

บรรณานุกรม



จิรพันธ์ จันทศรีวงศ์. " การพัฒนาข้อทดสอบสมรรถภาพทางสมองเพื่อใช้กับนักเรียน
ไทยในชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ", วิทยานิพนธ์ปริญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต.
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2511.

พร รัตนสุวรรณ. วิธีฝึกสมาธิสำหรับคนทั่วไป. พระนคร : โรงพิมพ์วิญญาณ, 2515.

ทรรศนีย์ กุลกลการ. " ปกติวิสัยของข้อทดสอบสมรรถภาพทางสมองที่ใช้กับนักเรียน
ไทยชั้นประถมศึกษาตอนปลายในจังหวัดพระนคร ", วิทยานิพนธ์ปริญา
ครุศาสตร์มหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2512.

วิจิตรวาทการ, พลตรีหลวง. มันสมอง. พระนคร : โรงพิมพ์รุ่งวัฒนา, 2513.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. แผนพัฒนาการศึกษาระดับที่ 3, 2515-2519. พระนคร :
โรงพิมพ์การศาสนา, 2515.

สมนึก สุชาธรรม. " เหตุที่เด็กเรียนไม่ได้ผลและวิธีแก้ไข ", วิทยานิพนธ์ปริญา
ครุศาสตร์บัณฑิต. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2497.

อวย เกตุสิงห์. สมถกัมมัฏฐานกับวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
ไทยเกษม, 2516.

Allison, John. " Respiratory Changes During the Practice of the
Technique of Trancendental Meditation ", The Lancet.
(Vol.1, No.7651, April, 1970), p.p. 833-34.

Anand, B.K., Chhina, G.S. and Singh, B. " Some aspects of
electroencephalographic studies in Yogis ", Electro
encephalog. Clin. Neurophysiol. (Vol. 13, No. 4, December,
1961), p.p. 452-456.

- Bagchi, B.K. and Wenger, M.A. " Electrophysiological correlates of some Yogi exercises ", Electroencephalog. Clin. Neurophysiol. (Vol.7, No.2 March, 1957), p.p. 132-149.
- Banquet, J.P. " EEG and Meditation ", Electroencephlography, Clinical Neurophysiology. (Vol.33, No.1, January, 1972), p. 454.
- Benson, Herbert. " Yoga for Drug Abuse ", New England Journal of Medicine. (Vol. 281, No.20, April, 1969), p. 1133.
- Benson, H. and Wallace, R.K. " Decreased Blood Pressure in Hypertensive Subjects Who Practiced Meditation ", Circulation. (Vol. XLV, No.3, October, 1972), p. 516.
- Benson, H. and Wallace, R.K. " Decreased Drug Abuse with T.M. " paper presented at the Drug Abuse International Symposium for Physiicians. University of Michigan, November 10-13, 1970, p. 3.
- Boudreau, L. " Trancendental Meditation and Yoga as Riciprocal Inhibitors ", Journal of Behavioural Therpy & Experimental Psychiatry. (Vol.3, No.1, March, 1972), p.p. 97-98.
- Brautigam, Eva. " The Effect of Trancendental Meditation on Drug Abuser ", Research Report. City Hospital of Malmo, Sweden (December, 1971), p.p. 12-18.

- Brosse, T. " A psycho- physiological study ", Main Current Modern Thought. (Vol.4, No.1, 1964), p.p.77-84.
- Brown, F.M., Stewart, W.S., and Blodgett, J. "EEG Kappa Rhythms During Trancendental Meditation and Possible Perceptual Threshold Changes Following ", Kentucky Academy of Science. (Vol.5, No.12, November, 1971), p.p. 451-53.
- Butcher, H.J. Human Intelligence : Its nature and Assesment. London : Methuen, 1968.
- Caycedo, A. India of Yogis. Delhi;India : National Publishing House, 1969.
- Cox, F.N. " Academic and Social Adjustments in Fifth Grade Boys ". Australian Journal of Education. 1961, 5, p. 136.
- Das, N.N. and Gastaut, H. " Variations de l' activite/ electrique due cerveau, do coeur et des muscles squellettiques au cours de la meditation et de l' extase Yogique ", Electroencephalog. Cli. Neurophysiol. (Vol.6, No.2, April, 1957), p.p. 211-219.
- Driscoll, Francis. " TM as a Secondary School Subject ", Phi Delta Kappan. (Vol. LIV, No.4, December, 1972), p.p. 236-237.
- Elam, Tom. " Who Is Maharishi Mahes Yogi ? ", Phi Delta Kappan. (Vol.LIV, No.4, December, 1972), p. 237.

- Ferguson, P.C., Gowan, J.C. " The Influence of Trancendental Meditation on Aggression, Anxiety, Depression, Neuroticism and Self-actualization ", Journal of Counseling Psychology. (Vol.19, No.4, August, 1972), p.p. 190-192.
- Finlayson, D.S. " A follow-up Study of School Achievement in Relation to Personality ", British Journal of Educational Psychology. 1970, 40, p. 344.
- Frew, D.R. " Trancendental Meditation and Productivity ", Graduate School of Business Administration, Gannon College. Erie, PA 16501 , 1972.
- Gattozzi, Antoinette A. " Physiological Effect of a Meditation Technique and a Suggestion for Curbing Drug Abuse ", Mental Health Program Reports No.5. (No. 72-9042, December, 1971), p.p. 377-388.
- Gaudry, E. and Spielberger, C.D. Anxiety and Educational Achievement Sydney : John Willey and Sons, 1971.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. New York : McGraw-Hill, 1973.
- Heath, Douglas H. " Affective Education ", School Review. (Vol.80, No.3, May, 1972) , p.42.
- Hjelle, Larry A. " Trancendental Meditation and Psychological Health Department of Psychology, State University College at Brockport, New York. (december, 1972).

Honsberger, R., and Wilson, A.F. " The Effects of TM Upon Bronchial Asthma ", Department of Medicine, University of California, Irvine, California 92668, 1972.

Kasamatsu, A. and Hirai, T. " An electroencephalographic study on the Zen meditation (Zazen) ", Folia Psychiat. Nurol. Japan. (Vol.20, No.3, June, 1966), p.p. 315-336.

Klemons, I.M. " Changes of Marginal Givitis in Meditators and Control During an Interval of 25 Days ", College of Health, Physical Education, and Decreation, Pennsylvania State University. Pennsylvania 16802, 1973.

Mahes Yogi, Maharishi. The Science of Being and Art of Living. London : Intern.SRM.Publ., 1966.

Naylor, F.D. Personality and Educational Achievement. Sydney : John Wiley and Sons, 1972.

Nidich, Sanford., Seeman, William., and Seibert, M. " Influence of Trancendentaal Meditation on State Anxiety ", Journal of Consulting and Clinical Psychology. (Vol.21, No.2, May, 1973), p.p.151-154

Oakland, James A. " Measurment of Personality Correlates of Academic Achievement in High School Students ", Journal of Counseling Psychology. 1969, 16, p.452.

Orme-Johnson, David W. " Autonomic Stability and Trancendental Meditation ", Psychosomatic Medicine. (Vol.35, No.4, July-August, 1973), p. 41.

Orme-Johnson, David W., Kiehlbauch, J., Moore, R., and Bristol, J. " Personality and Autonomic Changes in Meditating Prisoners ", The Correctional Psychology. (Vol.17, No.4, August, 1973), p.p. 15-18.

Rubottom, Al E. " TM and Its Potential Uses For School ", Social Education . (December, 1972), p. 854.

Seeman, William., Nidich, Sanford., and Banta, Thomas. " Influence of TM on a measure of Self-actualization ", Journal of Counseling Psychology . (Vol.19, No.3, May, 1972),p.p.184-187.

Sugi, Y. and Akutsu, K. " Studies on respiration and energy metabolism during sitting in Zazen ", Research Journal of Physical Education.(Vol.12, No.2, July, 19688),p.p.190-206

Sykes, David E. " Trancendental Meditation- ASApplied to Criminal Justice Reform, Drug Rehabilitation and Society in General", The University of Maryland Forum. (Vol.3, No.2, Winter, 1973), p.p. 37-50.

Taylor, R,G. " Personality Traits and discrepant Achievement : A Review ", Journal of Counseling Psychology.(November, 1964), p.76.


- Tjoa, A.S. " The Effect of Trancendental Meditation on Neuroticism and Intelligence ", Valeriusplein 13 Amsterdam, Holland, 1972, pilot study.
- Wallace, Robert Keith. " Physiological Effects of Trancendental Meditation ", Science. (Vol.167, No.3926, March, 1970), p.p. 1751-1754.
- Wallace, Robert Keith and Benson, Herbert. " The Physiology of Meditation ", Scientific American. (Vol.226, No.2, February, 1972), p.p. 84-90.
- Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design. New York: McGaw-Hill, 1971.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.

1. แบบสอบถามฉบับที่ 1
2. แบบสอบถามฉบับที่ 2
3. แบบสอบถามฉบับที่ 3
4. แบบเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การปฏิบัติและสอบสมรรถภาพทางสมอง ของทรรศนีย์ กุลกลการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามฉบับที่ 1

ชื่อชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

1. นักเรียนได้ฝึกสมาธิจนถึงวันนี้ (15 กรกฎาคม 2517) รวม.....วัน

2. ก่อนฝึกสมาธินักเรียนรู้สึกอย่างไร

.....
 ,.....

3. ขณะกำลังฝึกสมาธิ นักเรียนรู้สึกอย่างไร

.....

4. เมื่อออกจากสมาธิแล้วนักเรียนรู้สึกอย่างไร

.....

ศูนย์วิทยุโทรพยากรณ์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามฉบับที่ 2

ชื่อชั้นประถมศึกษาปีที่ 6//.....

1. นักเรียนได้ฝึกสมาธิจนถึงวันนี้ (22 สิงหาคม 2517) รวม.....วัน

2. ก่อนฝึกสมาธินักเรียนรู้สึกอย่างไร

- | | |
|---------------|--------------------|
| () เหนื่อย | () ง่วง |
| () อ่อนเพลีย | () แจ่มใส |
| () สบาย | () อื่นๆ คือ..... |

3. ขณะกำลังฝึกสมาธินักเรียนรู้สึกอย่างไร

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| () ตัวเบา | () ตัวหนัก |
| () ไม่รู้สึกตัว | () แจ่มใส |
| () ง่วงนอน | () เหนื่อย อ่อนเพลีย |
| () เห็นแสงสว่าง | () เกร็งเกรียด |
| () เห็นภาพ | () กลัว |
| () เฉยๆ | () สบาย |
| () อื่นๆ คือ..... | |

4. เมื่อออกจากสมาธิแล้วนักเรียนรู้สึกอย่างไร

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| () มีนศิระ | () เหนื่อย อ่อนเพลีย |
| () แจ่มใส | () กระปรี้กระเปร่า |
| () เมื่อยตามเนื้อตามตัว | () ง่วงนอน |
| () เกร็งเกรียด | () สบาย |
| () อื่นๆ คือ..... | |

แบบสอบถามฉบับที่ 3

ชื่อ.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

1. นักเรียนมาฝึกสมาธิ

() ทุกวัน () เกือบทุกวัน () มาบ้างขาดบ้าง () นานๆมาครั้ง

2. นักเรียนมาฝึกสมาธิเพราะ

() ใค้สมัครไว้ () อยากฝึก () ครูประจำชั้นเตือนให้มา
() เพื่อนชวนจึงมา () ไม่มีกรบ้าน () ใค้ค้มน้ำหวาน () อื่นๆคือ.....

3. นักเรียนไม่มาฝึกสมาธิเพราะ

() มาไม่ทัน () เพื่อนสนิทไม่มา () มีการบ้านมาก
() ไม่อยากฝึก () ไม่มีน้ำหวาน () ไม่สบาย () อื่นๆคือ.....

4. เมื่อนักเรียนได้รับคำสั่งให้เข้าสมาธิ นักเรียนทำอย่างไร

() หลับตากอยฟังคำสั่ง () หายใจเข้ายาวๆ ลึกๆ หายใจออกช้าๆ
() หายใจเข้าเร็วๆ หายใจออกเร็วๆ () กอดเพื่อนว่าจะทำอะไรกันบ้าง
() นึกถึงแคลมหายใจเข้าออก () นั่งนิ่งไม่คิดถึงสิ่งใด

5. ขณะฝึกสมาธินักเรียนมีความรู้สึกอย่างไร

() กลัว () เบื่อ () ตื่นเต้น () กระทบหรือร้อน () ว่างคาญ
() อื่นๆ คือ.....

6. เมื่ออยู่ในสมาธินักเรียนเป็นอย่างไร

() ใค้ยินเสียงพูดจากอาจารย์ตลอดเวลา () ไม่เคยมีอาการใดๆ เกิดขึ้นเลย
() ยุ่งก้ค้เสมอจนไม่มีสมาธิ () มีแสงสว่างเกิดขึ้นในใจ
() ง่วงและเมื่อฝึกใค้ครูหนึ่งก้หลับ () รู้สึกตัวเบา
() ไม่รู้สึกตัวเป็นบางครั้ง () รู้สึกตัวลอยใค้
() รู้สึกถึงลมหายใจเข้าออกเสมอ () ระงับความคิดถึงเรื่องอื่นๆ ไม่ได้
() อื่นๆ คือ.....

7. เมื่อออกจากสมาธิแล้วนักเรียนทำอย่างไร

- | | |
|--|-------------------------------------|
| () หันไปมองเพื่อนว่าล้มคาหรือยัง | () นั่งนิ่งเฉยไม่คุยกับใคร |
| () ลืมตาซ้ๆ มองสิ่งที่อยู่ตรงหน้าครูหนึ่ง | () กอຍฟังว่าอาจารย์จะสั่งให้ทำอะไร |
| () คบยุงที่กัคยู่ทันที | () นึกถึงลมหายใจอยู่ตลอดเวลา |
| () บ่นกับเพื่อนว่ายุงชุมเหลือเกิน | () อื่นๆ คือ..... |

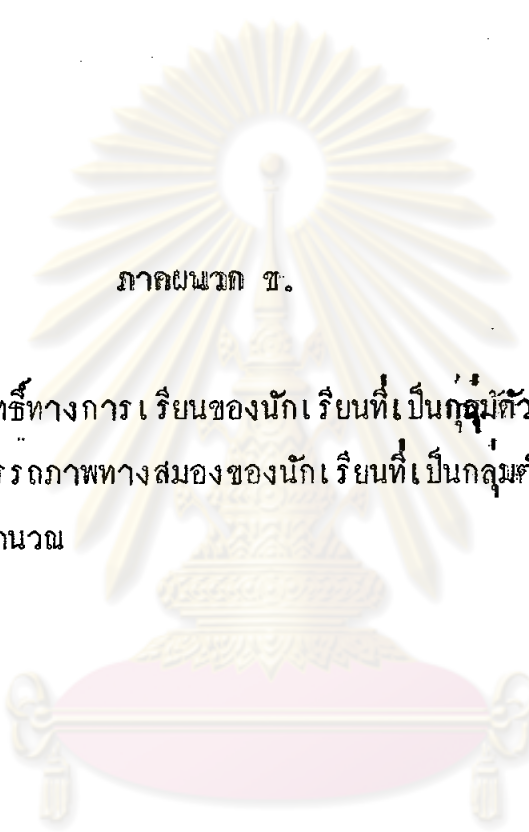
8. นักเรียนคิดว่ากาที่มาฝึกสมาธิ ทำให้นักเรียนเป็นอย่างไร

- | | |
|---|---|
| () ขยันขึ้น | () ท้องมาโรงเรียนเช้าทุกวัน |
| () เกียจคร้านมากขึ้น | () ไม่พูดเท็จกับทุกคน |
| () มีเพื่อนมากขึ้น | () ชนมากขึ้น |
| () เป็นภาระเกินไป | () ระวังอารมณ์ได้ดีขึ้น |
| () ลกความชนลงไค้มาก | () มีความจำดีขึ้น |
| () สอวไค้กะแนนดีขึ้น | () ไม่มีเวลาคุหนังสื่อสอวตอนเช้าวันสอว |
| () ไม่มีเวลาทำการบ้าน | () เป็นคนช่างซักถามมากขึ้น |
| () ไม่มีเวลาเล่นกับเพื่อนๆตอนเช้าเลย | () เป็นคนมีระเบียบดีขึ้น |
| () มีความสัมพันธ์อันดีกับทุกคนในครอบครัว | () เป็นคนเชื่อฟังคำสั่งมากขึ้น |
| () อื่นๆ คือ | |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการดำเนินการสอบสมรรถภาพทางสมอง

- ก. ผู้ดำเนินการสอบอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการสอบและประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับ
- ข. แจกกระดาษคำตอบให้นักเรียนเขียนชื่อโรงเรียน ชั้น เพศ อายุ และ วัน เดือน ปี เกิด
- ค. แจกข้อสอบให้นักเรียนคนละชุด พร้อมกับกระดาษทด เพื่อป้องกันนักเรียนเขียนข้อความ หรือตกลงในกระดาษข้อสอบ
- ง. ผู้ดำเนินการสอบ อ่านคำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ข้อสอบสมรรถภาพทางสมอง เมื่อนักเรียนเข้าใจโดยทั่วถึงแล้ว จึงอธิบายวิธีทอกลงในกระดาษคำตอบ นอกจากนี้ยังชี้แจงให้นักเรียนคอยฟังคำสั่งของผู้ดำเนินการสอบ เมื่อผู้ดำเนินการสอบสั่งให้เปิดข้อสอบและลงมือทำ นักเรียนจึงเปิดและทำได้ เมื่อหมดเวลาในข้อสอบแต่ละชุด โดยผู้ดำเนินการสอบเป็นผู้สั่งให้หยุด นักเรียนทุกคนต้องวางปากกาทันที สำหรับนักเรียนที่ทำข้อสอบที่ผู้ดำเนินการสอบสั่งให้ทำแต่ละชุดเสร็จก่อนเวลาที่กำหนดให้ ปิดข้อสอบไว้ก่อนและนั่งรอคำสั่งใหม่ในตลับต่อไป พร้อมกับคนอื่น ห้ามทำข้อสอบชุดต่อไปจนกว่าได้รับคำสั่งให้ทำ เมื่อนักเรียนเข้าใจ จึงให้นักเรียนลงมือทอข้อสอบชุดที่ 1 พร้อมกัน โดยผู้ดำเนินการสอบเริ่มจับเวลาทันที เมื่อครบตามที่กำหนดไว้ บอกให้นักเรียนหยุดแล้วอธิบายวิธีทำชุดที่ 2 ต่อไป ทำเช่นนั้นครบทั้ง 6 ชุด เมื่อหมดเวลาของชุดที่ 6 ผู้ดำเนินการสอบบอกให้นักเรียนทุกคนวางปากกา แล้วให้นักเรียนที่นั่งอยู่หลังห้อง เป็นผู้เก็บกระดาษคำตอบและข้อสอบแต่ละแถวของตนมาส่ง โดยผู้ดำเนินการสอบยืนอยู่หน้าห้อง เพื่อคอยดูว่ามีนักเรียนคนใดยังคงทอข้อสอบอยู่ สำหรับข้อสอบนั้นแยกเก็บต่างหากจากกระดาษคำตอบ ตรวจสอบความเรียบร้อยของข้อสอบ เพื่อดูว่านักเรียนเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในข้อสอบบ้าง เพราะต้องนำข้อสอบเหล่านี้ไปใช้ในโรงเรียนอื่นต่อไป ส่วนกระดาษคำตอบนั้นตรวจสอบว่านักเรียนเติมข้อความต่างๆ ครบหรือไม่



ภาคผนวก ข.

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. คะแนนสอบสมรรถภาพทางสมองของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
3. ตัวอย่างการคำนวณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 38 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เพศ	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	94.75	96.75	94.50	94.25	93.30	92.75	93.00	91.00
	78.25	71.75	89.50	91.00	95.50	97.25	94.87	93.00
	82.50	70.00	77.62	86.50	98.12	98.75	90.87	93.75
ชาย	64.00	59.50	82.00	81.75	85.87	84.50	83.50	79.75
	84.03	84.00	84.87	81.00	72.50	61.88	68.25	66.50
	59.25	47.75	76.00	73.00	77.00	88.25	74.00	76.75
	68.00	50.00	67.61	81.25	69.50	79.50	55.00	66.75
	93.50	89.75	67.00	80.25	88.25	92.75	94.12	90.25
	92.75	88.00	90.00	91.50	92.87	91.50	82.42	82.50
	97.12	99.25	96.00	95.50	91.75	91.50	81.00	84.75
หญิง	94.12	95.00	72.00	67.13	93.12	89.75	86.50	86.25
	90.50	93.75	72.75	67.00	95.12	97.50	82.71	86.00
	90.00	84.75	95.00	92.00	81.00	71.38	63.19	85.88
	82.19	79.38	69.25	68.75	76.50	77.25	75.25	90.75

X หมายถึงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า

Y หมายถึงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคต้นชั้นประถมศึกษาปีที่หก

ตารางที่ 39 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เพศ	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
ชาย	87.62	94.25	83.00	87.00	86.87	90.00	80.50	87.50
	74.00	77.75	81.25	86.50	94.00	95.50	82.87	88.25
	76.75	78.50	67.88	75.50	91.75	93.25	80.12	89.25
	73.00	74.50	77.50	79.25	77.62	84.25	74.88	72.75
	81.75	81.00	77.50	77.25	70.28	69.00	74.75	77.00
	64.00	61.25	67.50	73.75	86.50	77.50	68.00	81.25
	63.50	61.25	70.00	72.50	78.00	81.25	58.75	64.00
หญิง	88.50	87.25	71.50	76.75	82.37	89.50	79.62	89.50
	89.75	87.25	79.50	82.25	86.62	94.00	73.50	75.75
	93.00	93.50	82.25	89.00	86.75	89.50	80.50	76.75
	89.13	85.50	69.00	70.25	87.37	89.00	85.00	87.50
	88.50	89.75	70.50	77.75	84.75	90.00	85.25	81.75
	76.25	78.25	82.00	85.00	76.75	75.25	75.25	81.50
	80.75	83.25	72.00	77.50	82.75	89.25	78.25	80.75

ตารางที่ 40 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เพศ	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 3	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	92.12	92.25	85.12	76.75	91.25	86.00	84.00	83.00
	69.25	71.25	89.37	84.00	92.62	91.75	87.50	84.25
	73.25	71.00	73.50	76.75	93.50	86.25	91.62	88.00
ชาย	76.25	82.00	79.00	82.75	84.25	83.50	73.00	71.25
	87.75	75.00	77.00	71.75	69.50	68.50	68.00	80.00
	75.25	67.00	76.00	77.00	92.00	82.25	82.00	79.75
	65.50	72.00	77.00	72.50	68.00	84.00	59.00	63.00
	86.75	77.00	73.00	76.00	88.00	80.75	84.00	78.50
	82.75	79.75	83.00	79.75	87.62	80.75	82.75	75.00
	91.37	85.25	91.00	83.50	87.75	83.25	75.25	75.50
หญิง	83.75	81.25	70.00	60.50	91.25	83.00	88.00	82.75
	81.12	74.25	70.75	66.75	87.62	83.00	86.25	81.25
	78.00	75.50	85.00	82.25	81.00	71.25	82.88	79.75
	82.50	81.00	59.00	77.50	84.38	83.50	85.00	77.00

ตารางที่ 41 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เพศ	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
ชาย	91.87	89.00	87.00	87.75	94.87	95.25	88.37	81.25
	75.50	70.50	91.50	88.75	94.00	92.50	91.37	82.50
	78.50	70.50	78.00	79.13	95.37	92.75	93.25	88.75
	67.75	65.70	82.37	84.50	86.75	86.68	80.50	78.93
	90.00	86.10	79.00	81.75	66.50	66.55	75.00	78.80
	71.25	63.85	81.87	80.50	84.12	84.93	84.25	77.20
	77.00	77.90	67.50	71.50	74.25	80.40	65.12	68.50
หญิง	85.00	79.25	66.87	70.20	89.25	80.50	85.62	83.25
	83.00	82.50	84.62	84.88	88.87	85.00	84.25	81.50
	94.00	90.50	92.75	85.12	87.87	78.00	76.25	75.50
	83.25	85.75	76.50	70.00	93.50	87.75	89.37	91.25
	83.75	76.50	77.00	76.40	89.87	84.75	85.50	82.15
	82.75	76.00	86.37	82.60	83.62	77.75	63.25	76.40
	80.75	76.15	79.75	88.35	86.00	80.65	78.50	74.90

ตารางที่ 42 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เพศ	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	94.92	95.50	94.54	89.33	94.25	90.00	81.50	89.66
	59.25	76.67	92.79	92.33	97.29	98.50	88.29	88.00
	80.75	83.50	79.13	88.17	95.42	93.66	89.17	89.50
ชาย	45.61	80.67	79.07	86.17	86.29	85.16	81.34	83.17
	83.50	86.17	77.63	82.33	56.71	55.00	64.59	82.17
	46.84	61.33	71.17	78.66	71.90	78.50	80.90	84.17
	72.67	67.83	74.00	69.16	62.65	90.67	42.92	80.17
	85.73	88.00	51.29	67.33	91.16	85.66	84.09	83.00
	86.59	88.83	72.75	75.67	85.13	86.50	81.25	78.50
	96.00	97.66	91.29	93.00	87.34	89.16	72.84	78.67
หญิง	86.71	87.50	70.46	61.86	93.25	83.83	80.98	86.67
	82.63	83.33	52.00	75.83	84.13	88.66	82.00	87.83
	84.86	82.00	88.00	89.67	76.69	77.33	78.25	77.83
	83.25	83.17	47.61	69.83	87.50	82.83	69.71	82.17

ตารางที่ 43 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศิลปศึกษาของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เพศ	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
ชาย	85.00	95.00	80.50	89.50	77.00	89.50	74.50	87.00
	78.75	88.00	84.75	91.50	89.75	92.50	78.75	89.00
	74.00	79.50	66.00	79.50	83.25	90.50	79.50	81.00
	69.50	80.00	77.62	88.50	88.00	88.50	81.50	92.00
	82.00	91.50	68.00	79.00	70.00	77.50	77.50	87.50
	73.00	75.00	79.00	88.50	79.50	88.00	74.75	79.00
	76.00	80.50	89.00	75.00	84.25	88.50	76.00	87.00
หญิง	87.00	89.50	77.00	81.50	81.00	92.00	81.00	91.50
	88.00	87.50	84.00	89.50	84.00	89.00	75.75	86.00
	86.25	92.50	80.87	90.00	86.50	88.00	83.00	92.75
	83.75	91.00	77.00	77.00	81.00	87.00	80.50	88.00
	83.00	96.75	81.00	86.00	87.25	91.00	82.00	89.50
	83.02	85.50	71.75	85.50	81.50	82.50	83.50	85.00
	74.75	87.00	84.00	86.50	79.25	84.50	81.50	86.50

ตารางที่ 44 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพลาณามัยของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เพศ	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
ชาย	90.00	91.50	84.00	85.00	89.00	93.00	88.00	90.50
	74.50	79.25	89.75	88.50	90.50	92.00	85.50	90.00
	78.50	85.75	76.00	84.75	92.00	92.00	89.75	89.00
	79.75	86.75	78.00	89.50	90.00	90.50	81.25	89.00
	88.00	84.50	80.50	81.50	74.50	81.75	83.75	84.50
	74.25	79.25	80.50	78.50	85.75	87.50	74.25	89.50
	81.25	83.00	76.50	79.75	88.50	92.00	84.00	83.00
หญิง	84.00	91.50	82.00	80.25	89.75	93.50	91.00	90.50
	80.75	87.00	85.00	82.75	87.75	90.50	89.50	82.00
	87.50	91.00	84.00	87.25	90.75	89.00	81.00	79.00
	83.25	90.00	80.75	80.25	91.75	88.25	88.50	88.00
	84.75	79.50	77.25	81.00	88.50	87.50	88.50	89.00
	80.50	79.00	78.75	82.00	77.25	87.00	90.00	79.75
	88.00	79.00	78.00	84.00	82.50	81.75	85.25	79.00

ตารางที่ 45 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทุกวิชาของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เพศ	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	90.90	93.46	86.95	87.08	89.52	90.93	85.55	87.13
	72.78	76.45	88.42	88.94	93.38	94.28	87.02	87.86
	77.75	76.96	74.02	81.47	92.06	92.45	87.75	88.46
ชาย	67.98	75.59	79.36	84.63	85.54	86.16	79.42	80.98
	85.29	84.04	77.79	79.02	68.57	68.60	73.12	79.50
	66.12	65.06	75.93	78.59	82.40	83.85	76.87	81.09
	71.99	70.35	74.52	74.52	75.02	85.19	62.97	73.20
	87.21	86.04	69.80	76.04	87.11	87.81	85.64	86.64
	86.22	85.83	82.69	83.78	87.55	88.18	81.35	80.18
	92.18	92.81	88.71	88.56	88.39	86.92	78.55	80.42
หญิง	86.28	88.00	74.22	71.43	90.18	86.98	85.52	87.20
	84.89	84.83	71.04	74.53	88.18	88.92	84.60	85.35
	82.19	80.14	85.28	85.64	79.68	77.49	77.19	80.87
	81.74	81.28	68.19	78.78	82.70	82.82	79.07	81.58

ตารางที่ 46 คะแนนสมรรถภาพทางสมองของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เพศ	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
ชาย	96	94	90	91	98	94	80	85
	84	95	84	72	93	95	94	93
	59	84	92	94	98	96	88	96
	85	88	77	81	99	100	38	57
	95	96	72	76	55	65	47	67
	93	91	92	93	83	86	82	79
	81	82	89	92	89	93	65	42
หญิง	80	87	68	72	94	88	90	94
	86	94	74	78	90	82	34	47
	84	89	75	76	78	83	60	84
	83	91	59	54	97	96	74	88
	91	90	81	76	89	91	89	96
	40	63	79	85	59	78	86	86
	26	34	68	80	86	94	82	93

X หมายถึงคะแนนจากการสอบครั้งแรก ก่อนการทดลอง

Y หมายถึงคะแนนจากการสอบครั้งที่สอง หลังการทดลอง

ตัวอย่างการคำนวณ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance)
 วิชาวิทยาศาสตร์

AB summary

	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2	
	X	Y	X	Y
ชาย	551.87	523.55	567.24	573.88
หญิง	592.50	566.65	563.86	557.61
รวม	1144.37	1090.20	1131.10	1131.49

	กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4		รวม	
	X	Y	X	Y	X	Y
ชาย	595.86	590.06	577.86	555.93	2293.83	2252.42
หญิง	618.98	574.40	562.74	564.95	2388.08	2263.61
รวม	1214.84	1173.46	1140.60	1120.88	4630.91	4516.03

$$\begin{aligned}
 (1x) &= G^2_x / npq \\
 &= (4630.91)^2 / 7 \times 2 \times 4 \\
 &= 382,952.2755
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2x) &= \sum X^2 \\
 &= 386,667.5717
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3x) &= \sum Ax^2 / nq \\
 &= ((2292.83)^2 + (2338.08)^2) / 7 \times 4 \\
 &= 382,988.8391
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 (4x) &= \sum Bx^2 / np \\
 &= ((1144.37)^2 + (1131.10)^2 + (1141.84)^2 + (1140.60)^2) / 7 \times 2 \\
 &= 383,269.6066
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (5x) &= \sum ABx^2 / n \\
 &= ((551.87)^2 + (592.50)^2 + (567.24)^2 + (563.86)^2 + \\
 &\quad (595.86)^2 + (618.98)^2 + (577.86)^2 + (562.74)^2) / 7 \\
 &= 383,442.8473
 \end{aligned}$$

$$(1y) = G_y^2 / npq = (4516.03)^2 / 7 \times 2 \times 4 = 364,187.9814$$

$$(2y) = \sum Y^2 = 367,044.7459$$

$$(3y) = \sum Ay^2 / nq = ((2252.42)^2 + (2263.61)^2) / 7 \times 4 = 364,190.2174$$

$$\begin{aligned}
 (4y) &= \sum By^2 / np = ((1090.2)^2 + (1131.49)^2 + (1173.46)^2 + \\
 &\quad (1120.88)^2) / 7 = 364.441.8576
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (5y) &= \sum ABy^2 / n = ((523.55)^2 + (566.65)^2 + (573.88)^2 + (557.61)^2 \\
 &\quad + (599.06)^2 + (574.4)^2 + (555.93)^2 + (564.95)^2) / 7 \\
 &= 364,642.7004
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (1xy) &= G_x G_y / npq \\
 &= (4630.91)(4516.03) / 7 \times 2 \times 4
 \end{aligned}$$

$$= 373,452.2944$$

$$\begin{aligned}
 (2xy) &= \sum XY \\
 &= 376,164.6182
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3xy) &= \sum Ax Ay / nq \\
 &= ((2292.85)(2252.42) + (2338.08)(2263.61)) / 7 \times 4 \\
 &= 373,461.3363
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4xy) &= \sum Bx By / np \\
 &= ((1144.37)(1090.20) + (1131.10)(1131.49) + \\
 &\quad (1140.60)(1120.88)) / 7 \times 2
 \end{aligned}$$

$$= 373,675.8848$$

$$(5xy) = \sum ABxABy/n$$

$$= ((551.87)(523.55) + (592.5)(566.65) + (567.24)(573.88) \\ + (563.86)(557.61) + (595.86)(599.06) + (618.98)(574.40) \\ + (577.86)(555.93) + (562.74)(564.95))/7$$

$$= 373,753.6328$$

$$A_{xx} = (3x) - (1x)$$

$$= 382,988.8391 - 382,952.2755$$

$$= 36.5636$$

$$B_{xx} = (4x) - (1x)$$

$$= 383,269.6066 - 382,952.2755$$

$$=$$

$$AB_{xx} = (5x) - (3x) - (4x) + (1x)$$

$$= 383,442.8473 - 382,988.8391 - 383,269.6066 + 382,952.2755$$

$$= 136.6771$$

$$E_{xx} = (2x) - (5x)$$

$$= 386,667.5217 - 383,442.8473$$

$$= 3224.6744$$

$$A_{xy} = (3xy) - (1xy)$$

$$= 373,461.3363 - 373,452.2944$$

$$= 9.0419$$

$$B_{xy} = (4xy) - (1xy)$$

$$= 373,675.8843 - 373,452.2944$$

$$= 223.5904$$

$$\begin{aligned}
 AB_{xy} &= (5xy) - (3xy) - (4xy) + (1xy) \\
 &= 373,753.6328 - 373,461.3363 - 373,675.8848 + 373,452.2944 \\
 &= 68.7061
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{xy} &= (2xy) - (5xy) \\
 &= 376,164.6182 - 373,753.6328 \\
 &= 2410.9854
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A_{yy} &= (3y) - (1y) \\
 &= 364,190.2174 - 364,187.9814 \\
 &= 2.236
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B_{yy} &= (4y) - (1y) \\
 &= 364,441.8576 - 364,187.9814 \\
 &= 253.8762
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 AB_{yy} &= (5y) - (3y) - (4y) + (1y) \\
 &= 364,642.7004 - 364,190.2174 - 364,441.8576 + 364,187.9814 \\
 &= 198,6068
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{yy} &= (2y) - (5y) \\
 &= 367,044.7459 - 364,642.7004 \\
 &= 2402.0455
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{yy} &= E_{yy} - E_{xy}^2/E_{xx} \\
 &= 2402.0455 - (2410.9854)^2/3224.6744 \\
 &= 599.4292114
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (A + B)_{yy} &= (A_{yy} + E_{yy}) - (A_{xy} + E_{xy})^2 / (A_{xx} + E_{xx}) \\
 &= (2.236 + 2402.0455) - \frac{(9.0419 + 2410.9854)^2}{(36.5636 + 3224.6744)} \\
 &= 608.4812141
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A_{yy} &= (A + E)_{yy} - E_{yy} \\
 &= 608.4812141 - 599.4292114 \\
 &= 9.052002757
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (B + E)_{yy} &= (B_{yy} + E_{yy}) - (B_{xy} + E_{xy})^2 / (B_{xx} + E_{xx}) \\
 &= (253.8762 + 2402.0455) - \frac{(223.5904 + 2410.9854)^2}{(317.3311 + 3224.6744)} \\
 &= 696.3003369
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B_{yy} &= (B + E)_{yy} - E_{yy} \\
 &= 696.3003369 - 599.4292114 \\
 &= 96.87112556
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (AB + E)_{yy} &= (AB_{yy} + E_{yy}) - (AB_{xy} + E_{xy})^2 / (AB_{xx} + E_{xx}) \\
 &= (198.6068 + 2402.0455) - \frac{(68.7061 + 2410.9854)^2}{(136.6771 + 3224.6744)} \\
 &= 771.3672832
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 AB_{yy} &= (AB + E)_{yy} - E_{yy} \\
 &= 771.3672832 - 599.4292114
 \end{aligned}$$

Analysis of Covariance

Source	SS	df	MS	F
A Sex	9.052	1	9.052	0.709
B Treatment	96.871	3	32.290	2.530
AB	171.938	3	57.313	4.494*
Error	599.429	47	12.754	
Total	877.290	54		

** $p < .01$

การสอบความเป็นเอกพันธ์ของเส้นถดถอยภายในเซลล์ (Test for homogeneity
of within-cell regression) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	รวม	
551.87	567.24	595.86	577.86	2292.83	ΣX
523.55	573.88	599.06	555.93	2252.42	ΣY
43998.2219	46310.0138	51468.8032	48297.2232	190074.2621	ΣX^2
39736.4325	47253.9944	51850.9648	44375.8499	183217.2416	ΣY^2
41781.2175	46762.315	51636.0116	46222.71	186402.2541	ΣXY
592.5	563.86	618.98	562.74	2388.08	ΣX
566.65	557.61	574.4	564.95	2263.61	ΣY
50262.75	45835.7932	54791.7476	45702.9688	196593.2596	ΣX^2
46057.1975	44753.7293	47221.36	45795.2175	183827.5043	ΣY^2
48074.425	45195.1391	50850.8975	45641.9025	189762.3641	ΣXY
1144.37	1131.1	1214.84	1140.6	4630.91	$\Sigma \Sigma X$
1090.2	1131.49	1173.46	1120.88	4516.03	$\Sigma \Sigma Y$
94260.9719	92145.807	106260.5508	94000.192	386667.5217	$\Sigma \Sigma X^2$
85793.63	92007.7237	99072.3248	90171.0674	367044.7459	$\Sigma \Sigma Y^2$
89855.6425	91957.4541	102486.9091	91864.6125	376164.6182	$\Sigma \Sigma XY$

$$\begin{aligned}
 E_{xx11} &= 43,998.2219 - (551.87)^2/7 \\
 &= 489.579 \\
 E_{xy11} &= 41,781.2175 - (551.87)(523.55)/7 \\
 &= 505.283 \\
 E_{xy11}^2/E_{xx11} &= (505.283)^2/489.579 \\
 &= 521.4910972 \\
 E_{xx21} &= 50,262.75 - (592.5)^2/7 \\
 &= 111.857 \\
 E_{xy21} &= 48,074.425 - (592.5)(566.65)/7 \\
 &= 111.55 \\
 E_{xy21}^2/E_{xx21} &= (111.55)^2/111.857 \\
 &= 111.2437005 \\
 E_{xx12} &= 46,310.0138 - (567.24)^2/7 \\
 &= 344.125 \\
 E_{xy12} &= 46,762.315 - (567.24)(573.88)/7 \\
 &= 258.359 \\
 E_{xy12}^2/E_{xx12} &= (258.359)^2/344.125 \\
 &= 193.9682415 \\
 E_{xx22} &= 45,835.7932 - (563.86)^2/7 \\
 &= 416.064 \\
 E_{xy22} &= 45,195.1391 - (563.86)(557.61)/7 \\
 &= 278.8570143 \\
 E_{xy22}^2/E_{xx22} &= (278.8570143)^2/416.064 \\
 &= 186.8969828
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{xx_{13}} &= 51,468.8032 - (595.86)^2/7 \\
 &= 747.49 \\
 E_{xy_{13}} &= 51,636.0116 - (595.86)(599.06)/7 \\
 &= 642.3128 \\
 E_{xy_{13}^2}/E_{xx_{13}} &= (642.3128)^2/747.49 \\
 &= 551.9292163 \\
 E_{xx_{23}} &= 54,791.7476 - (618.98)^2/7 \\
 &= 57.998 \\
 E_{xy_{23}} &= 50,850.8975 - (618.98)(574.4)/7 \\
 &= 59.167 \\
 E_{xy_{23}^2}/E_{xx_{23}} &= (59.167)^2/57.998 \\
 &= 60.35898845 \\
 E_{xx_{14}} &= 48,297.2232 - (577.86)^2/7 \\
 &= 594.054 \\
 E_{xy_{14}} &= 46,222.71 - (577.86)(555.93)/7 \\
 &= 329.894 \\
 E_{xy_{14}^2}/E_{xx_{14}} &= (329.894)^2/594.054 \\
 &= 18365990576 \\
 E_{xx_{24}} &= 45,702.9688 - (562.74)^2/7 \\
 &= 46334962857 \\
 E_{xy_{24}} &= 45,641.9025 - (562.74)(564.95)/7 \\
 &= 224.7649286 \\
 E_{xy_{24}^2}/E_{xx_{24}} &= (224.7649286)^2/463.4962857 \\
 &= 108.9960689
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum \sum (E_{xy_{jk}}^2 / E_{xx_{jk}}) &= 521.4910972 + 111.2437005 + \dots \\ &+ 108.9960689 \\ &= 1918.083353\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S1 &= E_{yy} - \sum \sum (E_{xy_{jk}}^2 / E_{xx_{jk}}) \\ &= 2402.0455 - 1918.083353 \\ &= 483.9621466\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S2 &= \sum \sum (E_{xy_{jk}}^2 / E_{xx_{jk}}) - E_{xy}^2 / E_{xx} \\ &= 1918.083353 - (2410.9854)^2 / 3224.6744 \\ &= 115.4670647\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}F &= \frac{S2 / (pq - 1)}{S1 / pq(n - 2)} \\ &= \frac{115.4670647 / (2 \times 4 - 1)}{483.9621466 / 2 \times 4(7 - 2)} \\ &= 1.363\end{aligned}$$

$$F_{.05} (7; 40) = 2.25$$

ภายในเขต

การสอบค่าเอฟไม่มีนัยสำคัญแสดงว่ามีความเป็นเอกพันธ์ของเส้นทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสอยผลจากตัวประกอบหลัก

(Simple main effect)

 SS_A at b_1

$$(1x) = (1144.37)^2/14 = 93,541.62121$$

$$(2x) = 94,260.9719$$

$$(3x) = ((551.87)^2 + (592.5)^2)/7 = 93,659.53527$$

$$T_{xx} = (3x) - (1x) = 117.91406$$

$$E_{xx} = (2x) - (3x) = 601.43663$$

$$S_{xx} = (2x) - (1x) = 719.35069$$

$$(1xy) = (1144.37)(566.65)/14 = 89,113.72671$$

$$(2xy) = 89,855.6425$$

$$(3xy) = ((551.87)(523.55) + (592.5)(566.65))/7 = 89,238.80967$$

$$T_{xy} = (3xy) - (1xy) = 125.08236$$

$$E_{xy} = (2xy) - (3xy) = 616.83343$$

$$S_{xy} = (2xy) - (1xy) = 741.91579$$

$$(1y) = (1090.2)^2/14 = 84,895.43143$$

$$(2y) = 85,793.63$$

$$(3y) = ((523.55)^2 + (566.65)^2)/7 = 85,028.11786$$

$$T_{yy} = (3y) - (1y) = 132.68643$$

$$E_{yy} = (2y) - (3y) = 765.51214$$

$$S_{yy} = (2y) - (1y) = 898.19857$$

$$S_{yy} = S_{yy} - (S_{xy}^2/S_{xx})$$

$$= 898.19857 - (741.91579)^2/719.35069$$

$$= 133.009842$$

$$\begin{aligned}
 \hat{E}_{yy} &= E_{yy} - (E_{xy}^2/E_{xx}) \\
 &= 765.51214 - (616.83343)^2/601.43663 \\
 &= 132.8877513 \\
 T_{yyR} &= \hat{S}_{yy} - \hat{E}_{yy} \\
 &= 133.009842 - 132.8877513 \\
 &= 0.1220907
 \end{aligned}$$

การหาค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้ว
(Adjusted Mean)

$$\begin{aligned}
 b_E &= E_{xy}/E_{xx} \\
 &= (2410.9854)/3224.6744 \\
 &= 0.747667858
 \end{aligned}$$

$\frac{1}{n} a_1$

	b1	b2	b3	b4	\bar{G}_x
\bar{E}_{x_k}	551.87/7 78.838	567.24/7 81.034	595.86/7 85.122	577.86/7 82.554	81.886
$\bar{E}_{x_k} - \bar{G}_x$	-3.048	-0.8525	3.236	0.664	
\bar{E}_{y_k}	523.55/7 74.792	573.88/7 81.982	599.06/7 85.58	555.93/7 79.418	
$\bar{E}_{y_k} =$	$\bar{E}_{y_k} - b_E(\bar{E}_{x_k} - \bar{G}_x)$				
	77.072	82.620	83.160	78.922	

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้ว

ระหว่าง \bar{b}_1 กับ \bar{b}_2
ที่ a_1

$$F = \frac{(77.07 - 82.62)^2}{\frac{2 \times 12.754}{7} \left[1 + \frac{(36.5636 + 317.3311 + 136.6771) / (2 \times 4 - 1)}{3224.6744} \right]}$$

$$= 8.268$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ประวัติการศึกษา

นายอำพล สงทนศิริธรรม ได้รับปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยม) สาขามัธยมศึกษา จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2513 และได้เข้าศึกษาต่อในแผนกวิชาวิจัการศึกษา สาขาวิจัการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2516 ปัจจุบันรับราชการที่โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย