

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งใช้ระเบียบวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน ค้างที่ โลกดาวไวว่า ผลการทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกายในช่วงเวลาที่ต่างกันย่อมมีความแตกต่างกัน ได้แสดงไว้ในตาราง กราฟ และแผนภูมิดังต่อไปนี้

ตารางที่ ๒ แสดงมัชฌิมเลขคณิต ของอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะปกติก่อนการทดสอบและขณะออกกำลังกายในช่วงเวลา ๙.๐๐ - ๑๐.๐๐ น., ๑๐.๓๐ - ๑๑.๓๐ น., ๑๓.๓๐ - ๑๔.๓๐ น. และ ๑๕.๐๐ - ๑๖.๐๐ น.

อัตราการเต้นของหัวใจ	ช่วงเวลา			
	๙.๐๐-๑๐.๐๐ น.	๑๐.๓๐-๑๑.๓๐ น.	๑๓.๓๐-๑๔.๓๐ น.	๑๕.๐๐-๑๖.๐๐ น.
ภาวะปกติ	๙๓.๘๐	๙๒.๙๕	๙๔.๒๕	๙๓.๖๕
นาทีที่ ๑	๑๑๐.๖๘	๑๐๘.๓๕	๑๐๘.๑๕	๑๐๘.๔๕
นาทีที่ ๒	๑๑๒.๔๘	๑๑๒.๙๕	๑๑๕.๙๕	๑๑๑.๙๐
นาทีที่ ๓	๑๒๒.๐๖	๑๒๒.๓๐	๑๒๕.๒๐	๑๒๑.๖๕
นาทีที่ ๔	๑๒๕.๒๘	๑๒๖.๙๐	๑๒๘.๖๐	๑๒๓.๔๐
นาทีที่ ๕	๑๓๕.๕๘	๑๓๖.๖๕	๑๓๘.๑๕	๑๓๓.๕๕
นาทีที่ ๖	๑๔๑.๕๐	๑๔๐.๐๕	๑๔๕.๑๕	๑๓๙.๙๐
ค่าเฉลี่ยระหว่าง นาทีที่ ๕ และ ๖	๑๓๘.๕๘	๑๓๘.๓๕	๑๔๑.๖๕	๑๓๕.๙๒

ค่ามัธยิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดสอบ PWC₁₇₀ ในช่วง
เวลา ๘.๐๐ - ๑๐.๐๐ น., ๑๐.๓๐ - ๑๑.๓๐ น., ๑๓.๓๐ - ๑๔.๓๐ น., และ
๑๕.๐๐ - ๑๖.๐๐ น.

ตารางที่ ๓ แสดงมัธยิมเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า PWC₁₇₀ /
น้ำหนักตัว ๑ กิโลกรัม

ช่วงเวลา	\bar{X} (วัตต์)	S.D.
๘.๐๐-๑๐.๐๐ น.	๓.๑๒	๐.๓๖
๑๐.๓๐-๑๑.๓๐ น.	๓.๒๙	๐.๓๕
๑๓.๓๐-๑๔.๓๐ น.	๓.๐๓	๐.๔๓
๑๕.๐๐-๑๖.๐๐ น.	๓.๔๕	๐.๔๙

จากตารางที่ ๓ PWC₁₇₀/น้ำหนักตัว ๑ กิโลกรัม ทดสอบในช่วง
เวลา ๑๕.๐๐ - ๑๖.๐๐ น. ผลการทดสอบสูงกว่าช่วงอื่น ๆ และทดสอบในเวลา
๑๓.๓๐ - ๑๔.๓๐ น. ผลการทดสอบต่ำกว่าช่วงเวลาอื่น ๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะปกติ ก่อนทำการทดสอบ PWC₁₇₀ ในช่วงเวลา ๕.๐๐ - ๑๐.๐๐ น., ๑๐.๓๐ - ๑๑.๓๐ น., ๑๓.๓๐ - ๑๔.๓๐ น. และ ๑๕.๐๐ - ๑๖.๐๐ น.

ตารางที่ ๔ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะปกติ ก่อนทำการทดสอบ

แหล่งความแปรปรวน Source of Variance	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม (Between people)	๑๓๓๓๒.๒๕	๑๔		
ภายในกลุ่ม (Within people)	๓๓๐๓๐.๓๕	๓๖		
การทดลอง (Treatment)	๕๘๕๐.๕๕	๓	๑๙๕๐.๑๘๑๘	๓.๕๕
ส่วนที่เหลือ (Residual)	๓๑๑๕๐.๕๓	๕๓	๕๘๖.๓๒๑๖	
ทั้งหมด (Total)	๕๐๕๑๒.๘๘	๙๓		

$$F_{(๓, ๕๓)} = ๔.๑๕$$

จากตารางที่ ๔ ปรากฏว่าอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะปกติ ก่อนทำการทดสอบในช่วงเวลา ๕.๐๐ - ๑๐.๐๐ น., ๑๐.๓๐ - ๑๑.๓๐ น., ๑๓.๓๐ - ๑๔.๓๐ น. และ ๑๕.๐๐ - ๑๖.๐๐ น. ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑

df (๓, ๕๓) F มีค่า ๔.๑๕ ที่คำนวณได้ ๓.๕๕ < ๔.๑๕

วิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบ PWC₁₇₀ ช่วงเวลา ๘.๐๐ - ๑๐.๐๐ น.
ทดสอบในสัปดาห์ที่ ๑, ๒ และ ๓

ตารางที่ ๕ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบ PWC₁₇₀ ช่วงเวลาเดียวกัน
ทดสอบในสัปดาห์ที่ ๑, ๒ และ ๓

แหล่งความแปรปรวน Source of Variance	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม (Between people)	๘.๐๕	๑๘		
ภายในกลุ่ม (Within people)	๐.๐๑	๔๐		
การทดลอง (Treatment)	๐.๐๑	๒	๐.๐๐๕๐	๒.๐๘
ส่วนที่เหลือ (Residual)	๐.๐๘	๓๘	๐.๐๐๒๑	
ทั้งหมด (Total)	๘.๑๕	๕๘		

$$F_{.๘๘} (๒, ๓๘) = ๓.๘๓$$

จากตารางที่ ๕ ปรากฏว่าความสามารถในการทำงานของร่างกาย ช่วงเวลาเดียวกัน โดยทดสอบในสัปดาห์ที่ ๑, ๒ และ ๓ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ df (๒, ๓๘) F มีค่า ๓.๘๓ F ที่คำนวณได้ ๒.๐๘ < ๓.๘๓ ฉะนั้นค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทำงานของร่างกาย ทดสอบช่วงเวลาเดียวกันของแต่ละสัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑



การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบ PWC₁₇₀ เพื่อทดสอบสมมุติฐาน
 ที่ว่า "ผลการทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย ในช่วงเวลา ๘.๐๐ -
 ๑๐.๐๐ น., ๑๐.๓๐ - ๑๑.๓๐ น., ๑๓.๓๐ - ๑๔.๓๐ น. และ ๑๕.๐๐ - ๑๖.๐๐
 น. ย่อมมีความแตกต่างกัน" ดังข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ ๖ และ ๗

ตารางที่ ๖ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบ PWC₁₇₀ ในช่วงเวลา
 ที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน Source of Variance	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม (Between people)	๑๐.๓๕			
ภายในกลุ่ม (Within people)	๔.๘๘	๓๖		
การทดลอง (Treatment)	๒.๐๒	๓	๐.๖๗	๑๓.๘๒ *
ส่วนที่เหลือ (Residual)	๒.๘๖	๕๗	๐.๐๕	
ทั้งหมด (Total)	๑๘.๕๕	๙๖		

* $P < .09$ $F_{.99}(๓, ๕๗) = ๔.๑๕$

ผลจากตารางที่ ๖ ปรากฏว่า ความสามารถในการทำงานของร่างกายใน
 ช่วงเวลา ๘.๐๐ - ๑๐.๐๐ น., ๑๐.๓๐ - ๑๑.๓๐ น., ๑๓.๓๐ - ๑๔.๓๐ น. และ
 ๑๕.๐๐ - ๑๖.๐๐ น. มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ df (๓, ๕๗)
 F มีค่า ๔.๑๕ F ที่คำนวณได้ ๑๓.๘๒ $>$ ๔.๑๕ ฉะนั้นค่าเฉลี่ยของความ
 สามารถในการทำงานของร่างกาย ในช่วงเวลาที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัย-
 สำคัญที่ระดับ .๐๑

เมื่อพบว่าความสามารถในการทำงานของร่างกาย ในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน
 ของวัน มีความแตกต่างกัน จึงทำการทดสอบเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ นิวแมน คูลส์
 (Newman Keuls) ดังตารางที่ ๗

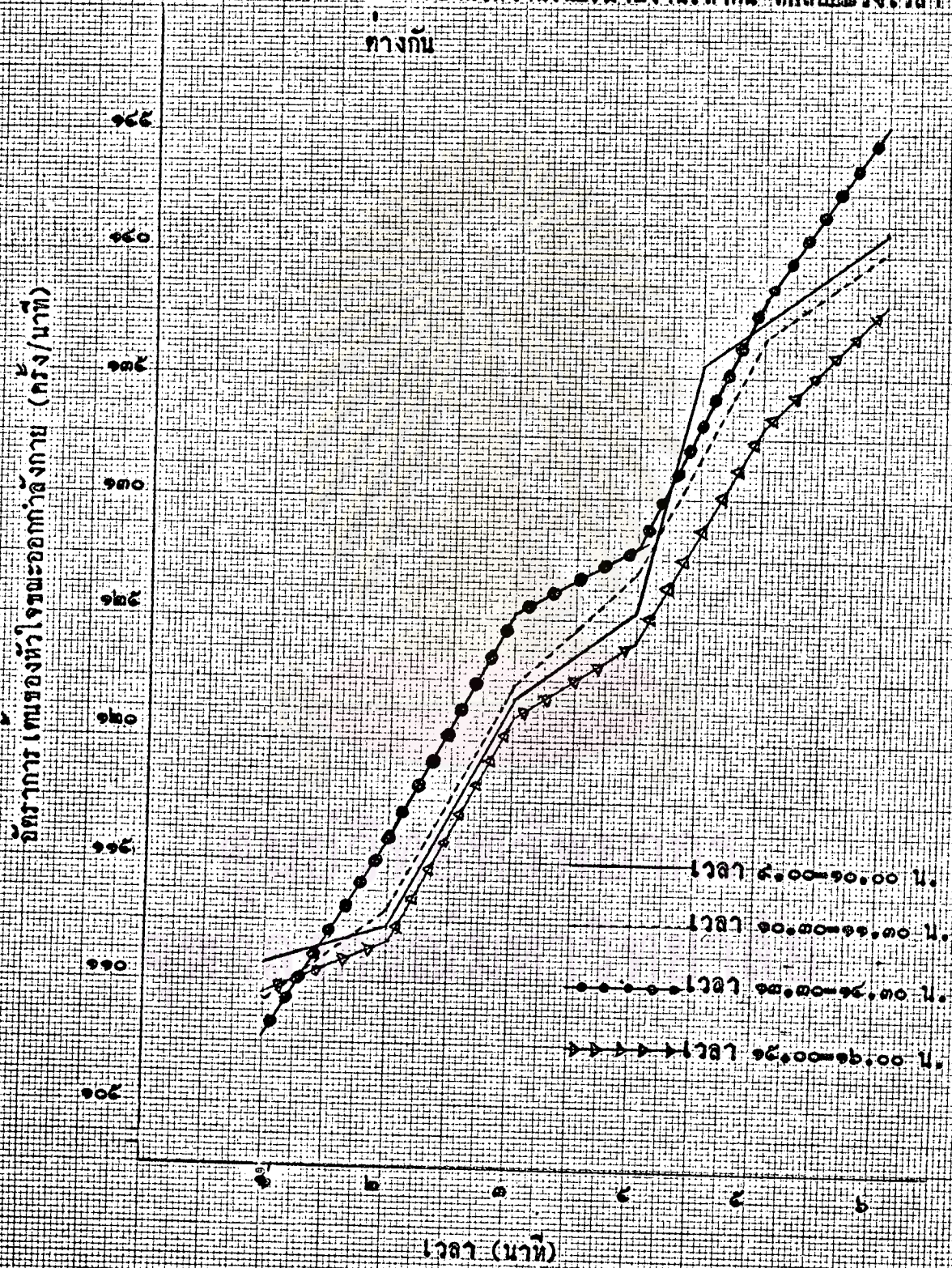
ตารางที่ ๗ ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของความสามารถในการทำงานของ
 ร่างกายช่วงเวลา ๘.๐๐ - ๑๐.๐๐ น., ๑๐.๓๐ - ๑๑.๓๐ น.,
 ๑๓.๓๐ - ๑๔.๓๐ น. และ ๑๕.๐๐ - ๑๖.๐๐ น.

เวลาที่ทดสอบ	คะแนนรวม	๑๓.๐๐น.	๘.๐๐น.	๑๐.๓๐น.	๑๕.๐๐น.	อัตราส่วนวิกฤต		
Treatment	Total	๓.๐๓๕๕	๓.๑๒๒๐	๓.๒๗๕๕	๓.๔๕๒๕	q _{๔,๘๘}	$q \sqrt{\frac{MS_{res}}{n}}$	
๑๓.๓๐ น.	๓.๐๓๕๕	-	๐.๐๘	๐.๒๔*	๐.๔๑*	๒	๔.๓๓	๐.๑๘
๘.๐๐ น.	๓.๑๒๒๐	-	-	๐.๑๖	๐.๓๓*	๓	๔.๖๖	๐.๒๐
๑๐.๓๐ น.	๓.๒๗๕๕	-	-	-	๐.๑๗	๔	๔.๘๖	๐.๒๑
๑๕.๐๐ น.	๓.๔๕๒๕							

$$* P < .01$$

จากตารางที่ ๗ การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ พบว่าความสามารถ
 ในการทำงานของร่างกาย ช่วงเวลา ๘.๐๐ - ๑๐.๐๐ น. กับ ๑๐.๓๐ - ๑๑.๓๐ น.,
 ๘.๐๐ - ๑๐.๐๐ น. กับ ๑๓.๓๐ - ๑๔.๓๐ น. และ ๑๐.๓๐ - ๑๑.๓๐ น. กับ
 ๑๕.๐๐ - ๑๖.๐๐ น. ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ แต่
 การทำงานในเวลา ๘.๐๐ - ๑๐.๐๐ น. กับ ๑๕.๐๐ - ๑๖.๐๐ น., ๑๐.๓๐ -
 ๑๑.๓๐ น. กับ ๑๓.๓๐ - ๑๔.๓๐ น. และ ๑๓.๓๐ - ๑๔.๓๐ น. กับ ๑๕.๐๐ -
 ๑๖.๐๐ น. มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

แผนภูมิที่ ๑ แสดงค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย
ด้วยจักรยานทำงานในปริมาณงานเท่ากัน ทดสอบในช่วงเวลา
ต่างกัน



วัด

กราฟแสดงค่า PWC₁₇₀ ของบุคคลลองแต่ละคนและค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ในช่วงเวลาที่ต่างกัน

— ค่า PWC₁₇₀ ของแต่ละคน
- - - - - ค่าเฉลี่ย

PWC ต่อหน่วยตัว · กิโลกรัม

4.6
4.0
3.5
3.0
2.5

9:00 10:00 10:30 11:30 13:30 14:30 15:00 16:00

ช่วงเวลาในการทดสอบ

