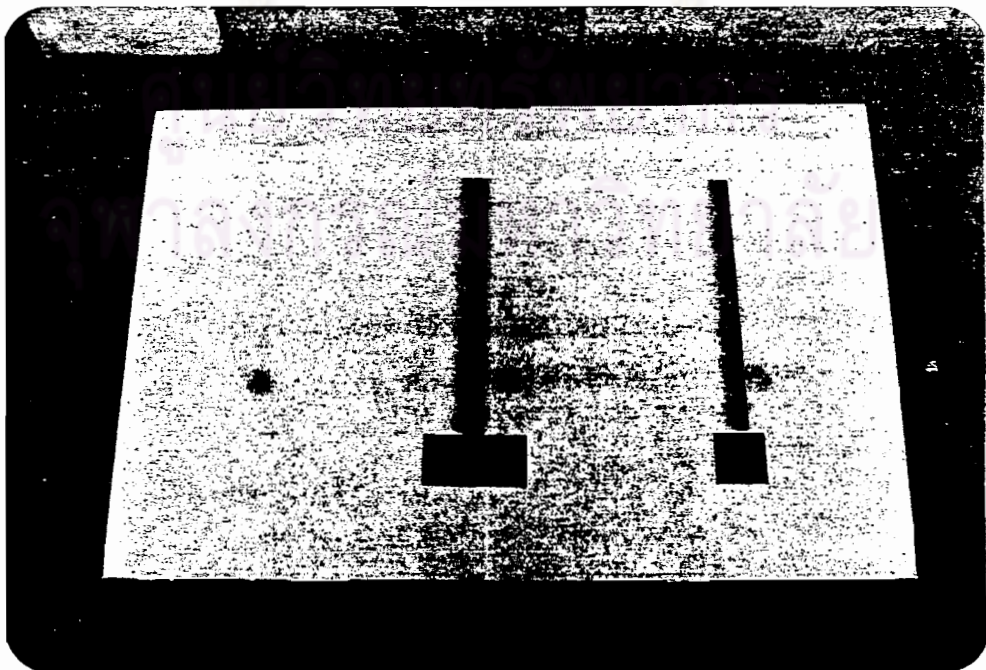
ภาคผนวก ง.

1. รูปถ่ายแสดงอุปกรณ์และลำดับขั้นตอนการทดสอบความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณตามความยาว

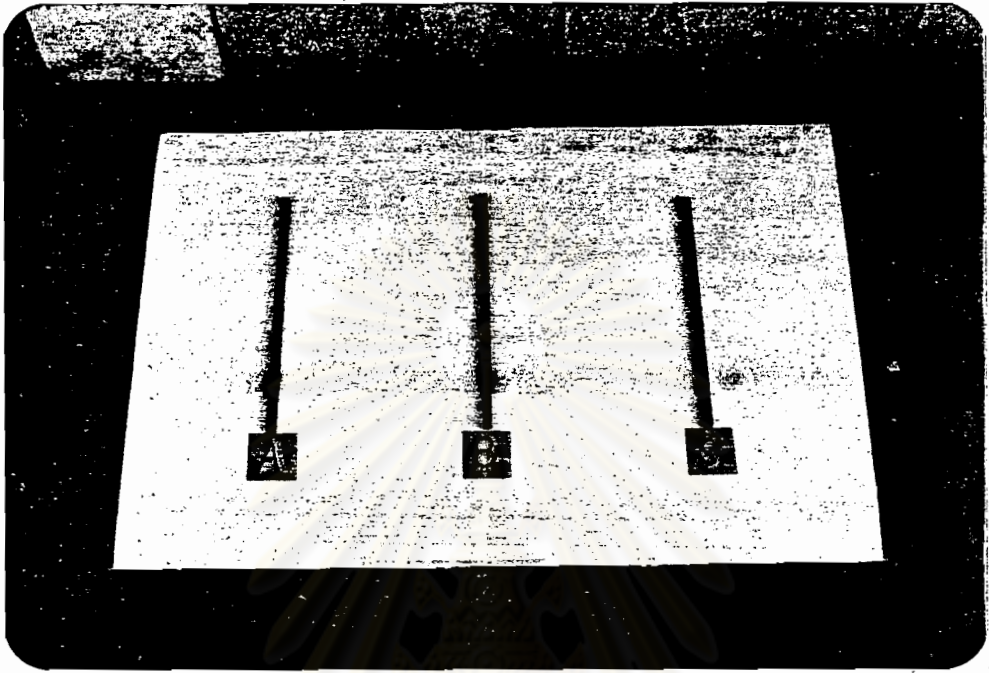
(1)



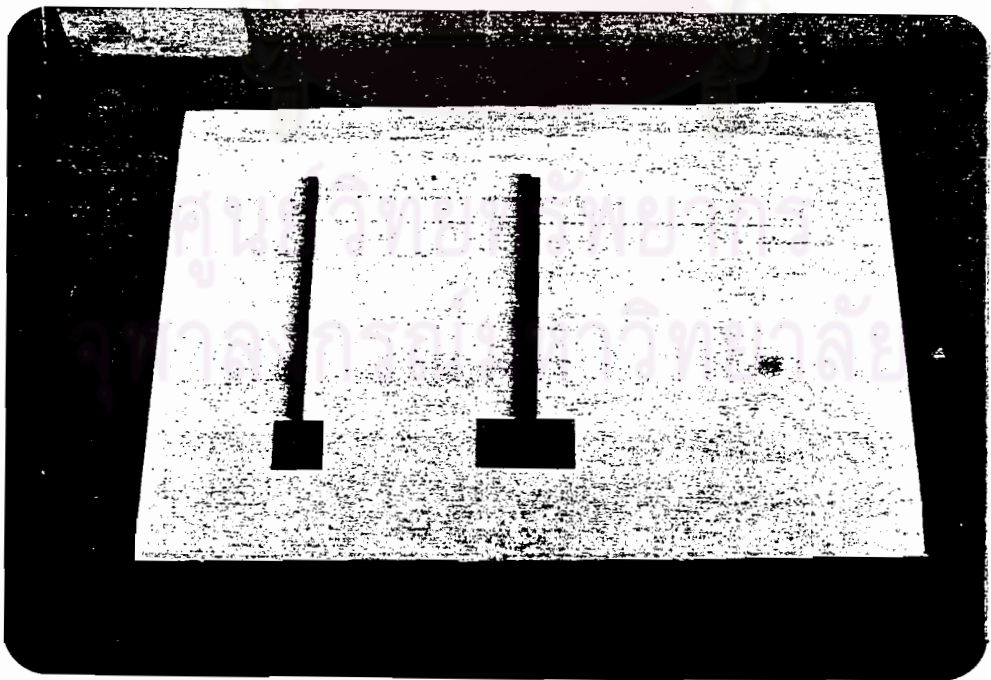
(2)



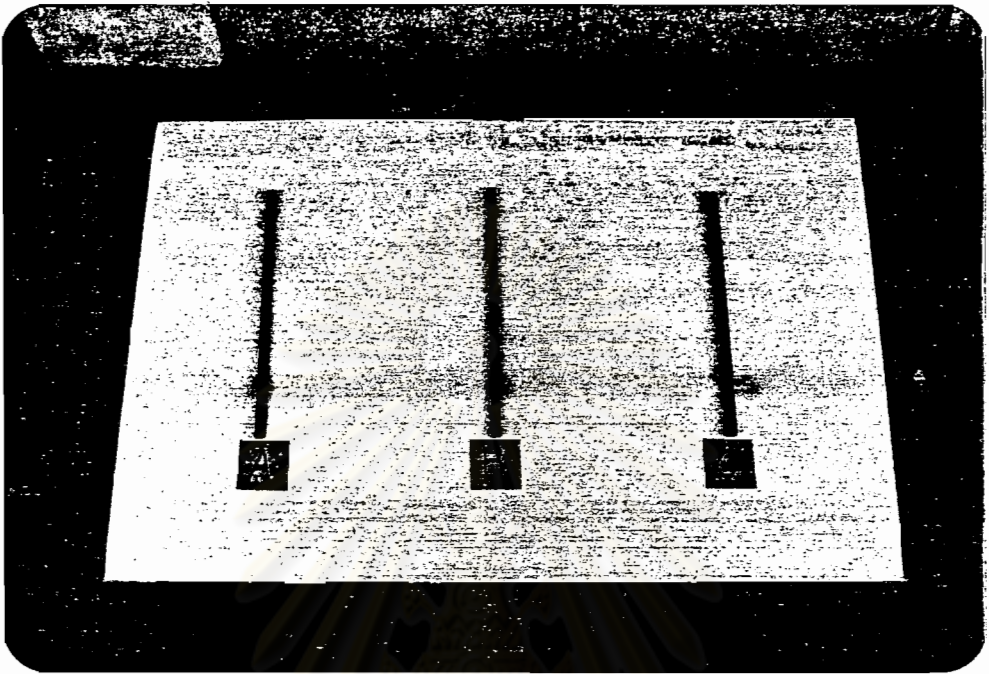
(3)



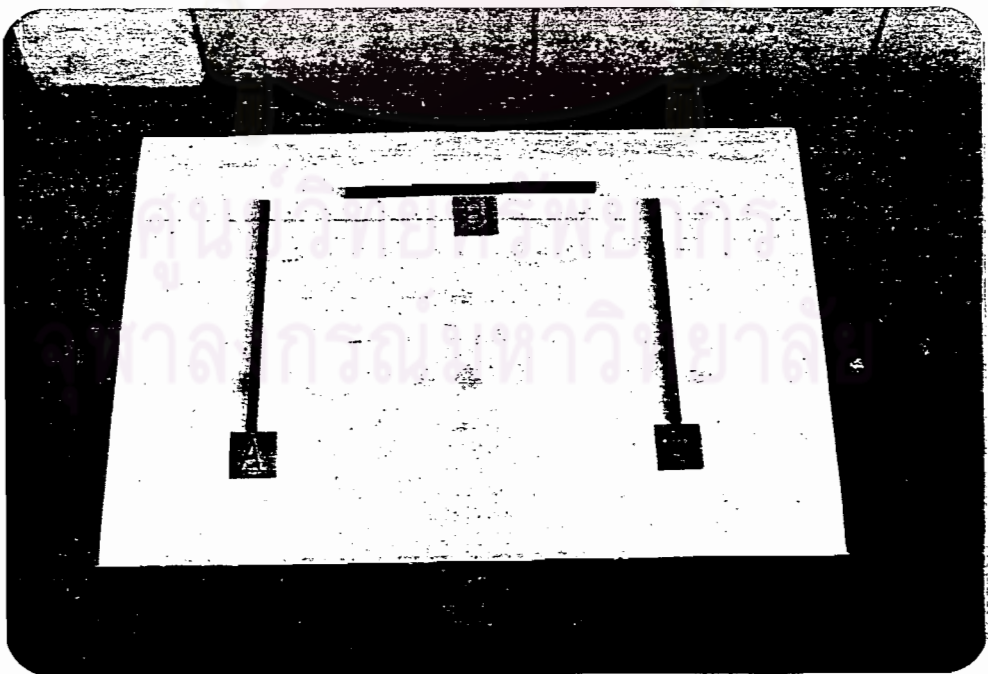
(4)



(5)

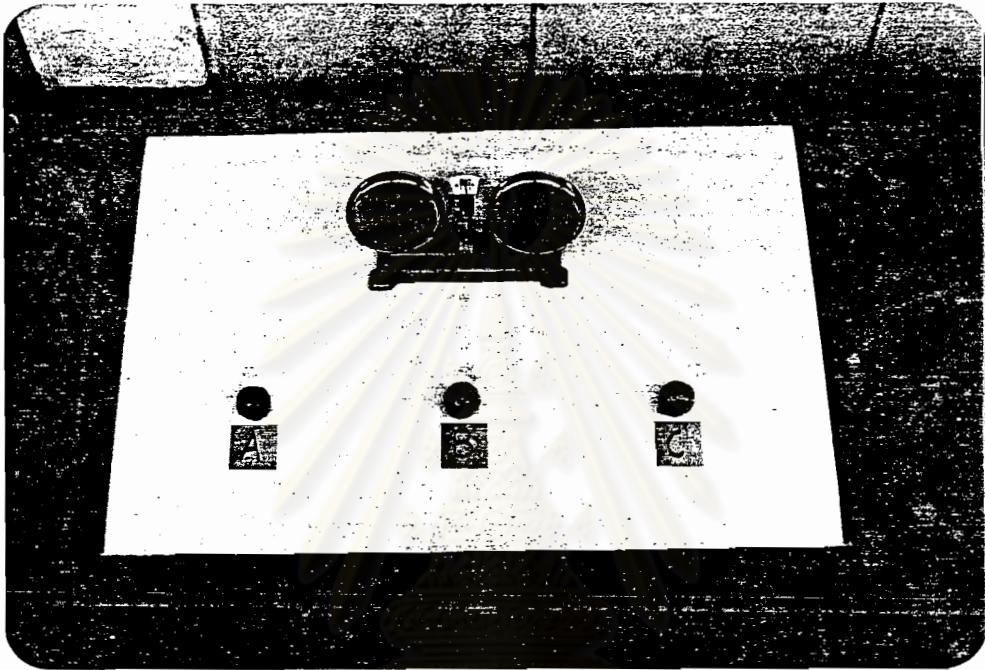


(6)

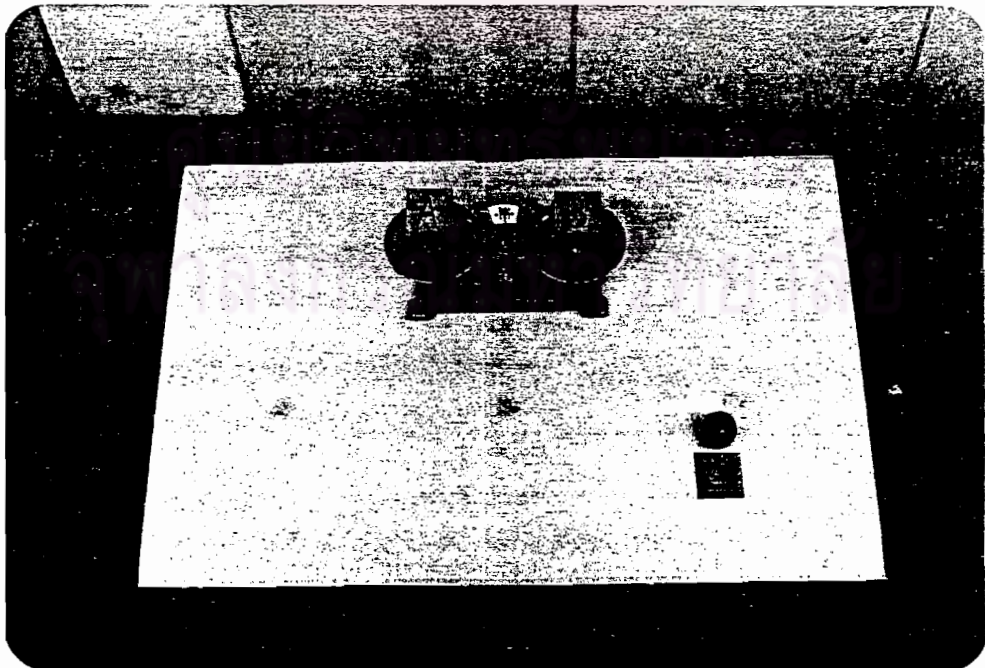


2. ภู่ถ่ายแสดงอุปกรณ์และล่ำคัมขั้ในการทดสอบความสามารถในการเปรียบเทียบ
เชิงอนุมานคานนำหนัก

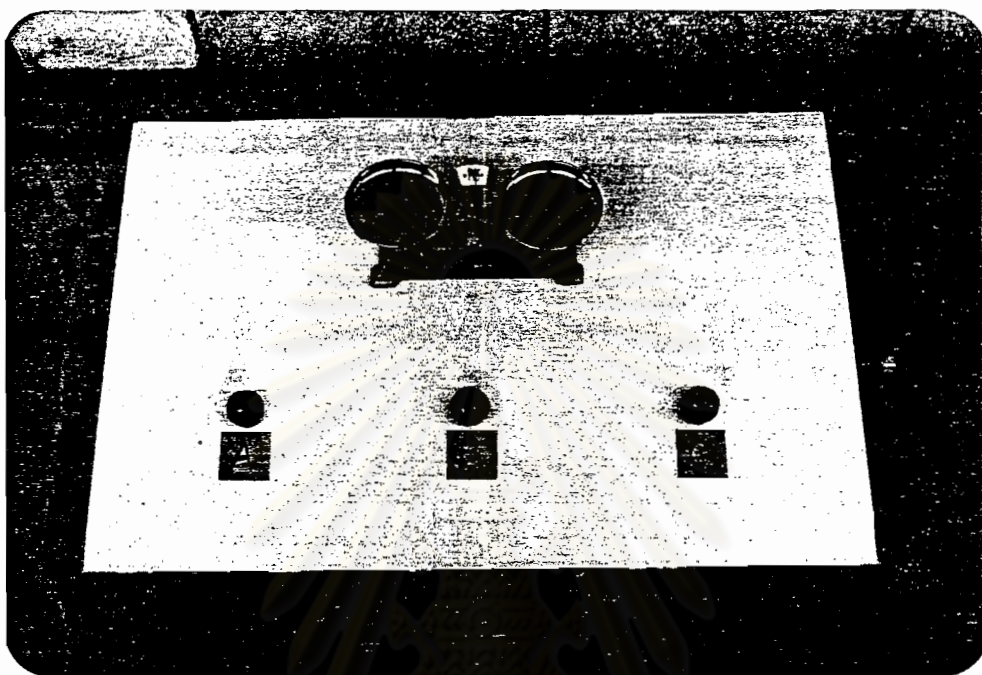
(1)



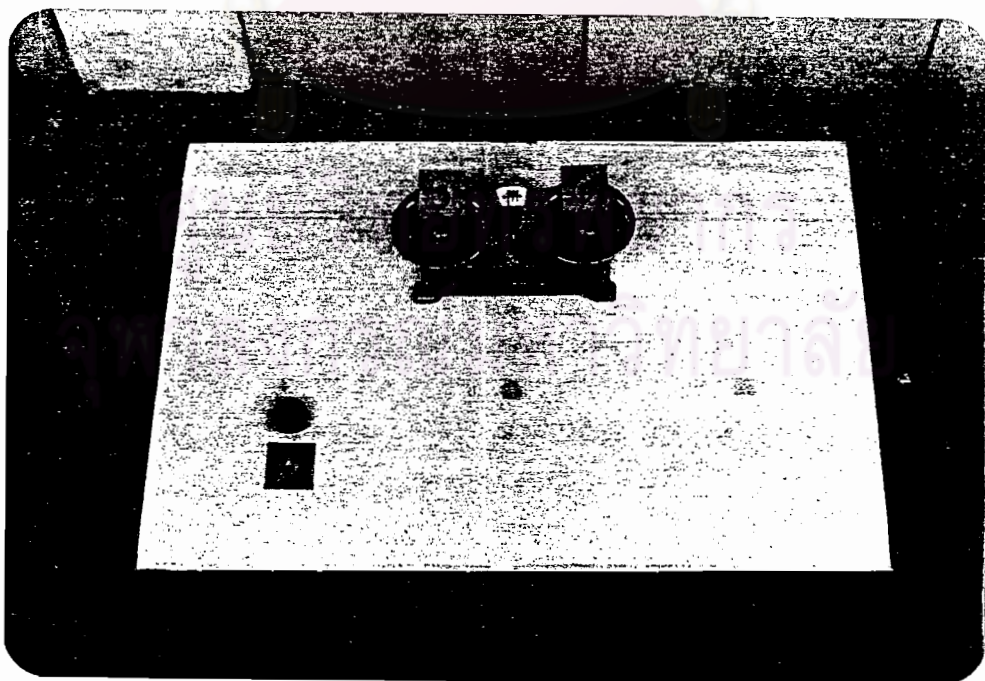
(2)



(3)



(4)

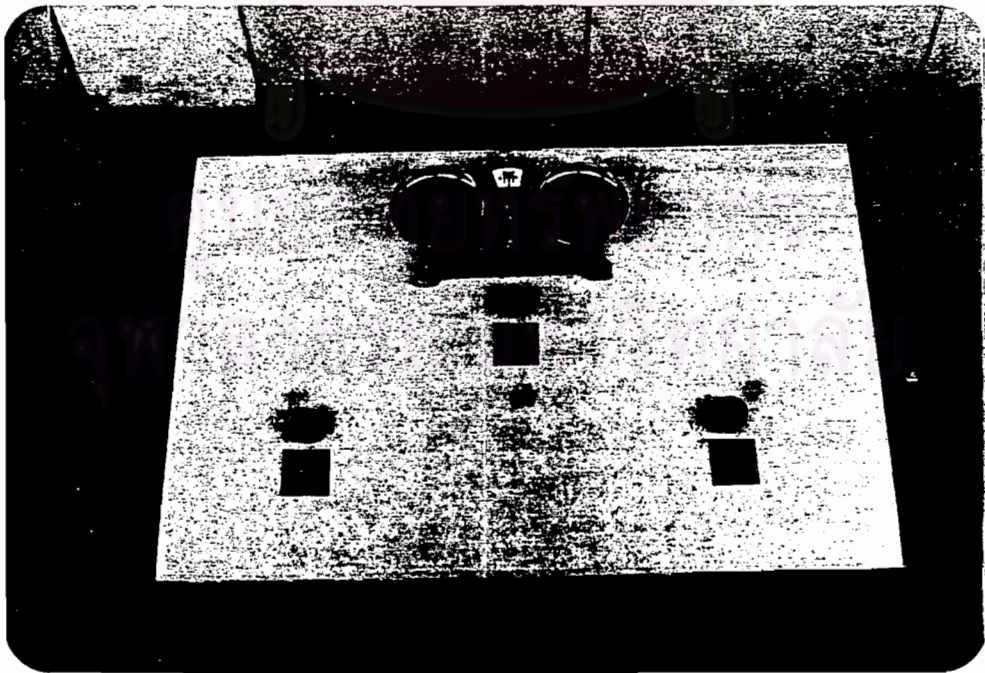




(5)



(6)



ประวัติผู้เขียน

นางรชยพิมพ์ สายพันธ์ เกิดเมื่อวันที่ 9 พฤศจิกายน พ.ศ.2497 ที่อำเภอน่าน้อย จังหวัดน่าน สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน เมื่อปีการศึกษา 2518 ปัจจุบันรับราชการตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 4 โรงเรียนศรีพฤฒา กรุงเทพมหานคร



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย