

บรรณานุกรม



หนังสือ

จรรยาพร ธรณินทร์. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2519.

ทวิช เสนีวงศ์ ณ อยุธยา. คำแนะนำในการเล่นเทนนิส นครหลวง : แผนกการพิมพ์ โรงเรียนการช่างวุฒศึกษา, 2515. (พิมพ์แจกในงานพระราชทานเพลิงศพ นางสาวพะเนา สุคสวัสดิ์ ณ เมรุวัดสะแก ตำบลในเมือง นครราชสีมา วันอาทิตย์ที่ 11 มิถุนายน 2515).

ประคอง กรรณสุข. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2517.

วิเชียร เกตุสิงห์. สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2521.

ศึกษาริการ, กระจ่าง. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2520.

สุขศึกษา พลศึกษา และสันตนาการแห่งประเทศไทย, สมาคม. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ กรุงเทพมหานคร : เทพนิมิตการพิมพ์, 2521.

สุชาติ สมิตินันท์. คู่มือและกติกากีฬายกน้ำหนักสากล กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2517.

วารสาร

บทบรรณาธิการ. "ความในใจ," เทนนิส 8 (กันยายน-ตุลาคม 2519) : 2-3.

บรรจง กรลักษณ์. "ความเป็นมาของลอนเทนนิสแห่งประเทศไทย," คาราเทนนิสและกอล์ฟ 2 (มีนาคม 2521) : 11-13.

เบ็ญจ. "ฝึกเสริมกับชาร์ล พาชาเรลส์," เทนนิส 43 (สิงหาคม 2522) : 8-11.

เอกสารอื่น ๆ

- เกษม นครเขตต์. "การเพิ่มระยะการวิ่งกระโดดไกลโดยการฝึกกล้ามเนื้อควยเครื่อง
ครวพท์เทรนนิง" วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.
- นาวัน เจียรตนศิริกุล. "ผลของการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่า
ควา" วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.
- พจนีย์ ธนาคม. "การสร้างแบบสอบทักษะทางกีฬาเทนนิส" วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.
- วิริยา บุญชัย. "ผลของการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล
แบบยิงมือเดียว" วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.
- เอก เติมเต็มภูมิ. "การเปรียบเทียบการถ่ายโยงการเรียนรู่ระหว่างการเรียนโพร์แฮนค์
ที่มีต่อการเรียนแบคแฮนค์ กับการเรียนแบคแฮนค์ที่มีต่อการเรียนโพร์แฮนค์ ใน
กีฬาเทนนิส" วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- เอื้อมพร จันลอย. "เปรียบเทียบผลของการฝึกทักษะอย่างเดี่ยว กับการฝึกทักษะควบคู่
กับการฝึกกำลังกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการพุ่งแหลน" วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.

Books

- Barrow, Harold M.; Grisp, Marjorie and Long James W. Physical Education Syllabus Minneapolis, Minn : Burgess Publishing Co., 1967.
- Brown, Jin. Tennis : Teaching, Coaching and Directing Programs. New Jersey : Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1976.
- Casady, Donald R., and Mapes, Donald F. Handbook of Physical Fitness Activities New York : The Macmillan Co., 1965.
- Dixon, Wilfrid J., and Massey, Frank J. Introduction to Statistical Analysis New York : McGraw-Hill Book Co., 1957.
- Franz, Edward and Melin, Bruce. Beginning Weight Training California : Wadsworth Publishing Co., 1965.
- Geist, Harold and Martinez, Cecilia A. Tennis Psychology Chicago: Nelson-Hall, 1976.
- Gray, Marvin R. What Research Tells The Coach About Tennis Washington D.C. : AAHPER Publication, 1974.
- Johnson, Barry L., and Nelson, Jack K. Practical Measurements for Evaluation in Physical Education Minnesota : Burgess Publishing Co., 1974.
- Johnson, Jean D., and Xanthos Paul J. Tennis Iowa : Wm. C. Brown Publishers Co., 1972.
- Johnson, Perry and Stolberg, Donald. Conditioning New Jersey : Prentice-Hall, 1971.
- King, Billie Jean. Tennis to Win New York, Evanston, and London : Harper and Row Publishers, 1970.

- Kirkley, George W. Weight Lifting and Weight Training New York :
Are Books, Inc., 1968.
- Lawther, John D. The Learning of Physical Skills New Jersey :
Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1968.
- Mathews, Donald K. Begining Conditioning California : Wadsworth
Publishing, 1969.
- Murphy, Chet and Murphy, Bill. Tennis for the Players, Teachers
and Coaches Philadelphia, London, Toronto : W.B. Saunders
Co., 1975.
- Murray, Jin and Karpobich, Peter V. Weight Training in Athletics
New Jersey : Prentice-Hall, 1969.
- Tennis Magazine. Tennis Strokes and Strategies New York : Simon
and Schuster, 1975.

Other Materials

- Bestor, Glenn Lee. "The Effects of An Isotonic Weight Training
Program on Speed in Three Competitive Strokes in College
Swimming," Dissertation Abstracts International 32
(March 1972) : 5012-A.
- Edwards, Larry Randolph. "A Comparison of a Computer Method Versus
A Traditional Method of Teaching Beginning Tennis," Dissertation Abstracts International 39 (December 1978) : 3448-A.
- Groppel, Jack Lee. "A Kinetic Analysis of the Tennis One-handed
and Two-handed Backhand Drives of Highly Skilled Female
Competitors," Dissertation Abstracts International 40
(August 1979) : 739-A.

- Hewitt, Jack E. "Revision of the Dyer Backboard Tennis Test,"
The Research Quarterly 36 (May 1965) : 153-157.
- Hey, John Philip. "The Effects of Weight Training Upon The Accuracy
of Basketball Jump Shooting," Dissertation Abstracts Inter-
national 33 (August 1972) : 606-A.
- Matzi, Norman R. "Response Comparison of Football Players, Tennis
Players, and Nonathletes," Master's Thesis, Illinois State
University, 1966.
- Singer, Robert N. "Personality Differences Between and Within
Baseball and Tennis Players," The Research Quarterly 40
(October 1969) : 582-588.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

ที่ ทม.0309/11443

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

11 ตุลาคม 2522

เรื่อง ขออนุญาตใช้สนามเทนนิส
เรียน ผู้อำนวยการจังหวัดเชียงราย

เนื่องด้วย นายนำชัย เลวัลย์ นิสิตปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง "ผลของการสอนเทนนิสด้วยวิธีสอนแบบใช้น้ำหนักและไม่ใช้น้ำหนักในการฝึก" ในกรณีนี้ นิสิตจำต้องทำการสำรวจเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยการนำนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสามัคคีวิทยา ทดสอบความสามารถทางกลไกในการศึกษาโดยใช้แบบทดสอบไอโอวา-เบรช เทสต์

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านให้นิสิตเข้าพบเพื่อเรียนชี้แจงรายละเอียดด้วยตนเอง และขอได้โปรดพิจารณาอนุมัติให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลดังกล่าว และหากจะกรุณามีหนังสือแจ้งไปยังโรงเรียนสามัคคีวิทยาคมให้ความอนุเคราะห์แก่นิสิตผู้นี้ก็จักเป็นพระคุณยิ่ง

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หวังอย่างยิ่งในความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถืออย่างสูง

ลายเซ็น

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประภัสร์ บุนนาค)

คณบดี

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2511181 ต่อ 299

ที่ ทม.0309/11442

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

11 ตุลาคม 2522

เรื่อง ขออนุญาตใช้สนามเทนนิส

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

เนื่องด้วย นายนาชัย เล่วลัย นิสิตปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง "ผลของการสอนเทนนิสด้วยวิธีสอนแบบใบหน้าที่และไม่ใช้หน้าหนักในการฝึก" ในการนี้ นิสิตจำต้องขอใช้สนามเทนนิสของโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ เพื่อทำการฝึกสอน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านให้ นิสิตได้เข้าพบเพื่อเรียนชี้แจงรายละเอียดด้วยตนเอง และขอได้โปรดอนุญาตให้ นิสิตได้ใช้สนามเทนนิสเพื่อการดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางวิชาการ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หวังอย่างยิ่งในความกรุณาของท่าน และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถืออย่างสูง

ลายเซ็น

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประคิษฐ์ มุขนาค)

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2511181 ต่อ 299

โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม

15 พฤศจิกายน 2522

เรื่อง ขออนุญาตให้นักเรียนเข้ารับการฝึกเทนนิส

เรียน ผู้ปกครองนักเรียนที่นับถือ

เนื่องจาก นาย.....เป็นผู้มีคุณลักษณะเหมาะสมที่จะเข้ารับการฝึกเทนนิส ตามโครงการสอนเทนนิสเพื่อทำวิทยานิพนธ์ โดยจะทำการสอนวันเว้นวัน ในตอนเช้า เวลา 6.30-7.30 น. เริ่มตั้งแต่วันที่ 19 พฤศจิกายน 2522 จนถึงปลายเดือนมกราคม 2523

สำหรับอุปกรณ์การฝึก ไม้เทนนิส ลูกเทนนิส ผู้สอนจะจัดเตรียมไว้ให้พร้อม โดยที่นักเรียนไม่ต้องสิ้นเปลืองเงินทองแต่อย่างใด และสนามที่ใช้ในการเรียนการสอนจะใช้สนามเทนนิสของโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

ดังนั้น จึงใคร่เรียนขออนุญาตจากท่าน กรุณาอนุญาตให้นักเรียนในปกครองของท่านเข้ารับการฝึกเทนนิสจนครบกำหนดตามโครงการนี้ เพื่อนักเรียนจะได้มีสุขภาพพลานามัยที่สมบูรณ์แข็งแรง และสามารถนำกีฬาเทนนิสไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันเพื่อความก้าวหน้าในอนาคตต่อไป

ขอแสดงความนับถืออย่างสูง

(นายนำชัย เลวัลย์)

กศ.บ.พลศึกษา เกียรตินิยมอันดับ 1

นิสิตปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ดำเนินโครงการสอน

ความเห็นของผู้ปกครอง

.....

แบบทดสอบไอโอวา-เบรซ (Iowa-Brace Test)

สำหรับนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

แบบทดสอบที่ 1 ยืนเท้าเดียว ก้มตัว ศีรษะแตะพื้น

ยืนคว่ำขาซ้าย ย่อเข่าโน้มตัวไปข้างหน้า เอาฝ่ามือทั้งสองยันพื้น เขี่ยคางขวา
ตรงไปข้างหน้า กดศีรษะลงแตะกับพื้นแล้วกลับขึ้นไปยืนอยู่ในลักษณะเดิม

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบถ้า

- ก. ศีรษะไม่แตะพื้น
- ข. เสียการทรงตัว หรือ เคลื่อนเท้าซ้าย
- ค. เท้าขวาแตะพื้น

แบบทดสอบที่ 2 คืบพื้น

นอนคว่ำหน้าอยู่ในท่าคืบพื้น ใ้หมือและเท้าเท่านั้นที่แตะพื้น ย่อแขนกดลำตัวให้
หน้าอกแตะพื้นแล้วคืบแขนให้ตั้งกลับมาอยู่ในท่าเดิม ทำให้ครบ 3 ครั้ง

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบถ้า

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

แบบทดสอบที่ 3 ยืนคว่ำเท้าซ้าย กระโดดหมุนตัวไปทางซ้ายครึ่งรอบ

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบถ้า

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

แบบทดสอบที่ 4 : ม้วนตัวแบบลูกช้าง

นั่งยอง ๆ สอดมือระหว่างขาไปจับข้อเท้าด้านหลังไว้ จากนั้นม้วนตัวไปทางขวา โดยทิ้งน้ำหนักตัวไปทางเข่าขวา ไหล่ขวา หลัง ไหล่ซ้าย และเข่าซ้าย แล้วลุกขึ้นนั่งโดยหันหน้าไปยังทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางที่เริ่มต้น แล้วให้หมุนกลับมาที่เดิมอีกครั้งหนึ่ง

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบถ้า

- ก. ม้วนตัวได้ไม่ครบรอบ
- ข. ปล่อยมือจากข้อเท้า

แบบทดสอบที่ 5 กระโดดคบสนเห่า

กระโดดลอยตัวขึ้นไปคบเส้นเท้ากลางอากาศ 2 ครั้ง แล้วลงสู่พื้นในลักษณะเท้าแยกจากกัน

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบถ้า

- ก. คบเท้าไม่ครบ 2 ครั้ง
- ข. ลงสู่พื้นโดยให้เท้าชิดกัน

แบบทดสอบที่ 6 นอนตะแคงมือขวายันพื้น

นั่งเหยียดขาบนพื้น เท้าชิดกัน วางมือขวาแตะพื้นด้านหลัง หมุนตัวตะแคงขวา โดยใช้มือขวาและเท้าขวายันพื้นไว้ไม่ให้ส่วนอื่นแตะพื้น แล้วยกมือซ้ายขึ้นทรงตัวในลักษณะนี้ 5 วินาที

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบถ้า

- ก. นอนตะแคงตัวไม่ถูกลักษณะ
- ข. ทำได้ไม่ครบ 5 วินาที

แบบทดสอบที่ 7 สอคมือระหว่างเข่าแล้วอ้อมข้อเท้าไปจับกันข้างหน้า

จากทำยืนตรง คอย ๆ ย่อเข่าลงสอคมือไปในระหว่างเข่าแล้วอ้อมข้อเท้าไปจับมือกันข้างหน้า โดยไม่ให้เสียการทรงตัวเป็นเวลา 5 วินาที
ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบถ้า

- ก. มือทั้งสองไม่จับกัน
- ข. ทรงตัวอยู่ในลักษณะที่ถูกต้องได้ไม่ครบ 5 วินาที

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

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบถ้า

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

แบบทดสอบที่ 9 นั่งคุกเข่าแล้วกระโดดขึ้นยืน

นั่งคุกเข่าให้หลังเท้าแตะพื้น แกว่งแขนแล้วกระโดดขึ้นยืน

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบถ้า

- ก. ขยับเท้าหรือโยกตัวไปมา
- ข. เสียการทรงตัวหรือเคลื่อนเท้า

แบบทดสอบที่ 10 กระโดดเปลี่ยนเท้าตามแบบระบำรัสเซีย

นั่งยอง ๆ เหยียดขาข้างหนึ่งไปข้างหนึ่ง ทำท่าการเต้นระบำของรัสเซีย คือเหยียดเท้าสลับกันไปมา โดยอยู่ในท่านั่งยอง ๆ ทำ 4 ครั้ง คือ ขาละ 2 ครั้ง และขาที่เหยียดออกไปอนุญาตให้แตะพื้นได้

ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบถ้า

- ก. เสียการทรงตัว
- ข. ทำไม่ครบขาละ 2 ครั้ง

การให้คะแนน

ถ้าทำสำเร็จในครั้งแรกได้ 2 คะแนน ถ้าทำสำเร็จในครั้งที่สอง ได้ 1 คะแนน
ถ้าทำมากกว่าสองครั้งได้ 0 คะแนน

ใบบันทึกคะแนนการทดสอบไอโอวา

| แบบทดสอบที่ | ทำสำเร็จในครั้งแรก | ทำสำเร็จในครั้งที่สอง | ทำไม่สำเร็จ |
|-------------|--------------------|-----------------------|-------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ตามผลของการทดสอบ

ตารางที่ 1 คะแนนการทดสอบไอโอวา-เบรซ เทสต์ (Iowa-Brace Test)
ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

| บุคคลที่ | กลุ่มทดลองที่ 1 | กลุ่มทดลองที่ 2 | กลุ่มควบคุม |
|-----------|-----------------|-----------------|-------------|
| 1 | 18 | 20 | 20 |
| 2 | 18 | 18 | 20 |
| 3 | 20 | 20 | 20 |
| 4 | 20 | 19 | 19 |
| 5 | 20 | 18 | 18 |
| 6 | 19 | 18 | 20 |
| 7 | 20 | 20 | 16 |
| 8 | 20 | 20 | 17 |
| 9 | 20 | 20 | 20 |
| 10 | 18 | 17 | 20 |
| 11 | 20 | 20 | 20 |
| 12 | 20 | 18 | 20 |
| 13 | 16 | 20 | 20 |
| 14 | 18 | 20 | 20 |
| 15 | 20 | 20 | 18 |
| 16 | 20 | 20 | 20 |
| \bar{x} | 19.19 | 19.25 | 19.25 |
| SD | 1.22 | 1.06 | 1.29 |

ภาคผนวก ข.
 ตารางการฝึก เทนนิส



ตารางการฝึก เทนนิสต่อไปนี้เป็นตารางการฝึก เทนนิสของกลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งฝึกทักษะ เทนนิสเพียงอย่างเดียวตลอด 60 นาทีเต็ม

สำหรับกลุ่มทดลองที่ 2 ก็ใช้เนื้อหาในตารางฝึกนี้เช่นเดียวกัน เพียงแต่ใช้เวลาในการฝึกทักษะ เทนนิสน้อยกว่า คือ ฝึกทักษะเป็นเวลา 35 นาที อีก 25 นาที ที่เหลือใช้สำหรับการฝึกคว้าน้ำหนัก

ตารางที่ 2 ตารางฝึกทักษะการเล่นเทนนิสของกลุ่มทดลองที่ 1 ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-8

สัปดาห์ที่ 1

| วัน | รายการฝึก |
|--------|---|
| จันทร์ | <ol style="list-style-type: none"> 1. ออบนร่างกายด้วยการบริหารคอ ไหล่ เอว ต้นขา เข่า ข้อเท้า วิ่งรอบสนามเทนนิส ฝึกวิ่งเคลื่อนตัวไปข้างหน้า ข้างหลัง ซ้าย และขวา 2. ครูสาธิตการเคาะลูกกับพื้นคว่ำ และแรกเกต แล้วให้นักเรียนฝึกตาม 3. ครูสาธิตทำยื่นเตรียมพร้อม การจับกริปโฟร์แฮนด์ แบคแฮนด์ 4. ครูสาธิตและให้นักเรียนฝึกทักษะการตีโฟร์แฮนด์ 5. ให้นักเรียนจับคู่ฝึกกันตีลูก เทนนิสที่ใส่ไว้ในถุงเท้า โดยให้คนหนึ่งจับถุงเท้า อีกคนหนึ่งเป็นคนตี |

| วัน | รายการฝึก |
|-------|--|
| พุธ | <ol style="list-style-type: none"> 1. อบอุ่นร่างกาย ควบคุมการบริหารส่วนต่าง ๆ ของร่างกายตามปกติ แล้วให้เหยียดแรกเกิดในท่าของการเสิร์ฟ 2. ครูสาธิตแล้วให้นักเรียนฝึกการวิ่งตีโพร์แฮนด์แบบต่าง ๆ 3. จับคู่ฝึกการวิ่งตีโพร์แฮนด์แบบต่าง ๆ |
| ศุกร์ | <ol style="list-style-type: none"> 1. อบอุ่นร่างกาย 2. ทบทวนทักษะที่เรียนมา 3. ครูสาธิตแล้วให้นักเรียนจับคู่ผลักดันหย่อนลูกลงกับพื้น เมื่อกระดอนขึ้นให้ตีลูกข้ามเน็ตไป 4. จับคู่โยนลูกจากคานหน้าผู้ตี ให้เข้าทางโพร์แฮนด์ แล้วตีข้ามเน็ตไป |

สัปดาห์ที่ 2

| | |
|--------|--|
| จันทร์ | <ol style="list-style-type: none"> 1. อบอุ่นร่างกายทั่วร่าง ทบทวนท่าทางการตีโพร์แฮนด์แบบต่าง ๆ ครูคอยแนะนำ แก้ไข 2. ครูสาธิตการตีแบคแฮนด์อยู่กับที่ แล้วให้นักเรียนฝึกตาม 3. ให้นักเรียนจับคู่ผลักดันตีลูก เทนนิสที่ใส่ไว้ในถุงเท้า 4. ให้นักเรียนจับคู่ผลักดันหย่อนลูก โดยผู้ตีเงี้ยวแบคแฮนด์รอไว้ พอลูกที่หย่อนลงกระดอนขึ้นมากก็ตีไป |
| พุธ | <ol style="list-style-type: none"> 1. อบอุ่นร่างกายทั่วร่าง ทบทวนท่าทางการตีลูกแบบต่าง ๆ ที่เรียนมา ครูแนะนำ แก้ไข 2. ครูสาธิตการวิ่งเข้าตีลูกแบคแฮนด์แบบต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนฝึกตาม 3. ให้นักเรียนจับคู่ แล้วผลักดันวิ่งตีแบคแฮนด์จากถุงเท้า 4. ผลักกันหย่อนลูก แล้วตีค้ำแบคแฮนด์ |

| วัน | รายการฝึก |
|---------|--|
| ศุกร์ | <ol style="list-style-type: none"> 1. อบอุ่นร่างกายทั่วร่าง ทบพทวนท่าทางการตีลูกแบบต่าง ๆ ที่เรียนมา ครูแนะนำ แก้ไข 2. จับคู่ผลัดกันหยอนลูกแล้วตีโฟร์แฮนด์ แบคแฮนด์ ซ้ำมเน็ตไป 3. จับคู่ผลัดกันโยนลูกจากคานหน้ามือตี แล้วตีข้ามเน็ตไปคว่ำลูกโฟร์แฮนด์ และแบคแฮนด์ 4. จับคู่ผลัดกันโยนลูก แล้วผู้ตีวิ่ง เข้าตีลูกทั้งทางโฟร์แฮนด์ และแบคแฮนด์ |
| อาทิตย์ | ทดสอบ |

สัปดาห์ที่ 3

| | |
|--------|---|
| จันทร์ | <ol style="list-style-type: none"> 1. อบอุ่นร่างกายทั่วร่าง เหวี่ยงแขนแบบเสิร์ฟ และทบพทวนทักษะการตีลูกแบบต่าง ๆ ที่เรียนมา 2. ครูสาธิตท่าทางการตีโฟร์แฮนด์ควอลเลย์ แล้วให้นักเรียนฝึกตาม 3. จับคู่ฝึกตีโฟร์แฮนด์ควอลเลย์จากสูงเท่า 4. จับคู่ผลัดกันโยนลูก ฝึกการตีโฟร์แฮนด์ควอลเลย์ |
| พุธ | <ol style="list-style-type: none"> 1. อบอุ่นร่างกาย และทบพทวนทักษะต่าง ๆ ที่เรียนมา 2. ครูสาธิตท่าทางการตีแบคแฮนด์ควอลเลย์ แล้วให้นักเรียนฝึกตาม 3. จับคู่ฝึกตีแบคแฮนด์ควอลเลย์จากสูงเท่า 4. จับคู่ผลัดกันโยนลูก ฝึกการตีแบคแฮนด์ควอลเลย์ |
| ศุกร์ | <ol style="list-style-type: none"> 1. อบอุ่นร่างกายทั่วร่าง และทบพทวนทักษะต่าง ๆ ที่เรียนมา 2. ครูสาธิตการตีควอลเลย์แบบต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนฝึกตาม 3. จับคู่ ผลัดกันโยนลูกเพื่อฝึกการตีควอลเลย์แบบต่าง ๆ 4. จับคู่ ยืนห่างกันประมาณ 4-5 เมตร แล้วโต้ลูกควอลเลย์กัน |

สัปดาห์ที่ 4

| วัน | รายการฝึก |
|---------|---|
| จันทร์ | <ol style="list-style-type: none"> 1. อบอุ่นร่างกายทั่วร่าง 2. ทบทวนทักษะการตีลูกแบบต่าง ๆ ครูช่วยแนะนำ แก้ไข 3. ให้จับคู่ตีลูกโฟร์แฮนด์ แบคแฮนด์ กราวด์สโตรค 4. ให้จับคู่ตีลูกวอลเลย์ระยะใกล้ ๆ |
| พุธ | <ol style="list-style-type: none"> 1. อบอุ่นร่างกายทั่วร่าง 2. ทบทวนทักษะการตีลูกแบบต่าง ๆ ครูช่วยแนะนำ แก้ไข 3. ให้จับคู่ตีลูกกัน โดยใช้ทักษะการตีแบบกราวด์สโตรค และวอลเลย์ ตามสถานการณ์ 4. ครูคอยดูแลและช่วยแนะนำแก้ไข |
| ศุกร์ | <ol style="list-style-type: none"> 1. อบอุ่นร่างกายทั่วร่าง 2. ทบทวนทักษะการตีลูกแบบต่าง ๆ ครูคอยแนะนำ แก้ไข 3. ครูสาธิตขั้นตอนต่าง ๆ ของการเสิร์ฟลูกแฟลท แล้วให้นักเรียนฝึกตาม 4. จับคู่ ผลัดกันโยนลูกในระดับเสิร์ฟ แล้วให้ผู้ตีพยายามตีข้ามเน็ตไป |
| อาทิตย์ | ทดสอบ |

สัปดาห์ที่ 5

| | |
|--------|--|
| จันทร์ | <ol style="list-style-type: none"> 1. อบอุ่นร่างกายทั่วร่าง 2. ทบทวนทักษะการตีที่เรียนมา 3. ให้นักเรียนฝึกท่าทางการเสิร์ฟ ครูคอยแนะนำ แก้ไข 4. จับคู่ผลัดกันเสิร์ฟข้ามเน็ต |
|--------|--|

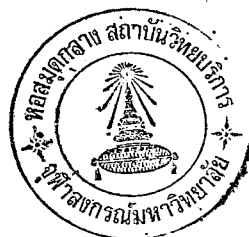
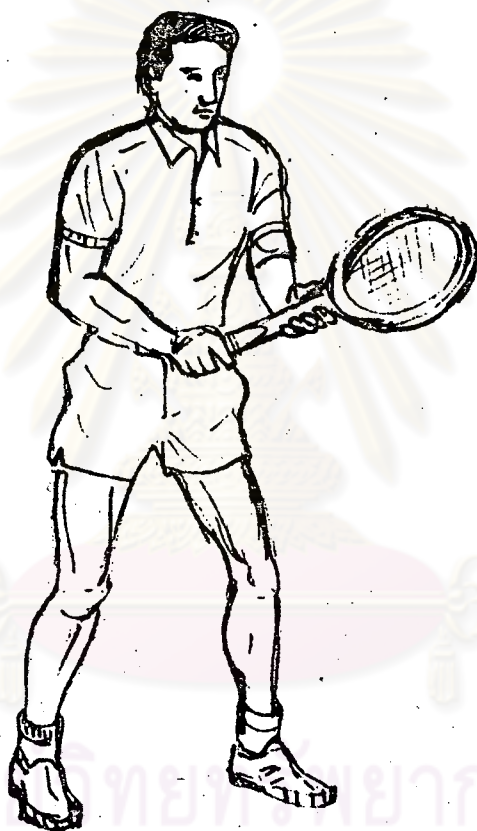
| วัน | รายการฝึก |
|--|--|
| <p data-bbox="212 404 247 451">พุธ</p> <p data-bbox="212 731 274 778">ศุกร์</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="463 390 786 437">1. อบอุ่นร่างกายทั่วร่าง <li data-bbox="463 451 1059 498">2. ทบทวนท่าทางการตีแบบต่าง ๆ ที่เรียนมา <li data-bbox="463 513 1336 629">3. ครูสาธิตการยื่นเสิร์ฟ และการรับลูกเสิร์ฟ แล้วให้นักเรียนจับคู่ อยู่นคนละด้านของสนามคนหนึ่งเสิร์ฟ อีกคนหนึ่งรับ แล้วสลับกัน <li data-bbox="463 643 828 690">4. จับคู่ เสิร์ฟแล้วโต้ลูกกัน <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="463 731 786 778">1. อบอุ่นร่างกายทั่วร่าง <li data-bbox="463 793 1059 840">2. ทบทวนท่าทางการตีแบบต่าง ๆ ที่เรียนมา <li data-bbox="463 854 940 901">3. ให้นักเรียนจับคู่ฝึก เสิร์ฟข้ามเน็ต <li data-bbox="463 915 890 962">4. จับคู่ฝึก เสิร์ฟและรับลูกเสิร์ฟ <li data-bbox="463 977 1367 1093">5. จับคู่โต้ลูกกัน โดยเริ่มจากลูกเสิร์ฟ แล้วใช้ทักษะการตีแบบต่าง ๆ โต้ลูกกัน |
| สัปดาห์ที่ 6 | |
| <p data-bbox="217 1242 294 1289">จันทร์</p> <p data-bbox="217 1657 263 1704">พุธ</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="463 1242 709 1289">1. อบอุ่นร่างกาย <li data-bbox="463 1304 925 1351">2. ทบทวนทักษะทุกอย่างที่เรียนมา <li data-bbox="463 1365 1382 1481">3. ครูสาธิตการตีโฟร์แฮนด์ กราวด์สโตรคแบบลูกตัด (Underspin) แล้วให้นักเรียนฝึกตาม <li data-bbox="463 1496 1352 1612">4. ให้นักเรียนจับคู่ฝึกโต้ลูกกัน โดยเริ่มต้นจากการเสิร์ฟ พยายาม โต้กันด้วยการตีลูกโฟร์แฮนด์ อันเดอร์สปินให้มากที่สุด <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="463 1653 709 1700">1. อบอุ่นร่างกาย <li data-bbox="463 1714 925 1761">2. ทบทวนทักษะทุกอย่างที่เรียนมา <li data-bbox="463 1776 1321 1892">3. ฝึกเหมือนวันจันทร์ แต่เปลี่ยนทักษะการตีจากโฟร์แฮนด์ เป็น แบคแฮนด์อันเดอร์สปิน |

| วัน | รายการฝึก |
|--------------|---|
| ศุกร์ | <ol style="list-style-type: none"> 1. ออบอุณร่างกาย 2. ทบทวนทักษะทุกอย่างที่เรียนมา ครูช่วยแนะนำ แก้ไข 3. จับคู่โต้ลูกข้ามเน็ต โดยเริ่มจากลูกเสิร์ฟ แล้วใช้ทักษะการตีลูกทุกแบบที่เรียนมา |
| อาทิตย์ | ทดสอบ |
| สัปดาห์ที่ 7 | กิจกรรมการฝึกเหมือนกับสัปดาห์ที่ 6 เพียงแต่เปลี่ยนทักษะการฝึกจากการตีแบบอันเคอร์สปิน เป็นแบบทอปสปิน (Top spin) |
| สัปดาห์ที่ 8 | <p>จันทร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ออบอุณร่างกาย 2. ทบทวนการตีแบบต่าง ๆ 3. ครูสาธิตการเสิร์ฟแบบสไลซ์ แล้วให้นักเรียนฝึกตาม 4. นักเรียนจับคู่ฝึกเสิร์ฟ และรับลูกเสิร์ฟแบบสไลซ์ 5. โต้ลูกกันโดยเริ่มจากลูกเสิร์ฟสไลซ์ <p>พุธ</p> <p>ฝึกเหมือนกับวันจันทร์ แต่เปลี่ยนทักษะการเสิร์ฟจากการเสิร์ฟแบบสไลซ์เป็นแบบทอปสปิน</p> <p>ศุกร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ออบอุณร่างกาย 2. ทบทวนท่าทางการตีทั้งหมด 3. โต้ลูกกันโดยเริ่มจากลูกเสิร์ฟ 4. ครูสรุปรวบยอดให้คำแนะนำและปิดโปรแกรมการสอนเทนนิส <p>อาทิตย์</p> <p>ทดสอบครั้งสุดท้าย</p> |

ภาคผนวก ข.

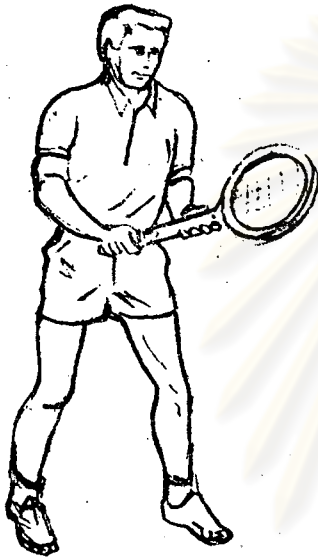
ทักษะการเดินแทนชนิดสีคนใหญ่ ที่ใช้ในการสอน.

ท่าเตรียมพร้อม



ในการรับสื่อสีลูกแทนสี ที่ฝ่ายตรงข้ามจะได้ข้ามตาข่ายนั้น
 จะต้องอยู่ในลักษณะอาการที่เตรียมพร้อมคือ เป็นน้ำหนักเท้าตกโดย
 หนักทั้งสองแยกห่างกันประมาณหัวไหล่ และจัดตัวไปยืนตกท้าย
 มือหนึ่ง ก้มตัวไปข้างหน้าเล็กน้อยให้หนักหน้าตัวก่อนที่ปล่อยเท้าปลายเท้า
 ปล่อยขาอีกทีไปหัวออกมาน้ำตัวเล็กน้อย สูงประมาณระดับเอว
 มือซ้ายจะตออยู่ที่ข้อเท้า มวยหัวไหล่เล็กน้อย และให้หนักไปตัวตก
 กันพื้น ทั่วข้อมองอยู่ที่ลูกแทนสีตลอดเวลา.

การตีลูกไม้แบนต์ กวอดส์ โศต แบบเฟลท.
(Forehand ground stroke : Flat.)



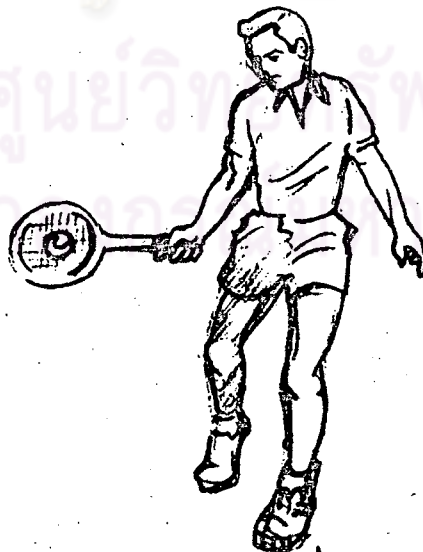
ท่าเตรียมพร้อม



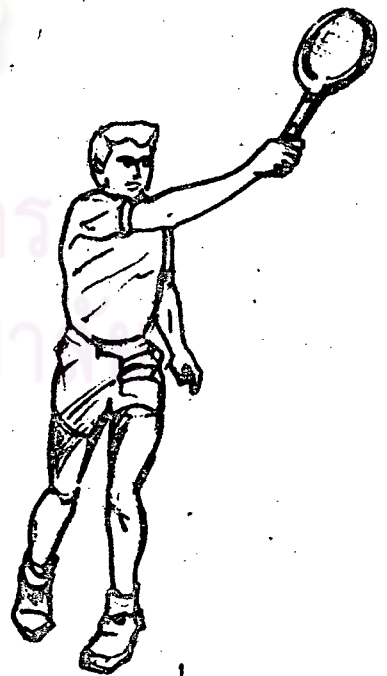
จังหวะที่ 1.



จังหวะที่ 2.



จังหวะที่ 3



จังหวะที่ 4.

การตีลูกโพรแอนด์กราวด์สโตรคแบบแฟลท

ท่าเตรียมพร้อม

จังหวะที่ 1 บิดตัวหันไหล่ซ้ายเข้าหาตาซ้าย พร้อมกับคว้าค้อมือ เงื่อไม่ให้ขึ้นไป
คานหลัง นำหนักตัวอยู่บนเท้าขวา ตามองด้านไหล่ซ้ายจ้องอยู่ที่ลูกเทนนิส

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายเข้าหาแนวของลูกเทนนิสที่กำลังพุ่งมา และเริ่มถ่าย
น้ำหนักตัวจากเท้าขวาซึ่งอยู่ข้างหลังมายังเท้าซ้ายซึ่งก้าวออกมาข้างหน้า ตาจ้องอยู่ที่ลูก
เทนนิสตลอดเวลา

จังหวะที่ 3 เหวี่ยงไม้ตีลูกเทนนิสให้กระทบลูกเทนนิสในแนวเท้าซ้าย สูงประมาณ
ระดับเอว เกร็งค้อมือ กริปแน่น แขนตรง ตาจ้องลูกเทนนิสที่กระทบกลางหน้าไมค้วย

จังหวะที่ 4 จังหวะฟอลโลว์ทรู คันไม้ตามลูกเทนนิสออกไปตรงจนสุดระยะแขน
แล้วจึงอ้อมตามลำตัว ถ่ายน้ำหนักตัวตามทิศทางที่ตีลูกบอลออกไป ตอนนี้น้ำหนักตัวทั้งหมดจะ
ตกอยู่บนเท้าซ้าย

ข้อสังเกต

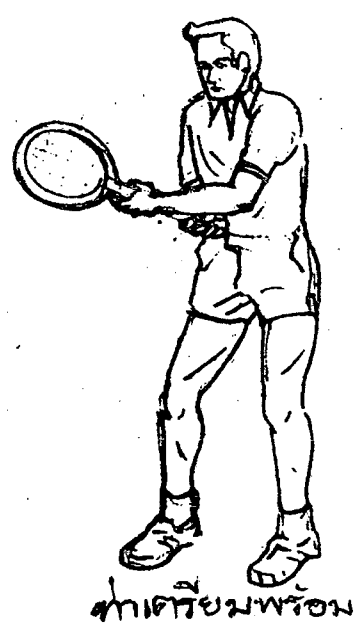
ตาจ้องมองอยู่ที่ลูกเทนนิสตลอดเวลา

เมื่อเริ่มเหวี่ยงไม้จากคานหลังมากกระทบลูก ต้องถ่ายน้ำหนักตัวจากเท้าหลังมายัง
เท้าหน้าค้วย จนกระทั่งเมื่อฟอลโลว์ทรูเสร็จ น้ำหนักตัวจะอยู่ที่เท้าหน้าทั้งหมด

หน้าไม้จะตั้งฉากกับพื้นตลอดเวลา

ย่อเขาค้วยเพื่อความสะดวกในการถ่ายน้ำหนัก การทรงตัวที่ดีและสามารถเคลื่อน
ย้ายตำแหน่งไครวคเร็ว

การตีลูกแบดแบดมือซ้าย การตีตีโตค แบบแฟลท.
(Backhand ground stroke : Flat)



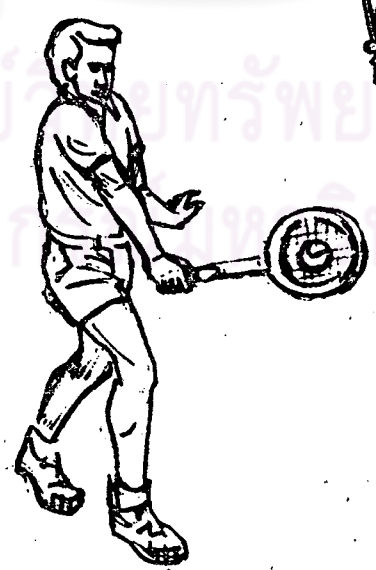
ท่าเตรียมพร้อม



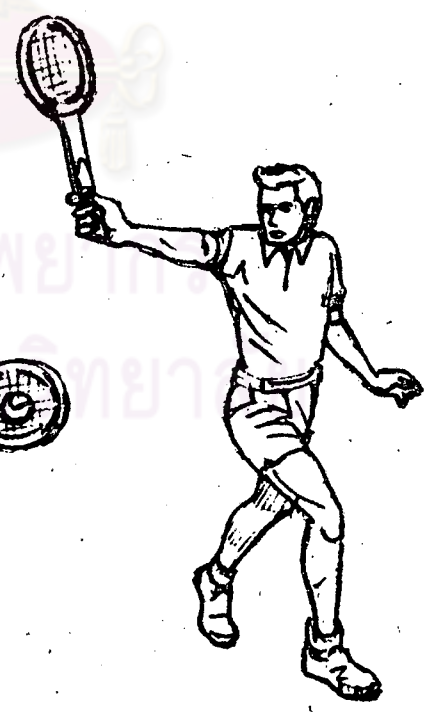
จังหวะที่ 1.



จังหวะที่ 2



จังหวะที่ 3



จังหวะที่ 4.

การตีลูกแบคแฮนด์ กราวด์สโตรค แบบแฟลท
ทำเตรียมพร้อม

จังหวะที่ 1 บิคตัวหันไหล่ขวาเข้าหาตาซ้าย เงื่อไม้ให้หัวไม้ชี้ไปด้านหลัง ขณะเงื่อใช้มือซ้ายช่วยดึงและประคองคอไม้ไว้ควย แขนขวาชิดลำตัว น้ำหนักตัวอยู่บนเท้าซ้าย ตามองผ่านไหล่ขวาของอยู่ที่ลูก เเทนนิส

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาเข้าหาแนวของลูก เเทนนิสที่กำลังพุ่งมา เริ่มถายน้ำหนักตัวจากเท้าซ้ายมายังเท้าขวา เริ่มเหวี่ยงไม้ออกมาข้างหน้าตาของอยู่ที่ลูก เเทนนิส

จังหวะที่ 3 เหวี่ยงตีลูก เเทนนิสให้กระทบลูกในแนวหน้าเท้าขวาเล็กน้อย จุดกระทบสูงประมาณระดับเอว เกร็งข้อมือ กริปแน่น แขนตรง ตาของลูก เเทนนิสที่กระทบกลางหน้าไม้ควย

จังหวะที่ 4 ฟอลโลว์ทรู คันไม้ตามลูกออกไปตรง ๆ ก่อน แล้วคอยเงยหัวไม้ผ่านลำตัว หน้าไม้ตั้งฉากกับพื้นตลอดเวลา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตีลูกโพรมีแดนตี ออกลูก (Forehand volley)



ท่าเตรียมพร้อม



จังหวะที่ 1.



จังหวะที่ 2



จังหวะที่ 3



จังหวะที่ 4.

การตีลูกไฟร์แฮนค์ วอลเลย์

ท่าเตรียมพร้อม

จังหวะที่ 1 คัดซ้อมมือเงือไม้ช่วงสั้น ประมาณข้างลำตัว ทิ้งน้ำหนักตัวบนเท้าขวา ปลายเท้าซ้ายยืนพื้นเตรียมเคลื่อนตัว ตาจ้องลูกเทนนิส

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายเข้าหาแนวของลูกเทนนิส เริ่มถายน้ำหนักตัว

จังหวะที่ 3 คัดไม้ออกไปกระทบลูกในแนวหน้าตัว เกร็งข้อมือ กริปแน่น แขนตรง ตาจ้องลูกเทนนิสที่กระทบกลางหน้าไม้ควย

จังหวะที่ 4 พอลโลว์ทรูสั้น ๆ คัดไม้ตามลูกเทนนิสไปตรง ๆ ไม่ต้องคัดหัวไม้ให้ออมผ่านลำตัวเหมือนกราวด์สโตรค

ข้อสังเกต

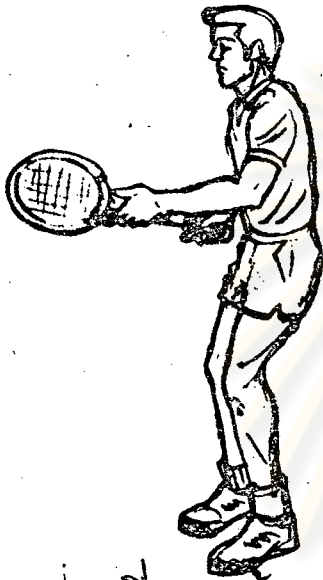
ตาจ้องมองลูกตลอดเวลา

ขณะไม้กระทบลูก หัวไม้สูงกว่าข้อมือ เกร็งข้อมือ กริปแน่น แขนตรง และจุดกระทบลูกอยู่ในแนวหน้าตัว

พอลโลว์ทรูสั้น คัดตามลูกเทนนิสไปตรง ๆ ย่อเข้า ถายน้ำหนักตัวโถมไปข้างหน้าปะทะลูกเทนนิส

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตีลูกพ่นค้อนด้านหลัง (Backhand volley)



ท่าเตรียมพร้อม



จังหวะที่ 1



จังหวะที่ 2



จังหวะที่ 3



จังหวะที่ 4

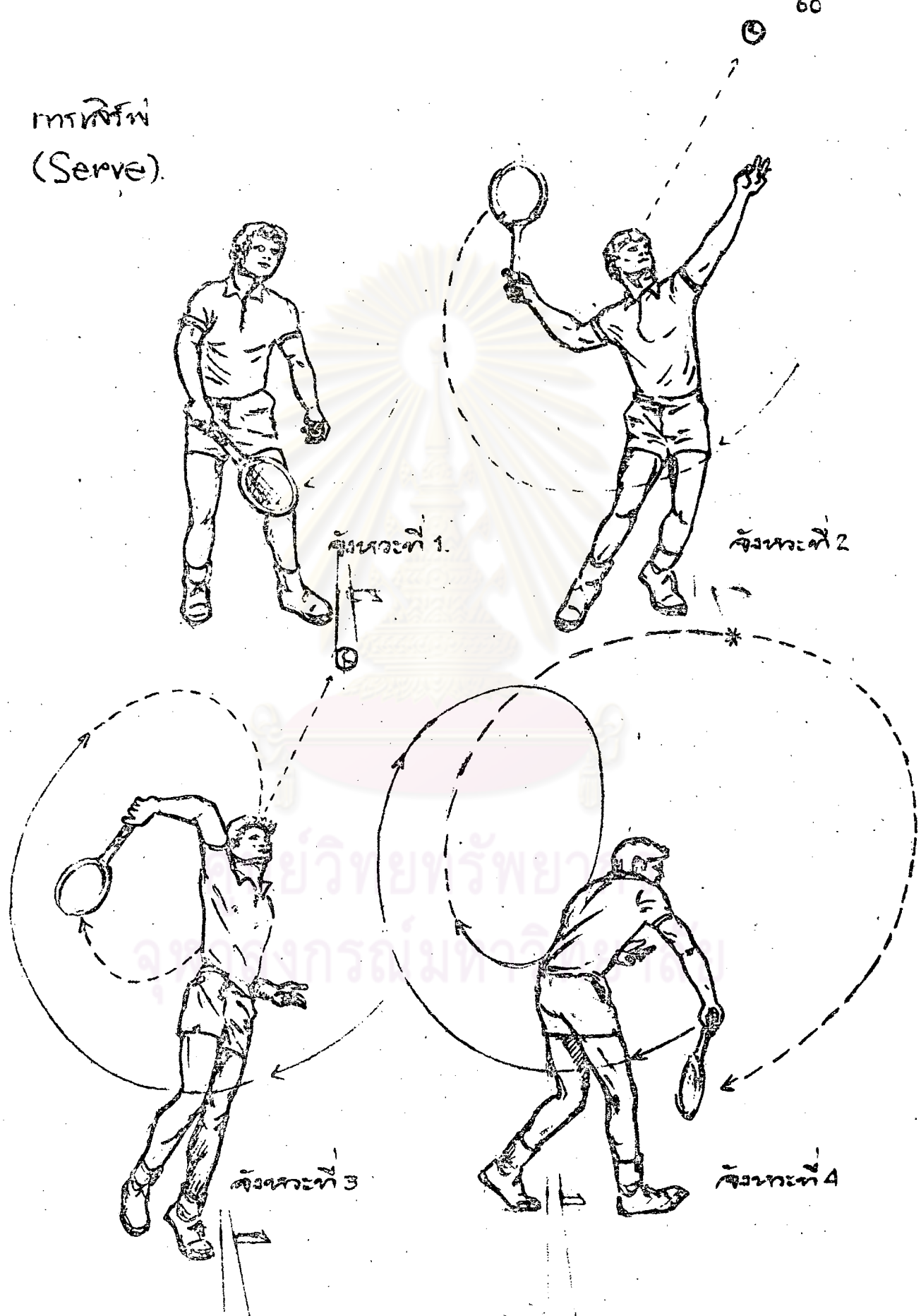
การตีลูกแบสแน็ค วอลเลย์

ท่าเตรียมพร้อม

- จังหวะที่ 1 เองไม้ช่วงสั้น ๆ มือซ้ายประคองคอไม้ไว้ ใช้น้ำหนักตัวไปบนเท้าซ้าย ปลายเท้าขวายันพื้นเตรียมเคลื่อนเท้าตาจ้องอยู่ที่ลูกเทนนิส
- จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาเข้าหาแนวของลูกเทนนิส เริ่มถายน้ำหนักตัว
- จังหวะที่ 3 คันไม้ออกไปกระทบลูกในแนวหน้าตัว เกร็งข้อมือ กริปแน่น แขนตรง ตาจ้องลูกเทนนิสที่กระทบกลางหน้าไม้ควย
- จังหวะที่ 4 พอลโลว์ทรูสั้น คันไม้ตามลูกเทนนิสไปตรง ๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตีเทนนิส
(Serve).



การเสิร์ฟ

จังหวะที่ 1 มือซ้ายเตรียมโยนลูกเทนนิสขึ้นไป ซึ่งเป็นจังหวะเดียว มือขวาเตรียมเงอไม้ขึ้นเพื่อจะตีลูกเทนนิส

จังหวะที่ 2 มือซ้ายปล่อยลูกเทนนิสในระบับเหนือศีรษะ อย่าให้ลูกเทนนิสหมุน คัดหัวไม้เงอขึ้นข้างบน แคะสะโพกเข้าหาตาชายถายนำหนักไปอยู่บนเทาชาย ยอเขาซ้ายลง ตาจ้องมองลูกเทนนิสตั้งแต่เริ่มโยนขึ้นไป

จังหวะที่ 3 ขณะที่ลูกเทนนิสลอยขึ้นไปจนถึงจุดสูงสุด และเริ่มตกลงมานั้น ก็เป็นจังหวะเดียวกับการคัดหัวไม้เป็นวงผ่านลงข้างหลัง แล้วเหวี่ยงขึ้นไปกระทบลูกเทนนิส สำหรับเท้าซ้ายนั้น (ขณะเหวี่ยงไม้ไปกระทบลูก) ให้ไ้ปลายเท้ายันพื้น เขี่ยคอขอเท้า ยึดเขา โถมตัวออกไปควยเพื่อให้มีน้ำหนักในการตีลูกเทนนิสเพิ่มมากขึ้น

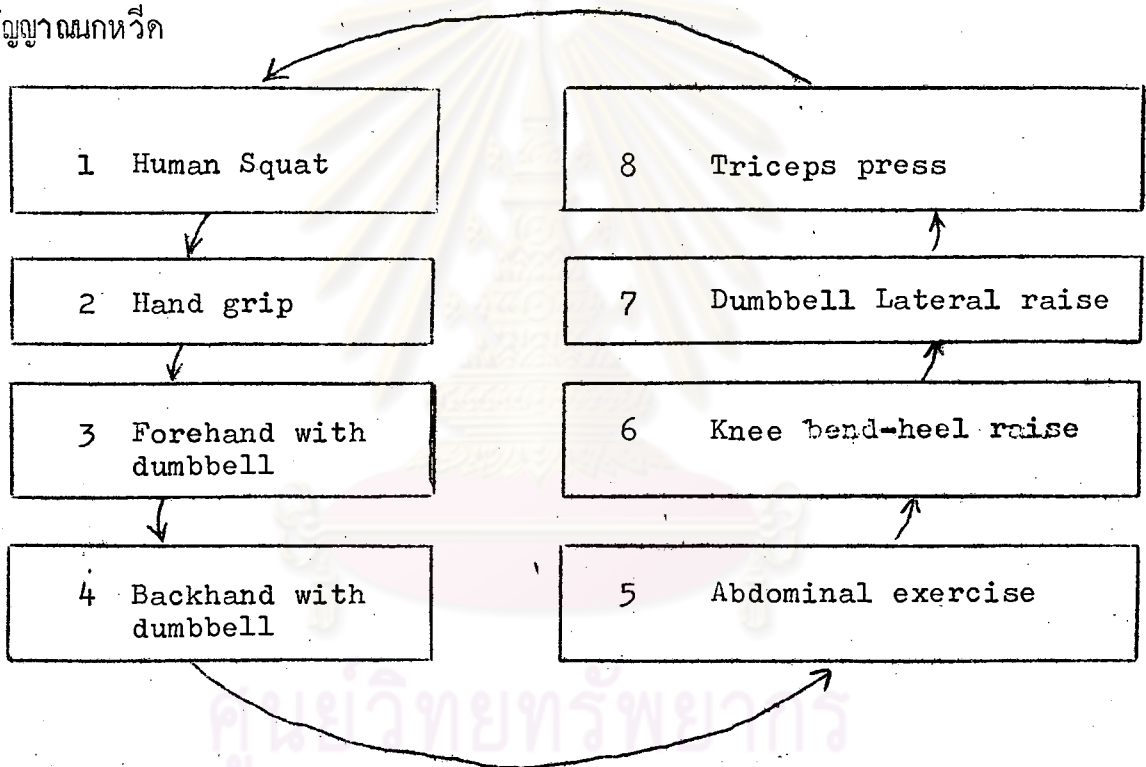
จังหวะที่ 4 คันไม้ตามลูกเทนนิสที่ตีออกไป แล้วบิดแขนบิดหัวไหล่คัดหัวไม้ลง (ไม่ใช่การคัดข้อมือ) ก้าวเท้าขวาออกไปปรับน้ำหนักตัว เพื่อรักษาสมดุลของการทรงตัว และพร้อมที่จะเคลื่อนตัวต่อไป

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

แบบฝึกค้ำน้ำหนัก (Weight Training)

จัดรูปแบบการฝึกค้ำน้ำหนักออกเป็น 8 สถานี เข้าฝึกพร้อม ๆ กันสถานีละ 2 คน หมุนเวียนกันไปจนครบทุกสถานี แต่ละสถานีจะใช้เวลาฝึกประมาณ 2 - 2½ นาที เมื่อฝึกเสร็จแล้วให้ยืนพัก สูดลมหายใจเข้าออกลึก ๆ รอเปลี่ยนสถานีพร้อม ๆ กัน ค้ำน้ำหนักตามฉลาก



หมายเหตุ

1. น้ำหนักของค้ำเบล (dumbbell) เริ่มค้ำน้ำหนัก 2 กิโลกรัม แล้วเพิ่มอีก 1 กิโลกรัม ทุก ๆ สองสัปดาห์
2. น้ำหนักของบาร์เบล (Barbell) เริ่มค้ำน้ำหนัก 20 กิโลกรัม แล้วเพิ่มอีกครึ่งละ 2 กิโลกรัม ทุก ๆ สองสัปดาห์

تمرین شماره 1. Humand squat.

บริหารกล้ามเนื้อ และฝึกการทรงตัว.

จากท่ายืน ย่อตัวลง

หายใจออก - ปิดตัวยืนขึ้น

พร้อมกับหายใจเข้า

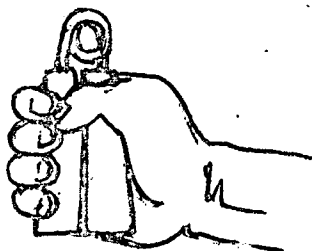
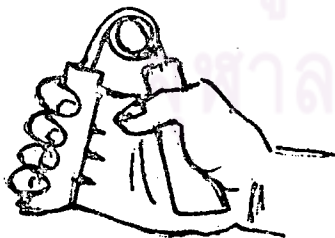
นับเป็น 1 ครั้ง.

ให้ทำจนลече. 12 ครั้ง.



تمرین شماره 2. Hand grip.

บริหารนิ้วมือ ข้อมือด้วย Hand grip.



ช่วงแรกเป็น ให้หายใจเข้า

ช่วงหลังคลายให้หายใจออก.

บีบ - ปล่อย - คลาย. นับเป็น

1 ครั้ง

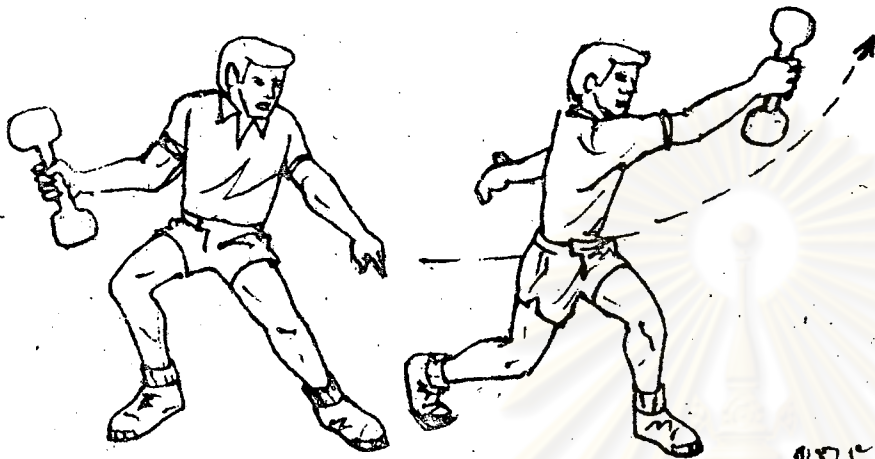
ให้บีบ. 2 เซต

เซตละ 10 ครั้ง.

ขณะบีบหายใจเข้า และหายใจออก

ตอนคลายมือ

รูปที่ 3 Forehand with dumbbell.



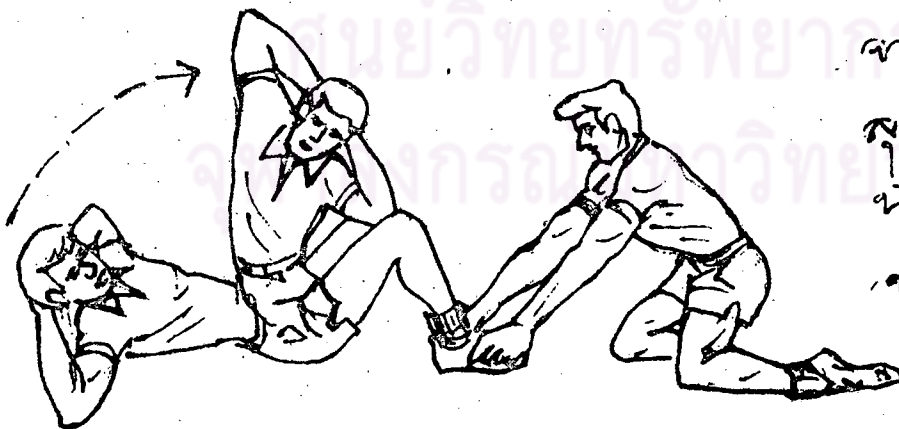
จับดัมเบล ด้วยมือ
ข้างเดียว แล้วสวung ห้วยง
ด้วยท่าการตีโพร์แฮนด์
มือ - ตี นับเป็น 1 ครั้ง
ทำด้วยมือขวา 10 ครั้ง
มือซ้าย 10 ครั้ง

ขณะมือยกเข้า ฝ่าเท้ายกออก

รูปที่ 4 Backhand with dumbbell

เหมือนรูปที่ 3 เพียงแต่สลับข้าง และท่าตี.
เป็นแบบ แบคแฮนด์ เท่านั้น.

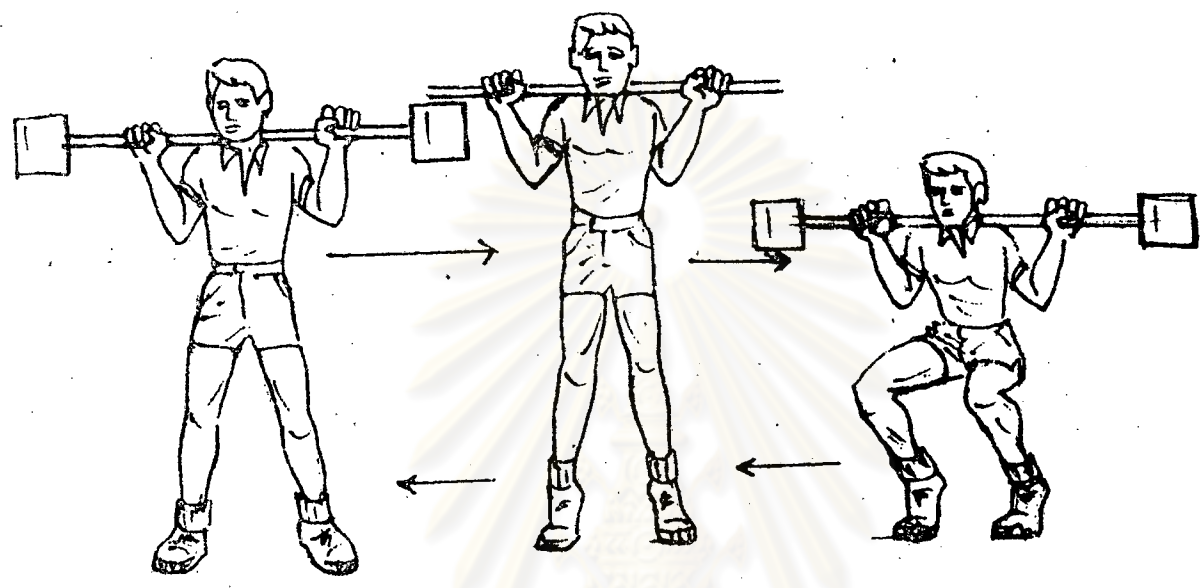
รูปที่ 5 Abdominal exercise



จากท่านอน
ลุกขึ้นตัวขึ้นมาหนึ่ง
นับเป็น 1 ครั้ง
ทำ 20 ครั้ง

ขณะ ลุกขึ้นมาหนึ่งฝ่าเท้า หนุนตัวลงเท้ายกออก

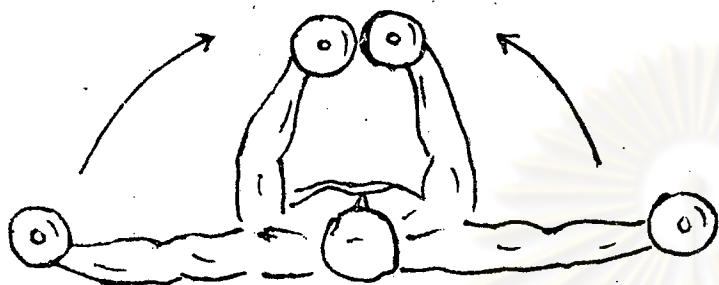
รูปที่ 6 Knee bend - heel raise



ยืนเท้าแยกกัน ส้นเท้าลอยเหนือไหล่ หย่อนปลายเท้า
 ยึดตัวขึ้น (เหยียดเท้า) - ย่อตัวหนึ่งของปลายเท้า (เหยียดออก) -
 หย่อนตัวขึ้นขึ้นอีก (เหยียดเท้า) - สดข้อเท้ากลับลงมาขึ้นอยู่
 ในลักษณะเริ่มต้น (เหยียดออก) นับเป็น 1 ครั้ง ทำ 10 ครั้ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

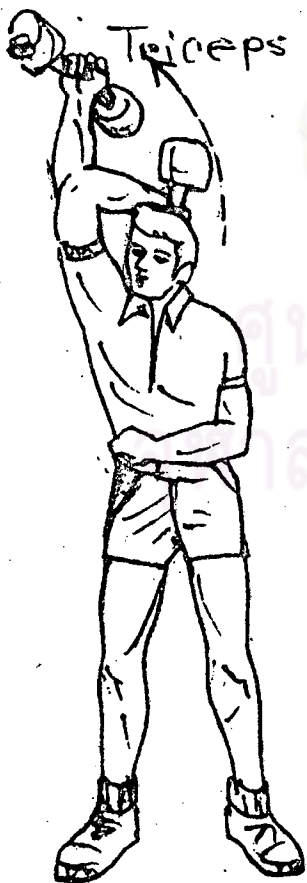
ท่าที่ 7 Dumbbell lateral raise



นอนยกขาจนชนกับพื้น
จับดัมเบลไว้ด้วยมือทั้งสอง
จากสภาวะขณะแขนตั้ง ค่อยๆ
ยกดัมเบลไปแตะกันข้าง
บน (เหยียดเข่า)
แล้วค่อยๆ ทรนแขนลง
กับพื้นอีก (เหยียดอก)

ทำเป็น 1 ครั้ง ทำ 2 เซต เซตละ 10 ครั้ง.

ท่าที่ 8 Triceps press



ยืนชูดัมเบลเหนือศีรษะ
เหยียดข้อม้อมกับกดดัมเบล
ไปอยู่ด้านหลังศีรษะ -
เหยียดขาพร้อมกันชูดัมเบล
ขึ้นไปอยู่เหนือศีรษะเหมือนเดิม
ทำเป็น 1 ครั้ง

ให้ทำมือขวา 2 เซต เซตละ 6 ครั้ง
มือซ้าย 2 เซต เซตละ 6 ครั้ง.

ภาคผนวก ง.

แบบทดสอบความสามารถในการเล่นเทนนิสของ Jack E. Hewitt

(Hewitt's Revision of the Dyer Backboard Tennis Test)

ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีค่าของความเชื่อมั่น (Reliability) และความแม่นยำ (Validity) สูง คือ = .82 และ .73 ตามลำดับ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

ผนัง (Backboard) สูง 20 ฟุต กว้าง 20 ฟุต

ไม้เทนนิส, นาฬิกาจับเวลา

ตะกร้าใส่ลูกเทนนิส และมีลูกเทนนิสใหม่ใส่ไว้อย่างน้อย 1 โหล

เทปกาวขนาดกว้าง 1 นิ้ว ติดบนผนังสมมติเป็นแนวตาข่าย สูงจากพื้น 3 ฟุต และยาว 20 ฟุต และใช้เทปกาวนี้ติดบนพื้น เป็นเส้นกั้นเขตห่างจากผนัง 20 ฟุต

วิธีทดสอบ

ผู้รับการทดสอบเริ่มตนด้วยการถือไม้เทนนิสและลูกเทนนิส 2 ลูก ยืนอยู่หลังเส้นกั้นเขตซึ่งห่างจากผนัง 20 ฟุต จากนั้นให้เสิร์ฟลูกเทนนิสไปกระทบผนัง ด้วยการเสิร์ฟแบบใดก็ได้ นาฬิกาจะเริ่มจับเวลาเมื่อลูกเทนนิสที่เสิร์ฟไปกระทบผนังเหนือแนวตาข่าย เมื่อลูกเทนนิสกระดอนกลับมา ผู้รับการทดสอบก็ให้ลูกกลับไปกระทบผนังด้วยการตีลูกในแบบใด ๆ ก็ได้ ถ้าลูกเทนนิสที่กำลังตีอยู่หลุดไปจากการควบคุม สามารถหยิบลูกใหม่ในตะกร้าซึ่งวางเตรียมไว้ให้ที่ริมเส้นกั้นเขต ทุกครั้งที่ใช้ลูกเทนนิสใหม่จะต้องเริ่มด้วยลูกเสิร์ฟเสมอ ให้เวลาในการตีลูกครั้งละ 30 วินาที และให้ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

การให้คะแนนการทดสอบ

ผู้รับการทดสอบจะไคคะแนนตามจำนวนครั้งที่ตีลูกเทนนิสไปกระทบผนังอย่างถูกต้อง คือ ลูกเทนนิสกระทบผนังเหนือแนวตาข่ายหรือกระทบแนวตาข่าย และขณะที่ตีลูกนั้นผู้รับการทดสอบยืนอยู่หลังเส้นกั้นเขตซึ่งห่างจากผนัง 20 ฟุต

คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบ 3 ครั้ง คือ คะแนนของการทดสอบที่ต้องการ

ตารางที่ 3 คะแนนการทดสอบความสามารถในการเล่นเทนนิสของกลุ่มทดลองที่ 1

| บุคคลที่ | ทดสอบ ก่อนการฝึก | ทดสอบปลาย สัปดาห์ที่ 2 | ทดสอบปลาย สัปดาห์ที่ 4 | ทดสอบปลาย สัปดาห์ที่ 6 | ทดสอบปลาย สัปดาห์ที่ 8 |
|-----------|---------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | 5.33 | 12.00 | 13.67 | 16.33 | 18.00 |
| 2 | 4.00 | 12.00 | 13.00 | 16.00 | 18.33 |
| 3 | 6.67 | 14.67 | 16.67 | 18.33 | 19.67 |
| 4 | 7.33 | 15.33 | 16.67 | 17.33 | 18.67 |
| 5 | 5.33 | 12.67 | 13.00 | 14.67 | 18.00 |
| 6 | 7.33 | 16.33 | 17.33 | 18.00 | 19.33 |
| 7 | 3.33 | 10.00 | 11.33 | 14.67 | 16.67 |
| 8 | 7.00 | 14.33 | 14.33 | 16.33 | 17.67 |
| 9 | 5.67 | 13.00 | 14.00 | 15.33 | 17.00 |
| 10 | 6.00 | 13.33 | 14.00 | 16.00 | 18.67 |
| 11 | 6.33 | 13.67 | 14.00 | 16.33 | 18.67 |
| 12 | 4.33 | 12.00 | 12.33 | 14.33 | 16.33 |
| 13 | 4.33 | 12.00 | 12.00 | 14.33 | 14.33 |
| 14 | 4.33 | 10.00 | 11.67 | 15.00 | 15.67 |
| 15 | 8.00 | 14.67 | 15.00 | 17.00 | 17.67 |
| 16 | 4.00 | 11.33 | 12.00 | 12.33 | 15.33 |
| \bar{x} | 5.58 | 12.96 | 13.81 | 15.77 | 17.50 |
| SD | 1.43 | 1.81 | 1.85 | 1.54 | 1.50 |

ตารางที่ 4 คะแนนการทดสอบความสามารถในการเล่นเทนนิสของกลุ่มทดลองที่ 2

| บุคคลที่ | ทดสอบ ก่อนการฝึก | ทดสอบปลาย สัปดาห์ที่2 | ทดสอบปลาย สัปดาห์ที่4 | ทดสอบปลาย สัปดาห์ที่6 | ทดสอบปลาย สัปดาห์ที่8 |
|-----------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 6.67 | 13.67 | 14.67 | 17.00 | 18.00 |
| 2 | 7.67 | 16.33 | 17.00 | 18.33 | 19.33 |
| 3 | 4.33 | 11.67 | 11.33 | 15.33 | 17.67 |
| 4 | 5.33 | 11.67 | 12.33 | 15.67 | 16.67 |
| 5 | 7.00 | 15.00 | 16.67 | 17.33 | 18.33 |
| 6 | 6.00 | 13.67 | 15.00 | 16.33 | 17.67 |
| 7 | 4.33 | 11.67 | 12.00 | 14.67 | 17.00 |
| 8 | 5.33 | 13.33 | 11.33 | 15.00 | 16.67 |
| 9 | 4.67 | 10.67 | 11.33 | 14.33 | 16.67 |
| 10 | 4.33 | 9.67 | 12.00 | 14.00 | 16.33 |
| 11 | 3.00 | 7.67 | 11.67 | 13.00 | 15.67 |
| 12 | 4.67 | 12.00 | 12.00 | 14.67 | 15.67 |
| 13 | 4.67 | 10.00 | 11.33 | 13.33 | 14.67 |
| 14 | 5.00 | 12.33 | 13.67 | 16.67 | 18.00 |
| 15 | 6.00 | 12.00 | 13.00 | 15.67 | 17.67 |
| 16 | 6.00 | 12.33 | 14.33 | 15.67 | 18.00 |
| \bar{x} | 5.31 | 12.11 | 13.10 | 15.44 | 17.13 |
| SD | 1.19 | 2.09 | 1.91 | 1.46 | 1.18 |

ตารางที่ 5 คะแนนการทดสอบความสามารถในการเล่นเทนนิสของกลุ่มควบคุม

| บุคคลที่ | ทดสอบ ก่อนการฝึก | ทดสอบปลาย สัปดาห์ที่2 | ทดสอบปลาย สัปดาห์ที่4 | ทดสอบปลาย สัปดาห์ที่6 | ทดสอบปลาย สัปดาห์ที่8 |
|-----------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 4.33 | 10.33 | 10.33 | 11.00 | 12.33 |
| 2 | 6.67 | 10.00 | 11.00 | 11.67 | 14.00 |
| 3 | 4.00 | 10.33 | 11.00 | 12.67 | 13.67 |
| 4 | 6.67 | 11.00 | 10.67 | 11.67 | 13.67 |
| 5 | 4.33 | 8.00 | 9.00 | 10.00 | 11.00 |
| 6 | 6.00 | 10.67 | 10.67 | 11.00 | 12.33 |
| 7 | 3.67 | 8.67 | 11.33 | 11.00 | 12.00 |
| 8 | 7.33 | 12.67 | 15.00 | 16.00 | 17.00 |
| 9 | 5.33 | 10.67 | 11.33 | 12.33 | 13.67 |
| 10 | 4.33 | 8.67 | 10.33 | 12.33 | 14.00 |
| 11 | 5.00 | 10.67 | 11.67 | 12.33 | 13.33 |
| 12 | 6.67 | 10.00 | 11.00 | 11.33 | 13.00 |
| 13 | 4.33 | 6.00 | 7.00 | 8.00 | 8.00 |
| 14 | 6.67 | 11.00 | 11.00 | 12.67 | 14.33 |
| 15 | 6.33 | 10.67 | 10.00 | 11.33 | 13.67 |
| 16 | 5.33 | 11.67 | 12.67 | 13.67 | 14.67 |
| \bar{x} | 5.44 | 10.06 | 10.88 | 11.81 | 13.17 |
| SD | 1.19 | 1.58 | 1.66 | 1.70 | 1.91 |

ภาคผนวก จ.

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way Analysis of Variance)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเป็นวิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (Mean) ของกลุ่มตัวอย่างที่มีตั้งแต่ 3 กลุ่มขึ้นไป โดยทดสอบรวม ๆ แบบรวมยอด หรือเป็นการสรุปว่ากลุ่มตัวอย่างเหล่านั้นให้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันหรือไม่¹

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)

สมมุติฐาน คะแนนเฉลี่ยของประชากรกลุ่มต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน นั่นคือ

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

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

การทดสอบ ใช้สูตร $F = \frac{MS_b}{MS_w}$

¹ วิเชียร เกตุสิงห์, สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกวีรัฐมนตรี, 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 $\frac{MSb}{MSw}$ เป็นผลสุดท้ายของการคำนวณ จึงจำเป็นต้องแสดงที่มาของการคำนวณทางสถิติดังกล่าว 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) และผลบวกของกำลังสองของข้อมูลคือ

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

ขั้นที่ 3 หากกำลังสองของผลบวกของข้อมูลทั้งหมดหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด 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 $\frac{(\sum X)^2}{N}$ 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) ทั้งระหว่างกลุ่ม และภายในกลุ่ม โดยหารด้วยชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom) ของมันเอง ดังนี้

$$MS_b = \frac{SS_b}{k-1} \quad \text{และ} \quad MS_w = \frac{SS_w}{N-k}$$

เมื่อ k = จำนวนกลุ่ม

และ N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ทุกกลุ่มรวมกัน)

ขั้นที่ 7 หาค่า F โดยหาร MS_b ด้วย MS_w

ขั้นที่ 8 นำค่า F ที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับค่า F ที่เปิดได้จากตาราง ที่ $df_1 = k-1$, $df_2 = N-k$ 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) | SS _b | k-1 | MS _b | MS _b | $< \alpha$ หรือ $> \alpha$ |
| ภายในกลุ่ม (within) | SS _w | N-k | MS _w | MS _w | แล้วแต่กรณี |
| รวมทั้งหมด (total) | SS _t | N-1 | | | |

หมายเหตุ ในกรณีที่มีข้อมูลเพียงสองกลุ่มถ้าใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนจะให้ผลเช่นเดียวกับการทดสอบโดย t -test โดยสามารถพิสูจน์ได้ว่า $F = t^2$ ดังนั้นถ้ามีข้อมูลเพียง 2 กลุ่ม จึงควรใช้ t -test จะสะดวกกว่า

ตัวอย่าง ในการทดสอบเพื่อหาวิธีการลดน้ำหนักที่ได้ผลดีครั้งหนึ่ง ผู้วิจัยให้คน 4 กลุ่ม ใช้วิธีการลดน้ำหนักที่แตกต่างกันกลุ่มละวิธี หลังจากระยะเวลาหนึ่งปรากฏว่า น้ำหนักของแต่ละคนลดลงไป บันทึกได้ดังนี้

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 |

จงทดสอบสมมุติฐานที่ว่า การลดน้ำหนักโดยวิธีต่าง ๆ กันทำให้น้ำหนักลดลงโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน

วิธีทำ

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

2. กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ $\alpha = .01$

3. คำนวณ

(1) จัดข้อมูลในตารางให้อยู่ในรูปที่เหมาะสมสำหรับการคำนวณ ซึ่งเมื่อคำนวณค่าสถิติพื้นฐานต่าง ๆ แล้วจะปรากฏดังนี้

| กลุ่มที่ 1 | | กลุ่มที่ 2 | | กลุ่มที่ 3 | | กลุ่มที่ 4 | |
|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|
| x | x ² | x | x ² | x | x ² | x | x ² |
| 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 |

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

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

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

$$= 53.4$$

$$(4) \text{ ท้า } SS_t = 436.84 + 53.4 = 490.24$$

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

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

$$(6) \text{ ท้า } F = \frac{MS_b}{MS_w} = \frac{145.61}{4.11} = 35.43$$

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

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

(8) รายงานผลการวิเคราะห์ในรูปแบบตารางดังนี้

| 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-คูลส์ เทสต์ (Newman-Keuls Test)

เป็นวิธีของ Newman ซึ่งปรับปรุงวิธีของ Keuls วิธีนี้คล้ายกับวิธีของ เตกกี (Turkey) แต่ต่างกันตรงที่วิธีนี้สนใจความห่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่เรียงลำดับแล้ว¹

การทดสอบ อาศัยค่า Mean Square within groups และค่า q จากตาราง Studentized range เช่นเดียวกับวิธีของ เตกกี (Turkey)

การคำนวณ มีขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 นำค่าเฉลี่ยของทุกกลุ่มที่ต้องการทดสอบความแตกต่างมาเรียงลำดับตามค่าน้อย มาก ก่อน
- ขั้นที่ 2 หาค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยแต่ละคู่ ตามวิธีที่ได้อธิบายมาแล้ว
- ขั้นที่ 3 เปิดตาราง Studentized range เพื่อหาค่า q ที่ $df = N - k$ ที่ตรงกับค่า r (บนหัวตาราง) ซึ่งค่า r นี้เป็นจำนวนของค่าเฉลี่ยที่นับจากตัวหนึ่งไปถึงอีกตัวหนึ่ง (เฉพาะคู่ที่กำลังทดสอบ) ซึ่งจะเท่ากับจำนวนช่วงห่าง + 1 นั้นเอง เช่น เมื่อเรียงลำดับค่าเฉลี่ยแล้วได้ดังนี้

¹ วิเชียร เกตุสิงห์, เรื่องเดียวกัน, หน้า 86-88.

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

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 คำนวณค่า $q\sqrt{\frac{MSw}{n}}$ แล้วนำไปเปรียบเทียบกับผลต่างระหว่าง
คะแนนเฉลี่ยของคู่ที่ทดสอบ ถ้าความแตกต่างมีมากกว่าค่า $q\sqrt{\frac{MSw}{n}}$
ก็ไม่ยอมรับ (reject) สมมุติฐาน (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 จงแสดงการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย
แต่ละคู่ โดยใช้วิธีของนิวแมน-คูลส์ (Newman-Keuls)

(1) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยได้ลำดับตามค่าน้อยไปหามาก 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 โดยทำในรูปตารางแบบสวมเหลี่ยมที่
เคยกล่าวมาแล้ว

(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

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

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 5.6 | X_4 7.6 | x_2 13.0 | X_3 18.5 |
|-------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| X_1 | - | 2.0 | 7.4* | 12.9* |
| X_4 | | - | 5.4* | 10.9* |
| X_2 | | | - | 5.5* |
| X_3 | | | | - |

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .01



ประวัติผู้เขียน

นายนำชัย เลวลัย เกิดเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2492 ที่อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย สำเร็จการศึกษา การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพลศึกษา เมื่อปีการศึกษา 2519 เคยได้รับพระราชทานทุนภูมิพลฯ ประจำปีการศึกษา 2519 เข้าศึกษาในภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2520 ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย