



## บรรณานุกรม

### หนังสือ

- กมล จันทรส. ภาษีแห่งเทือกเขาหิมาลัย พระนคร : โอเดียนสโตร์, 2503.  
\_\_\_\_\_ . โยคะวิถีแห่งความสุข กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์,  
2504.
- ชด หัสบำเรอ. โยคะเพื่อความเป็นหนุ่มสาวตลอดกาล กรุงเทพมหานคร :  
กรุงสยามการพิมพ์, 2516.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพ  
มหานคร : ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล  
มหาวิทยาลัยมหิดล, 2519.
- เทียม กาญจนจारी. หะฐะโยคะ พระนคร : โรงพิมพ์มิตรไทย, 2511.  
\_\_\_\_\_ . วิธีการรักษาสุขภาพแบบโยคะ พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2511.
- ประคอง กรรณสุต. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนา  
พานิช, 2517.
- วิเชียร เกตุสิงห์. สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย กรุงเทพมหานคร : สำนักงาน  
คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักนายกรัฐมนตรี, 2521.
- สวามี ศักยานันทบุรี. ปรัชญาฝ่ายโยคะ กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จรัลสนิทวงศ์,  
2524.
- ศรีนรยัณ ศาสตร์ี. อัสสนโยคะ ธนบุรี : โรงพิมพ์ประยูรวงศ์, 2515.
- ศึกษานิกร, กระทรวง. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 กรุงเทพ  
มหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2520.
- เสก อักษรานุเคราะห์. การออกกำลังกายสำหรับคนวัยเสื่อม กรุงเทพมหานคร :  
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

วารสาร

เพชรสุกร (นามแฝง). "มาเล่นโยคะกันเถิด," ยาสูบสัมพันธ์ (มีนาคม-เมษายน 2520) : 38.

ศิลปชัย สุวรรณธาดา. "การเรียนรู้ทักษะ," วารสารสุขศึกษา พลศึกษาและ สันทนาการ (มกราคม 2521) : 49.

เอนก และสุนีย์ ยุวจิตต์. "อุ้นเครื่องควยโยคะ," นิตยสารคาราเทนนิสและกอล์ฟ (มิถุนายน 2523) : 30.

\_\_\_\_\_. "โยคะเพื่อสุขภาพ," วารสารไกลหม้อ (มกราคม 2521) : 51.

เอกสารอื่น ๆ

กิตติพจน์ แดงสะอาด. "สัมฤทธิ์ผลของการเรียนเทนนิสของผู้เรียนที่มีคะแนนความสามารถทางสมองสูงและต่ำ" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

กนก สมะวรรณะ. "ผลของการฝึกสายตาคือมีต่อสัมฤทธิ์ผลในการเรียนเทนนิส" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

นำชัย เลวลีย์. "ผลของการสอนเทนนิสด้วยวิธีสอนแบบใช้น้ำหนักและไม่ใช้น้ำหนักในการฝึก" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

พจนีย์ ธนาคม. "การสร้างแบบสอบทักษะทางกีฬาเทนนิส" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.

วันชัย กิตติศรีวิวัฒน์. "การเปรียบเทียบการถ่ายโยงการเรียนรู้ระหว่างการเรียนรู้โฟร์แฮนด์คอร์ดเลยที่มีต่อการเรียนรู้โฟร์แฮนด์กับการเรียนรู้โฟร์แฮนด์ที่มีต่อการเรียนรู้โฟร์แฮนด์คอร์ดเลยในกีฬาเทนนิส" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

ศิริรัตน์ สุภณา เศรษฐ. "ผลของหะรุระโยคะที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ  
ความอ่อนตัวและประสิทธิภาพการทำงานของปอด" วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
2525.

เอก เกิดเต็มภูมิ. "การเปรียบเทียบการถ่ายโยงการเรียนรู้ระหว่างการเรียน  
โฟรีแฮนด์ที่มีต่อการเรียนแบดแฮนด์กับการเรียนแบดแฮนด์ที่มีต่อการเรียน  
โฟรีแฮนด์ในกีฬาเทนนิส" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2523.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Books

- Blofed John. Compassion Yoga London : Urwin Paperback, 1977.
- Christensen Alice and Rankin David. The Easy Does It Yoga  
San Francisco : Harper and Row, 1975.
- Hittleman Richard. Guide to Yoga Meditation New York :  
Workman Publishing Co., 1969.
- Stearn Jess. Yoga Youth and Reincarnation New York : Bantam  
Books Inc., 1965.

Articles

- Brosse T. "A Psycho-Physiological Study," Main Currents and  
Modern Thought (1964) : 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 (November 1971) : 51-53.
- Blasdell Karen S. "The Effects of The Trancendental Meditation  
Technique Upon 9 Complex Perceptual-Motor Task,"  
Scientific Research on The Trancendental Meditation  
Program Collected Papers (1977) : 322-325.
- Edwards Larry Randolph. "A Comparison of A Computer Method  
Versus A Traditional Method of Teaching Tennis,"  
Dissertation Abstracts International (December 1978):  
3448-A.

- Fox Allen., and Evans Richard. "Psyched Out on Court an Insider's Cure," Tennis (October 1979) : 64-68.
- Groppel Jack Lee. "A Kinematic Analysis of the Tennis One-handed and Two-handed Drives of Highly-skilled Female Competitors," Dissertation Abstracts International (August 1979) : 739-A.
- Jean King Billie. "The Most Common Stroking Errors and How to Correct Them," Tennis (February 1979) : 99-100.
- Kasamatsu A., and Hirai T. "An Electroencephalo Graphic Study on the Zen Meditation (Zazen)," Folia Psychiatric Neurophysiology Japan (1966) : 315-335.
- Mathis Sharon K. "Effect of A Two-week Hatha Yoga Program Upon Ability to Learn a Motor Skill," Completed Research in Health, Physical Education & Recreation (1973) : 97.
- Mose Robson. "Effect of Yoga on Flexibility and Respiratory Measures of Vital Capacity and Breath Holding Time," Completed Research in Health Physical Education & Recreation (1971) : 90.
- Matzi Norman R. "Response Comparison of Football Players, Tennis Players, and Non-Athletes," (Master's Thesis, Illinois State University, 1966).
- Orme Johnson, David W. "Autonomic Stability and Trancendental Meditation," Psychosomatic Medicine (1973) : 41.

Orme Johnson, David W., Moore Kiehlvanch R., and Bristol J.

"Personality and Autonomic Changes in Meditation Prisoners," The Correctional Psychology (August 1973) : 15-18.

Reddy Kesar M., Laksami Bai Jhansi., and Rao Raghavender.

"Effects of Meditation Upon Sport Performance," Scientific Research on the Trancendental Meditation Program Collected Papers (1977) : 326-330.

Sugi Y., and Akutsu K. "Studies on Respiration and Energy Metabolism During Sitting in Zazen," Research Journal of Physical Education (July 1968) : 190-206.

Singer Robert N. "Personality Differences Between and Within Baseball and Tennis Players," The Research Quarterly (October 1969) : 582-588.

Wenger M.A., and Bagehi B.K. "Electrophysiological Correlates of Same Yogi Exercise," Electroencephalography Clinical Neuro Physiology (March 1975) : 132-149.

Wallace Robert Keith., and Beuson Herbert. "The Physiology of Meditation," Scientific American (February 1972): 84-90.





ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

โรงเรียนวัดสระเกศ กทม.

กุมภาพันธ์ 2526

เรื่อง ขออนุญาตให้นักเรียนเข้ารับการฝึกเทนนิส  
เรียน ผู้ปกครองนักเรียนที่นับถือ

เนื่องจาก นาย..... เป็นผู้มีคุณลักษณะเหมาะสม  
ที่จะเข้ารับการฝึกเทนนิส ตามโครงการสอนเทนนิสเพื่อทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการ  
ฝึกหัดระยะโยคะที่มีต่อคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเทนนิส" โดยจะทำการสอนในวัน  
จันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 13.00 - 15.00 น. ณ สนามเทนนิสจุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย เริ่มตั้งแต่วันจันทร์ที่ 7 กุมภาพันธ์ 2526 เป็นต้นไป เป็นเวลา 8  
สัปดาห์

ดังนั้น จึงใคร่เรียนขออนุญาตจากท่านกรุณาอนุญาตให้นักเรียนในปกครองของ  
ท่านเข้ารับการฝึกเทนนิสจนครบกำหนดตามโครงการนี้ เพื่อนักเรียนจะได้มีสุขภาพ  
พลานามัยที่สมบูรณ์แข็งแรง และสามารถนำกีฬาเทนนิสไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน  
เพื่อความก้าวหน้าในอนาคตต่อไป และขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถืออย่างสูง

(นายชูชีพ อุดสาโท)  
อาจารย์ผู้ดำเนินโครงการสอนฯ



โรงเรียนวัดสระเกษ กทม.

กุมภาพันธ์ 2526

เรื่อง ขออนุญาตให้นักเรียนฝึกหัดหุระโยคะ  
เรียน ผู้ปกครองนักเรียนที่นับถือ

เนื่องจากนาย ..... เป็นผู้มีความรู้และเหมาะสม  
ที่จะเข้ารับการฝึกหัดหุระโยคะตามโครงการฝึก เพื่อทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการ  
ฝึกหัดหุระโยคะที่มีต่อคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเทนนิส" โดยจะทำการฝึกหัดหุระโยคะ  
ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ (หรือทุกวันเว้นวันอาทิตย์) เวลา 6.30 - 7.15 น.  
ณ ห้องพลานามัย โรงเรียนวัดสระเกษ เริ่มตั้งแต่วันจันทร์ที่ 7 กุมภาพันธ์ 2527  
เป็นเวลา 8 สัปดาห์

ดังนั้น จึงใคร่เรียนขออนุญาตจากท่านกรุณาอนุญาตให้นักเรียนในปกครอง  
ของท่านเข้ารับการฝึกหัดหุระโยคะครบกำหนดตามโครงการนี้ เพื่อนักเรียนจะได้มีสุขภาพ  
พลานามัยที่สมบูรณ์และแข็งแรง สามารถนำกีฬาเทนนิสไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน  
เพื่อความก้าวหน้าในอนาคตต่อไป และขอขอบพระคุณท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถืออย่างสูง

(นายชูชีพ อุดาโท)

อาจารย์ผู้ดำเนินโครงการสอน

ตารางการฝึกหัดโยคะ

สัปดาห์ที่ 1 แต่ละวันจะฝึกดังต่อไปนี้

1. สุริโยนมัสการ                      จำนวน 3 ครั้ง
2. พักนอน
3. ท่าชายลม                            จำนวน 3 ครั้ง
4. กุญแจอาสนะ (ท่างู)                จำนวน 3 ครั้ง
5. พัก
6. ศรีโกธอาสนะ                        จำนวน 3 ครั้ง
7. พัก
8. สุริโยนมัสการ                        จำนวน 3 ครั้ง
9. ฝึกควบคุมการหายใจ                2 นาที

สัปดาห์ที่ 2

1. สุริโยนมัสการ                        จำนวน 3 ครั้ง
2. พัก
3. ท่าชายลม                            จำนวน 3 ครั้ง
4. กุญแจอาสนะ (ท่างู)                จำนวน 3 ครั้ง
5. พัก
6. ศรีโกธอาสนะ                        จำนวน 3 ครั้ง
7. พัก
8. บัศจีโมธานอาสนะ (ทำนั่งและทำยืน)    จำนวน 2 ครั้ง
9. พัก
10. สุริโยนมัสการ                        จำนวน 3 ครั้ง
11. ฝึกควบคุมการหายใจ                2 นาที

## สัปดาห์ที่ 3

1. สุริยุเมษันต์การ จำนวน 3 ครั้ง
2. พัก
3. ทานายลม จำนวน 3 ครั้ง
4. คีระษะอาสนะ (ทาหัวลงดิน) 10 วินาที
5. พัก
6. ตรีโกณอาสนะ จำนวน 3 ครั้ง
7. พัก
8. สว่างอาสนะ 1 นาที
9. พัก
10. มัสเอนทรอาสนะ จำนวน 3 ครั้ง
11. ปัสจิมอชานอาสนะ จำนวน 4 ครั้ง
12. พัก
13. สุริยุเมษันต์การ จำนวน 3 ครั้ง
14. ฝึกควบคุมการหายใจ 5 นาที



## สัปดาห์ที่ 4

1. สุริยุเมษันต์การ จำนวน 5 ครั้ง
2. พัก
3. คีระษะอาสนะ 30 วินาที
4. พัก
5. หาดะอาสนะ (ทาคันไถ) 30 วินาที
6. พัก
7. ตรีโกณอาสนะ จำนวน 3 ครั้ง
8. พัก
9. มัสเอนทรอาสนะ จำนวน 3 ครั้ง

10. สว่างอาสนะ 1 นาที
11. พัก
12. ธนุอาสนะ 10 วินาที
13. พัก
14. สूरियะนมัสการ จำนวน 5 ครั้ง
15. ฝึกควบคุมการหายใจ 5 นาที

สัปดาห์ที่ 5-6

1. สूरियะนมัสการ จำนวน 10 ครั้ง
2. พัก
3. ศีรษะอาสนะ 1 นาที
4. พัก
5. ปัสจิมอานอาสนะ จำนวน 4 ครั้ง
6. พัก
7. สว่างอาสนะ 1 นาที
8. มยุระอาสนะ จำนวน 1 ครั้ง
9. พัก
10. จักรอาสนะ จำนวน 4 ครั้ง
11. พัก
12. มัสเอนทรอาสนะ จำนวน 3 ครั้ง
13. ธนุอาสนะ 15 วินาที
14. พัก
15. ศีรษะอาสนะ 1 นาที
16. พัก
17. ฝึกควบคุมการหายใจ 5 นาที
18. สूरियะนมัสการ จำนวน 10 ครั้ง

## สัปดาห์ที่ 7-8

- |     |                   |       |    |        |
|-----|-------------------|-------|----|--------|
| 1.  | สุริยันมัสการ     | จำนวน | 10 | ครั้ง  |
| 2.  | พัก               |       |    |        |
| 3.  | ศีระอาสนะ         |       | 1  | นาที   |
| 4.  | พัก               |       |    |        |
| 5.  | มยุระอาสนะ        | จำนวน | 1  | ครั้ง  |
| 6.  | สว่างอาสนะ        |       | 1  | นาที   |
| 7.  | มัสยเนทรอาสนะ     | จำนวน | 3  | ครั้ง  |
| 8.  | พัก               |       |    |        |
| 9.  | วัชระอาสนะ        |       | 3  | นาที   |
| 10. | พัก               |       |    |        |
| 11. | ศลาธะอาสนะ        |       | 10 | วินาที |
| 12. | พัก               |       |    |        |
| 13. | ศีระอาสนะ         |       | 1  | นาที   |
| 14. | พัก               |       |    |        |
| 15. | ฝึกควบคุมการหายใจ |       | 5  | นาที   |
| 16. | สุริยันมัสการ     |       | 10 | ครั้ง  |

## ตารางการฝึกเทนิส

สัปดาห์ที่ 1

ชั่วโมงที่ 1

1. อบอุ่นร่างกาย
2. การจับไม้แบบต่าง ๆ
3. เคาะลูกบนอากาศ และเคาะลูกกับพื้น แล้วให้นักเรียนฝึกตาม
4. ท่าเตรียมพร้อม
5. ฝึกท่าทางในการตีโฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์
6. ฝึกกันปล่อยลูกให้ตีโฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์

ชั่วโมงที่ 2

1. อบอุ่นร่างกาย
2. เคาะลูกบนอากาศและเคาะลูกกับพื้น
3. ฝึกท่าตีโฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์
4. ปล่อยลูกให้ตีโฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์
5. ฝึกท่าตีโฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์เคลื่อนที่ (สไลด์เข้าตี)
6. ปล่อยลูกให้เคลื่อนที่เข้าตีโฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์

ชั่วโมงที่ 3

1. อบอุ่นร่างกาย
2. ทบทวนทักษะที่เรียนมา
3. ปล่อยลูกให้ตีโฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์
4. ปล่อยลูกให้เคลื่อนที่เข้าตีโฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์
5. โยนลูกจากคานหน้าให้นักเรียนตีโฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์



สัปดาห์ที่ 2

ชั่วโมงที่ 4

1. ออบุร่างกาย
2. ทบทวนทักษะที่เรียนมา
3. ฝึกตีโต้กับฝายนึ่ง 10 นาที
4. โยนลูกให้นักเรียนเคลื่อนที่เข้าตีไฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์

ชั่วโมงที่ 5

1. ออบุร่างกาย
2. ทบทวนท่าทางการตีลูกแบบต่าง ๆ
3. โยนลูกให้นักเรียนเคลื่อนที่เข้าตีไฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์
4. ฝึกตีโต้กับฝายนึ่ง 10 นาที

ชั่วโมงที่ 6

1. ออบุร่างกาย
2. ทบทวนท่าทางการตีลูกแบบต่าง ๆ
3. โยนลูกให้นักเรียนตีไฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์อยู่กับที่และเคลื่อนที่
4. จับคู่ตีโต้ควยไฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์
5. สรุป ทบทวน แก้ไขข้อผิดพลาดของนักเรียนแต่ละคนและส่วนรวม

ทดสอบครั้งที่ 1

สัปดาห์ที่ 3

ชั่วโมงที่ 7

1. ออบุร่างกาย เหวี่ยงแขนแบบเสิร์ฟ
2. ทบทวนการตีไฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์
3. ฝึกตีไฟร์แฮนด์วอลเลย์
4. จับคู่ตีโต้ควยไฟร์แฮนด์วอลเลย์
5. จับคู่ตีโต้ไฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์

## ชั่วโมงที่ 8

1. ออบอุณร่างกาย
2. ทบทวนไฟร์แชนค้วอลเลย์
3. เปิกคีแบคแชนค้วอลเลย์
4. จับคู่ตีไฟร์แชนคและแบคแชนค 10 นาที
5. เปิกคีตีกับฝายนัง 10 นาที
6. สรุปทบทวน

## ชั่วโมงที่ 9

1. ออบอุณร่างกาย
2. ทบทวนทักษะต่าง ๆ ที่เรียนมา
3. จับคู่ลัดกันโยนลูก เปิกคีไฟร์แชนคและแบคแชนค
4. จับคู่ลัดกันโยนลูกเพื่อเปิกการตีวอลเลย์แบบต่าง ๆ
5. ตีโต้ฝายนัง 10 นาที
6. สรุป แกะไข

## สัปดาห์ที่ 4

## ชั่วโมงที่ 10

1. ออบอุณร่างกาย
2. ทบทวนทักษะการตีลูกแบบต่าง ๆ
3. จับคู่ตีไฟร์แชนค แบคแชนคและกราวด์สโตรค
4. จับคู่ตีวอลเลย์ระยะไกล ๆ

## ชั่วโมงที่ 11

1. ออบอุณร่างกาย
2. ทบทวนทักษะต่าง ๆ
3. เปิกหักการ เสริฟลูกแฟลท
4. จับคู่ลัดกัน เสริฟและรับ



ชั่วโมงที่ 12

1. อบอุ่นร่างกาย
2. ทบทวนทักษะต่าง ๆ
3. จับคู่ตีโต้ไฟร์แฮนด์ แบคแฮนด์และกราวด์สโตรค
4. จับคู่ตีวอลเลย์ระยะไกลๆ
5. ฝึกการเสิร์ฟ

ทดสอบครั้งที่ 2

สัปดาห์ที่ 5-6

ชั่วโมงที่ 13-18

1. อบอุ่นร่างกาย
2. ทบทวนทักษะต่าง ๆ
3. ฝึกทำทางการเสิร์ฟให้ถูกต้องที่สุด
4. จับคู่ตีโต้ไฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์กราวด์สโตรค
5. ฝึกตีไฟร์แฮนด์ แบคแฮนด์ และพาสซิงซ็อต
6. ตีไฟร์แฮนด์ แบคแฮนด์ พาสซิงซ็อต แล้วตามขึ้นไปวอลเลย์
7. ฝึกการเสิร์ฟ
8. ตีโต้กระหนาบ
9. สรุปลักษณะผิดต่าง ๆ

ทดสอบครั้งที่ 3

สัปดาห์ที่ 7-8

ชั่วโมง 19-24

1. อบอุ่นร่างกาย
2. ทบทวนทักษะต่าง ๆ
3. จับคู่ตีโต้ไฟร์แฮนด์และแบคแฮนด์ กราวด์สโตรค
4. ฝึกตีไฟร์แฮนด์ แบคแฮนด์และพาสซิงซ็อต
5. ตีไฟร์แฮนด์ แบคแฮนด์ พาสซิงซ็อต แล้วตามขึ้นไปวอลเลย์

6. ฝึกการเสริฟ
7. ฝึกเสริฟ แล้วตามไปที่ไฟร์แฮนค์ และพาสซิ่งช้อยท
8. ฝึกเสริฟ และแบคแฮนค์
9. ฝึกเสริฟ แล้วตามไปวอลเลย์ ไฟร์แฮนค์ และแบคแฮนค์
10. สรุป

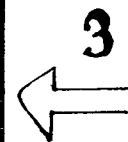
ทดสอบครั้งที่ 4

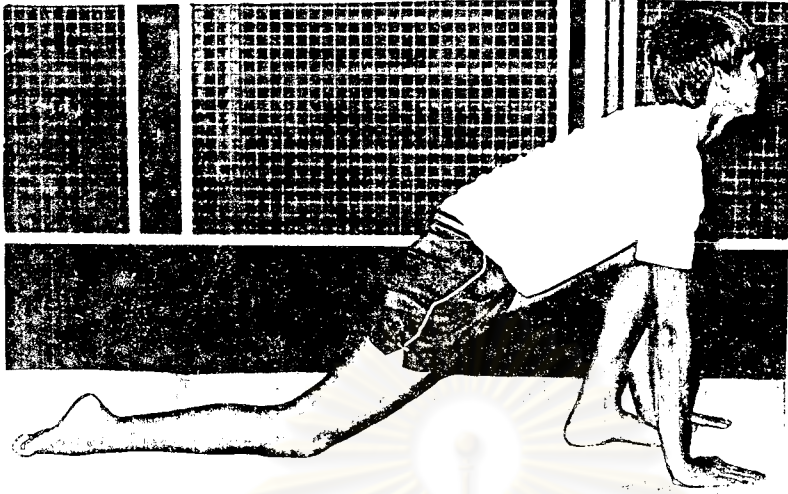


ศูนย์วิทยพัทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

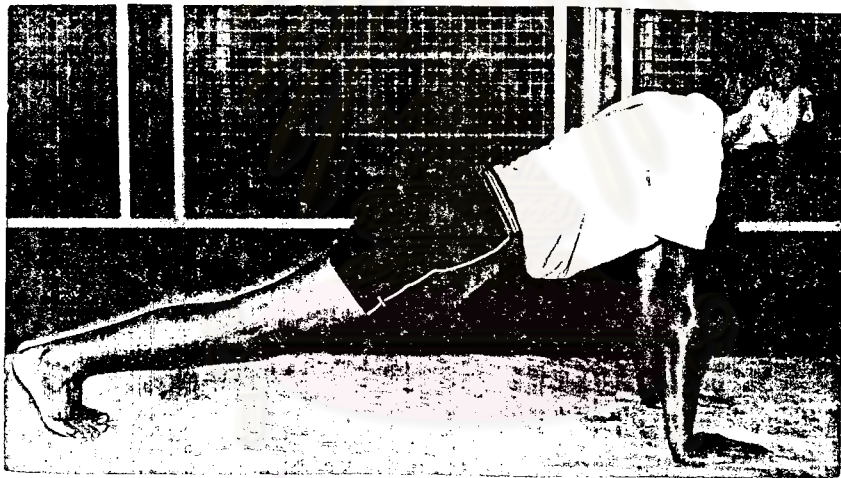
รูปการฝึกหัดโยคะท่าต่าง ๆ

1. ท่าสุริยนมัสการ 12 ท่า ใช้เป็นท่าฝึกเบื้องต้นในการฝึกหัดโยคะ เรียงตามลำดับดังนี้

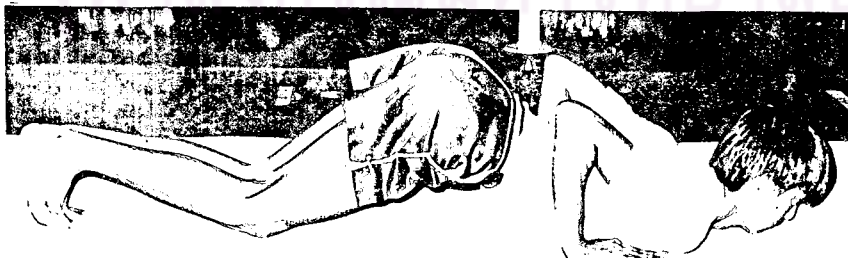




4  
←



5  
←



6  
←

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





7



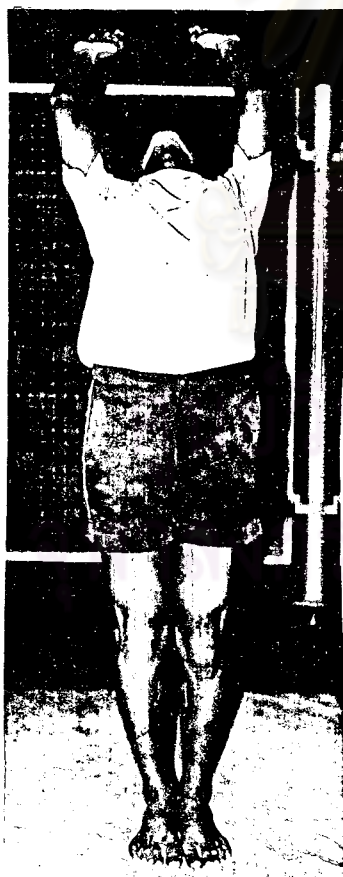
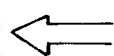
8



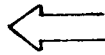
9



10



11

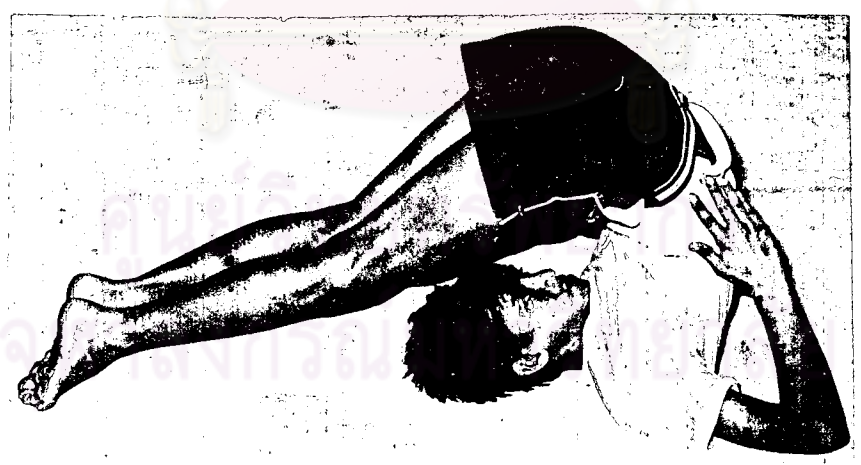


12

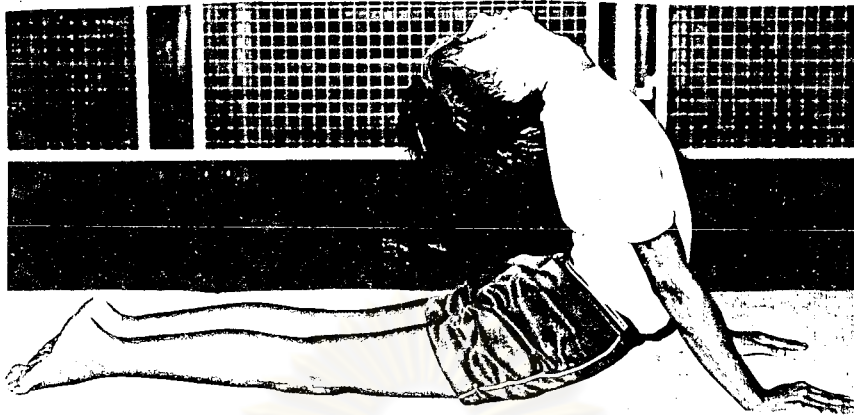




ท่าปัทมาสนะ    นั่งขัดสมาธิเพชร หงายฝ่ามือ ลำตัวตั้งตรง หายใจเข้า  
หลับตา กลั้นหายใจ หายใจออก



ท่าหาคะอาสนะ    นอนหงายราบกับพื้น หายใจเข้ายกขาทั้งสอง เข้าตรง  
ขาเหยียดไปเหมือนท่าสวางคอาสนะ หายใจออก ยกกันสะโพก พุงเท้าไป  
ทางศีรษะ จากนั้นวางแขนราบกับพื้น



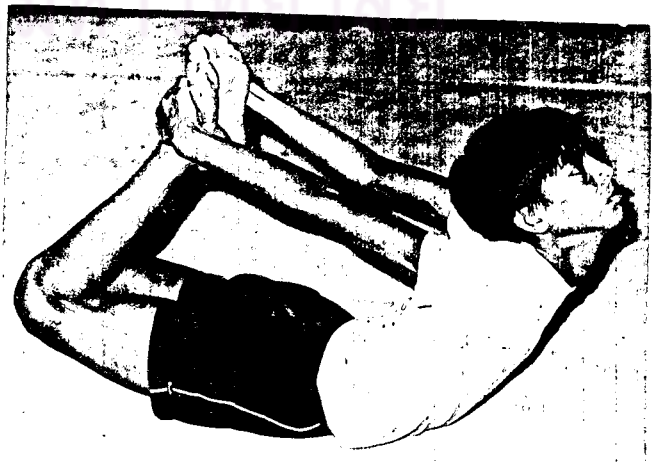
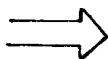
ท่าอุ้งคอบาสนะ นอนคว่ำร่วมกับพื้น ขาชิดกันทั้ง 2 ข้าง หลังเท้าราบกับพื้น  
หายใจเข้า ยกศีรษะ หน้าและท้อง โศยไหล่แขนทั้ง 2 ข้างช่วยค้ำ



ท่าศัลยาบาสนะ

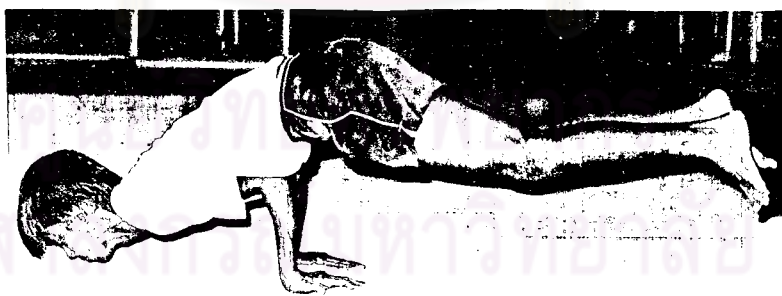
นอนคว่ำหน้ากับพื้น วางมือเข้าไป  
ใต้หน้าขา คางจรดพื้น หายใจ  
เข้าพร้อมยกขาขึ้น เข้าไม่ถ่อ  
ขาสองข้างชิดกัน

ท่าขนบาสนะ นอนคว่ำกับพื้น  
งอเข่าทั้งสองข้างขึ้นทางคาน  
หลัง แล้วใช้มือจับข้อเท้าทั้งสอง  
ไว้ให้แน่น หายใจเข้ายกตัวขึ้น  
ก๊อขาทั้งสองไปข้างหลัง แขน  
สองข้างตั้ง





ท่ามัสเอนทรอัสนะ นิ่งตัวตรง เขยิบขาขวาไปข้างหน้าข้างหนึ่ง และอีกข้างงอเข่า จากนั้นพับเข่า ขาข้างที่เขยิบเข้าหาตัว ใช้มือค้ำเท้า หันหน้าไปทางขวาที่เขยิบ มืออีกข้างไหลหลัง



ท่ามยุระอัสนะ นอนคว่ำกับพื้น คว้ามือทั้งสองให้ปลายนิ้วหันไปทางเท้า ไขข้อศอกคั่นบริเวณท้อง โดยข้อศอกห่างกันพอประมาณ หายใจเข้าพร้อมยกตัวขึ้น



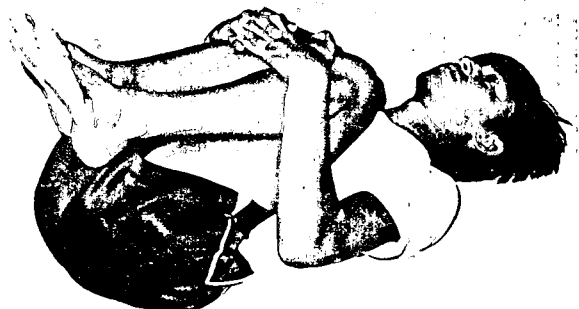


ท่าจักรอาสาสนะ นอนหงายราบกับพื้น  
ชันเข่าสองข้างขึ้น ขณะเดียวกันก็งอ  
แขนสองข้างขึ้น ให้อ้อมมือวางกับพื้น  
หายใจเข้าพร้อมกับดันตัวขึ้นโดยใช้  
กำลังแขนทั้งสองยันพื้นจนตัวโค้งเป็น  
รูปครึ่งวงกลม



ท่าอัมฤชงคอาสาสนะคุกเข่าซ้าย  
พร้อมกับเหยียดไปข้างหลัง เข่า  
ขวาตั้งฉากกับพื้น หายใจเข้าแล้ว  
เอนตัวไปข้างหน้าพร้อมเข่าขวา  
หันตัวใช้มือซ้ายแตะที่ส้นเท้าซ้าย

ท่าบายลม นอนหงายกับพื้น  
ประสานมือ งอเข่า คึงเข่า  
ทั้งสองมาจรดหน้าอก กันไม่ยก



ศูนย์แพทย์ทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

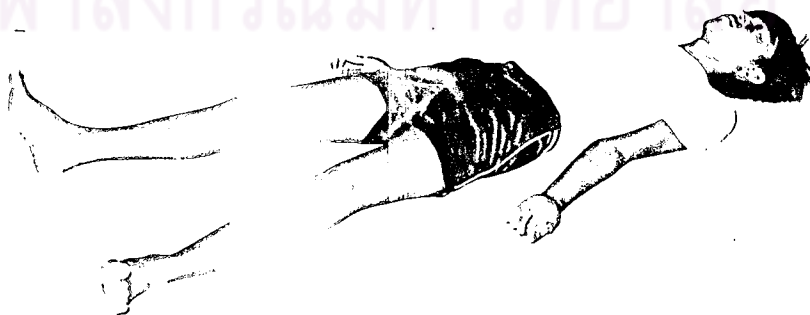




↑  
คีระอะสาณะ คุกเข่าให้ปลายเท้า  
 2 ข้างงอค้ำกับพื้น ก้มตัวลงประสานนิ้วมือ  
 วางแขนสองข้างโดยสอดห่างกันเป็นรูป  
 สามเหลี่ยม ก้มศีรษะลงกับพื้นโดยหลัง คอ  
 ศีรษะตั้งเป็นเส้นตรง



↑↑  
สว่างคอสาณะ นอนหงายราบกับพื้น  
 หายใจเข้าพร้อมกับยกขาสองข้างขึ้น  
 ช้า ๆ จนตั้งได้ฉากกับพื้นและลำตัว  
 หายใจออกพร้อมกับยกสะโพก ใช้มือ  
 ทั้งสองค้ำสะโพก ขาชิดกัน



↑↑  
ท่าแพก นอนหงาย หงายมือทั้งสอง หลังคา เท้าแยก ไม่เกร็ง

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

แบบทดสอบไอโอวา - เบรซ  
(Iowa - Brace Test)

แบบทดสอบที่ 1 ยืนเท้าเดียว ก้มตัว ศีรษะแตะพื้น

ยืนคว่ำขาซ้าย ย่อเข่าโน้มตัวไปข้างหน้า เอาฝ่ามือทั้งสองยันพื้น เหยียด  
ขาขวาตรงไปข้างหน้า กดศีรษะลงแตะกับพื้น แล้วกลับขึ้นไปยืนอยู่ในลักษณะเดิม  
ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบ ถ้า

- ก. ศีรษะไม่แตะพื้น
- ข. เสียการทรงตัว หรือเคลื่อนเท้าซ้าย
- ค. เท้าขวาแตะพื้น

แบบทดสอบที่ 2 คืบพื้น

นอนคว่ำหน้าอยู่ในท่าคืบพื้น ให้อ้อมและเท้าเท่านั้นที่แตะพื้น ย่อแขนกดลำตัว  
ให้หน้าอกแตะพื้นแล้วคืบแขนให้ตั้งกลับมาอยู่ในท่าเดิม ทำให้ครบ 3 ครั้ง  
ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบ ถ้า

- ก. หน้าอกไม่แตะพื้น
- ข. เข่า ขา หรือหน้าท้องแตะพื้นควย
- ค. ทำไม่ครบ 3 ครั้ง

แบบทดสอบที่ 3 ยืนคว่ำเท้าซ้าย กระโดดหมุนตัวไปทางซ้ายครึ่งรอบ

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบ ถ้า

- ก. เสียการทรงตัว
- ข. หมุนไม่ถึงครึ่งรอบ
- ค. เท้าขวาแตะพื้น

แบบทดสอบที่ 4 ม้วนตัวแบบลูกข้าง

นั่งยอง ๆ สอดมือระหว่างขาไปจับข้อเท้าด้านหลังไว้ จากนั้นม้วนตัวไปทางขวาโดยทิ้งน้ำหนักตัวไปทางเข่าขวา ไหล่ขวา หลัง ไหล่ซ้าย และเข่าซ้าย แล้วลุกขึ้นนั่งโดยหันหน้าไปยังทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางที่เริ่มยืน แล้วให้หมุนกลับมาที่เดิมอีกครั้งหนึ่ง

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบ ถ้า

- ก. ม้วนตัวได้ไม่ครบรอบ
- ข. ปล่อยมือจากข้อเท้า

แบบทดสอบที่ 5 กระโดดคบสันเท้า

กระโดดลอยตัวขึ้นไปตบสันเท้ากลางอากาศ 2 ครั้ง แล้วลงสู่พื้นในลักษณะเท้าแยกจากกัน

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบ ถ้า

- ก. ตบเท้าไม่ครบ 2 ครั้ง
- ข. ลงสู่พื้นโดยให้เท้าชิดกัน

แบบทดสอบที่ 6 นอนตะแคงมือขวายันพื้น

นั่งเหยียดขาบนพื้น เท้าชิดกัน วางมือขวาและพื้นด้านหลัง หมุนตัวตะแคงขวา โดยใช้มือขวาและเท้าขวายันพื้นไว้ไม่ให้ส่วนอื่นแตะพื้น แล้วยกมือซ้ายขึ้นทรงตัวในลักษณะนี้ 5 วินาที

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบ ถ้า

- ก. นอนตะแคงตัวไม่ถูกต้องลักษณะ
- ข. ทำได้ไม่ครบ 5 วินาที

แบบทดสอบที่ 7 สอดมือระหว่างเข่าแล้วอ้อมข้อเข่าไปจับกันข้างหน้า

จากท่ายืนตรง คอย ๆ ย่อเข่าลงสอดมือไปในระหว่างเข่าแล้วอ้อมข้อเข่าไปจับมือกันข้างหน้า โดยไม่ให้เสียการทรงตัวเป็นเวลา 5 วินาที

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบ ถ้า

- ก. มือทั้งสองไม่จับกัน
- ข. ทรงตัวอยู่ในลักษณะที่ถูกตองได้ไม่ครบ 5 วินาที

แบบทดสอบที่ 8 นั่งยอง ๆ เขยื้อกเขนตรงไปข้างหน้าแล้วหมุนเป็นวงกลมเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 ฟุต พร้อม ๆ กับกระโดดขึ้นลง ๆ 10 ครั้ง

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบ ถ้า

- ก. เสียการทรงตัว
- ข. ส่วนอื่น ๆ นอกจากเท้าแตะพื้น
- ค. มือไม่ทำเป็นวงกลม
- ง. ไม่กระโดดขึ้นลง

แบบทดสอบที่ 9 นั่งคุกเข่าแล้วกระโดดขึ้นยืน

นั่งคุกเข่าให้หลังเท้าแตะพื้น แกว่งเขนแล้วกระโดดขึ้นยืน

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบ ถ้า

- ก. ชยับเท้าหรือโยกตัวไปมา
- ข. เสียการทรงตัวหรือเคลื่อนเท้า

แบบทดสอบที่ 10 กระโดดเปลี่ยนเท้าตามแบบกระบี่รำสืงเขีย

นั่งยอง ๆ เขยื้อกขาข้างหนึ่งไปข้างหนึ่ง ทำท่าจรดเขนกระบี่รำสืงเขีย คือ เขยื้อกเท้าสลับกันไปมา โดยอยู่ในท่านั่งยอง ๆ ทำ 4 ครั้ง คือ ขาดะ 2 ครั้ง และขาที่เขยื้อกออกไปอนุญาตให้แตะพื้นได้

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบ ถ้า

- ก. เสียการทรงตัว
- ข. ทำไม้ครบซาละ 2 ครั้ง

การให้คะแนน

ถ้าทำสำเร็จในครั้งแรกได้ 2 คะแนน ถ้าทำสำเร็จในครั้งที่สอง ได้  
1 คะแนน ถ้าทำมากกว่าสองครั้งได้ 0 คะแนน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

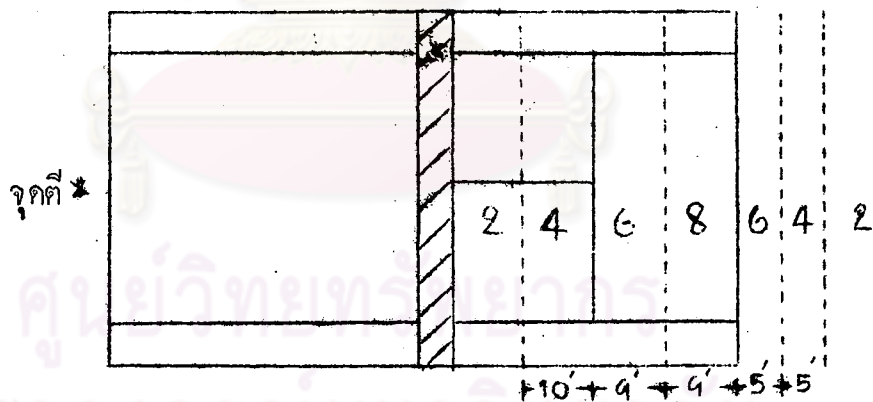
ภาคผนวก ก.

แบบทดสอบการตีลูกหน้ามือและการตีลูกหลังมือของโบร เออร์-มิลเลอร์  
(Broer-Miller Forehand - Backhand Drive Test)

เป็นแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) = .80 และ  
ความแม่นยำ (Validity) ระดับเริ่มต้นและปานกลาง คือ .61 และ .85  
ความสำคัญลักษณะของแบบทดสอบ เป็นแบบสอบความสัมฤทธิ์ผลทางกีฬาเทนนิสของผู้เรียน  
ในระดับเริ่มต้นและปานกลาง

การเตรียมสถานที่ อุปกรณ์

สนามเทนนิสขนาดมาตรฐาน ไม้เทนนิส เชือก ลูกบอลเทนนิสประมาณ  
24 ลูก เทปกาวกว้าง 2 ซม. ลักษณะการกำหนดพื้นที่การให้คะแนนดังนี้



ซึ่งเชือก 4 ฟุตสูงจากตาข่าย

วิธีทดสอบ

ผู้รับการทดสอบเริ่มต้นด้วยการถือไม้เทนนิส แล้วยืนอยู่ที่จุดที่กำหนดให้  
แล้วปล่อยบอลให้ตัวเอง พยายามตีบอลให้ข้ามตาข่ายและอยู่ระหว่างตาข่ายกับเชือก  
ที่ขึงไว้ ผู้รับการทดสอบจะทดสอบการตีลูกหน้ามือ 18 ลูก และการตีลูกหลังมือ 18 ลูก



### การให้คะแนนการทดสอบ

ผู้รับการทดสอบจะได้คะแนนตามที่ได้อัตุญขอลไปตกยังพื้นที่และอยู่ระหว่าง  
 ตาข่ายกับเชือกจะได้คะแนน 2, 4, 6, 8, 6, 4, 2 ซึ่งขึ้นอยู่กับพื้นที่อุญขอลไปตก  
 (คังรูป) แต่ถ้าอุญขอลที่ตีไปสูงกว่าเชือกที่ซึ่งไว้เหนือตาข่าย จะได้คะแนนครึ่งหนึ่ง  
 ของอุญที่ตีไปตกยังพื้นที่นั้น

ในกรณีที่ผู้ทดสอบปล่อยอุญขอล แล้วตีผิด หรือตีไปกิดตาข่ายให้ถือว่าเป็น  
 การทดสอบ 1 ครั้ง คะแนนรวมจะได้จากการตีอุญหน้ามือและการตีอุญหลังมือ อย่าง  
 ละ 18 ครั้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง.

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of Variance)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเป็นวิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (Mean) ของกลุ่มตัวอย่างที่มีตั้งแต่ 3 กลุ่มขึ้นไป โดยทดสอบรวม ๆ แบบรวมยอด หรือเป็นการสรุปว่ากลุ่มตัวอย่างเหล่านั้นให้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันหรือไม่<sup>1</sup>

ข้อตกลง (Assumptions)

1. ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ต้องอยู่ในระดับการวัดที่เป็น Interval Scale ขึ้นไป และเป็นข้อมูลแบบต่อเนื่อง (Continuous)
  2. กลุ่มตัวอย่างต้องเลือกมาอย่างสุ่ม (Random) จากกลุ่มประชากรที่มีการกระจายเป็นโค้งปกติ (Normal Population)
  3. กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มเป็นอิสระจากกัน (Independent Samples)
  4. กลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มมีลักษณะเป็นเอกพันธ์ (Homogeneous Groups)
- (บางตำราว่าแม้จะไม่เป็นไปตามข้อตกลง 2-4 ก็อาจใช้ได้)

สมมติฐาน คะแนนเฉลี่ยของประชากรกลุ่มต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน นั่นคือ

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \dots \text{ (อย่างน้อย 1 คู่)}$$

การทดสอบ ใช้สูตร

$$F = \frac{MSb}{MSw}$$

<sup>1</sup>วิเชียร เกตุสิงห์, สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรื, 2521), หน้า 73-79.

เมื่อ  $MSb$  = ค่าเฉลี่ยของผลบวกของกำลังสองระหว่างกลุ่ม  
 $MSw$  = ค่าเฉลี่ยของผลบวกของกำลังสองภายในกลุ่ม

### การกระจายทางสถิติ

อัตราส่วนระหว่าง  $MSb$  และ  $MSw$  มีการกระจายเป็นแบบ F distribution ที่  $df_1 = k-1$  และ  $df_2 = N-k$  เมื่อ  $N$  เป็นจำนวนข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และ  $k$  เป็นจำนวนกลุ่ม

ระดับนัยสำคัญ ตามที่ตั้งหรือกำหนดไว้

ลักษณะการทดสอบ ตามปกติใช้แบบทางเดียว (One-tailed test)

การตัดสินใจ ไม่ยอมรับสมมติฐาน ( $H_0$ ) ถ้าค่า  $F$  ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าค่า  $F$  จากตารางที่ระดับนัยสำคัญที่ตั้งไว้และ  $df$  ที่เกี่ยวข้อง

### รายละเอียดการคำนวณ

เนื่องจากอัตราส่วน  $\frac{MSb}{MSw}$  เป็นผลสุดท้ายของการคำนวณจึงจำเป็นต้องแสดงที่มาของการคำนวณค่าสถิติดังกล่าว โดยอาศัยการสมมติข้อมูล และทำตามลำดับขั้นดังนี้

สมมติว่ามีข้อมูลที่ต้องการทดสอบ  $k$  กลุ่ม

ขั้นที่ 1 จัดข้อมูลให้อยู่ในรูปต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	.....	กลุ่มที่ k
$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$		$x_{1k}$
$x_{21}$	$x_{22}$	$x_{23}$		$x_{2k}$
$x_{31}$	$x_{32}$	$x_{33}$		$x_{3k}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$
$x_{n1}$	$x_{n2}$	$x_{n3}$		$x_{nk}$



โดย subscripts (ตัวห้อย) ตัวแรกแทนข้อมูลตัวที่ 1, 2, 3..... ส่วนตัวหลังแทนกลุ่ม 1, 2, 3..... ซึ่งในที่นี้  $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$  ไม่จำเป็นต้องเท่ากันก็ได้ (คือ จำนวนข้อมูลในแต่ละกลุ่มเป็นเท่าไรก็ได้)

ขั้นที่ 2 หาผลบวกของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม (Column) และผลบวกของกำลังสองของข้อมูลด้วย คือ

หา  $\sum x$  และ  $\sum x^2$  ในแต่ละกลุ่มนั่นเอง

ขั้นที่ 3 หากำลังสองของผลบวกของข้อมูลทั้งหมดหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด ดังนี้

$$\left[ \frac{(\sum x)_1 + (\sum x)_2 + (\sum x)_3 + \dots + (\sum x)_k}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k} \right]^2$$

หรือเขียนง่าย ๆ ว่า  $\left( \frac{\sum x}{N} \right)^2$  เมื่อ  $N = n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k$

ขั้นที่ 4 คำนวณหาผลบวกกำลังสองระหว่างกลุ่ม (Sum of Squares Between Groups) โดยสูตรดังนี้

$$SSb = \frac{(\sum x)_1^2}{n_1} + \frac{(\sum x)_2^2}{n_2} + \frac{(\sum x)_3^2}{n_3} + \dots + \frac{(\sum x)_k^2}{n_k} - \frac{(\sum x)^2}{N}$$

ขั้นที่ 5 คำนวณหาผลบวกกำลังสองภายในกลุ่ม (Sum of Squares Within Groups) ดังนี้

$$SSw = \left[ (\sum x^2)_1 + (\sum x^2)_2 + (\sum x^2)_3 + \dots + (\sum x^2)_k \right] - \left[ \frac{(\sum x)_1^2}{n_1} + \frac{(\sum x)_2^2}{n_2} + \frac{(\sum x)_3^2}{n_3} + \dots + \frac{(\sum x)_k^2}{n_k} \right]$$

ขั้นที่ 6 หาค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสอง ( Mean Square) ทั้งระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่ม โดยหารด้วยขั้นแห่งความเป็นอิสระ ( Degrees of Freedom) ของมันเอง ดังนี้

$$MSb = \frac{SSb}{k-1} \quad \text{และ} \quad MSw = \frac{SSw}{N-k}$$

เมื่อ  $k$  = จำนวนกลุ่ม

$N$  = จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ทุกกลุ่มรวมกัน)

ขั้นที่ 7 หาค่า  $F$  โดยหาร  $MSb$  ด้วย  $MSw$

ขั้นที่ 8 นำค่า  $F$  ที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับค่า  $F$  ที่เปิดได้จากตารางที่  $df_1 = k-1$ ,  $df_2 = N-k$  ตามระดับนัยสำคัญที่ตั้งไว้

ถ้า  $F$  ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า  $F$  จากตาราง เราก็ไม่ยอมรับสมมติฐาน ( $H_0$ ) และยอมรับสมมติฐาน ( $H_1$ ) นั่นคือ ยอมรับว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มต่าง ๆ แตกต่างกัน

ขั้นที่ 9 นำค่าสถิติทั้งหมดมาบรรจุลงตารางเพื่อนำเสนอผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังนี้

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม (between)	SSb	k-1	MSb	MSb	$< \alpha$ หรือ
ภายในกลุ่ม (within)	SSw	N-k	MSw	MSw	$> \alpha$ แล้ว
รวมทั้งหมด (total)	SSt	N-1			แต่กรณี

หมายเหตุ ในกรณีมีข้อมูลเพียงสองกลุ่มถ้าใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนจะให้ผลเช่นเดียวกับการทดสอบโดย t-test โดยสามารถพิสูจน์ได้ว่า  $F = t^2$  ดังนั้น ถ้ามีข้อมูลเพียง 2 กลุ่ม จึงควรใช้ t-test จะสะดวกกว่า

ตัวอย่าง ในการทดสอบเพื่อหาวิธีการลดน้ำหนักที่ได้ผลดีครั้งหนึ่ง ผู้วิจัยให้คน 4 กลุ่ม ใช้วิธีการลดน้ำหนักที่แตกต่างกันกลุ่มละวิธี หลังจากระยะเวลาหนึ่งปรากฏว่า น้ำหนักของแต่ละคนลดลงไปบันทึกไว้ดังนี้

วิธีการลดน้ำหนัก

วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	วิธีที่ 3	วิธีที่ 4
6	11	21	5
8	13	20	9
3	15	17	10
5	-	16	7
6	-	-	7

จงทดสอบสมมติฐานที่ว่า การลดน้ำหนักโดยวิธีต่าง ๆ กันทำให้น้ำหนักลดลงโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน

วิธีทำ

1. ตั้ง  $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4, H_1 : \mu_i = \mu_j$

2. กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่  $\alpha = .01$

3. คำนวณ

(1) จัดข้อมูลในตารางให้อยู่ในรูปที่เหมาะสมสำหรับการคำนวณ ซึ่งเมื่อกำหนดค่าสถิติพื้นฐานต่าง ๆ แล้วจะปรากฏดังนี้

กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4	
x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>
6	36	11	121	21	441	5	35
8	64	13	169	20	400	9	81
3	9	15	225	17	289	10	100
5	25	-		16	256	7	49
6	36	-		-		7	49
28	170	39	515	74	1386	38	304

$$(2) \text{ ทา } SSb = \frac{(28)^2}{5} + \frac{(39)^2}{3} + \frac{(74)^2}{4} + \frac{(38)^2}{5} - \frac{(28+39+74+38)^2}{5+3+4+5}$$

$$= 2,321.6 - 1,884.76 = 436.84$$

$$(3) \text{ ทา } SSw = (170+515+1,386+304) = 2,321.6$$

$$= 53.4$$

$$(4) \text{ ทา } SST = 436.84 + 53.4 = 490.24$$

$$(5) \text{ ทา } MSb = \frac{436.84}{k-1} = \frac{436.84}{4-1} = 145.61$$

$$MSw = \frac{53.4}{17-4} = \frac{53.4}{13} = 4.11$$

$$(6) \text{ ทา } F = \frac{MSb}{MSw} = \frac{145.61}{4.11} = 35.43$$

$$(7) \text{ ทา } F_{3, 13} \text{ ที่ระดับนัยสำคัญ } .01 = 5.74$$

เนื่องจาก  $F > .01 F_{3, 13}$  (หรือ  $P < .01$ ) จึง reject  $H_0$   
 นั่นคือการลดน้ำหนักวิธีต่าง ๆ ให้ผลแตกต่างกัน



## (8) รายงานผลการวิเคราะห์ในรูปตารางดังนี้

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	436.84	3	145.61	35.43	<.01
ภายในกลุ่ม	53.40	13	4.11		
รวมทั้งหมด	490.24	16			

การวิเคราะห์แบบนิวแมน-คูลส์เทสต์ (Newman-Keuls Test)

เป็นวิธีของ Newman ซึ่งปรับปรุงวิธีของ Keuls วิธีนี้คล้ายกับวิธีของ เตกกี (Turkey) แต่ต่างกันตรงที่วิธีนี้สนใจความห่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่เรียงลำดับแล้ว<sup>1</sup>

การทดสอบ อาศัยค่า Mean Square within groups และค่า q จากตาราง Studentized Rang เช่นเดียวกับวิธีของเตกกี (Turkey)

การคำนวณ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 นำค่าเฉลี่ยของทุกกลุ่มที่ต้องการทดสอบความแตกต่างมา เรียงลำดับตามค่าน้อย มากก่อน

ขั้นที่ 2 หาค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยแต่ละคู่ ตามวิธีที่ได้ กล่าวมาแล้ว

ขั้นที่ 3 เปิดตาราง Studentized Range เพื่อดูค่า q ที่  $df = N - k$  ที่ตรงกับค่า r (บนหัวตาราง) ซึ่งค่า นี้เป็นจำนวนของค่าเฉลี่ยที่นับจากตัวหนึ่งไปจนถึงอีกตัวหนึ่ง (เฉพาะคู่ที่กำลังทดสอบ) ซึ่งจะเท่ากับจำนวนช่วงห่าง +1 นั้นเอง เช่น เมื่อเรียงลำดับค่าเฉลี่ยแล้วได้ดังนี้

$$\bar{X}_5 \quad \bar{X}_3 \quad \bar{X}_1 \quad \bar{X}_4 \quad \bar{X}_2$$

ถ้าจะทดสอบความแตกต่างระหว่าง  $\bar{X}_3$  กับ  $\bar{X}_2$  ค่า  $r$  ที่จะต้องดูจาก  
หัวตารางเพื่อจะหาค่า  $q$  ก็คือ 4 คือเริ่มนับจาก  $\bar{X}_3$  จนถึง  $\bar{X}_2$

ขั้นที่ 4 คำนวณหา  $q \sqrt{\frac{MSw}{n}}$  แล้วนำไปเปรียบเทียบกับผลต่างระหว่าง  
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดสอบ ถ้าความแตกต่างมีมากกว่าค่า  $q \sqrt{\frac{MSw}{n}}$   
ก็ไม่ยอมรับ (reject) สมมติฐาน ( $H_0$ )

หมายเหตุ ในกรณีที่  $n$  ในแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน ให้ใช้ค่าตัวกลางฮาร์โมนิก  
(Harmonic Mean) ของ  $n$  แทน โดยใช้สูตรดังนี้

$$\bar{n} = \frac{k}{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_3} + \dots + \frac{1}{n_k}}$$

ตัวอย่าง จากตัวอย่างเดิม จงแสดงการทดสอบความแตกต่างระหว่าง  
ค่าเฉลี่ยแต่ละคู่ โดยใช้วิธีของนิวแมน-คูลส์ (Newman-Keuls)

(1) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยไล่ลำดับตามค่าน้อยไปหามาก ดังนี้

$$\begin{array}{cccc} \bar{X}_1 & \bar{X}_4 & \bar{X}_2 & \bar{X}_3 \\ (5.6) & (7.6) & (13.0) & (18.5) \end{array}$$

(2) หาผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยแต่ละคู่ โดยทำในรูปตารางแบบสามเหลี่ยมที่เคย  
กล่าวมาแล้ว

(3) เปิดค่า  $q$  จากตารางที่  $df = N - k = 17 - 4 = 13$  พบว่า  
เมื่อ  $df = 13$

$$r = 2 \quad q_{.01} = 4.26$$

$$r = 3 \quad q_{.01} = 4.96$$

$$r = 4 \quad q_{.01} = 5.40$$

- (4) คำนวณค่า  $q\sqrt{\frac{MSw}{n}}$  สำหรับค่า  $q$  แต่ละค่า ในที่นี้  $MSw = 4.11$  และเนื่องจากแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน ดังนั้น จึงต้องหาตัวกลางฮาร์โมนิกของ  $n$  ดังนี้

$$\begin{aligned} \bar{n} &= \frac{4}{\frac{1}{5} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}} = \frac{4}{\frac{12+20+15+12}{60}} \\ &= \frac{4}{\frac{59}{60}} = \frac{4 \times 60}{59} = 4.07 \end{aligned}$$

ค่า  $q\sqrt{\frac{MSw}{n}}$  จึงเท่ากับ  $4.26 \times \sqrt{\frac{4.11}{4.07}} = 4.28$  เมื่อ  $r = 2$   
 $4.96 \times \sqrt{\frac{4.11}{4.07}} = 4.98$  เมื่อ  $r = 3$   
 $5.40 \times \sqrt{\frac{4.11}{4.07}} = 5.43$  เมื่อ  $r = 4$

- (5) นำเสนอผลการทดสอบในรูปตารางดังนี้

	$x_1$	$x_4$	$x_2$	$x_3$
	5.6	7.6	13.0	18.5
$x_1$	-	2.0	7.4*	12.9*
$x_4$		-	5.4*	10.9*
$x_2$			-	5.0*
$x_3$				-

\*มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

## ประวัติผู้เขียน

นายชูชีพ อุดาโห เกิดวันที่ 5 เมษายน 2498 ที่กรุงเทพมหานคร  
สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา  
2520 เข้าศึกษาในภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
เมื่อปีการศึกษา 2522 ปัจจุบันเป็นอาจารย์หมวดพลานามัย โรงเรียนวัดสระเกษ  
เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย กรุงเทพมหานคร



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย