

3-7043

2547

๒

เกณฑ์ปกติของสมรรถภาพทางกายและทักษะสำหรับนักฟุตบอลชายระดับอายุ ๑๘ ปี

ปริญญาโท

ของ

เมธี ลิ้มไทรรัตน์

29 ส.ย. 2524

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร 3921575, 3915058

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประธานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษาบัณฑิต

มีนาคม ๒๕๒๓

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

85329

เกณฑ์ปกติของสมรรถภาพทางกายและทักษะสำหรับนักฟุตบอลชายระดับอายุ ๑๘ ปี

บทคัดย่อ
ของ
เมคัง ลิมป์ไทรรัตน์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยเกรินครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มีนาคม ๒๕๖๓

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและสร้างเกณฑ์ปกติของสมรรถภาพทางกายและทักษะฟุตบอลสำหรับนักฟุตบอลชายระดับอายุ ๑๔ ปี โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายแบบก้าวของฮาร์วาร์ด และแบบทดสอบทักษะฟุตบอลของสุชาติ มุทุกันต์ ซึ่งประกอบด้วยข้อทดสอบสามรายการ คือ การเตะลูกฟุตบอล กระหน่ำ การเลี้ยงลูกฟุตบอล และการเคาะลูกฟุตบอล จำนวนกลุ่มตัวอย่างเลือกแบบจงใจ จากโรงเรียนที่ส่งชิงชนะเลิศถ้วยกรมพลศึกษา ปีการศึกษา ๒๕๒๒ จำนวนทั้งสิ้น ๒๐๐ คน

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่ามัธยฐานเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ แล้วจัดทำเป็นตารางเกณฑ์ปกติขึ้น

ผลการวิจัยพบว่า

๑. ในการทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักฟุตบอลชายอายุ ๑๔ ปี โดยวิธีก้าวของฮาร์วาร์ด ค่ามัธยฐานเลขคณิต ๑๕๕.๓๓ ครั้ง

๒. ในการทดสอบทักษะฟุตบอลของนักฟุตบอลชาย อายุ ๑๔ ปี การเตะลูกฟุตบอลกระหน่ำมัธยฐานเลขคณิต ๔๓.๐๓ ครั้ง การเลี้ยงลูกฟุตบอลอ้อมหลักมัธยฐานเลขคณิต ๒๔.๖๕ วินาที การเคาะลูกฟุตบอลมัธยฐานเลขคณิต ๓๔.๓๕ ครั้ง

NORMS OF PHYSICAL FITNESS AND SKILL FOR
18 YEAR MALE FOOTBALL PLAYERS

AN ABSTRACT
BY
PADET LIMPTRILUSTANA

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
March 1980

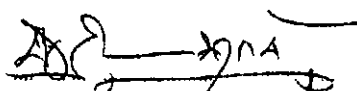
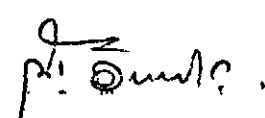
The purpose of this study was to find and to set norms of the physical fitness and skills for the 18 year male football players. Harvard Step Test and Suchat MutuKan's football skill test comprising of 3 items namely Kicking, Dribbling and Tossing the ball in the air were utilized to secure all data. Two hundred subjects were experimented by purposive sampling from school participated in the soccer winner Cup of Department of Physical Education in B.E. 2522.

The data were treated to compute for the Mean, standard Diviation, and the Percentile Range.

It was found that:

1. The mean of Harvard Step Test of the 18 year male football players were 159.37
2. The mean of football skills for the 18 year male football player were: 43.03 times for kicking, 24.65 seconds for dribbling and 38.79 times for tossing the ball in the air.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติไศ์พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้


ดร.ชัยพร ศรีรัมย์

ดร.ชัยพร .

ประธาน

กรรมการ

กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความรู้ความกรุณาจากท่านอาจารย์บุญเจือ สุวรรณพุกษ์ และอาจารย์พวงรัตน์ ทวีรัตน์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นอกจากนี้ได้รับความกรุณาจากอาจารย์หมวดพลานามัยจากโรงเรียนต่าง ๆ ที่ไปทำการเก็บข้อมูล อาจารย์วิรัช สีโสภณ อาจารย์จิระวัชร โพธิ์ศรีทอง อาจารย์ชาญพจน์ ผลพันธ์ิน ตลอดจนน้อง ๆ พหศึกษากรุงเทพฯ ที่ได้เอื้อเฟื้อช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในเรื่องอุปกรณ์และการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี และในที่สุดนี้ ขอขอบคุณ คุณพลทรัพย์ ชเลสุวรรณ และพ่อ - แม่ ตลอดจนเพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจและช่วยเหลือให้การทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี

แต่จิจ ลิ้มปไทรรัตน์

สารบัญ

บทที่

หน้า

๑	บทนำ	๑
	คำนำ.....	๑
	ความมุ่งหมายของการศึกษาคนกว่า	๔
	ความสำคัญของการศึกษาคนกว่า	๕
	ขอบเขตของการศึกษาคนกว่า	๕
	ข้อตกลงเบื้องต้น	๖
	คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ	๖
๒	เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๘
	เอกสารและรายงานการวิจัยในต่างประเทศ	๘
	เอกสารและรายงานการวิจัยในประเทศไทย	๑๕
๓	วิธีดำเนินการ	๒๒
	กลุ่มตัวอย่าง	๒๒
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	๒๒
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	๒๔
	การวิเคราะห์ข้อมูล	๓๐
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	๓๑
๔	ผลการคนกว่า	๓๓
	การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	๓๓

๕ สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	๕๕
ความมุ่งหมายในการวิจัย	๕๕
กลุ่มตัวอย่าง	๕๕
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	๕๕
การวิเคราะห์ข้อมูล	๕๕
สรุปผลการวิจัย	๕๕
อภิปรายผลการวิจัย	๕๕
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป	๕๖
บรรณานุกรม	๕๕
ภาคผนวก	๕๕
ภาคผนวก ก.	๕๕
ภาคผนวก ข.	๖๐
ภาคผนวก ค.	๖๕

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
๑	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพื่อหาความเชื่อมั่นระหว่างการทดสอบ ทักษะฟุตบอลครั้งที่ ๑ กับ การทดสอบทักษะฟุตบอลครั้งที่ ๒	๒๓
๒	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพื่อหาความเที่ยงตรงระหว่างแบบทดสอบ ทักษะฟุตบอลของสุชาติ มุกต์ดี กับ แบบทดสอบทักษะฟุตบอลของ แมคโคแนลล์	๒๔
๓	มัชฌิมเลขคณิตและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดสอบสมรรถภาพ ทางกายและทักษะฟุตบอล นักฟุตบอลชาย ระดับ อายุ ๑๔ ปี	๓๔
๔	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนจากแบบทดสอบก้าวของฮาร์วาร์ด ของนักฟุตบอลชาย อายุ ๑๔ ปี	๓๕
๕	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนจากการทดสอบเตะลูกฟุตบอลกระทบ ผนังของนักฟุตบอลชาย ระดับอายุ ๑๔ ปี	๓๘
๖	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนจากการทดสอบเลี้ยงลูกฟุตบอลสลับ โหม่ง ของนักฟุตบอลชาย ระดับอายุ ๑๔ ปี	๔๐
๗	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนจากการทดสอบเตะลูกฟุตบอลของ นักฟุตบอลชาย ระดับอายุ ๑๔ ปี	๔๑
๘	การหาเปอร์เซ็นต์ไทล์ของการทดสอบแบบทดสอบก้าวของฮาร์วาร์ด...	๖๐
๙	การหาเปอร์เซ็นต์ไทล์ของการทดสอบเตะลูกฟุตบอลกระทบผนัง	๖๕
๑๐	การหาเปอร์เซ็นต์ไทล์ของการทดสอบเลี้ยงลูกฟุตบอล	๖๘
๑๑	การหาเปอร์เซ็นต์ไทล์ของการทดสอบเตะลูกฟุตบอล	๗๐

ตาราง

หน้า

๑๒	เกณฑ์ปกติของการทดสอบแบบทดสอบก่าวของฮาร์วาร์ดสำหรับ นักศึกษาชายระดับวิทยาลัย	๗๔
๑๓	เกณฑ์ปกติของการทดสอบแบบทดสอบก่าวของฮาร์วาร์ดสำหรับ นักศึกษาชายระดับมัธยมศึกษา	๗๖

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

๑. เส้นทางแสดงตำแหน่งสมรรถภาพทางกายโดยการทดสอบ
แบบก้าวของฮาร์วาร์ดและทักษะฟุตบอลตามแบบการทดสอบ
ของสุรชาติ มุทกัณฐ์ ของนักฟุตบอลชาย อายุ ๑๔ ปี.... ๔๓

บทที่ ๑

บทนำ

อุปกัง

กิจกรรมพลศึกษาเมื่ออยู่ท่ามกลางหลายประเภท ฟุตบอลเป็นกิจกรรมพลศึกษาอย่างหนึ่ง ในจำนวนกิจกรรมพลศึกษาที่ลูกบอลจะทิ้งหลาย ซึ่งมีความสำคัญและคุณค่าเป็นอย่างมาก ที่ผู้เล่นฟุตบอลจะต้องฝึกให้เกิดทักษะอย่างพอเพียง ตรงกับความเต็มของแอดเลนเวก (Wade. ๑๙๖๔ : ๒๒) ที่กล่าวว่าทักษะเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเล่นฟุตบอลเป็นอย่างดี เพราะหากมีทักษะไม่ดีก็จะมีผลกระทบกระเทือนต่อผลการเล่น ๆ เช่น หลักการทางเทคนิควิธีและเทคนิคในการเข้ารวมเป็นทีม (Team combination) ซึ่งบอกว่าการนำทักษะไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ เพราะทักษะเหล่านี้จะช่วยให้นักเตะฟุตบอล ได้พัฒนาทางด้านประสิทธิภาพในการเล่น ตลอดจนมีมาตรฐานการเล่นสูงขึ้น เกี่ยวกับทักษะในกีฬาต่าง ๆ จรินทร์ ชานีรัตน์ (จรินทร์ ชานีรัตน์ ๒๕๐๔ : ๓๒) ได้กล่าวไว้ว่า สาเหตุอย่างหนึ่งที่เยาวชนและประชาชนใช้เวลาในการเล่นกีฬา เพราะไม่ได้รับการปลูกฝังทักษะทางกีฬาอย่างเพียงพอได้สามารถเล่นกีฬาประเภทต่าง ๆ ได้ จนเกิดเป็นนิสัยและทัศนคติที่ดีต่อการเล่นกีฬา ทั้ง ๆ ที่หลักการเปลี่ยนแปลงการปกครองใน ปี พ.ศ. ๒๔๗๕ การกีฬาในประเทศไทยได้การสนับสนุนมากขึ้น แต่การพัฒนาทางด้านกีฬาเป็นไปอย่างเชื่องช้ามาก เนื่องจากการวางรากฐานเริ่มแรกแทบจะไม่มี (Indrapana. ๑๙๗๓ : ๒๗๔) และฟุตบอลก็เป็นกีฬาประเภทหนึ่งที่ประสบปัญหาเช่นเดียวกัน ทั้งที่เราได้รู้จักและนิยมการเล่นฟุตบอลกันมาเป็นเวลายาวนาน นับตั้งแต่สมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว (พระมหากษัตริย์สยาม ๒๔๕๕ : ๑๒) ฟุตบอลได้รับความนิยมจากประชาชนมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับกีฬาอื่น ๆ เพราะเป็นการออกกำลังกายที่ทำในสันทนาการ พานานับสมบูรณ์ มีวินัยของตนเอง สามารถควบคุมอารมณ์ของตนเองได้

ทุกสถานการณ์ ตลอดจนเป็นกีฬาที่ผู้เล่นสามารถปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น มีความ
ร่วมมือและประสานงานกับผู้เล่นร่วมทีม ทำให้มีการพัฒนาการทางด้านสังคมอีกด้วย

ความสนใจที่มีต่อกีฬาฟุตบอลเป็นไปอย่างแพร่หลาย โดยไม่จำกัดเพศและ
วัย จะเห็นได้ว่าการแข่งขันฟุตบอลในทุกระดับของการแข่งขันกีฬาที่สำคัญ ๆ
โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแข่งขันกีฬาภายในประเทศ ตลอดจนระหว่างประเทศ
เช่น การแข่งขันฟุตบอลชิงชนะเลิศในระดับอายุต่าง ๆ ของกรมพลศึกษา การ
แข่งขันฟุตบอลชิงชนะเลิศถ้วยคิงส์คัพ (King's cup) ควีนคัพ (Queen's cup)
ในระหว่างประเทศได้แก่ เอเชียเกมส์ (Asian games) ชิงถ้วยชนะเลิศของ
เอกราชของมาเลเซีย ตลอดจนการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก ซึ่งเป็นการแข่งขันกีฬาที่
ยิ่งใหญ่ที่สุดของโลก ก็มีฟุตบอลเป็นกีฬาหนึ่งที่ใช้แข่งขันอยู่ด้วย นับว่ากีฬาฟุตบอล
ได้รับความสนใจเป็นอย่างยิ่งจากประชาชนทั่วโลก จากหลักฐานที่ประเทศต่าง ๆ
สมัครเข้าเป็นสมาชิกของสมาคมฟุตบอลนานาชาติในปัจจุบัน (Federation
International Football Association) มีถึง ๑๔๒ ประเทศ

(F.I.F.A. ๑๙๙๕ : ๑ - ๒๒)

ด้านการศึกษา ฟุตบอลก็เป็นวิชาหนึ่งที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรพลศึกษา ระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น และเป็นกิจกรรมพลศึกษาที่เปิดให้เลือกในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
นอกจากนี้หลักสูตรของมหาวิทยาลัยบางแห่งของประเทศไทย เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พลศึกษา ก็ได้จัดวิชาฟุตบอลไว้ในหลักสูตรวิชาพลศึกษาเช่นเดียวกัน และวิธีการเรียน
การสอนวิชาฟุตบอลตามหลักสูตรระดับต่าง ๆ จะเน้นวิธีการเล่นและการฝึกทักษะ เช่น
การเตะลูกแบบต่าง ๆ การโหม่งลูก การเลี้ยงลูก และการหยุดลูก เนื่องจาก
ทักษะในการเล่นเป็นพื้นฐานสำคัญอย่างยิ่งที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการเล่นฟุตบอล
ขั้นต่อไป หากว่าผู้ใดมีทักษะเบื้องต้นในการเล่นฟุตบอลไม่ดีแล้ว ก็อาจจะแสดงให้เห็นว่า

อนาคตการเล่นฟุตบอลของผู้นั้นย่อมไม่เจริญก้าวหน้าถึงที่สุด

จากเหตุผลดังกล่าว แสดงว่ากีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาที่นิยมเล่นกันอย่างกว้างขวาง ตั้งแต่ระดับโรงเรียนจนถึงระดับโลก เพราะกีฬาฟุตบอลเป็นเกมที่มีการต่อสู้ชิงไหวพริบ และเสริมสร้างให้ร่างกายเกิดความคล่องแคล่วว่องไว มีความแข็งแรงทนทาน (เสนอไชยบังค์ ๒๕๑๘ : ๒๓) อันสอดคล้องกับอลรี (Olree. ๑๙๖๒ : ๒๖๗๗) ที่กล่าวว่า ความว่องไว พลังของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเร็วมีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างมากในการเล่นฟุตบอล นอกจากนั้น แนน และแฮกแมน (Knapp and Hagman. ๑๙๖๓ : ๖๕ - ๗๐) ได้กล่าวว่า กิจกรรมพลศึกษาเป็นสื่อช่วยพัฒนาความแข็งแรง ความทนทาน พลังและความสัมพันธ์ในการทำงานของร่างกาย ตลอดจนส่งเสริมการพัฒนาทางด้านการประสานงานระหว่างประสาทกับกล้ามเนื้อ ให้ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวอย่างมีจังหวะกลมกลื่น โดยเฉพาะในการเล่นกีฬา ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ก็เป็นส่วนหนึ่งของสมรรถภาพทางกาย การที่จะเป็นผู้ที่สมรรถภาพทางกายดีนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง คือ มีรูปร่างเหมาะสม สภาพของอวัยวะเป็นปกติ และมีความสามารถในการเคลื่อนไหวกลไกเป็นอย่างดี เช่น มีการทรงตัวดี มีความแข็งแรง ความทนทาน ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว พลังของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และความทนทานของระบบการไหลเวียนโลหิต การที่จะให้ใครมาซึ่งสิ่งเหล่านี้ย่อมขึ้นอยู่กับวิธีการฝึกซ้อมตามสภาพของแต่ละบุคคล (จรวยพชรฉินทร์ ๒๕๑๔ : ๔๒๒) บุคคลใดมีปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าวดี ก็จะสามารถเล่นกีฬาตามประเภทที่ต้องอาศัยปัจจัยเหล่านั้น ๆ เป็นพื้นฐานได้ดียิ่งยวด ดังนั้นปัจจัยเหล่านี้จึงมีความสำคัญต่อประเภทของกีฬาต่าง ๆ กัน กล่าวคือ นักฟุตบอลมีความแข็งแรงจึงจะปะทะคู่ต่อสู้โดยไม่เสียการทรงตัว การมีความเร็วจะสามารถตามคู่ต่อสู้ หรือตามลูกฟุตบอล หรือพาลูกฟุตบอลไปได้อย่างรวดเร็ว ความทนทานก็จำเป็นในกีฬาฟุตบอลมาก เพราะในการแข่งขันแต่ละครั้งใช้เวลาแข่งขันนานถึง ๙๐ นาที ความยืดหยุ่นตัว

ช่วยให้รับฟุตบอลได้โดยไม่มีการกระดอน ความคล่องแคล่วว่องไวช่วยให้หลบหลีก
 คู่ต่อสู้ได้โดยง่าย การทรงตัวช่วยให้ไม่หกล้มง่าย ส่วนพลังนั้นจะช่วยให้สามารถ
 บังคับตัวกระโดดได้สูง สามารถยิงประตูได้ตรงตามทิศทางและแม่นยำ นักฟุตบอล
 ที่มีคุณลักษณะดังกล่าวถือว่าเป็นผู้มีสมรรถภาพทางกายดี ดังนั้นผู้ฝึกสอนของทีมฟุตบอล
 ต่าง ๆ จึงต้องคัดเลือกและฝึกนักฟุตบอลของตนให้มีลักษณะและสมรรถภาพทางกายดี
 (สุชาติ มุทุกันต์ ๒๕๑๖ : ๒)

เนื่องจากผู้วิจัยมีประสบการณ์ทางด้านกีฬาฟุตบอลอยู่แล้ว จึงเป็นแรงจูงใจ
 อย่างหนึ่งที่ทำให้ต้องการจะศึกษาเรื่องสมรรถภาพทางกายและทักษะฟุตบอลในระดับ
 นักฟุตบอลอายุ ๑๔ ปี* ว่าควรมีเกณฑ์ปกติอย่างไร จึงเป็นนักฟุตบอลที่ดีได้ในระดับนี้
 ซึ่งยังหาเกณฑ์ทดสอบไม่ได้ ส่วนใหญ่จะกระทำกันโดยใช้การสังเกตจากการแข่งขันที่
 ผ่านมา ไม่มีวิธีการที่ถูกต้องแน่นอนในการเลือกสรรค่านักฟุตบอลระดับนี้ และผู้สอน
 มักประสบปัญหาในการเลือกสรรค่านักฟุตบอลที่ไม่ได้คนที่ที่สุด จึงเป็นผลให้ทีมฟุตบอลไม่ประสบความสำเร็จ
 อีกประการหนึ่งการที่จะค่านักฟุตบอลที่ดีมีความสามารถสูงทั้งทางด้านสมรรถภาพ
 ทางกายและทักษะฟุตบอล ยังไม่มีผลการวิจัยได้ชี้ชัดลงไปว่า ควรมีสมรรถภาพทางกาย
 และทักษะฟุตบอลอยู่ในเกณฑ์ปกติเพียงใด ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้จะช่วยให้ผู้สอน ผู้ฝึก
 นักกีฬาฟุตบอลได้มีเกณฑ์อันเหมาะสมที่จะนำไปใช้เลือกสรรค่านักกีฬาฟุตบอลต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาและสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของสมรรถภาพทางกายและทักษะ
 ฟุตบอล สำหรับนักฟุตบอลระดับอายุ ๑๔ ปี

๔. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยจัดโดยผู้วิจัย และใช้สนามฟุตบอลของโรงเรียนนั้น ๆ
 ๕. การรวบรวมข้อมูลกระทำระหว่างเวลา ๑๐.๐๐ น. ถึง ๑๖.๐๐ น.
- ตั้งแต่วันจันทร์ - วันศุกร์ ของภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๒๒

ข้อตกลงเบื้องต้น

๑. อุปกรณ์และสถานที่ทดสอบมีสภาพใกล้เคียงกัน
๒. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นตัวแทนของนักฟุตบอลอายุ ๑๔ ปี ที่ส่งแข่งขันชิงถ้วยชนะเลิศกรมพลศึกษา ปีการศึกษา ๒๕๒๒
๓. ผู้วิจัยไม่ได้อบรมเรื่องอาหาร อารมณ์ การพักผ่อน และการเข้าร่วมกิจกรรมพลศึกษาในระยะก่อนหรือในระหว่างการทดสอบ
๔. กลุ่มตัวอย่างให้ความร่วมมือในการทดสอบอย่างเต็มที่

กำนิยามศัพท์เฉพาะ

๑. สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) หมายถึง ภาวะของร่างกายที่จะทำหน้าที่ต่าง ๆ ได้เป็นเวลานานโดยไม่เหน็ดเหนื่อยก่อนกำหนด ซึ่งจะทราบได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกายแะมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ ความแข็งแรง ความทนทาน พลังความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว ความยืดหยุ่น ถ้าบุคคลใดมีองค์ประกอบเหล่านี้อยู่ในระดับสูง จะสามารถประกอบกิจกรรมประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นระยะเวลานาน ๆ (Marcia. ๑๙๖๔ : ๓๕๓ - ๔๔๔)

๒. ทักษะ (Skill) หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ใช้วัยะของร่างกายปฏิบัติกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งอย่างมีประสิทธิภาพ การปฏิบัติอาจกระทำโดยใช้กลไกการเคลื่อนไหวของตนเอง หรือปฏิบัติต่อกับผู้อื่นเป็นอุปกรณ์ในกิจกรรมพลศึกษา ทั้งในส่วนที่เป็นอุปกรณ์ติดอยู่กับที่และเคลื่อนที่ไ้โดยย่างคี เช่น การเตะลูกฟุตบอล การเลี้ยงลูกฟุตบอล การเจาะลูกฟุตบอล เป็นต้น

๓. การเตะลูกฟุตบอล (Kicking) หมายถึง การใช้เท้ากระแทกลูกฟุตบอล

ทำให้ลูกฟุตบอลเคลื่อนที่ ทั้งที่ลูกฟุตบอลอยู่กับพื้นหรือลอยอยู่ในอากาศ ไปในทิศทางหรือจุดมุ่งหมายที่ต้องการ และการเตะลูกฟุตบอลนั้นสามารถใช้ทุกส่วนของเท้ากระทบลูกฟุตบอลได้ เช่น การเตะด้วยข้างเท้าด้านใน การเตะด้วยสันเท้า และการเตะด้วยหลังเท้า

๔. การเลี้ยงลูกฟุตบอล (Dribbling) หมายถึง การทำให้ลูกฟุตบอลเคลื่อนไปข้างหน้า โดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของเท้าทั้งสองบังคับลูกให้อยู่ในครอบครองอย่างใกล้ชิดและติดต่อกัน

๕. การเคาะลูกฟุตบอล หมายถึง การทำให้ลูกฟุตบอลกระดอนขึ้น โดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งอนุญาตให้ใช้ในการเล่นฟุตบอล ยกเว้นบริเวณตั้งแต่มือถึงหัวไหล่อย่างเบา ๆ ให้ลูกฟุตบอลลอยอยู่ในอากาศและอยู่ในครอบครองอย่างใกล้ชิด

๖. นักฟุตบอลอายุ ๑๔ ปี หมายถึง นักเรียนชายที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนและวิทยาลัยอาชีวศึกษาซึ่งมีอายุ ๑๔ ปี

บทที่ ๒

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมรรถภาพทางกายเป็นรากฐานสำคัญของการเล่นกีฬา การเล่นกีฬาทุกชนิดต้องอาศัยสมรรถภาพทางกาย นักกีฬาที่มีสมรรถภาพทางกายดีจะมีทักษะได้ดีด้วย ได้มีผู้ศึกษาด้านสมรรถภาพทางกายกับทักษะกีฬาหลายท่านด้วยกัน คือ ออลรี (Olree. ๑๙๖๒ : ๒๖๗๗) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะในการเล่นกีฬา การเข้าร่วมเล่นกีฬาและสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาชายระดับวิทยาลัย ๖๐ คน ซึ่งลงทะเบียนเรียนพลศึกษา ผู้ถูกทดสอบทุกคนจะต้องเข้าร่วมในกีฬาที่ตนเลือก และกีฬาอื่น ๆ ให้จับบันทึกการเข้าร่วมเล่นทีมทุกวัน เป็นระยะเวลา ๑๐ สัปดาห์ เมื่อครบแล้วผู้ถูกทดสอบจะต้องรับการทดสอบสมรรถภาพทางกายแล้วบันทึกไว้ ปรากฏว่า

๑. ความว่องไว พลังของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็วและสมรรถภาพทางกายทั่ว ๆ ไป มีความสัมพันธ์กันอย่างมากกับทักษะในการเล่นฟุตบอล

๒. ทักษะทางกีฬามีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพทางกายมาก

๓. สมรรถภาพทางกายมีความสัมพันธ์กับการเข้าร่วมเล่นกีฬา

นอกจากนี้ยังมีผลการศึกษาที่สอดคล้องกันอีก แต่เป็นการศึกษากับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาของเซกตัน (Sexton. ๑๙๖๕ : ๔๕๕) ได้ศึกษาถึงการพัฒนาด้านสมรรถภาพทางกาย และทักษะทางกีฬาของนักเรียนชายในระดับชั้นมัธยมศึกษาที่เข้าร่วมโครงการพลศึกษา ๒ ปี และ ๔ ปี โดยใช้วิธีทดลองสมรรถภาพทางกายและทักษะทางกีฬาของนักเรียนทุกปี ๆ ละครั้ง ผลปรากฏว่า

๑. นักเรียนที่เข้าร่วมในโครงการพลศึกษา ๔ ปี มีสมรรถภาพทางกายดีกว่านักเรียนที่เข้าร่วมในโครงการ ๒ ปี

๒. นักเรียนที่เข้าร่วมในโครงการพลศึกษา ๔ ปี มีทักษะทางกีฬาคือว่านักเรียนที่เข้าร่วมในโครงการ ๒ ปี

๓. การพัฒนาสมรรถภาพทางกายและทักษะทางกีฬา จะมีมากเมื่อนักเรียนเข้าร่วมในโครงการพลศึกษาปีที่ ๓ และ ปีที่ ๔

ผลการวิจัยของทั้งฮอลรีและเชกสตัน แสดงว่าผลของการเข้าร่วมในโครงการพลศึกษา ทำให้สมรรถภาพทางกายและทักษะทางกีฬาพัฒนาขึ้นทั้งสองอย่างควบคู่กันไป

บุทท์ (Butts. ๑๙๖๗ : ๔๑๒๒ - A) ได้วิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพกลไกและสมรรถภาพทางกาย อันเป็นผลมาจากกิจกรรมพลศึกษา โดยแบ่งกิจกรรมพลศึกษาให้เลือก ๑๐ ประเภท ได้แก่ แบดมินตัน บาสเกตบอล โบว์ลิง คาบสากล ฟิสิกส์ออกกั้ เต้นรำพื้นเมือง กอล์ฟ เทนนิส แทรมโปลีน และ วอลเลย์บอล โดยใช้แบบทดสอบ สมรรถภาพทางกายของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันหนากการแห่งสหรัฐอเมริกา (AAHPER Physical Fitness Test) และแบบทดสอบสมรรถภาพกลไกของสก็อต (Scott Motor Ability Test) ทำการทดสอบ ๒ ครั้ง คือ ครั้งแรกเมื่อเริ่มเรียนกิจกรรมพลศึกษา และครั้งที่สองเมื่อเรียนกิจกรรมทางพลศึกษาจบแล้ว โดยใช้เวลาเรียนเท่า ๆ กัน ผลปรากฏว่า บาสเกตบอล ฟิสิกส์ออกกั้ และเทนนิส เป็นกีฬาที่ช่วยส่งเสริมระดับของสมรรถภาพทางกาย และสมรรถภาพกลไกได้มากที่สุด จากผลการวิจัยจะเห็นว่ากีฬาช่วยส่งเสริมให้มีสมรรถภาพทางกายได้เป็นอย่างดี

ฮอปกินส์ (Hopkins. ๑๙๗๒ : ๓๗๖๐ - A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพกลไก กับประสบการณ์ทางค่านพลศึกษาใช้กลุ่มตัวอย่างของนิสิตหญิงปีที่ ๑ ในสถาบันศิลปศาสตร์ โดยมุ่งหมายที่จะชี้ให้เห็นระดับสมรรถภาพกลไกของนิสิตที่จะเข้าศึกษาในสถาบันนี้ และต้องการจะแสดงให้เห็นว่า ประสบการณ์ในการกีฬาประเภททีมและบุคคล การเต้นรำ กิจกรรมเข้าจังหวะ และกรีฑา จะมีผลต่อการพัฒนาทักษะทางกลไกหรือไม่ ผลปรากฏว่ากีฬาประเภททีมและบุคคล การเต้นรำ และกิจกรรมเข้าจังหวะ ไม่ได้ทำให้การปฏิบัติกิจกรรมทางกลไกดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่มีประสบการณ์มาก่อน และยังไม่มีประสบการณ์มาเลย
ปรากฏว่า สมรรถภาพกลไกของทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และ
ระดับสมรรถภาพกลไกมีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ในกีฬาประเภทต่าง ๆ อย่าง
มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ .๐๕ จากการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าประสบการณ์ทาง
กีฬาสัมพันธ์กับสมรรถภาพกลไกมีส่วนเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กับสมรรถภาพทางกาย ดังผล
การวิจัยของ กรอสส์ (Gross. ๑๙๖๕ : ๕๗๑๓ - ๑๔) ได้ศึกษาความสัมพันธ์
ของความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก (Motor Educability) ความ
ถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ผลปรากฏว่า

๑. สมรรถภาพทางกายไม่สัมพันธ์กับความถนัดทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน
๒. สมรรถภาพทางกายสัมพันธ์กับการทดสอบความสามารถทางการเรียน
รู้ทางกลไก
๓. ทั้งสมรรถภาพทางกายและความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก มีความ
สำคัญในการทำนายสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนกิจกรรมพลศึกษา
๔. ผลการทดสอบความถนัดทางการเรียนไม่สามารถทำนายสัมฤทธิ์ผลทาง
กิจกรรมพลศึกษา

นัทสัน (Knutson. ๑๙๗๐ : ๓๓๒๑ - A) ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบ
ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับความสามารถทางกีฬา และความสำเร็จในการศึกษา
ของเด็กชั้นประถมศึกษา ผู้ถูกทดสอบเป็นชาย ๔๙ คน หญิง ๗๓ คน จากโรงเรียน
๓ แห่ง ซึ่งแต่ละคนผ่านการทดสอบสมรรถภาพ โดยให้ขว้างลูกซอฟท์บอล ถึงข้อ
กระดูกเข่า ลูกหนึ่ง วิ่ง ๕๐ หลา ยื่นกระดูกโกล วิ่ง ๖๐๐ หลา เมื่อทดสอบ
แล้วให้เรียนพลศึกษาจากการสอน ๓ แบบ คือ เรียนพลศึกษาจากครูสอนพลศึกษาสัปดาห์
ละครั้ง และมีที่ปรึกษาในการพลศึกษาสอนสัปดาห์ละ ๒ ครั้ง และเรียนพลศึกษาจาก
ผู้อำนวยการพิเศษทางพลศึกษา (Physical Education Specialist) แต่

เพียงผู้เดียว เมื่อเรียนแล้วก่อนที่จะจบภาคเรียน มีการทดสอบสมรรถภาพทางกายอีกครั้ง ผลปรากฏว่า ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายดีจะมีความสามารถในกีฬาอีกด้วย

เจ.เอฟ แลนดรี (Landry. ๑๕๕๔ : ๖๕) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของการจัดโปรแกรมการกีฬาของมหาวิทยาลัย อิดลินอยส์ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไกของเด็กหนุ่มในการศึกษาภาคฤดูร้อน" โดยกำหนดกีฬาไว้ ๔ ประเภทในการสอน คือ วายน้ำ ยิมนาสติกส์ และกีฬาอื่น ๆ ที่ให้เลือก ๑ ประเภทคือ ซอฟบอล ฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล และยิงธนู กลุ่มตัวอย่างทำการสุ่มตัวอย่างในผู้เข้าร่วมในโปรแกรมนี้ ๑๗ คน ใช้เวลาฝึก ๔ สัปดาห์ ๆ ละ ๔ วัน ๆ ละ ๔ ชั่วโมง (๑๓.๓๐ - ๑๖.๓๐ น.) คะแนนที่ได้ก่อนการฝึกแต่ละครั้ง นำมาเปรียบเทียบกับผลการเปลี่ยนแปลงที่ได้จากการฝึกในโปรแกรมนี้ ซึ่งผลการเปลี่ยนแปลงมีดังนี้

การทรงตัว (Balance) ผู้เข้าร่วมทั้งหมดมีการปรับปรุงดีขึ้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑

ความอ่อนตัว (Flexibility) มีการปรับปรุงดีขึ้นเล็กน้อย ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) มีการปรับปรุงในด้านความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นกว่าเดิมมาก

ความแข็งแรง (Strength) มีการปรับปรุงดีขึ้นเล็กน้อย ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

กำลัง (Power) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) พบว่ามีการพัฒนาในด้านความทนทานของกล้ามเนื้อดีขึ้น ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

โรเซนสไตน์ และ ฟรอสต์ (Rosenstein and Frost. ๑๕๖๔ : ๓๕๒ - ๓๕๖) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชาย และหญิงในชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งเข้าร่วมในกิจกรรมพลศึกษาที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของรัฐนิวยอร์ก ทดสอบนักเรียนในโรงเรียนที่มีโปรแกรมพลศึกษาดี

๑๖ โรงเรียน และโรงเรียนที่มีโปรแกรมพลศึกษาพอใช้ ๑๓ โรงเรียน การตัดสินว่าโรงเรียนใดมีโปรแกรมพลศึกษาคือเพียงไรนั้น ใช้แบบทดสอบของลาพอร์ (Laporte Score Card) เป็นเกณฑ์ตัดสิน ผลปรากฏว่า

๑. นักเรียนในโรงเรียนที่มีโปรแกรมพลศึกษาคือ นั้น มีสมรรถภาพทางกายดีกว่านักเรียนในโรงเรียนที่มีโปรแกรมพลศึกษาพอใช้

๒. นักเรียนชายในโรงเรียนที่มีโปรแกรมพลศึกษาคือ นั้น มีพัฒนาการทางกล้ามเนื้อแข็งแรงมาก รวมทั้งท่าทรงตัว (Posture) การทรงตัว (Balance) ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ความเร็ว (Speed) และความทนทาน (Endurance) ด้วย

๓. ความแม่นยำและความคล่องแคล่วว่องไวของเด็กผู้ชาย ไม่ขึ้นอยู่กับว่าเป็นนักเรียนในโรงเรียนที่มีโปรแกรมพลศึกษาคือ หรือพอใช้ ในขณะเดียวกันทรวดทรงและความเร็วของเด็กผู้หญิงก็ไม่ขึ้นอยู่กับโปรแกรมพลศึกษาของโรงเรียนด้วยเช่นกัน

๔. นักเรียนหญิงในโรงเรียนที่มีโปรแกรมพลศึกษาคือ มีพัฒนาการด้านความแข็งแรง ความคล่องแคล่วว่องไว การทรงตัวและความแม่นยำดี

๕. กิจกรรมพลศึกษานอกโรงเรียนไม่ส่งผลได้คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกายของเด็กเพิ่มขึ้น

๖. เด็กผู้ชายที่แข่งขันกีฬาภายในโรงเรียน มีแนวโน้มที่จะได้คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกายมากกว่าเด็กที่ไม่ได้เข้าร่วมการแข่งขัน

จากผลทั้ง ๖ ข้อนี้ แสดงให้เห็นว่าโรงเรียนที่มีโปรแกรมพลศึกษา มีสิ่งอำนวยความสะดวก ทั้งบุคคลากรของพลศึกษาคือ นั้น ย่อมส่งผลให้สมรรถภาพทางกายของนักเรียนดีขึ้นด้วย

แวนเดอร์สัน, แฮกการ์ดและดอลลีย์ (Handerson, Haggard and Dolley. ๑๙๕๓ : ๕๑๒) ได้ทดลองนับชีพจรผู้ที่มีสมรรถภาพปกติแข็งแรงมาก แข็งแรงปานกลาง และแข็งแรงน้อย ในขณะที่พักและในทันทีที่หยุดออกกำลังกาย โดยให้ผู้นับทดสอบออกกำลังเป็นเวลาจำนวนต่าง ๆ กัน วัดจากจำนวนออกซิเจนที่ไหลออกมาที่ ผลปรากฏว่าทั้งในขณะที่พัก

และในทันทีที่หยุดออกกำลังกายของผู้ถูกทดสอบที่มีสมรรถภาพกลไกแข็งแรงมาก จะมีค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของชีพจรน้อยที่สุด ทั้งในขณะพักและในทันทีที่หยุดออกกำลังกาย ผู้ที่มีสมรรถภาพกลไกแข็งแรงปานกลาง จะมีค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของชีพจรปานกลางทั้งสองระยะ และผู้ที่มีสมรรถภาพกลไกแข็งแรงน้อย จะมีค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของชีพจรทั้งสองระยะมากที่สุด

บอค (Bock. ๑๙๖๔ : ๑๓๖) ได้ทำการทดสอบการเต้นของหัวใจของสัตว์ป่ากับสัตว์บ้าน ปรากฏว่าหัวใจของสัตว์ป่าจะเต้นช้ากว่าสัตว์บ้าน และจากการเปรียบเทียบการเต้นของหัวใจในคนพบว่า ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายดี จะมีอัตราการเต้นของหัวใจช้ากว่าคนที่สมรรถภาพทางกายอ่อนแอกว่า

แบรมเวลล์และ เอลลิส (Bramwell and Ellis. ๑๙๖๖ : ๒๐๔) ได้ทดลองนับชีพจรของนักกีฬาในขณะพักปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของชีพจรของนักกีฬาวิ่งเร็วระยะสั้น (๑๐๐ - ๒๐๐ เมตร) เป็น ๖๕ ครั้งต่อนาที นักวิ่งระยะกลาง (๔๐๐ - ๘๐๐ เมตร) เป็น ๖๓ ครั้งต่อนาที นักวิ่งระยะไกล (๑,๕๐๐ - ๑๐,๐๐๐ เมตร) เป็น ๖๑ ครั้งต่อนาที และนักวิ่งมาราธอน (Marathon Runners) เป็น ๕๘ ครั้งต่อนาที ผลจากการศึกษานี้แสดงว่านักกีฬาที่ต้องใช้ความทนทานมากหรือมีสมรรถภาพทางกายดี จะมีอัตราการเต้นของชีพจรในขณะพักช้ากว่านักกีฬาที่มีสมรรถภาพทางกายน้อยกว่า

คอตทอน (Cotton. ๑๙๓๒ : ๓๕) พบว่านักกีฬาที่มีประวัติความเป็นนักกีฬานานที่สุดจะมีค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของชีพจรในภาวะเบซัล (Basal) และชีพจรในขณะพักน้อยที่สุดคือเป็น ๕๗.๓ และ ๖๕ ครั้งต่อนาที และนักกีฬาที่มีประวัติความเป็นนักกีฬาน้อยที่สุด เป็น ๖๕.๘ และ ๗๕ ครั้งต่อนาที ผลจากการศึกษานี้แสดงว่านักกีฬาที่มีประวัติความเป็นนักกีฬานานที่สุดย่อมมีสมรรถภาพทางกายดีกว่านักกีฬาที่มีประวัติความเป็นนักกีฬาในระยะสั้นกว่า เพราะนักกีฬาที่ฝึกมานานกว่ามีค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของชีพจรน้อยกว่านักกีฬาที่ฝึกมาระยะสั้นกว่า

โรบินสัน (Robinson. ๑๙๖๒ : ๒๐๓) ได้ทำการทดลองพิสูจน์เป็นที่เชื่อกันว่า ผู้ทดสอบที่มีอัตราการเต้นของชีพจรขณะพักสูง จะมีอัตราชีพจรสูงด้วย ภายหลังการออกกำลังกาย

คอกซ์เวลล์ และ เพื่อนร่วมงาน (Cogswell and Co - workers. ๑๙๖๒ : ๒๐๓) ได้ทำการทดสอบชีพจรขณะพักและภายหลังออกกำลังกาย พบว่าค่าสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ (Coefficients of Correlation) อยู่ระหว่าง ๐.๖๓ ถึง ๐.๘๘ แสดงว่าชีพจรขณะพักและภายหลังออกกำลังกายมีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นในการใช้ชีพจรเป็นเครื่องวัดสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือดจะใช้ชีพจรระยะไหนก็ได้ หรือทั้งสองระยะก็ได้

แมคเคอร์กี้ (McCurdy. ๑๙๖๗ : ๑๐๐) พบว่า อัตราการเต้นของชีพจรจะเพิ่มขึ้นเร็วที่สุดเมื่อออกกำลังกายประเภทใช้ความเร็ว เช่นวิ่งเร็ว และเพิ่มขึ้นน้อย เมื่อออกกำลังกายประเภทใช้พลัง เช่น ทุ่มน้ำหนัก สำหรับการออกกำลังกายประเภทใช้ความทนทาน เช่น วิ่งระยะทางไกล อัตราการเต้นของชีพจรจะเพิ่มขึ้นปานกลาง

หลังจากออกกำลังกายแล้ว อัตราการเต้นของชีพจรจะลดลงอย่างรวดเร็ว ในนาทีแรก ๆ ระยะเวลาที่อัตราการเต้นของหัวใจคืนสู่สภาพปกติ ขึ้นอยู่กับปริมาณงาน (ความหนักของการออกกำลังกาย) ระยะเวลาที่ออกกำลังกาย และสภาพของร่างกาย สำหรับคนที่มีสมรรถภาพทางกายดี การคืนสู่สภาพปกติจะเป็นไปอย่างรวดเร็ว แต่ถ้าออกกำลังกายจนหมดแรง การคืนสู่สภาพปกติจะเป็นไปอย่างช้า ๆ อาจใช้เวลาจนถึงหนึ่งหรือสองชั่วโมงหรือมากกว่านั้น

ชาร์พีเชฟเฟอร์ (Sharpey - Schafer. ๑๙๖๐ : ๘) พบว่าหัวใจของนักกีฬามีคุณสมบัติที่จะสูบฉีดเลือดได้มากกว่า เนื่องจากมีห้องหัวใจใหญ่กว่า ทำให้ปริมาตรเลือดที่หัวใจสูบฉีด (Stroke Output) เพิ่มขึ้นในหลอดเลือดใหญ่

ฟริก (Frick. ๑๙๖๗ : ๓๓) ได้ทำการทดลองพบว่า การเต้นของหัวใจจะช้าลงในบุคคลที่มีการฝึกซ้อมกีฬาหรือออกกำลังกายอยู่เสมอ

ออสทรานด์ (Astrand. ๑๙๖๓ : ๕) ได้กล่าวว่า การทำงานของ
มีสมรรถภาพที่ขึ้น หมายถึงสภาพของหัวใจและการทำงานของระบบไหลเวียนเลือดทำงาน
ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คาร์ลตัน อาร์ เมเยอร์ และ ที เออร์วิน เบลช (Meyers and T.
Erwin Blesh. ๑๙๖๓ : ๒๓๒) ได้กล่าวว่า การที่ จะทราบการทำงานของหัวใจ
และหลอดเลือดนั้น จะทราบได้โดยวัดความทนทานของหัวใจ และประสิทธิภาพของ
ระบบไหลเวียนเลือดในการปรับให้เข้ากับสภาพงานที่ทำอยู่ รวมทั้งความแข็งแรง ทนทาน
ของกล้ามเนื้อหัวใจ การทำงานของ หัวใจและหลอดเลือดจะทำให้ระบบไหลเวียนเลือด
มีความสามารถจัดหา ^๑เลือดให้แก่อวัยวะและนำของเสียและความร้อนออกไป ความ
ต้องการ ^๒เลือดและการขับถ่ายของเสียและความร้อนของกล้ามเนื้อจะขึ้นเป็นสัดส่วนโดยตรง
กับความหนักของกิจกรรมที่กล้ามเนื้อ ระหว่างการออกกำลังกายที่หนัก ความต้องการจะ
เพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ เพราะฉะนั้นการทำงานของหัวใจจะถูกเร่งและการไหลเวียนเลือด
จะดำเนินไปอย่างรวดเร็ว ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อจะขึ้นอยู่กับสมรรถภาพ
ในการทำงานของหัวใจ และการไหลของเลือด ในการเปรียบเทียบกับบุคคลที่มีสมรรถภาพ
ทางกายไม่ดีกว่าบุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายดี ในสภาพที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหว ออกกำลัง
หรือทำงาน หัวใจและระบบไหลเวียนของเลือดได้รับการฝึกหัดหรือมีสมรรถภาพทางกายดี จะมีการ
เปลี่ยนแปลงน้อยกว่า และกลับคืนสู่ปกติเร็วกว่าภายหลังจากการออกกำลังกายหรือทำงาน

เพื่อที่จะวัดความสามารถในการทำงานของหัวใจ และระบบไหลเวียนออกมาเป็น
ปริมาณที่เปรียบเทียบได้ อันจะเป็นประโยชน์ในการบอกความสามารถ และประสิทธิภาพ
ในการทำงานของแต่ละบุคคล สิ่งที่สามารถใช้เครื่องบอกการทำงานของหัวใจและการ
ไหลเวียนเลือดมีหลายอย่าง เช่น อัตราการเต้นของชีพจร (Pulse Rate)
ความดันเลือด (Blood Pressure) การใช้ออกซิเจน (Oxygen Consumption)
ปริมาตรของการไหลเวียนเลือดใน ๑ นาที (Minute Volume of Circulation)
การหาปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด (Carbondioxide Determination)

และองค์ประกอบเลือด (Blood Composition) สิ่งที่จะนำมาวัดก็จะสะท้อนให้เห็นสมรรถภาพทางกายที่มีในการออกกำลังกาย แก่เมเยอร์ (Meyers) และเบลช (Blesh) ได้กล่าวว่าการใช้อัตราการเต้นของชีพจรเป็นวิธีง่ายที่สุดและเชื่อถือได้มากที่สุด และไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือ หรือสถานที่ในการทดสอบที่ยุ่งยากและไร้ราคาแพง

แฟรงก์ (Frank. ๑๙๖๓ : ๕๑๐ - ๕๑๒) ได้เปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึกร่างกาย ๒ วิธี วิธีที่ ๑ ใช้การฝึกร่างกายด้วยสารวาร์ค เซ็ลป์ เทสต์ วิธีที่ ๒ ฝึกร่างกายด้วยการลุกนั่ง ค้างข้อ วิ่งเก็บของ และยืนกระโดดไกล อันเป็นส่วนหนึ่งของชุดทดสอบของ เอ.เอ.เอช.พี.อี.อาร์. (AAHPER) เขาใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย มีอายุเฉลี่ย ๒๐ ปี จำนวน ๓๓ คน มีส่วนสูงและน้ำหนักเฉลี่ยเป็น ๙๑ นิ้ว และ ๑๖๔ ปอนด์ การฝึกร่างกายฝึก ๒ วันต่อสัปดาห์ ใช้เวลาฝึก ๕๐ นาที แบ่งการฝึกออกเป็น ๒ สถานี ผลการวิจัยพบว่า "จากการวัดครั้งสุดท้าย ทุก ๆ ด้านมีการพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๑ นั่นคือ การฝึกร่างกายด้วย สารวาร์ค เซ็ลป์ เทสต์ สามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกายให้สูงขึ้นได้ เทียบเท่ากับการฝึกร่างกายด้วยชุดทดสอบบางรายการของ เอ.เอ.เอช.พี.อี.อาร์."

ชวาร์ตซ์ (Shvartz. ๑๙๖๕ : ๕๓๖ - ๕๔๑) ได้ทำการศึกษาวิจัยถึงผลของความแตกต่างของการฝึกร่างกาย ๒ แบบ ที่มีต่อการปรับตัวของระบบหัวใจและหลอดเลือดต่อแรงดึงดูดของโลก โดยแบ่งการฝึกออกเป็น ๒ แบบ คือ

แบบที่หนึ่ง ฝึกร่างกายด้วยการก้าวขึ้นลงบนยกพื้นหรือม้า

แบบที่สอง ฝึกร่างกายด้วยการค้ำขอราวเดี่ยว และยวบขอบนราวคู่

เขาแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น ๓ กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมหนึ่งกลุ่ม และกลุ่มทดลองสองกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นเพศชาย จำนวนกลุ่มละ ๓๓ คน งานที่หนักกลุ่มทั้งสองฝึกจะใกล้เคียงกัน โดยลักษณะทางกลไกและลักษณะทางสรีระ กลุ่มทดลองที่หนึ่งปฏิบัติงานให้เท่ากัน โดยใช้ความสูงของยกพื้นหรือม้า ซึ่งจะใช้ความสูงอยู่ระหว่าง ๒๒ - ๒๖ นิ้ว

กลุ่มทดลองทั้งสองปฏิบัติงานให้เท่ากัน โดยคิดระยะทางจากจุดศูนย์กลางของร่างกาย ที่เคลื่อนที่ขณะทำงานทั้งสองกลุ่มฝึก ๗ สัปดาห์ สัปดาห์ละ ๒ ครั้ง ฝึกครั้งละ ประมาณ ๓๐ นาที ใช้เครื่องให้จังหวะ (Metronome) ควบคุมการทำงาน ผลปรากฏว่าการปรับตัวของระบบหัวใจและหลอดเลือดต่อแรงโน้มถ่วงของผู้ใหญ่สามารถ พัฒนาขึ้นได้เล็กน้อยจากการฝึกทั้งสองแบบ แต่มีแนวโน้มว่าการฝึกร่างกายส่วนบนจะให้ ผลดีกว่าการฝึกร่างกายส่วนล่าง

ฟาเวีย (Faria. ๑๙๗๑ : ๔๔ - ๕๐) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องอิทธิพลของ การออกกำลังกายโดยการฝึกในความหนักแตกต่างกันที่มีผลต่อการทำงานของ หัวใจ และหลอดเลือดกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับอุดมศึกษา จำนวน ๔๐ คน เป็นผู้ที่มิ สุขภาพดี แต่ไม่ได้ฝึกซ้อมการออกกำลังกายมีอายุเฉลี่ย ๒๐.๕๕ ปี ส่วนสูง ๕ ฟุต ๕ นิ้ว น้ำหนักเฉลี่ย ๑๕๔.๕ ปอนด์ แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น ๔ กลุ่ม กลุ่มละ ๑๐ คน กลุ่มที่หนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม อีกสามกลุ่มเป็นกลุ่มทดลองโดยให้ก้าวเท้าขึ้นลงบนม้าที่มีความสูง ๑๗ $\frac{1}{2}$ นิ้ว ในอัตราเร็ว ๓๐ ก้าวต่อนาที ก้าวเท้าจนกระทั่งอัตราการ เต้นของชีพจรอยู่ในอัตรากังนี้คือ ๑๒๐ - ๑๓๐ หรือ ๑๒๐ - ๑๓๐ ครั้ง ต่อนาทีตามลำดับ ให้ฝึก ๔ สัปดาห์ สัปดาห์ละ ๕ วัน สำหรับกลุ่มควบคุมให้ร่วมเรียนกิจกรรมพลศึกษา ตามปกติในวิชาพลศึกษา ท้ากลุ่มตัวอย่างทุกคนไปออกกำลังกายเพิ่มเติม ผลปรากฏว่า

๑. กลุ่มที่ฝึกจนกระทั่งอัตราการชีพจรอยู่ระหว่าง ๑๔๐ - ๑๕๐ และ ๑๖๐ - ๑๗๐ ครั้งต่อนาที มีประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้นอย่าง มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๕ แต่ไม่มีความแตกต่างของกลุ่มทั้งสอง

๒. กลุ่มที่ฝึกจนกระทั่งอัตราการเต้นของชีพจรอยู่ระหว่าง ๑๒๐ - ๑๓๐ ครั้ง ต่อนาที มีประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดไม่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

๓. ทั้ง ๔ กลุ่ม มีการฟื้นตัวของชีพจรหลังจากออกกำลังกายในวันแรกและ วันสุดท้ายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

๔. การศึกษาครั้งนี้ได้สนับสนุนสมมติฐานที่ว่า การจะเพิ่มความสามารถในการ ทำงานของร่างกายนั้นต้องมีการฝึกที่หนัก

หลุยส์ (Louis. ๑๙๗๔ : ๘๘๓๐ - ๓๑ - A) ศึกษาผลของการก้าวเท้าขึ้นลงบนม้าเป็นช่วงว่ามีผลต่อกลไกการใช้พลังงานอย่างไร โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อจะตัดสินประสิทธิภาพของโปรแกรมการฝึกร่างกายที่ใช้วิธีการก้าวขึ้นลงบนม้ามามีผลต่อการเผาผลาญของร่างกายเพียงใด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นชาย ๘ คน อายุระหว่าง ๑๘ - ๓๖ ปี การฝึกร่างกายจะเปรียบเทียบการใช้ออกซิเจน การทนต่อกรดแลคติก และระบบพลังงานของกรดแลคติกก่อนและหลังฝึก โปรแกรมการฝึกแบ่งออกเป็น ๒ ส่วน

ส่วนที่ ๑ เป็นการก้าวขึ้นลงบนม้ายาวเป็นช่วง ๆ ช่วงละ ๓๐ วินาที

ส่วนที่ ๒ นั่งพัก ๓๐ วินาที

เวลาสูงสุดที่ใช้ในการฝึก ๑๕ นาที ดังนั้นการทำงานจริงขณะก้าวเท้าเพียง ๗.๕ นาที ฝึกวันจันทร์ พุธ ศุกร์ เป็นเวลา ๗ สัปดาห์ ผลปรากฏว่า

๑. มีการเพิ่มความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximal Oxygen Consumption) หรือ (Aerobic Capacity) อย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น .๐๕

๒. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในความสามารถสูงสุดของการขาดกรดแลคติก และความสามารถสูงสุดที่จะมีกรดแลคติกได้

๓. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก

สรุปแล้วการทดสอบก้าวของฮาร์วาร์ด (Harvard Step Test) สามารถนำมาใช้ฝึกร่างกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย และประสิทธิภาพทางกลไกได้ นอกจากจะพัฒนาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่คืออยู่แล้วให้มีสภาพที่ดีต่อไปด้วย

จากผลการวิจัยของหลายท่านที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าสมรรถภาพทางกายมีความสัมพันธ์กับทักษะกีฬาทั่ว ๆ ไป แต่ยังไม่มีการวิจัยของใคร่ได้ชี้เฉพาะลงไปว่าสมรรถภาพทางกายมีความสัมพันธ์กับทักษะกีฬาประเภทใดประเภทหนึ่ง ดังนั้นการวิจัยของไทยที่ได้มีการศึกษาเฉพาะกีฬาบางอย่างกับสมรรถภาพทางกายนั้นมีอยู่หลายท่าน เช่น

เกษม แส่นเกษม (เกษม แส่นเกษม ๒๕๑๕ : จ) ได้ทดลองใช้วิธี "เก๋จตุรัส" ทดสอบความคล่องแคล่วและการฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด ในการทดลองฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือดได้ทดลองกับชาย ๑๓ คน หญิง ๕ คน ผลของการทดลองปรากฏว่า การทำงานของหัวใจของผู้รับการฝึกดีขึ้น โดยหัวใจสามารถปรับตัวให้มีสมรรถภาพดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก พิจารณาจากอัตราการชีพจรที่ลดลง ในระหว่างรายการทดลอง และเมื่อรายการทดลองสิ้นสุดลง โดยพิจารณาจากการลดลงของอัตราการชีพจรในระยะฟื้นตัว (Recovery Period) และพิจารณาจากการลดลงของอัตราการชีพจรในภาวะเบซัล (Basal) หลังรายการทดลอง แสดงว่า ผู้รับการฝึกแบบทดสอบ "เก๋จตุรัส" มีสมรรถภาพทางกายดีขึ้น

แน่น้อย สงวนวิทย์ (แน่น้อย สงวนวิทย์ ๒๕๑๖ : ง) ได้หาความสัมพันธ์ของผลการทดสอบเออร์โกเมตริย์, ฮาร์วาร์ดสเต็ปเทสต์ และการวิ่งระยะทางไกล จากผลการวิจัยพบว่า สามารถที่จะใช้แบบทดสอบแบบใดแบบหนึ่งทดสอบสมรรถภาพทางกาย วัดความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงานหรือวัดการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด และในแบบทดสอบทั้งสามแบบได้ใช้การนับอัตราการชีพจรเป็นส่วนในการวัดสมรรถภาพทางกาย

ไพลิน สุนทรารักษ์ (ไพลิน สุนทรารักษ์ ๒๕๑๖ : ง) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกลไกทั่วไป กับทักษะทางกีฬาบาสเกตบอล โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกลไกทั่วไป กับทักษะทางกีฬาบาสเกตบอลของนักศึกษาวิทยาลัยครูอุดรธานี กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาชายระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา จำนวน ๑๕๐ คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกทั่วไปของแมคคลอยด์ วัดสมรรถภาพทางกลไกทั่วไป และใช้แบบทดสอบทักษะทางกีฬาบาสเกตบอลของจอห์นสัน วัดทักษะทางกีฬาบาสเกตบอล นำคะแนนที่ได้มาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐาน "ที" ปกติ (T - Normalized Score) แล้วนำคะแนนที่แปลงแล้วมารวมเข้าด้วยกัน แล้วหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากคะแนนรวมของแบบทดสอบทั้งสองนั้น ผลปรากฏว่า

สมรรถภาพทั่วไปทางกลไกมีความสัมพันธ์กับทักษะทางกีฬาบาสเกตบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .๐๑

แผน เจียร์นีย์ (แผน เจียร์นีย์ ๒๕๑๖ : ง) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับทักษะกีฬาบาสเกตบอลของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้นักเรียนชายจำนวน ๔๒๐ คน เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้แบ่งรุ่น โดยใช้ดัชนีการแบ่งรุ่นของ แมคคลอย จากอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก แล้ววัดสมรรถภาพทางกายโดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย มาตรฐานระหว่างประเทศ (International Committee for the Standardization of Physical Fitness Test) และทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลด้วยแบบทดสอบบาสเกตบอล ด้วยแบบทดสอบบาสเกตบอลของน็อกซ์ (Knox Basketball Test) แล้วนำผลจากการวัดทั้งสามค่ามาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ผลปรากฏว่า

๑. สมรรถภาพทางกายกับทักษะกีฬาบาสเกตบอล มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๑

๒. สมรรถภาพทางกายกับดัชนีการแบ่งรุ่นของแมคคลอย มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๑

๓. ดัชนีการแบ่งรุ่นของแมคคลอยกับทักษะกีฬาบาสเกตบอล มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๑

๔. ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีการแบ่งรุ่นของแมคคลอยกับสมรรถภาพทางกาย และดัชนี การแบ่งรุ่นของแมคคลอยกับทักษะกีฬาบาสเกตบอล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑

สำเนา จันสังข์ (สำเนา จันสังข์ ๒๕๑๘ : ๒๖ - ๒๗) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงกับทักษะกีฬาบาสเกตบอลโดยส่วนรวม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา วิทยาลัยครูจันทบุรี ปีการศึกษา ๒๕๑๘ จำนวน ๑๐๐ คน ทดสอบความแข็งแรงด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงตามแบบของโรเจอร์ส (Roger's PFI) และทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลด้วยแบบทดสอบ

ของพิมพา (Pimpa Basketball Skill Test) แล้วนำผลการทดสอบดังกล่าว มาหาค่าสหสัมพันธ์ พบว่า

๑. ความแข็งแรงมีความสัมพันธ์กับทักษะกีฬาบาสเกตบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

๒. ทักษะกีฬาบาสเกตบอล มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงในรายการความจุปอด แรงบีบมือขวา มือซ้าย แรงคืบควยขาและหลัง การคืบข้อข้อมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ($r = -.52$)

สมถวิล วิจารณ์กรกิจ (สมถวิล วิจารณ์กรกิจ ๒๕๑๕ : ง) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับผลการชกมวยไทย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากนักมวยอาชีพจากค่ายมวยต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร ๑๕ ค่าย จำนวน ๖๐ คน มาทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนวันขึ้นชก ๗ ถึง ๑๐ วัน โดยใช้แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ๕ อย่าง คือ แรงบีบมือ แรงงอ และเหยียดของแขนและขา ทดสอบความทนทานของระบบการไหลเวียนเลือด โดยใช้อาร์วาร์คส์เด็ปเทสต์ ที่ศาสตราจารย์ นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์ คัดแปลงให้เหมาะสมกับคนไทย และติดตามผลการชกของนักมวยแล้วนำมาหาค่าสหประสิทธิผลสัมพันธ์ พบว่า

๑. ค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาขวาเท่ากับ ๕๒.๑๓ กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ๑๔.๕๕ และมีค่าสหประสิทธิผลสัมพันธ์เท่ากับ $-.๑๐$ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๒. ค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาซ้ายเท่ากับ ๔๔.๖๕ กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ๑๔.๔๗ และมีค่าสหประสิทธิผลสัมพันธ์เท่ากับ $-.๐๔$ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ และผลการทดสอบความทนทานของระบบการไหลเวียนของโลหิต และผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ไม่มีความสัมพันธ์กับผลการชก

ส่วนการวิจัยเกี่ยวกับเรื่อง ทักษะกีฬาฟุตบอลกับสมรรถภาพทางกายโดยตรงมีดังนี้

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๐ แมคโคเนลล์ (McDonald. ๑๙๗๓ : ๒๒๒) ได้คิดสร้างแบบทดสอบทักษะและความคล่องแคล่วว่องไวในการเล่นฟุตบอลขึ้นมา ๑ รายการคือ

การเตะลูกกระทบผนัง และได้นำไปทดสอบกับบุคคล ๔ กลุ่ม คือ นักฟุตบอลระดับมหาวิทยาลัย นิสิตชั้นปีที่ ๑ นิสิตชั้นปีที่ ๒ และนิสิตทั่วไประดับอุดมศึกษา ผลของการทดสอบปรากฏว่านักฟุตบอลระดับมหาวิทยาลัย จำนวน ๑๗ คน มีค่าความแม่นยำ .๖๓ และนิสิตทั่วไประดับอุดมศึกษา จำนวน ๕๓ คน มีค่าความแม่นยำ .๘๕

สุชาติ มุฑกัณฑ์ (สุชาติ มุฑกัณฑ์ ๒๕๑๖ : ก - ง) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายและทักษะกีฬาฟุตบอลของนักฟุตบอลทีมชาติไทย กับนักฟุตบอลทีมอุดมศึกษา คือนักฟุตบอลทีมวิทยาลัยวิชาการศึกษาพลศึกษา กับนักฟุตบอลทีมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการวัดสมรรถภาพทางกายนั้น ใช้วิธีทดสอบ ๒ วิธี คือ ใช้แบบทดสอบก้าวของ ฮาวเวิร์ก กับวิ่ง ๕๐ เมตร ส่วนการวัดความสามารถทางฟุตบอลใช้วิธีทดสอบ ๓ วิธี คือ วิธีวัดทักษะในการเตะลูกฟุตบอล วิธีวัดทักษะในการเลี้ยงลูกฟุตบอลสลับฟันปลา และแบบวัดทักษะการ เตะลูกฟุตบอลแม่นยำ จำนวนประชากรที่ใช้ในการทดสอบมี ๕๔ คน

ผลการวิจัยพบว่า นักฟุตบอลทีมชาติไทยมีลักษณะในการเล่นการเตะลูกฟุตบอล การเลี้ยงลูกฟุตบอลสลับฟันปลา และการเตะลูกฟุตบอลเร็วและแม่นยำ โดยเฉลี่ยดีกว่าทั้งสองทีม ส่วนทีมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และทีมวิทยาลัยวิชาการศึกษาพลศึกษาใกล้เคียงกัน และทีมชาติไทยมีสมรรถภาพทางกายในการวิ่ง ๕๐ เมตร และการทำงานของหัวใจดีกว่าทั้งสองทีม ส่วนทีมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และทีมวิทยาลัยวิชาการศึกษาพลศึกษา มีสมรรถภาพทางกายไม่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนรวม เกี่ยวกับทักษะในการเตะลูกฟุตบอล การเลี้ยงลูกฟุตบอลสลับฟันปลา และการเตะลูกฟุตบอลแม่นยำ ของทั้งสามทีมโดยวิธีของนิวแมน คูลส์ (Newman - Keuls) ปรากฏว่าทีมชาติไทยมีทักษะดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .๐๑ ทั้ง ๕ อย่าง และทีมวิทยาลัยวิชาการศึกษาพลศึกษา กับทีมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

และส่วนผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายในการวิ่ง ๕๐ เมตร และการวัดการทำงานของหัวใจก็ว่าทั้งสองทีม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ และ .๐๕ ตามลำดับ และทีมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และทีมวิทยาลัยวิชาการศึกษาพลศึกษา มีสมรรถภาพทางกายในการวิ่ง ๕๐ เมตร และการทำงานของหัวใจแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

ครุฑิต สมิตานนท์ (ครุฑิต สมิตานนท์ ๒๕๑๔ : ไม่มีเลขหน้า) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬาฟุตบอลสำหรับนิสิตนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยมีนิสิตนักศึกษาซึ่งทำการสุ่มมาจากนิสิตนักศึกษาคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพลศึกษา วิทยาลัยพลศึกษาเชียงใหม่ และวิทยาลัยพลศึกษามหาสารคาม แห่งละ ๓๐ คน รวมทั้งสิ้น ๑๕๐ คน โดยนำมาทดสอบทักษะฟุตบอลกับแบบทดสอบทักษะฟุตบอล ๒ ชุด คือ

๑. แบบทดสอบทักษะกีฬาฟุตบอลของแมคโคแนลล์ (McDonald Soccer Skill Test) ซึ่งมีอยู่ ๑ รายการ

๒. แบบทดสอบทักษะกีฬาฟุตบอลซึ่งผู้วิจัยได้คิดขึ้นมีอยู่ ๗ รายการ คือ การเตะลูกฟุตบอลกระหนบนิ่ง การเตะลูกฟุตบอลโค้ง การเลี้ยงลูกฟุตบอล การยิงประตู การเคาะลูกฟุตบอล การโหม่งลูกฟุตบอล และการหยุดลูกฟุตบอล

แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์ในเชิงสถิติแบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation) เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ของความแม่นยำระหว่างผลการทดสอบทักษะกีฬาฟุตบอล ตามแบบทดสอบของแมคโคแนลล์ กับทดสอบกีฬาฟุตบอลตามแบบทดสอบของผู้วิจัย ผลการปรากฏว่า

๑. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ ความแม่นยำแบบเพียร์สัน ระหว่างคะแนนรวมการสอบตามแบบทดสอบของผู้วิจัย และแบบทดสอบของแมคโคแนลล์ ครั้งที่ ๑ มีค่า .๖๔ มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑

๒. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความแม่นยำแบบเพียร์สัน ระหว่างคะแนนรวมการสอบตามแบบสอบของผู้วิจัย และแบบทดสอบของแมคโคเนลล์ ครั้งที่ ๒ มีค่า .๖๘ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

๓. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ ความแม่นยำแบบเพียร์สัน ระหว่างคะแนนการทดสอบแบบสอบของผู้วิจัย ครั้งที่ ๑ และครั้งที่ ๒ มีค่า .๓๕ มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑

๔. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความแม่นยำแบบเพียร์สัน ระหว่างคะแนนรวมการสอบตามแบบทดสอบของแมคโคเนลล์ ครั้งที่ ๑ และครั้งที่ ๒ มีค่า .๕๓๐ มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑

วิรัตน์ ระภาพันธุ์ (วิรัตน์ ระภาพันธุ์ ๒๕๒๒ : ๒๒ - ๒๓) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย กับคะแนนทักษะกีฬาฟุตบอล เพื่อหาตัวพยากรณ์ที่ดีในการทำนายความสามารถทางทักษะกีฬาฟุตบอล โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศเป็นตัวพยากรณ์ และแบบทดสอบทักษะกีฬาฟุตบอลของแมคโคเนลล์ เป็นตัวเกณฑ์จำนวนประชากรที่ใช้ในการศึกษา จำนวน ๕๐ คน ผลการวิจัยพบว่า

๑. คะแนนสมรรถภาพทางกายในการวิ่ง ๕๐ เมตร มีความสัมพันธ์กับคะแนนทักษะกีฬาฟุตบอล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ($r = .๖๔๒๒$) แสดงให้เห็นว่าความเร็วจากการทดสอบวิ่ง ๕๐ เมตร มีความสัมพันธ์กับทักษะกีฬาฟุตบอล

๒. คะแนนสมรรถภาพทางกายในการวิ่งเก็บของ มีความสัมพันธ์กับคะแนนทักษะกีฬาฟุตบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ($r = .๖๑๖๕$) แสดงให้เห็นว่าความคล่องแคล่วว่องไวจากการทดสอบวิ่งเก็บของมีความสัมพันธ์กับทักษะกีฬาฟุตบอล

๓. คะแนนสมรรถภาพทางกายในการยืนกระโดดไกล มีความสัมพันธ์กับคะแนนทักษะกีฬาฟุตบอล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ($r = .๕๔๕๓$) แสดงให้เห็นว่ากำลังของกล้ามเนื้อขา จากการทดสอบยืนกระโดดไกลมีความสัมพันธ์กับทักษะกีฬาฟุตบอล

๔. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่มีความมั่นคงในการพยากรณ์ทักษะกีฬาฟุตบอลนั้นมี ๔ รายการ ซึ่งมีความมั่นคงในการพยากรณ์สูงและไม่แตกต่างกับการใช้แบบทดสอบ ๕ - ๔ รายการ เป็นตัวพยากรณ์แบบทดสอบทั้ง ๔ รายการ ได้แก่ วิ่งเก็บของ วิ่ง ๕๐ เมตร ยืนกระโดดไกลและแรงบีบมือ แรงบีบมือเป็นแบบทดสอบที่มีค่าสหสัมพันธ์ ผลคูณกับทักษะกีฬาฟุตบอลเป็น -0.0974 ก็ตาม แต่เมื่อนำมาเป็นตัวร่วมในการพยากรณ์ทักษะกีฬาฟุตบอลกับแบบทดสอบวิ่งเก็บของ วิ่ง ๕๐ เมตร และยืนกระโดดไกล จะทำให้ความมั่นคงในการพยากรณ์มีค่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และถ้าวรวมแบบทดสอบ อื่น ๆ เข้ามาพร้อมกับแบบทดสอบวิ่งเก็บของ วิ่ง ๕๐ เมตร ยืนกระโดดไกล แรงบีบมือไม่ทำให้ความมั่นคงในการพยากรณ์มีค่าสูงขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การทดสอบ การเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายระดับอายุ ๑๔ ปี ซึ่งเป็นนักฟุตบอลของโรงเรียนที่ส่งเข้าแข่งขันชิงถ้วยชนะเลิศของกรมพลศึกษาประจำปี พ.ศ. ๒๕๒๒ และอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน ๒๐๐ คน การเลือกกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากผู้วิจัยไม่สามารถใช้วิธีสุ่มตัวอย่าง (Random Sampling) ได้ ดังนั้นการเลือกกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ จึงเลือกแบบจงใจ (Purposive Sampling) จากโรงเรียนซึ่งส่งเข้าทำการแข่งขัน และมีสิทธิเข้ามาแข่งขันในรอบที่สองจำนวน ๒๐๐ คน และเป็นโรงเรียนที่ผู้บริหารโรงเรียนยินดีให้ความร่วมมือในการทดสอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

๑. แบบทดสอบทักษะฟุตบอลของสุชาติ มุพุกัณฑ์ เป็นเครื่องมือในการทดสอบทักษะฟุตบอล ของนักฟุตบอลอายุ ๑๔ ปี เพราะเป็นเครื่องมือที่ประหยัดเรื่องเวลา อุปกรณ์ซึ่งประกอบด้วย ๓ รายการ ดังนี้

- ก. การเตะลูกฟุตบอล
- ข. การเลี้ยงลูกฟุตบอลสลับฟันปลา
- ค. การเตะลูกฟุตบอล

๒. แบบทดสอบทักษะฟุตบอล ของแมคโคโคแนลล์ (McDonald Soccer Skill Test) เพื่อใช้ทดสอบหาความแม่นยำ (Validity) ของแบบทดสอบ

ทักษะฟุตบอลของสุชาติ มุฑุกันท์

การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทักษะฟุตบอลของสุชาติ มุฑุกันท์ ผู้วิจัยได้ไปทำการทดสอบหาความเชื่อมั่น โดยวิธีการทดลองสอบและสอบซ้ำ (Pre-test and Post - test) กับนักฟุตบอลอายุ ๑๘ ปี ของโรงเรียนวัดบวรนิเวศ โดยเว้นระยะเวลาในการทดสอบครั้งแรกกับครั้งที่สอง ๑ สัปดาห์ แล้วมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีการโปรดัคโมเมนต์ (Product Moment) ของเพียร์สัน (Pearson)

ตาราง ๑ แสดงค่าสัมประสิทธิ์เพื่อหาความเชื่อมั่นระหว่างการทดสอบทักษะฟุตบอลครั้งที่ ๑ กับ การทดสอบทักษะฟุตบอลครั้งที่ ๒

ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบทักษะฟุตบอล	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (N)	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)
การทดสอบครั้งที่ ๑ กับการทดสอบครั้งที่ ๒	๒๐	.๘๗๖๔ **

$$** p < .01 \quad (r = .876)$$

การหาความแม่นยำ (Validity) ของแบบทดสอบทักษะฟุตบอลของสุชาติ มุฑุกันท์ ผู้วิจัยนำมาทดสอบหาความแม่นยำโดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากผลคูณของคะแนน (Product - moment method) ระหว่าง

ก. คะแนนรวมการสอบตามแบบทดสอบทักษะฟุตบอลของ สุชาติ มุทุกันต์ ครั้งที่ ๑ กับคะแนนตามแบบทดสอบทักษะฟุตบอลของแมคโคเนลล์ ครั้งที่ ๑

ข. คะแนนรวมการสอบตามแบบทดสอบทักษะฟุตบอลของ สุชาติ มุทุกันต์ ครั้งที่ ๒ กับคะแนนตามแบบทดสอบทักษะฟุตบอลของแมคโคเนลล์ ครั้งที่ ๒

ตาราง ๒ แสดง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพื่อหาความเที่ยงตรงระหว่างแบบทดสอบทักษะฟุตบอลของ สุชาติ มุทุกันต์ กับแบบทดสอบทักษะฟุตบอลของแมคโคเนลล์

คะแนนตามแบบทดสอบทักษะฟุตบอลของสุชาติ มุทุกันต์ กับแบบทดสอบทักษะฟุตบอลของแมคโคเนลล์	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (N)	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)
ครั้งที่ ๑	๒๐	.๖๔๕๐**
ครั้งที่ ๒	๒๐	.๖๕๔๓**

** $p < .๐๑$ ($r = .๕๖๑$)

ผลของการทดสอบหาความเชื่อมั่นและความแม่นยำ แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นและความแม่นยำสูง สามารถนำไปใช้การทดสอบสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

๓. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย เป็นแบบทดสอบก้าวของฮาร์วาร์ด (Harvard Step Test)

(สำหรับรายละเอียดของแบบทดสอบทักษะฟุตบอลและแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายอยู่ในภาคผนวก)

อุปกรณ์

๑. นาฬิกาจับเวลาซึ่งสามารถจับเวลาได้ละเอียดถึงเศษหนึ่งส่วนสิบวินาที จำนวน ๓ เรือน
๒. ลูกฟุตบอลที่นำมาใช้ จำนวน ๒ ลูก
๓. เทป กระแสเหล็กกล้าที่มีความยาวไม่น้อยกว่า ๑๕ ฟุต
๔. เครื่องกำหนดจังหวะเวลา (Metronome) และมาสูง ๒๐ นิ้ว

การแต่งกายของผู้ทดสอบ

ผู้ทดสอบจะแต่งกายอยู่ในชุดฝึกฟุตบอล ประกอบด้วย กางเกงขาสั้น เสื้อยืดคอกกลม รองเท้าผ้าใบ

สถานที่ทดสอบ

สถานที่ทดสอบ ใช้สนามฟุตบอลของแต่ละโรงเรียนที่ไปทำการทดสอบ

วิธีการทดสอบ

การทดสอบผู้วิจัยอธิบายวิธีการทดสอบให้กับผู้ทดสอบได้เข้าใจถึงวิธีการทดสอบอย่างถูกต้องเสียก่อนทำการทดสอบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอน ดังนี้

๑. ศึกษารายละเอียดของแบบทดสอบเกี่ยวกับสถานที่ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก และวิธีการทดสอบของแบบทดสอบทั้งหมด
๒. เพื่อให้การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว ผู้วิจัยจึงมีผู้ช่วยในการเก็บข้อมูลอีก ๔ ท่าน โดยแบ่งออกเป็น ๔ จุด ๆ ละ ๑ รายการของแบบทดสอบ

ดังนั้นก่อนลงมือเก็บข้อมูลได้มีการตกลงถึงข้อปฏิบัติในการดำเนินการทดสอบอย่างละเอียด และทดลองดำเนินการสอบถามรายการแบบทดสอบอย่างถูกต้อง

๓. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ สำหรับการทดสอบ แล้วนำแบบทดสอบทักษะฟุตบอลของ สุชาติ มุฑุกันท์ ไปทำการทดสอบกับนักฟุตบอลระดับอายุ ๑๔ ปี ของโรงเรียนบวรนิเวศ จำนวน ๒๐ คน เพื่อหาความเชื่อมั่นและความแม่นยำ แล้วจึงไปทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

๔. ติดต่อผู้อำนวยการ หัวหน้าหมวดวิชาพลศึกษา โดยมีหนังสือขอความร่วมมือไปยังโรงเรียนทุกแห่งที่ไปทำการทดสอบ และขอความร่วมมือล่วงหน้าเป็นเวลานานพอสมควร

๕. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบด้วยตนเองร่วมกับผู้ช่วยอีก ๔ คน

๖. ในการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำใบบันทึกส่วนสูง น้ำหนัก และคะแนนของการทดสอบทั้ง ๔ รายการ คือ การเตะลูกฟุตบอล มีหน่วยวัดเป็นจำนวนครั้ง การเลี้ยงลูกฟุตบอล มีหน่วยวัดเป็นวินาที การเคาะลูกฟุตบอล มีหน่วยวัดเป็นจำนวนครั้ง แบบทดสอบก้าวของฮาร์วาร์ด มีหน่วยวัดเป็นจำนวนครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกาย โดยใช้วิธีทดสอบก้าวของฮาร์วาร์ด (Harvard Step Test) และการทดสอบทักษะฟุตบอลของ สุชาติ มุฑุกันท์ นำมาวิเคราะห์ให้มีความหมายทางสถิติ ดังนี้

๑. หาหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายและทักษะฟุตบอลแต่ละรายการของนักฟุตบอลชายที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

๒. หาค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนทดสอบสมรรถภาพทางกาย โดยใช้วิธีทดสอบก้าวของ ฮาร์วาร์ด และทักษะฟุตบอลของ สุชาติ มุฑุกันท์ แต่ละรายการซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเกณฑ์ปกติ (Norms) ของนักฟุตบอลชายระดับอายุ ๑๔ ปี ต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล (ประกอง กรรณสูตร ๒๕๑๓ : ๔๐, ๕๑, ๗๕)

๑. มัชฌิมเลขคณิต โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน มัชฌิมเลขคณิต

f แทน จำนวนความถี่ของแต่ละคะแนน

fx แทน ผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่นั้น ๆ

$\sum fx$ แทน ค่า fx ทั้งหมดรวมกัน

N แทน จากจำนวนผู้เข้ารับการทดสอบ

๒. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left(\frac{\sum fx}{N}\right)^2}$$

เมื่อ SD แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum fx^2$ แทน ผลบวกของความถี่คูณกับคะแนนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนผู้เข้ารับการทดสอบ

๓. หาค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ โดยใช้สูตร

$$PR = \frac{(cf + \frac{1}{2}f) \times 100}{N}$$

เมื่อ PR แทน ค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

cf แทน ความถี่สะสม

$\frac{1}{2}f$ แทน ครึ่งหนึ่งของความถี่

N แทน จำนวนผู้เข้ารับการทดสอบ

๔. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยวิธี Product - moment Correlation (Garrett. ๑๔๖๖ : ๑๔๓) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นและความแม่นยำของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนน X กับ Y

$\sum X, \sum Y$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X กับคะแนน Y ตามลำดับ

$\sum X^2, \sum Y^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองทั้ง X, Y

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ ๔

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมา พร้อมทั้งแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของ

๑. เกณฑ์ปกติของสมรรถภาพทางกายของนักฟุตบอลชายอายุ ๑๔ ปี โดยแบบทดสอบการของฮาร์วาร์ด
๒. เกณฑ์ปกติของทักษะฟุตบอลแต่ละรายการทดสอบของนักฟุตบอลชายระดับอายุ ๑๔ ปี ตามแบบทดสอบของสุชาติ มุกข์ธำ

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทดสอบสมรรถภาพทางกายและทักษะฟุตบอลของนักฟุตบอลชายระดับอายุ ๑๔ ปี ของโรงเรียนทวีธาภิเศก สวนกุหลาบวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร มีคณะนักศึกษาคณะอาจารย์ จันทน์ตมำใหญ่ ปัทมกมล ช่างอากาศอรุณ วัดเทพศิรินทร์ วัดวรนิเวศ อีสานวิทยาลัย ท่าเรือวิทยา วชิรธรรมสาธิต และเตรียมอุดมศึกษา จำนวนทั้งสิ้น ๒๐๐ คน ได้นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ดังนี้

๑. หาข้อดีและข้อเสีย ความแข็งแรงแบบมาตรฐาน จากผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายและทักษะฟุตบอลแต่ละรายการของนักฟุตบอลชายระดับอายุ ๑๔ ปี
๒. หาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนจากผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายและทักษะฟุตบอลแต่ละรายการของนักฟุตบอลชายระดับอายุ ๑๔ ปี
๓. เสนอผลการวิเคราะห์ในข้อ ๑ และ ข้อ ๒ ในรูปของตารางและภาพประกอบ

ตาราง ๓ มัธยิมเลขคณิตและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดสอบสมรรถภาพทางกายและทักษะฟุตบอลของนักฟุตบอลชายวัย ๑๘ ปี

รายการทดสอบ	มัธยิมเลขคณิต	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
แบบทดสอบการของฮาร์วาร์ด	๑๕๕.๓๓	๓๐.๘๘
การเตะลูกฟุตบอล	๓๘.๗๕	๓๕.๒๒
การเตะลูกฟุตบอล	๔๓.๐๓	๑๑.๓๓
การเลี้ยงลูกฟุตบอล	๒๘.๖๕	๘.๐๕

จากตาราง ๓ พบว่าแบบทดสอบการของฮาร์วาร์ดของนักฟุตบอลชายอายุ ๑๘ ปี จำนวนทั้งสิ้น ๒๐๐ คน ค่ามัธยิมเลขคณิตเป็น ๑๕๕.๓๓ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น ๓๐.๘๘

การทดสอบเตะลูกฟุตบอลของนักฟุตบอลชายอายุ ๑๘ ปี จำนวนทั้งสิ้น ๒๐๐ คน ค่ามัธยิมเลขคณิตเป็น ๓๘.๗๕ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น ๓๕.๒๒

การทดสอบเตะลูกฟุตบอลของนักฟุตบอลชายอายุ ๑๘ ปี จำนวนทั้งสิ้น ๒๐๐ คน ค่ามัธยิมเลขคณิตเป็น ๔๓.๐๓ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น ๑๑.๓๓

การทดสอบเลี้ยงลูกฟุตบอลของนักฟุตบอลชายอายุ ๑๘ ปี จำนวนทั้งสิ้น ๒๐๐ คน ค่ามัธยิมเลขคณิตเป็น ๒๘.๖๕ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น ๘.๐๕

ตาราง ๔ กำหนดเปอร์เซ็นต์ไข่ ของคะแนนจากแบบทดสอบแก้วของฮาร์วาร์ด ของนัก
ฟุตบอลชายระดับอายุ ๑๘ ปี

หน่วยเป็นครั้ง	เปอร์เซ็นต์ไข่	หน่วยเป็นครั้ง	เปอร์เซ็นต์ไข่
๙๓	๙๙.๙๕	๑๒๙	๘๕.๙๕
๙๔	๙๙.๒๕	๑๓๐	๘๕.๒๕
๙๕	๙๘.๕๐	๑๓๑	๘๔.๙๕
๑๐๑	๙๙.๙๕	๑๓๔	๘๔.๒๕
๑๐๔	๙๙.๒๕	๑๓๕	๘๓.๙๕
๑๐๖	๙๘.๒๕	๑๓๘	๘๓.๒๕
๑๐๗	๙๕.๕๐	๑๓๙	๘๒.๐๐
๑๐๘	๙๔.๙๕	๑๔๑	๘๑.๙๕
๑๑๓	๙๔.๒๕	๑๔๒	๘๑.๒๕
๑๑๔	๙๓.๙๕	๑๔๓	๗๙.๕๐
๑๑๕	๙๓.๐๐	๑๔๔	๗๘.๙๕
๑๑๖	๙๒.๐๐	๑๔๕	๗๘.๐๐
๑๑๗	๙๑.๒๕	๑๔๖	๗๖.๙๕
๑๑๘	๙๐.๙๕	๑๔๘	๗๕.๕๐
๑๑๙	๙๐.๒๕	๑๔๙	๗๔.๕๐
๑๒๐	๘๙.๙๕	๑๕๐	๗๒.๙๕
๑๒๒	๘๙.๒๕	๑๕๑	๗๐.๙๕
๑๒๔	๘๘.๙๕	๑๕๒	๖๙.๐๐
๑๒๕	๘๘.๒๕	๑๕๔	๖๙.๒๕
๑๒๗	๘๗.๕๐	๑๕๕	๖๕.๐๐
๑๒๘	๘๖.๕๐		

ตาราง ๔ (ต่อ)

หน่วยเป็นครั้ง	เปอร์เซ็นต์	หน่วยเป็นครั้ง	เปอร์เซ็นต์
๑๕๖	๖๒.๗๕	๑๙๘	๒๔.๙๕
๑๕๗	๖๑.๕๐	๑๙๙	๒๓.๒๕
๑๕๘	๖๐.๒๕	๑๘๐	๒๑.๒๕
๑๕๙	๕๘.๕๐	๑๘๑	๑๙.๙๕
๑๖๐	๕๖.๕๐	๑๘๒	๑๙.๐๐
๑๖๑	๕๔.๕๐	๑๘๓	๑๙.๙๕
๑๖๒	๕๒.๕๐	๑๘๔	๑๖.๒๕
๑๖๓	๕๑.๐๐	๑๘๕	๑๔.๕๐
๑๖๔	๕๐.๒๕	๑๘๖	๑๓.๐๐
๑๖๕	๔๙.๐๐	๑๘๗	๑๑.๙๕
๑๖๖	๔๙.๕๐	๑๘๘	๑๐.๒๕
๑๖๗	๔๖.๐๐	๑๘๙	๙.๐๐
๑๖๘	๔๔.๕๐	๑๙๐	๘.๐๐
๑๖๙	๔๒.๕๐	๑๙๑	๗.๒๕
๑๗๐	๔๐.๕๐	๑๙๒	๖.๒๕
๑๗๑	๓๙.๒๕	๑๙๓	๕.๒๕
๑๗๒	๓๙.๙๕	๑๙๔	๔.๙๕
๑๗๓	๓๖.๒๕	๑๙๕	๔.๒๕
๑๗๔	๓๓.๙๕	๒๐๐	๓.๒๕
๑๗๕	๓๑.๙๕	๒๐๑	๒.๒๕
๑๗๖	๓๐.๒๕	๒๐๒	๑.๙๕
๑๗๗	๒๙.๕๐	๒๐๓	๑.๒๕

ตาราง ๔ (ต่อ)

หน่วยเป็นครั้ง	เปอร์เซ็นต์	หน่วยเป็นครั้ง	เปอร์เซ็นต์
๒๐๕	๐.๙๕		
๒๐๗	๐.๒๕		

ตาราง ๕ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทด์ ของคะแนนจากการทดสอบเตะลูกฟุตบอลกระทบผนัง
ของนักฟุตบอลชายระดับอายุ ๑๘ ปี

หน่วยเป็นครั้ง	เปอร์เซ็นต์ไทด์	หน่วยเป็นครั้ง	เปอร์เซ็นต์ไทด์
๖๓	๕๕.๕๐	๔๑	๕๑.๒๕
๖๒	๕๓.๗๕	๔๐	๕๕.๐๐
๖๑	๕๕.๗๕	๓๙	๕๐.๐๐
๖๐	๕๓.๒๕	๓๘	๓๓.๕๐
๕๙	๔๕.๒๕	๓๗	๓๓.๕๐
๕๘	๔๕.๒๕	๓๖	๒๕.๒๕
๕๗	๔๑.๗๕	๓๕	๒๖.๐๐
๕๖	๓๕.๕๐	๓๔	๒๒.๕๐
๕๕	๓๘.๕๐	๓๓	๑๕.๒๕
๕๔	๓๗.๒๕	๓๒	๑๕.๒๕
๕๓	๓๖.๒๕	๓๑	๑๒.๕๐
๕๒	๓๔.๒๕	๓๐	๑๑.๐๐
๕๑	๓๐.๕๐	๒๙	๕.๒๕
๕๐	๒๘.๒๕	๒๘	๔.๐๐
๔๙	๒๕.๒๕	๒๗	๖.๗๕
๔๘	๒๒.๒๕	๒๖	๕.๗๕
๔๗	๒๑.๒๕	๒๕	๕.๒๕
๔๖	๒๐.๒๕	๒๔	๔.๕๐
๔๕	๕๔.๗๕	๒๓	๓.๗๕
๔๓	๕๔.๐๐	๒๒	๓.๒๕
๔๒	๕๖.๕๐	๒๑	๒.๕๐

ตาราง ๕ (ต่อ)

หน่วยเป็นไร่	เปอร์เซ็นต์	หน่วยเป็นไร่	เปอร์เซ็นต์
๒๐	๑.๗๕		
๑๕	๑.๒๕		
๑๔	๐.๗๕		
๑๓	๐.๒๕		

ตาราง ๖ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไต่ ของคะแนนจากการทดสอบ เลี้ยงลูกฟุตบอลอ้อมหลัก
ของนักฟุตบอลชายระดับอายุ ๑๘ ปี

หน่วยเป็นครั้ง	เปอร์เซ็นต์ไต่	หน่วยเป็นครั้ง	เปอร์เซ็นต์ไต่
๑๖	๘๘.๙๕	๓๕	๑.๒๕
๑๗	๘๘.๐๐	๓๗	๐.๙๕
๑๘	๘๗.๒๕	๓๘	๐.๒๕
๑๙	๘๓.๕๐		
๒๐	๘๓.๙๕		
๒๑	๘๐.๙๕		
๒๒	๗๒.๐๐		
๒๓	๖๒.๕๐		
๒๔	๕๓.๐๐		
๒๕	๔๓.๒๕		
๒๖	๓๔.๐๐		
๒๗	๒๕.๕๐		
๒๘	๑๘.๒๕		
๒๙	๑๕.๒๕		
๓๐	๑๑.๙๕		
๓๑	๘.๐๐		
๓๒	๔.๙๕		
๓๓	๒.๙๕		
๓๔	๑.๙๕		

ตาราง ๙ ค่าแท่งเปอร์เซ็นต์ไทด์ ของคะแนนจากการทดสอบเกาะลูกฟุตบอลของ
นักฟุตบอลชายระดับอายุ ๑๔ ปี

หน่วยเป็นครั้ง	เปอร์เซ็นต์ไทด์	หน่วยเป็นครั้ง	เปอร์เซ็นต์ไทด์
๒๒๕	๔๔.๙๕	๘๑	๔๐.๒๕
๒๑๒	๔๔.๒๕	๙๖	๔๔.๙๕
๒๐๑	๔๔.๙๕	๙๕	๔๔.๒๕
๑๖๙	๔๔.๒๕	๙๒	๔๔.๕๐
๑๕๕	๔๓.๙๕	๖๙	๔๓.๙๕
๑๒๖	๔๓.๒๕	๖๖	๔๓.๒๕
๑๒๔	๔๖.๙๕	๖๕	๔๖.๕๐
๑๒๑	๔๖.๒๕	๖๔	๔๖.๙๕
๑๑๔	๔๕.๙๕	๖๓	๔๖.๒๕
๑๑๙	๔๕.๒๕	๖๐	๔๔.๕๐
๑๑๕	๔๔.๙๕	๕๗	๔๓.๙๕
๑๑๑	๔๔.๒๕	๕๕	๔๓.๐๐
๑๐๘	๔๓.๙๕	๕๔	๔๒.๐๐
๑๐๕	๔๓.๒๕	๕๓	๔๑.๒๕
๑๐๒	๔๒.๙๕	๕๒	๔๐.๙๕
๕๐	๔๒.๒๕	๕๑	๔๐.๒๕
๔๘	๔๑.๙๕	๕๐	๓๙.๕๐
๔๔	๔๑.๒๕	๔๙	๓๘.๕๐
๔๒	๔๐.๙๕	๔๖	๓๗.๙๕

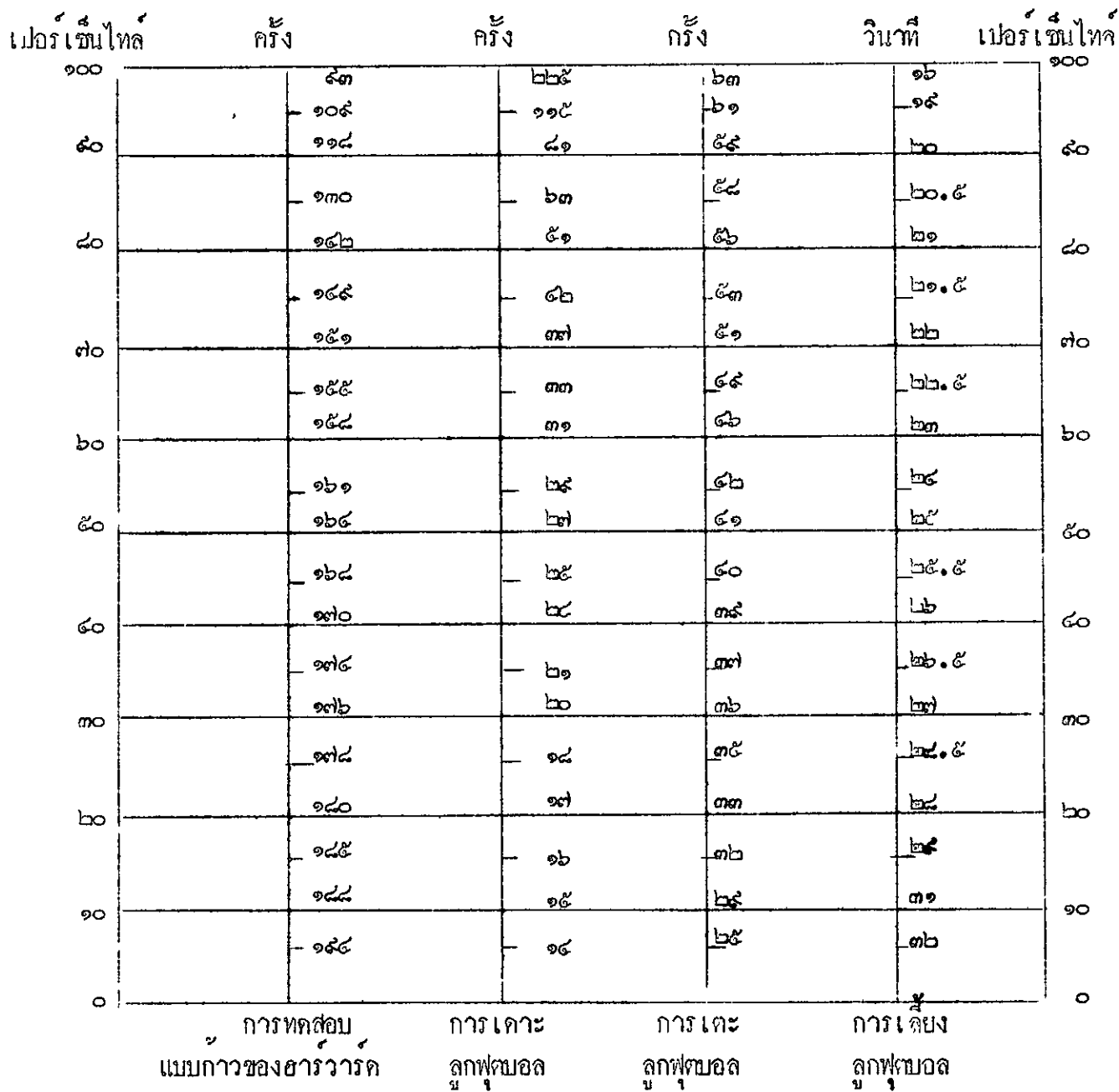
ตาราง ๗ (ต่อ)

หน่วยเป็นครั้ง	เปอร์เซ็นต์	หน่วยเป็นครั้ง	เปอร์เซ็นต์
๔๓	๓๖.๒๕	๑๘	๒๘.๗๕
๔๔	๓๕.๗๕	๑๙	๑๕.๒๕
๔๕	๓๕.๐๐	๑๖	๑๕.๐๐
๔๖	๓๓.๐๐	๑๕	๑๐.๒๕
๔๗	๓๒.๒๕	๑๔	๕.๒๕
๔๘	๓๑.๕๐	๑๓	๑.๗๕
๔๙	๒๙.๗๕	๑๒	๐.๒๕
๕๐	๒๗.๗๕		
๕๑	๒๖.๕๐		
๕๒	๒๕.๕๐		
๕๓	๒๔.๕๐		
๕๔	๒๓.๒๕		
๕๕	๒๐.๒๕		
๕๖	๒๒.๕๐		
๕๗	๒๒.๗๕		
๕๘	๒๑.๒๕		
๕๙	๒๐.๕๐		
๖๐	๒๐.๗๕		
๖๑	๒๐.๒๕		

ภาพประกอบที่ ๑. เส้นภาพแสดงกำหนดสมรรถภาพทางกาย โดยการทดสอบแบบก้าวของ

ฮาร์วาร์ดและหัตถะฟุตบอลตามแบบการทดสอบของสุชาติ มุกต์ดี ของนักฟุตบอลชายอายุ ๑๘ ปี

หน่วยการวัด



บทที่ ๕

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายและจะเสนอแนะผลการศึกษาค้นคว้าดังต่อไปนี้

ความมุ่งหมายในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและสร้างเกณฑ์ปกติของสมรรถภาพทางกาย และทักษะฟุตบอลสำหรับนักฟุตบอลชายระดับอายุ ๑๔ ปี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักฟุตบอลระดับอายุ ๑๔ ปี ของโรงเรียนที่ส่งเข้าแข่งขันฟุตบอลชิงถ้วยชนะเลิศฟุตบอลอายุ ๑๔ ปี ของกรมพลศึกษา ปีการศึกษา ๒๕๒๒ จากโรงเรียน ๑๔ แห่ง ได้แก่ ห้วยาภิเชก สวนกุหลาบวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ พิษณุโลก แวงน้อยวิทยา จันทบุรี หนองบัวลำภู ปทุมธานี ช่างอากาศอำรุง วัดเทพศิรินทร์ วัดบวรนิเวศ อีสานวิทยาลัย ท่าเรือวิทยา วชิรธรรมสาริต และเจริญมณฑลศึกษา จำนวนผู้เข้าทดสอบทั้งสิ้น ๒๐๐ คน

เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล

ในการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยใช้วิธีการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย แบบทดสอบการก้าวของฮาร์วาร์ด (Harvard Step Test) และแบบทดสอบทักษะฟุตบอลของสุชาติ มุกกันต์ ซึ่งมีรายการทดสอบ ๓ รายการ คือ การเตะลูกฟุตบอล การเตะลูกฟุตบอล การเลี้ยงลูกฟุตบอล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนาและหาค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกายและทักษะฟุตบอลแต่ละรายการ เพื่อเป็นเกณฑ์ปกติ (Norms) ของนักฟุตบอลชายระดับอายุ ๑๔ ปี

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. ในการทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักฟุตบอลชายอายุ ๑๔ ปี โดยวิธีแบบทดสอบก้าวของฮาร์วาร์ด ผลการวิจัยปรากฏว่าสถิติเป็น ๑๕๙.๓๓ ครั้ง ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น ๓๐.๔๔

๒. ในการทดสอบทักษะฟุตบอลของนักฟุตบอลชายอายุ ๑๔ ปี ผลการวิจัยปรากฏว่าการเตะลูกฟุตบอลสถิติเป็น ๓๔.๓๕ ครั้ง ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น ๓๕.๒๒ การเตะลูกฟุตบอลสถิติเป็น ๔๓.๐๓ ครั้ง ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น ๑๑.๓๓ การเลี้ยงลูกฟุตบอลสถิติเป็น ๒๔.๖๕ วินาที ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น ๔.๐๔

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้พบว่า สมรรถภาพทางกายของนักฟุตบอลชายอายุ ๑๔ ปี ซึ่งทดสอบโดยวิธีแบบทดสอบก้าวของฮาร์วาร์ด โดยเฉลี่ยแล้วจะอยู่ในเกณฑ์ที่มีสมรรถภาพทางกายดี เพราะอัตราการเต้นของชีพจรรวมหลังจากออกกำลังกาย ๑ - ๑^๑/_๒ , ๒ - ๒^๑/_๒ และ ๓ - ๓^๑/_๒ มีอัตราการเต้นของชีพจรรวม (Handerson. ๑๙๖๗ : ๕๑๒) ซึ่งอัตราการเต้นของชีพจรของนักกีฬาที่ทนใช้ความทนทานมาก จะต้องมีอัตราการเต้นช้า และนักกีฬาที่ฝึกมานานกว่าอัตราการเต้นของชีพจรน้อยกว่านักกีฬาที่ฝึกมาระยะสั้นกว่า (Cotton. ๑๙๓๒ : ๓๕) ซึ่งจากการวิจัยพบว่าอัตราการเต้นชีพจรจะอยู่ระหว่าง ๕๓ - ๒๐๗ ครั้ง ซึ่งแตกต่างกันมาก

ชนิดพลาคอาจเกิดขึ้นได้เนื่องจากโปรแกรมพลศึกษาที่กลุ่มตัวอย่างได้รับแตกต่างกัน เพราะโรงเรียนที่มีโปรแกรมพลศึกษามีสิ่งอำนวยความสะดวก อุปกรณ์ รวมทั้งบุคลากร ของฯที่ศึกษานั้นยอมส่งผลให้สมรรถภาพทางกายของนักเรียนดีขึ้นด้วย (Rosentein and Frost. ๑๘๘๔ : ๓๘๒ - ๓๘๖) และนอกจากนี้อาจเนื่องมาจากสภาพสิ่งแวดล้อม พันธุกรรม สภาพความเป็นอยู่และการดำรงชีวิตประจำวัน ทำให้ผลของสมรรถภาพทางกาย แตกต่างกันไป (จรรยาพร ธีรฉินทร์ ๒๕๑๔ : ๘๖๔)

ทางคำทักขะโดยเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างปฏิบัติได้อยู่ในเกณฑ์ที่ดี เพราะกลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกฝนเกี่ยวกับความแข็งแรง ทนทาน ความเร็ว ความกลองเคลว่องไว และพลังของ กล้ามเนื้อ มาอย่างดีและได้เลือกสมัครเป็นตัวแทนที่ดีของโรงเรียนเข้าทำการแข่งขัน จึง สามารถปฏิบัติทักษะต่าง ๆ ได้อย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับวิรัตน์ ระภาพันธ์ (วิรัตน์ ระภาพันธ์ ๒๕๒๒ : ๒๒ - ๒๓) ได้วิจัยว่า ความเร็วในการวิ่ง ๕๐ เมตร การวิ่งเก็บของ การ ยืนกระโดดไกล มีความสัมพันธ์กับทักษะฟุตบอลเป็นอย่างมาก ซึ่งตรงกับความเห็นของอลรี (Aliree. ๑๘๖๒ : ๒๖๗๗) ที่กล่าวว่า ความกลองเคลว่องไว พลังของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็วและสมรรถภาพทางกายทั่ว ๆ ไป มีความสัมพันธ์กัน อย่างมากกับทักษะในการเล่นฟุตบอล จึงแสดงให้เห็นว่า สมรรถภาพทางกายที่ดีจะมีความ สามารถในการปฏิบัติทักษะทางกีฬาคีฬา

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พยายามควบคุมกลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนวิธีดำเนินการเก็บ ข้อมูลให้ถูกต้องที่สุด และเป็ไปตามกระบวนการวิจัย นอกจากนี้ยังได้รับความร่วมมืออย่างดี จากคณะอาจารย์หมวดพลศึกษามัยของโรงเรียนในการทดสอบ ตลอดจนช่วยทำหน้าที่เป็นผู้ช่วย ในการทดสอบและได้รับความร่วมมือกับกลุ่มตัวอย่างเป็นอย่างดี ซึ่งหวังว่าการสร้างเกณฑ์ปกติ ของการวิจัยครั้งนี้จะเป็นเครื่องช่วยให้นักเรียน และนักฟุตบอลระดับอายุ ๑๔ ปี ไปนำมา เปรียบเทียบและปรับปรุงมาตรฐานของตนเอง ของทีมและการสอนให้ดียิ่งขึ้นทางด้านสมรรถภาพ ทางกายและทักษะฟุตบอล ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้นักฟุตบอลมีความรู้สูงยิ่งขึ้น อีกทั้งจะเป็น

แนวทางในการศึกษาคุณค่าในเรื่องสมรรถภาพทางกายและทักษะฟุตบอลในระดับอายุ
ต่าง ๆ ต่อไปนี้ด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

๑. ควรให้มีการวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกายและทักษะฟุตบอล ในระดับ
อายุต่าง ๆ ตลอดจนทีมชาติเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา ซึ่งจะโดยมาตรฐาน
ที่สูงยิ่งขึ้น
๒. ควรนำเอาแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายและทักษะฟุตบอลชนิดอื่น นำมา
ทดสอบแล้วนำมาเปรียบเทียบกันเพื่อได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ ความแม่นยำ ความ
เชื่อมั่นและมีความสัมพันธ์สูง เพื่อใช้วัดความสามารถของนักฟุตบอล
๓. ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกายและทักษะที่นักกีฬาควรมีในกีฬา
ประเภทอื่นบ้าง เช่น บาสเกตบอล วอลเลย์บอล มวย รักบี้ ฯลฯ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- เกษม แสงเกษม การทดลองใช้วิธีก้าวร้าวทดสอบความกลองแกล้วและการฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด วิทยานิพนธ์ ค.บ. แผนกวิชาพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๑๕, ๑๕๘ หน้า อักขรสำเนา
- ชาวบั้งกับลักษณะปกครองคณะบุคคลแห่งสยาม เล่มที่ ๒๕ กรุงเทพฯ ๒๕๕๕, ๑๒ หน้า
- / กรรจิต สักโกนันท์ แบบทดสอบทักษะการตอบคำถามนิสิตนักศึกษา ระดับอุดมศึกษา วิทยานิพนธ์ ค.บ. แผนกวิชาพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๑๘, ๖๕ หน้า อักขรสำเนา
- / จรวยพร ธรรมินทร์ กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพลศึกษา ๒๕๑๕, ๕๖๕ หน้า
- วรินทร์ ชานีรัตน์ การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา โอเคเอ็นส์โตร์ ๒๕๑๘, ๒๐๗ หน้า
- เน่งน้อย สงวนวิทย์ ความสัมพันธ์ของผลการทดสอบเออร์โกเมตริก สาร์วาร์ก สเต็ปเทสต์ และการวิ่งระยะทางไกล วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๑๖, ๖๕ หน้า อักขรสำเนา
- ประทอง กรมสุตร สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู ไทยวัฒนาพานิช ๒๕๒๐, พิมพ์ครั้งที่ ๕ ๑๖๑ หน้า
- ประโยก สุทธิสง่า คู่มือตอบลด รวบรวมการพิมพ์ ๒๕๑๗, ๒๔๒ หน้า
- แมน เจียรนัย ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับทักษะการเล่นบาสเกตบอลของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๑๖, ๖๑ หน้า อักขรสำเนา

ไพสิฐ สุธรรักษ์ ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางบอดเจอร์ทั่วไปกับความสามารถทางกีฬาาสเทบอล วิทยานิพนธ์ ก.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๑๖, ๘๖ หน้า
จัดสำเนา

/ วิรัตน์ ระภาพันธ์ ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับทักษะกีฬาาสเทบอล ปริญญาโท
กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ๒๕๒๒, ๕๐ หน้า จัดสำเนา

สมถวิล วิจารณ์กรกิจ ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับผลการชกมวยไทย
วิทยานิพนธ์ ก.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๑๙, ๘๖ หน้า จัดสำเนา

สำเนา จันสั้ง ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงกับความสามารถทางกีฬาาสเทบอล
ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ๒๕๑๙, ๕๔ หน้า
จัดสำเนา

/ สุชาติ มุสิกพันธ์ การเปรียบเทียบสมรรถภาพนักาสเทบอลทีมชาติไทยกับทีมอุดมศึกษา วิทยานิพนธ์
ก.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๑๖, ๘๖ หน้า จัดสำเนา

เสนา ไชยวงศ์ "แนะนำการเจตาสเทบอลแบบ F.I.F.A. กีฬา ๑ : ๒๓ มกราคม ๒๕๑๔

Astrand, Per - olaf. and Rodahl Kaato. "Physical Training" in
Text book of work physiology p.524 - 525. New York, Mc Graw-
Hill, 1970.

Butts, Eunice Mignon. "The contribution of ten selected physical
Education Activities to physical Fitness and Motor Ability,"
Dissertation Abstracts. 27 : 4112 - A, June, 1967.

Bramwell, Y. and P. Ellis. "Clinical observation on olympic
Athletes," Physiology of muscular Activity. Philadelphia,
W.B. Saunders Company, 1966. 208 p.

Bock, C. vancanlaertx, D.B. Hill A. Folling, and L.M. Hursithal.

"Studies in Muscular Activity. III. Dynamic changes occuting in man at work," Journal of physical. 66 : 136, May, 1928.

Clyde, Knapp. and partricia E. Hagman. Teaching Method for physical Education. p.69 - 70 New York, Mc Graw - Hill, 1963.

Cotton, F.S. and D.B. Hill A. "On the Relation between the heart Rate during Exercise and that of Immediate post - exercise period," physiology of muscular Activity. philadelphia, W.B. Saunders company, 1966. 71 p.

Cotton, F.S. "The Relation of Athletic Status to the Pulse Rate in men and women," Journal of phisiol. 76 : 39, June, 1932.

"Directory of addresses," F.I.F.A. January 20, 1975. p. 1 - 6

Esar, shvartz. "Effect of two Different Training program on cardiovascular Adjustments to Gravity," The Research Quartery. 40(3) : 576 - 581, July, 1958.

Frick, M.H. "Significance of Brady cardio in Relation to physical Training" in Physical Activity and the Heart. p. 33 Illinoise, Thomas Publisher, 1967.

- Gross, Arthur Thomas. "A Study to Determine Relationships of Physical Fitness to Motor Education, Scholastic Aptitude and Scholastic Achievement of College Men," Dissertation Abstracts. 25 : 5713 - 14, April, 1965.
- Hopkins, Martha Jane. "Motor Ability Performance of College Freshman Women in Relation to Previous Experiences in Physical Education at Selected Liberal Arts Institution," Dissertation Abstracts. 32 : 3760 - A. January, 1972.
- Handerson, H.W. Haggard, and F.S. Dolley. "The Efficiency of the heart and the significance of Rapid and slow pulse Rates," Journal of physiol. 82 : 512, January, 1927.
- Irvan, E. Faria. "Cardiovascular Response to Exercise as Influence by Training of Various Intensities," The Research Quarterly. 42 (4) : 44 - 50 October, 1971.
- Indrapana, Nut. "Sport and Physical Education in Thailand 1932 - 1966" in Doctor's Dessertation. p. 278. The university of Alberta, Canada 1973.
- Jimmie, Louis. "The effects of interval Bench Stepping on the Metabolic Energy Machanism," Dissertation Abstract International. 34(8) : 4830 - 31A, May 1974.

- James, H. Frank. "Comparision of Pre-and-Post Fitness Scores in a conditioning experiment," The Research Quartery. 38(3) : 510 - 512, October, 1967.
- Knutson, Carl Ernest. "Comparison of Physical Fitness and Sport Skills Performance and Academic Achievement of Elementary School Pupils," Dissertation Abstracts. 32 : 3321 - A. January, 1971.
- Landry, J.F. "The effects of the University of Illinois Sports Fitness Summer Day School on the motor fitness of young boys" in Unpublished master's thesis. The University of Illinios, 1954.
- Louis E, Mean. Physical Education Activites, W.M.C. Brown Company, 1952. 2 p.
- Marcia, E. Hart. Shay. Claton. "Relationship between physical Education and Academic Success," AAHPER Research Quartery. 35 : 357 - 448, October, 1964.
- Curdy, M. "Adolescent changes in heart Rate and Blood Pressure," Physiology of Exercise. Saint Louis, The C.V. Mosby Company, 1967. 100 p.
- Mathews, Donald K. Measurement in physical Education. 3 rd.ed., philadelphia, W.B. saunders company, 1968. 650 p.

X Olree, Harry Doyle. "Relationship Between Skill in Sport, Participation in Sports and Physical Fitness in College Men," Dissertation Abstracts. 22 : 2677, March, 1962.

Peter V. Karpovitch. Physiology of Muscular Activity.
Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1962. 203 p.

Rosenstein, Irwin. "Physical Fitness of Senior High School Boys and Girls Participating in Selected Physical Education Programs in New York State," The Research Quarterly.
35 : 72, October, 1964.

X Sexton, Carl Norman. "The Development of Physical Fitness and Sport Skill of High School Boys in Two - Year and Four - Year Physical Education Program," Dissertation Abstracts.
26 : 859, August, 1965.

Sharpey, Schafer. "Circulatory Dynamics and the left heart" in modern Trends in cardiology. Edited by Jones A.M.
London, 1960. 9 p.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย ใช้แบบทดสอบก้าวของ ฮาร์วาร์ด

(Harvard Step Test)

แบบทดสอบทักษะฟุตบอลใช้แบบทดสอบของ สุชาติ มุทุกันต์ ซึ่งมี ๓ รายการคือ

๑. การเตะลูกฟุตบอลระยะหนึ่ง
๒. การเคาะลูกฟุตบอล
๓. การเลี้ยงลูกฟุตบอลสลับฟันปลา

ข้อเสนอแนะเบื้องต้น

๑. ผู้รับการทดสอบต้องมีสุขภาพดี
๒. ผู้รับการทดสอบต้องมีความรู้ ความเข้าใจถึงจุดมุ่งหมายในการทดสอบ และปฏิบัติอย่างถูกต้องเต็มความสามารถของแต่ละบุคคล
๓. ผู้รับการทดสอบจะต้องทำการทดสอบให้ครบทั้ง ๔ รายการ ในวันเดียวกัน และให้มีเวลาพักจากการทดสอบในแต่ละรายการ จนเป็นที่แน่ใจว่าผลการทดสอบในครั้งที่ผ่านมา เช่น ความเหนื่อยอ่อน ความเมื่อยล้าจะไม่เป็นผลต่อการทดสอบในครั้งต่อไป
๔. ผู้รับการทดสอบจะต้องแต่งกายให้เหมาะสม คืออยู่ในชุดฝึกฟุตบอลอย่างเรียบง่าย

การหาคะแนนสมรรถภาพทางกายจากแบบทดสอบก้าวขึ้นลงจากม้าแบบสาร์วาร์ค

อุปกรณ์

๑. ม้าทดสอบสี่ขนาด สำหรับนักเรียนที่สูงต่าง ๆ กัน
 - ๑.๑ ม้าทดสอบสูง ๔๔ เซนติเมตร สำหรับนักเรียนที่สูง ๑๔๐ เซนติเมตรขึ้นไป
 - ๑.๒ ม้าทดสอบสูง ๔๒ เซนติเมตร สำหรับนักเรียนที่สูง ๑๓๐ - ๑๓๕ เซนติเมตร
 - ๑.๓ ม้าทดสอบสูง ๓๖ เซนติเมตร สำหรับนักเรียนที่สูง ๑๒๐ - ๑๒๕ เซนติเมตร
 - ๑.๔ ม้าทดสอบสูง ๓๐ เซนติเมตร สำหรับนักเรียนที่สูงต่ำกว่า ๑๒๐ เซนติเมตร
๒. เครื่องกำหนดจังหวะ
๓. นาฬิกาจับเวลา

วิธีทดสอบ

๑. เลือกขนาดม้าทดสอบให้ตรงกับ ความสูงของผู้ถูกทดสอบ
๒. ตั้งจังหวะรอบ รอบละสองวินาที จังหวะหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยจังหวะ

๑ - ๒ - ๓ - ๔
๓. ให้ผู้ถูกทดสอบยืนตรงหน้าม้าทดสอบ ให้สัญญาณพร้อมทั้งเวลา

จังหวะที่ ๑	ก้าวเท้าขวาขึ้นม้า
จังหวะที่ ๒	ก้าวเท้าซ้ายขึ้นซีกเท้าขวา
จังหวะที่ ๓	ก้าวเท้าขวาลงจากม้า
จังหวะที่ ๔	ก้าวเท้าซ้ายลงซีกเท้าขวา

๔. สำหรับชายให้ก้าวขึ้นลงห้านาที หนึ่งสี่นาที ถ้าทำไม่ครบ ให้จับเวลา
 ที่ทำได้แล้วอ่านผลจากการคำนวณจากสูตร

๕. ให้นั่งพัก จับชีพจรจะพักในนาทีที่ ๑ - ๑ $\frac{1}{2}$, ๒ - ๒ $\frac{1}{2}$ และ ๓ $\frac{1}{2}$
 (Johnson. ๑๙๗๕ : ๔๐)

การอ่านผล

จากผลของชีพจรทั้งสามครั้ง (ไม่ต้องคูณเป็นก่อนาที) แล้วนำคะแนนของ
 ผู้ถูกทดสอบทั้งหมดมาหาคะแนนที่ ถ้าไม่ครบตามเวลาที่กำหนด ให้คำนวณจากสูตร
 การหาครรชนีสมรรถภาพทางกาย (จรวยพร ธรณินทร์ ๒๕๒๑ : ๒๓ - ๒๔)

$$\text{ครรชนีสมรรถภาพทางกาย} = \frac{๑๐๐ \times \text{เวลาที่ทำได้ (วินาที)}}{๒ \times \text{ผลบวกชีพจรขณะพัก}}$$

๒. การเคาะลูกฟุตบอล

อุปกรณ์ ลูกฟุตบอล สนาม รายชื่อผู้เข้าทดสอบ

วิธีปฏิบัติ เมื่อให้สัญญาณเริ่มขึ้น ให้ผู้รับการทดสอบจับลูก แล้วเคาะลูกฟุตบอล
 ในอากาศด้วยส่วนตึง ๆ ของร่างกายยกเว้นมือและแขนให้ได้จำนวนมากที่สุดเท่าที่จะ
 มากได้ โดยไม่จำกัดเวลา

การคิดคะแนน นับจำนวนครั้งที่เคาะได้

ระเบียบการทดสอบ

๑. ให้เคาะลูกฟุตบอลในอากาศ แล้วนับจำนวนครั้ง
๒. ถ้าลูกฟุตบอลตกพื้นให้หยุดการทดสอบ
๓. อนุญาตให้ประลองได้ ๒ ครั้ง นับคะแนนครั้งที่ดีที่สุด
๔. การโยนลูกฟุตบอลครั้งแรกไม่นับเป็นคะแนน

๓. การเลี้ยงลูกฟุตบอลสลับพื้นปลา

อุปกรณ์ ลูกฟุตบอล สนามยาวจากเส้นเริ่มถึงเส้นกลับตัว ๔๔ ฟุต ให้เก้าอี้ ๕ ตัว วางห่างให้ระยะเท่า ๆ กัน เป็นแนวเดียวกัน ชีตเส้นเริ่มและเส้นกลับตัวไว้

วิธีปฏิบัติ เมื่อสัญญาณเริ่มต้น ให้ผู้รับการทดสอบเลี้ยงลูกฟุตบอลเร็วจากเส้นเริ่มไปทางซ้ายของเก้าอี้ตรงไปยังเส้นกลับตัว แล้วกลับตัวมายังเส้นเริ่ม แล้วเลี้ยงอ้อมหลักทั้งห้าไปจนถึงเส้นกลับตัว แล้วกลับตัวเลี้ยงอ้อมหลักทั้งห้ามายังเส้นเริ่ม

วิธีคิดคะแนน ถือเวลาเป็นเกณฑ์อย่างต่ำ ทศนิยมตัวแรกของวินาที เอาเวลาที่ดีที่สุดในการประลอง ๒ ครั้ง

ระเบียบการทดสอบ

๑. ให้ทัศนสัญญาณในการปล่อยตัว
๒. ไม่ควรใช้รองเท้าตาม
๓. อนุญาตให้วิ่งสลับพื้นปลากับลูกฟุตบอลได้ ๒ ครั้ง แล้วบันทึกเวลาที่ดีที่สุดไว้
๔. จัดจับเวลาและนักฟาวล์ประจำผู้วิ่ง
๕. ถ้าหากไม่อ้อมเก้าอี้หรือหลักให้กระทำใหม่
๖. สภาพสนามไม่ควรแฉะ ทำให้น้ำ
๗. ไม่ควรใช้รองเท้าตาม และวิ่งเท้าเปล่า

๔. การทดสอบฟุตบอลของ จอห์นสัน (Johnson Soccer Test)

การทดสอบนี้ใช้วัดทักษะทางการเตะฟุตบอล คล้าย ๆ กับของแมคโดแนล (Mc Donald Soccer Test) แต่ของจอห์นสัน (Johnson) มีระยะทางจากเส้นเริ่มถึงผนัง ๑๕ ฟุต

อุปกรณ์การทดสอบ

๑. ลูกฟุตบอล
๒. ผู้จับ เวลาและนาฬิกา
๓. ผู้บันทึกและนับลูกฟาวล์
๔. กระดานบอร์ค หรือกาแฟง ที่มีความกว้าง ๒๔ ฟุต ความสูง ๘ ฟุต เท่ากับประตูฟุตบอล

วิธีทดสอบ

๑. เริ่มทดสอบโดยผู้ถูกทดสอบยืนอยู่หลังเส้นกัน ซึ่งห่างจากผนัง ๑๕ ฟุต พร้อมลูกฟุตบอลเพื่อส่งลูกฟุตบอลเข้าเล่นด้วยการเตะไปยังเป้า จะเตะลูกเล็กหรือลูกลอยไปในอากาศก็ได้ ทดสอบ ๓๐ วินาที จำนวน ๓ เที้ยว
๒. ลูกที่นับต้องเป็นลูกที่ถูกตามกติกาฟุตบอลและลูกฟุตบอลถูกเป้าสะท้อนกลับมาข้ามเส้นกัน
๓. ให้นับลูกฟาวล์ ถ้าการเล่นลูกฟุตบอลผิดกติกาฟุตบอลและไม่เลยเส้นกัน
๔. จำนวนคะแนนคือจำนวนลูกที่ลบด้วยลูกฟาวล์จากจำนวนที่ทดสอบทั้ง ๓ ครั้ง

ภาคผนวก ข.

ตาราง ๔ การหามัชฌิมเลขคณิต ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
ที่ได้จากการทดสอบแบบก้าวของฮาร์วาร์ด

X	f	cf	fx	fx^2	cf + $\frac{1}{2}f$	P.R.
๕๓	๑	๒๐๐	๕๓	๘๖๔๙	๑๕๕.๕	๕๕.๗๕
๕๖	๑	๑๙๙	๕๖	๓๑๓๖	๑๕๔.๕	๕๕.๒๕
๕๗	๒	๑๙๗	๑๑๔	๑๔๘๑๘	๑๕๓	๕๔.๕๐
๑๐๑	๑	๑๙๖	๑๐๑	๑๐๒๐๑	๑๕๒.๕	๕๓.๗๕
๑๐๔	๒	๑๙๕	๒๐๘	๒๑๖๓๒	๑๕๑	๕๓.๐๐
๑๐๖	๑	๑๙๔	๑๐๖	๑๑๒๓๖	๑๕๐.๕	๕๒.๒๕
๑๐๗	๒	๑๙๒	๒๑๔	๒๒๘๔๘	๑๕๐	๕๑.๕๐
๑๐๘	๑	๑๙๑	๑๐๘	๑๑๖๖๔	๑๔๙.๕	๕๑.๗๕
๑๑๓	๑	๑๙๐	๑๑๓	๑๒๗๖๙	๑๔๘.๕	๕๑.๒๕
๑๑๔	๑	๑๘๙	๑๑๔	๑๒๙๙๖	๑๔๗.๕	๕๐.๗๕
๑๑๕	๒	๑๘๗	๒๓๐	๒๖๕๕๐	๑๔๖.๐	๕๐.๐๐
๑๑๖	๒	๑๘๕	๒๓๒	๒๖๖๓๒	๑๔๕.๐	๕๐.๐๐
๑๑๗	๑	๑๘๔	๑๑๗	๑๓๖๘๙	๑๔๔.๕	๕๐.๒๕
๑๑๘	๑	๑๘๓	๑๑๘	๑๓๙๒๔	๑๔๔.๕	๕๐.๗๕
๑๑๙	๑	๑๘๒	๑๑๙	๑๔๑๖๑	๑๔๔.๕	๕๐.๒๕
๑๒๐	๑	๑๘๑	๑๒๐	๑๔๔๐๐	๑๔๓.๕	๔๙.๗๕
๑๒๒	๑	๑๗๙	๑๒๒	๑๔๘๘๔	๑๔๒.๕	๔๙.๒๕
๑๒๔	๑	๑๗๘	๑๒๔	๑๕๓๗๖	๑๔๑.๕	๔๘.๗๕

ဇယား ၂ (၅၅)

X	f	cf	fx	fx^2	$cf + \frac{1}{2}f$	P.O.
၁၂	၁	၁	၁၂	၁၄၄	၁၂.၅	၁၂.၅
၁၃	၂	၃	၂၆	၃၃၈	၁၃.၅	၁၃.၅
၁၄	၃	၆	၅၂	၇၈၄	၁၄.၅	၁၄.၅
၁၅	၄	၁၀	၉၀	၁၃၅၀	၁၅.၅	၁၅.၅
၁၆	၅	၁၅	၁၂၀	၁၉၂၀	၁၆.၅	၁၆.၅
၁၇	၆	၂၁	၁၅၆	၂၆၅၂	၁၇.၅	၁၇.၅
၁၈	၇	၂၈	၁၉၈	၃၅၆၄	၁၈.၅	၁၈.၅
၁၉	၈	၃၆	၂၃၂	၄၄၁၆	၁၉.၅	၁၉.၅
၂၀	၉	၄၅	၂၆၀	၅၂၀၀	၂၀.၅	၂၀.၅
၂၁	၁၀	၅၅	၂၉၀	၆၀၀၀	၂၁.၅	၂၁.၅
၂၂	၁၁	၆၆	၃၁၈	၆၉၉၆	၂၂.၅	၂၂.၅
၂၃	၁၂	၇၈	၃၄၅	၇၉၅၆	၂၃.၅	၂၃.၅
၂၄	၁၃	၉၁	၃၇၂	၈၉၆၄	၂၄.၅	၂၄.၅
၂၅	၁၄	၁၀၅	၃၉၀	၉၇၆၀	၂၅.၅	၂၅.၅
၂၆	၁၅	၁၂၀	၄၀၈	၁၀၆၂၀	၂၆.၅	၂၆.၅
၂၇	၁၆	၁၃၆	၄၂၆	၁၁၆၁၆	၂၇.၅	၂၇.၅
၂၈	၁၇	၁၅၃	၄၄၄	၁၂၈၀၄	၂၈.၅	၂၈.၅
၂၉	၁၈	၁၇၁	၄၆၂	၁၄၀၄၄	၂၉.၅	၂၉.၅
၃၀	၁၉	၁၉၀	၄၈၀	၁၅၆၀၀	၃၀.၅	၃၀.၅
၃၁	၂၀	၂၁၀	၄၉၈	၁၇၃၆၄	၃၁.၅	၃၁.၅
၃၂	၂၁	၂၃၁	၅၁၆	၁၉၂၈၄	၃၂.၅	၃၂.၅
၃၃	၂၂	၂၅၃	၅၃၄	၂၁၃၆၈	၃၃.၅	၃၃.၅
၃၄	၂၃	၂၇၆	၅၅၂	၂၃၃၇၆	၃၄.၅	၃၄.၅
၃၅	၂၄	၃၀၀	၅၇၀	၂၅၅၀၄	၃၅.၅	၃၅.၅
၃၆	၂၅	၃၂၅	၅၈၈	၂၇၇၄၄	၃၆.၅	၃၆.၅
၃၇	၂၆	၃၅၁	၆၀၆	၃၀၃၉၆	၃၇.၅	၃၇.၅
၃၈	၂၇	၃၇၈	၆၂၄	၃၂၉၆၈	၃၈.၅	၃၈.၅
၃၉	၂၈	၄၀၆	၆၄၂	၃၅၆၆၄	၃၉.၅	၃၉.၅
၄၀	၂၉	၄၃၅	၆၆၀	၃၈၄၀၄	၄၀.၅	၄၀.၅
၄၁	၃၀	၄၆၅	၆၇၈	၄၁၁၆၄	၄၁.၅	၄၁.၅
၄၂	၃၁	၄၉၆	၆၉၆	၄၃၉၃၆	၄၂.၅	၄၂.၅
၄၃	၃၂	၅၂၈	၇၁၄	၄၆၇၂၄	၄၃.၅	၄၃.၅
၄၄	၃၃	၅၆၁	၇၃၂	၄၉၅၃၆	၄၄.၅	၄၄.၅
၄၅	၃၄	၅၉၅	၇၅၀	၅၂၃၆၄	၄၅.၅	၄၅.၅
၄၆	၃၅	၆၃၀	၇၆၈	၅၅၂၁၆	၄၆.၅	၄၆.၅
၄၇	၃၆	၆၆၆	၇၈၆	၅၈၀၈၄	၄၇.၅	၄၇.၅
၄၈	၃၇	၇၀၃	၈၀၄	၆၀၉၆၄	၄၈.၅	၄၈.၅
၄၉	၃၈	၇၄၁	၈၂၂	၆၃၈၆၄	၄၉.၅	၄၉.၅
၅၀	၃၉	၇၈၀	၈၄၀	၆၆၈၀၄	၅၀.၅	၅၀.၅

ဇယား ၂ (တစ်)

X	f	cf	fx	fx^2	cf + $\frac{1}{2}f$	P.R.
၁၆၆	၁	၁၈၈	၁၆၈	၁၆၆၆၆	၁၈၈.၀	၁၆.၀၀
၁၆၇	၁	၁၈၉	၁၆၇	၁၆၈၈၉	၁၈၉.၀	၁၇.၀၀
၁၆၈	၁	၁၉၀	၁၆၈	၁၆၈၆၄	၁၉၀.၀	၁၈.၀၀
၁၆၉	၁	၁၉၁	၁၆၉	၁၆၉၆၁	၁၉၁.၀	၁၉.၀၀
၁၇၀	၁	၁၉၂	၁၇၀	၁၇၁၀၀	၁၉၂.၀	၂၀.၀၀
၁၇၁	၁	၁၉၃	၁၇၁	၁၇၁၆၁	၁၉၃.၀	၂၁.၀၀
၁၇၂	၁	၁၉၄	၁၇၂	၁၇၂၆၄	၁၉၄.၀	၂၂.၀၀
၁၇၃	၁	၁၉၅	၁၇၃	၁၇၃၆၉	၁၉၅.၀	၂၃.၀၀
၁၇၄	၁	၁၉၆	၁၇၄	၁၇၄၇၆	၁၉၆.၀	၂၄.၀၀
၁၇၅	၁	၁၉၇	၁၇၅	၁၇၅၈၅	၁၉၇.၀	၂၅.၀၀
၁၇၆	၁	၁၉၈	၁၇၆	၁၇၆၉၆	၁၉၈.၀	၂၆.၀၀
၁၇၇	၁	၁၉၉	၁၇၇	၁၇၈၀၉	၁၉၉.၀	၂၇.၀၀
၁၇၈	၁	၂၀၀	၁၇၈	၁၇၉၂၄	၂၀၀.၀	၂၈.၀၀
၁၇၉	၁	၂၀၁	၁၇၉	၁၈၀၄၁	၂၀၁.၀	၂၉.၀၀
၁၈၀	၁	၂၀၂	၁၈၀	၁၈၁၆၀	၂၀၂.၀	၃၀.၀၀
၁၈၁	၁	၂၀၃	၁၈၁	၁၈၂၈၁	၂၀၃.၀	၃၁.၀၀
၁၈၂	၁	၂၀၄	၁၈၂	၁၈၃၆၄	၂၀၄.၀	၃၂.၀၀
၁၈၃	၁	၂၀၅	၁၈၃	၁၈၄၄၉	၂၀၅.၀	၃၃.၀၀
၁၈၄	၁	၂၀၆	၁၈၄	၁၈၅၃၆	၂၀၆.၀	၃၄.၀၀
၁၈၅	၁	၂၀၇	၁၈၅	၁၈၆၂၅	၂၀၇.၀	၃၅.၀၀
၁၈၆	၁	၂၀၈	၁၈၆	၁၈၇၁၆	၂၀၈.၀	၃၆.၀၀
၁၈၇	၁	၂၀၉	၁၈၇	၁၈၈၀၉	၂၀၉.၀	၃၇.၀၀
၁၈၈	၁	၂၁၀	၁၈၈	၁၈၉၀၄	၂၁၀.၀	၃၈.၀၀
၁၈၉	၁	၂၁၁	၁၈၉	၁၉၀၀၁	၂၁၁.၀	၃၉.၀၀
၁၉၀	၁	၂၁၂	၁၉၀	၁၉၁၀၀	၂၁၂.၀	၄၀.၀၀
၁၉၁	၁	၂၁၃	၁၉၁	၁၉၂၀၁	၂၁၃.၀	၄၁.၀၀
၁၉၂	၁	၂၁၄	၁၉၂	၁၉၃၀၄	၂၁၄.၀	၄၂.၀၀
၁၉၃	၁	၂၁၅	၁၉၃	၁၉၄၀၉	၂၁၅.၀	၄၃.၀၀
၁၉၄	၁	၂၁၆	၁၉၄	၁၉၅၁၆	၂၁၆.၀	၄၄.၀၀
၁၉၅	၁	၂၁၇	၁၉၅	၁၉၆၂၅	၂၁၇.၀	၄၅.၀၀
၁၉၆	၁	၂၁၈	၁၉၆	၁၉၇၃၆	၂၁၈.၀	၄၆.၀၀
၁၉၇	၁	၂၁၉	၁၉၇	၁၉၈၄၉	၂၁၉.၀	၄၇.၀၀
၁၉၈	၁	၂၂၀	၁၉၈	၁၉၉၆၄	၂၂၀.၀	၄၈.၀၀
၁၉၉	၁	၂၂၁	၁၉၉	၂၀၀၈၁	၂၂၁.၀	၄၉.၀၀
၂၀၀	၁	၂၂၂	၂၀၀	၂၀၁၀၀	၂၂၂.၀	၅၀.၀၀

ကျဉ်းချုပ် (အစ)

X	f	cf	fx	fx ²	cf + 1/2f	P.R.
၁၈၈	၈	၈	၁၈၈	၃၅၃၆	၈.၄	၁၈.၈
၁၈၉	၈	၁၆	၁၆၇၂	၃၁၆၈၁	၁၆.၈	၃၇.၆
၁၉၀	၈	၂၄	၁၇၁၂	၃၂၈၆၄	၂၄.၄	၅၆.၈
၁၉၁	၈	၃၂	၁၇၅၂	၃၄၁၆၁	၃၂.၄	၇၆.၈
၁၉၂	၈	၄၀	၁၇၉၂	၃၅၄၆၄	၄၀.၄	၉၆.၈
၁၉၃	၈	၄၈	၁၈၃၂	၃၆၇၆၉	၄၈.၄	၁၁၆.၈
၁၉၄	၈	၅၆	၁၈၇၂	၃၈၀၇၆	၅၆.၄	၁၃၆.၈
၁၉၅	၈	၆၄	၁၉၁၂	၃၉၃၈၅	၆၄.၄	၁၅၆.၈
၁၉၆	၈	၇၂	၁၉၅၂	၄၀၆၉၆	၇၂.၄	၁၇၆.၈
၁၉၇	၈	၈၀	၁၉၉၂	၄၂၀၀၉	၈၀.၄	၁၉၆.၈
၁၉၈	၈	၈၈	၂၀၃၂	၄၃၃၂၄	၈၈.၄	၂၁၆.၈
၁၉၉	၈	၉၆	၂၀၇၂	၄၄၆၃၆	၉၆.၄	၂၃၆.၈
၂၀၀	၈	၁၀၄	၂၁၁၂	၄၅၉၄၉	၁၀၄.၄	၂၅၆.၈
၂၀၁	၈	၁၁၂	၂၁၅၂	၄၇၂၆၄	၁၁၂.၄	၂၇၆.၈
၂၀၂	၈	၁၂၀	၂၁၉၂	၄၈၅၈၁	၁၂၀.၄	၂၉၆.၈
၂၀၃	၈	၁၂၈	၂၂၃၂	၄၉၈၉၆	၁၂၈.၄	၃၁၆.၈
၂၀၄	၈	၁၃၆	၂၂၇၂	၅၁၂၁၃	၁၃၆.၄	၃၃၆.၈
၂၀၅	၈	၁၄၄	၂၃၁၂	၅၂၅၃၂	၁၄၄.၄	၃၅၆.၈
၂၀၆	၈	၁၅၂	၂၃၅၂	၅၃၈၅၃	၁၅၂.၄	၃၇၆.၈
၂၀၇	၈	၁၆၀	၂၃၉၂	၅၅၁၇၆	၁၆၀.၄	၃၉၆.၈
၂၀၈	၈	၁၆၈	၂၄၃၂	၅၆၅၀၁	၁၆၈.၄	၄၁၆.၈
၂၀၉	၈	၁၇၆	၂၄၇၂	၅၇၈၂၈	၁၇၆.၄	၄၃၆.၈
၂၁၀	၈	၁၈၄	၂၅၁၂	၅၉၁၅၆	၁၈၄.၄	၄၅၆.၈
၂၁၁	၈	၁၉၂	၂၅၅၂	၆၀၄၈၆	၁၉၂.၄	၄၇၆.၈
၂၁၂	၈	၂၀၀	၂၅၉၂	၆၁၈၁၆	၂၀၀.၄	၄၉၆.၈
၂၁၃	၈	၂၀၈	၂၆၃၂	၆၃၁၄၉	၂၀၈.၄	၅၁၆.၈
၂၁၄	၈	၂၁၆	၂၆၇၂	၆၄၄၈၄	၂၁၆.၄	၅၃၆.၈
၂၁၅	၈	၂၂၄	၂၇၁၂	၆၅၈၁၁	၂၂၄.၄	၅၅၆.၈
၂၁၆	၈	၂၃၂	၂၇၅၂	၆၇၁၄၁	၂၃၂.၄	၅၇၆.၈
၂၁၇	၈	၂၄၀	၂၇၉၂	၆၈၄၇၂	၂၄၀.၄	၅၉၆.၈
၂၁၈	၈	၂၄၈	၂၈၃၂	၆၉၈၀၆	၂၄၈.၄	၆၁၆.၈
၂၁၉	၈	၂၅၆	၂၈၇၂	၇၁၁၄၂	၂၅၆.၄	၆၃၆.၈
၂၂၀	၈	၂၆၄	၂၉၁၂	၇၂၄၈၁	၂၆၄.၄	၆၅၆.၈
၂၂၁	၈	၂၇၂	၂၉၅၂	၇၃၈၂၂	၂၇၂.၄	၆၇၆.၈
၂၂၂	၈	၂၈၀	၂၉၉၂	၇၅၁၆၄	၂၈၀.၄	၆၉၆.၈
၂၂၃	၈	၂၈၈	၃၀၃၂	၇၆၅၀၉	၂၈၈.၄	၇၁၆.၈
၂၂၄	၈	၂၉၆	၃၀၇၂	၇၇၈၅၆	၂၉၆.၄	၇၃၆.၈
၂၂၅	၈	၃၀၄	၃၁၁၂	၇၉၂၀၆	၃၀၄.၄	၇၅၆.၈
၂၂၆	၈	၃၁၂	၃၁၅၂	၈၀၅၅၉	၃၁၂.၄	၇၇၆.၈
၂၂၇	၈	၃၂၀	၃၁၉၂	၈၁၈၁၆	၃၂၀.၄	၇၉၆.၈
၂၂၈	၈	၃၂၈	၃၂၃၂	၈၃၁၆၆	၃၂၈.၄	၈၁၆.၈
၂၂၉	၈	၃၃၆	၃၂၇၂	၈၄၅၁၉	၃၃၆.၄	၈၃၆.၈
၂၃၀	၈	၃၄၄	၃၃၁၂	၈၅၈၇၆	၃၄၄.၄	၈၅၆.၈
၂၃၁	၈	၃၅၂	၃၃၅၂	၈၇၂၃၆	၃၅၂.၄	၈၇၆.၈
၂၃၂	၈	၃၆၀	၃၃၉၂	၈၈၅၉၉	၃၆၀.၄	၈၉၆.၈
၂၃၃	၈	၃၆၈	၃၄၃၂	၈၉၉၆၄	၃၆၈.၄	၉၁၆.၈
၂၃၄	၈	၃၇၆	၃၄၇၂	၉၁၃၃၁	၃၇၆.၄	၉၃၆.၈
၂၃၅	၈	၃၈၄	၃၅၁၂	၉၂၆၉၆	၃၈၄.၄	၉၅၆.၈
၂၃၆	၈	၃၉၂	၃၅၅၂	၉၄၀၆၃	၃၉၂.၄	၉၇၆.၈
၂၃၇	၈	၄၀၀	၃၅၉၂	၉၅၄၃၂	၄၀၀.၄	၉၉၆.၈
၂၃၈	၈	၄၀၈	၃၆၃၂	၉၆၈၀၃	၄၀၈.၄	၁၀၁၆.၈
၂၃၉	၈	၄၁၆	၃၆၇၂	၉၈၁၇၆	၄၁၆.၄	၁၀၃၆.၈
၂၄၀	၈	၄၂၄	၃၇၁၂	၉၉၅၅၁	၄၂၄.၄	၁၀၅၆.၈
၂၄၁	၈	၄၃၂	၃၇၅၂	၁၀၀၉၂၆	၄၃၂.၄	၁၀၇၆.၈
၂၄၂	၈	၄၄၀	၃၇၉၂	၁၀၂၃၄၃	၄၄၀.၄	၁၀၉၆.၈
၂၄၃	၈	၄၄၈	၃၈၃၂	၁၀၃၇၆၁	၄၄၈.၄	၁၁၁၆.၈
၂၄၄	၈	၄၅၆	၃၈၇၂	၁၀၅၁၈၁	၄၅၆.၄	၁၁၃၆.၈
၂၄၅	၈	၄၆၄	၃၉၁၂	၁၀၆၆၀၂	၄၆၄.၄	၁၁၅၆.၈
၂၄၆	၈	၄၇၂	၃၉၅၂	၁၀၈၀၂၄	၄၇၂.၄	၁၁၇၆.၈
၂၄၇	၈	၄၈၀	၃၉၉၂	၁၀၉၄၄၇	၄၈၀.၄	၁၁၉၆.၈
၂၄၈	၈	၄၈၈	၄၀၃၂	၁၁၀၈၇၂	၄၈၈.၄	၁၂၁၆.၈
၂၄၉	၈	၄၉၆	၄၀၇၂	၁၁၂၃၀၃	၄၉၆.၄	၁၂၃၆.၈
၂၅၀	၈	၅၀၄	၄၁၁၂	၁၁၃၇၃၆	၅၀၄.၄	၁၂၅၆.၈
၂၅၁	၈	၅၁၂	၄၁၅၂	၁၁၅၁၇၁	၅၁၂.၄	၁၂၇၆.၈
၂၅၂	၈	၅၂၀	၄၁၉၂	၁၁၆၆၀၆	၅၂၀.၄	၁၂၉၆.၈
၂၅၃	၈	၅၂၈	၄၂၃၂	၁၁၈၀၄၃	၅၂၈.၄	၁၃၁၆.၈
၂၅၄	၈	၅၃၆	၄၂၇၂	၁၁၉၄၈၁	၅၃၆.၄	၁၃၃၆.၈
၂၅၅	၈	၅၄၄	၄၃၁၂	၁၂၀၉၂၁	၅၄၄.၄	၁၃၅၆.၈
၂၅၆	၈	၅၅၂	၄၃၅၂	၁၂၂၃၆၂	၅၅၂.၄	၁၃၇၆.၈
၂၅၇	၈	၅၆၀	၄၃၉၂	၁၂၃၈၀၅	၅၆၀.၄	၁၃၉၆.၈
၂၅၈	၈	၅၆၈	၄၄၃၂	၁၂၅၂၅၁	၅၆၈.၄	၁၄၁၆.၈
၂၅၉	၈	၅၇၆	၄၄၇၂	၁၂၆၇၀၆	၅၇၆.၄	၁၄၃၆.၈
၂၆၀	၈	၅၈၄	၄၅၁၂	၁၂၈၁၅၃	၅၈၄.၄	၁၄၅၆.၈
၂၆၁	၈	၅၉၂	၄၅၅၂	၁၂၉၆၀၂	၅၉၂.၄	၁၄၇၆.၈
၂၆၂	၈	၆၀၀	၄၅၉၂	၁၃၁၀၅၃	၆၀၀.၄	၁၄၉၆.၈
၂၆၃	၈	၆၀၈	၄၆၃၂	၁၃၂၅၀၆	၆၀၈.၄	၁၅၁၆.၈
၂၆၄	၈	၆၁၆	၄၆၇၂	၁၃၃၉၆၁	၆၁၆.၄	၁၅၃၆.၈
၂၆၅	၈	၆၂၄	၄၇၁၂	၁၃၅၄၁၆	၆၂၄.၄	၁၅၅၆.၈
၂၆၆	၈	၆၃၂	၄၇၅၂	၁၃၆၈၇၃	၆၃၂.၄	၁၅၇၆.၈
၂၆၇	၈	၆၄၀	၄၇၉၂	၁၃၈၃၃၁	၆၄၀.၄	၁၅၉၆.၈
၂၆၈	၈	၆၄၈	၄၈၃၂	၁၃၉၇၉၁	၆၄၈.၄	၁၆၁၆.၈
၂၆၉	၈	၆၅၆	၄၈၇၂	၁၄၁၂၅၃	၆၅၆.၄	၁၆၃၆.၈
၂၇၀	၈	၆၆၄	၄၉၁၂	၁၄၂၇၁၆	၆၆၄.၄	၁၆၅၆.၈
၂၇၁	၈	၆၇၂	၄၉၅၂	၁၄၄၁၈၁	၆၇၂.၄	၁၆၇၆.၈
၂၇၂	၈	၆၈၀	၄၉၉၂	၁၄၅၆၄၇	၆၈၀.၄	၁၆၉၆.၈
၂၇၃	၈	၆၈၈	၅၀၃၂	၁၄၇၁၁၅	၆၈၈.၄	၁၇၁၆.၈
၂၇၄	၈	၆၉၆	၅၀၇၂	၁၄၈၅၈၄	၆၉၆.၄	၁၇၃၆.၈
၂၇၅	၈	၇၀၄	၅၁၁၂	၁၅၀၀၅၅	၇၀၄.၄	၁၇၅၆.၈
၂၇၆	၈	၇၁၂	၅၁၅၂	၁၅၁၅၂၈	၇၁၂.၄	၁၇၇၆.၈
၂၇၇	၈	၇၂၀	၅၁၉၂	၁၅၂၉၉၃	၇၂၀.၄	၁၇၉၆.၈
၂၇၈	၈	၇၂၈	၅၂၃၂	၁၅၄၄၆၁	၇၂၈.၄	၁၈၁၆.၈
၂၇၉	၈	၇၃၆	၅၂၇၂	၁၅၅၉၃၁	၇၃၆.၄	၁၈၃၆.၈
၂၈၀	၈	၇၄၄	၅၃၁၂	၁၅၇၄၀၃	၇၄၄.၄	၁၈၅၆.၈
၂၈၁	၈	၇၅၂	၅၃၅၂	၁၅၈၈၇၆	၇၅၂.၄	၁၈၇၆.၈
၂၈၂	၈	၇၆၀	၅၃၉၂	၁၆၀၃၅၁	၇၆၀.၄	၁၈၉၆.၈
၂၈၃	၈	၇၆၈	၅၄၃၂	၁၆၁၈၂၆	၇၆၈.၄	၁၉၁၆.၈
၂၈၄	၈	၇၇၆	၅၄၇၂	၁၆၃၃၀၃	၇၇၆.၄	၁၉၃၆.၈
၂၈၅	၈	၇၈၄	၅၅၁၂	၁၆၄၇၈၁	၇၈၄.၄	၁၉၅၆.၈
၂၈၆	၈	၇၉၂	၅၅၅၂	၁၆၆၂၆၁	၇၉၂.၄	၁၉၇၆.၈
၂၈၇	၈	၈၀၀	၅၅၉၂	၁၆၇၇၄၃	၈၀၀.၄	၁၉၉၆.၈
၂၈၈	၈	၈၀၈	၅၆၃၂	၁၆၉၂၂၆	၈၀၈.၄	၂၀၁၆.၈
၂၈၉	၈	၈၁၆	၅၆၇၂	၁၇၀၇၁၁	၈၁၆.၄	၂၀၃၆.၈
၂၉၀	၈	၈၂၄	၅၇၁၂	၁၇၂၁၉၆	၈၂၄.၄	၂၀၅၆.၈
၂၉၁	၈	၈၃၂	၅၇၅၂	၁၇၃၆၈၃	၈၃၂.၄	၂၀၇၆.၈
၂၉၂	၈	၈၄၀	၅၇၉၂	၁၇၅၁၇၁	၈၄၀.၄	၂၀၉၆.၈
၂၉၃	၈	၈၄၈	၅၈၃၂	၁၇၆၆၆၁	၈၄၈.၄	၂၁၁၆.၈
၂၉၄	၈	၈၅၆	၅၈၇၂	၁၇၈၁၅၃	၈၅၆.၄	၂၁၃၆.၈
၂၉၅	၈	၈၆၄	၅၉၁၂	၁၇၉၆၄၆	၈၆၄.၄	၂၁၅၆.၈
၂၉၆	၈	၈၇၂	၅၉၅၂	၁၈၁၁၄၁	၈၇၂.၄	၂၁၇၆.၈
၂၉၇	၈	၈၈၀	၅၉၉၂	၁၈၂၆၃၆	၈၈၀.၄	၂၁၉၆.၈
၂၉၈	၈	၈၈၈	၆၀၃၂	၁၈၄၁၃၃	၈၈၈.၄	၂၂၁၆.၈
၂၉၉	၈	၈၉၆	၆၀၇၂	၁၈၅၆၃၁	၈၉၆.၄	၂၂၃၆.၈
၃၀၀	၈	၉၀၄	၆၁၁၂	၁၈၇၁၃၁	၉၀၄.၄	၂၂၅၆.၈

ආශ්‍රිත 2 (ආ)

X	f	cf	fx	fx ²	cf + 1/2f	P.R.
100	1	1	100	10000	100.5	0.01
101	1	2	101	10201	101.5	0.02
102	1	3	102	10404	102.5	0.03
103	1	4	103	10609	103.5	0.04
Σ	4		406	41214		

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N} = \frac{406}{4} = 101.5$$

$$S.D = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left(\frac{\sum fx}{N}\right)^2} = \sqrt{\frac{41214}{4} - \left(\frac{406}{4}\right)^2}$$

$$= 30.84$$

ตาราง ๕ การหาค่ามัธยฐานเลขคณิต ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบแต่ละกลุ่มย่อยลดกระบวน

X	f	cf	fx	fx ²	cf + 1/2f	P. R.
๖๓	๒	๒๐๐	๑๒๖	๗๙๓๘	๑๙๙	๙๙.๕๐
๖๒	๕	๑๙๘	๓๑๐	๑๙๖๒๐	๑๙๕.๕	๙๙.๙๕
๖๑	๓	๑๙๓	๑๘๓	๑๑๑๖๓	๑๙๑.๕	๙๙.๙๕
๖๐	๗	๑๙๐	๔๒๐	๒๕๒๐๐	๑๘๖.๕	๙๙.๒๕
๕๙	๙	๑๘๓	๕๓๑	๓๑๓๒๙	๑๘๘.๕	๙๙.๒๕
๕๘	๗	๑๗๔	๔๐๖	๒๒๕๔๘	๑๘๐.๕	๙๙.๒๕
๕๗	๗	๑๖๗	๓๙๙	๒๒๓๒๑	๑๖๓.๕	๙๙.๙๕
๕๖	๒	๑๖๐	๑๑๒	๑๒๓๒	๑๕๙	๙๙.๕๐
๕๕	๒	๑๕๘	๑๑๐	๑๒๑๐	๑๕๗	๙๙.๕๐
๕๔	๓	๑๕๖	๑๖๒	๘๑๘๘	๑๕๔.๕	๙๙.๒๕
๕๓	๑	๑๕๓	๕๓	๒๘๐๙	๑๕๒.๕	๙๙.๒๕
๕๒	๗	๑๔๖	๓๖๔	๑๘๙๒๘	๑๔๘.๕	๙๙.๒๕
๕๑	๘	๑๔๐	๔๐๘	๒๐๖๔๘	๑๔๑	๙๙.๕๐
๕๐	๑	๑๓๙	๕๐	๒๕๐๐	๑๓๖.๕	๙๙.๒๕
๔๙	๑๑	๑๓๖	๓๙๙	๒๖๐๑๑	๑๓๐.๕	๙๙.๒๕
๔๘	๑	๑๒๕	๔๘	๒๓๐๔	๑๒๔.๕	๙๙.๒๕
๔๗	๓	๑๒๔	๑๔๑	๒๐๒๘๑	๑๒๒.๕	๙๙.๒๕
๔๖	๑	๑๒๓	๔๖	๒๑๑๖	๑๒๐.๕	๙๙.๒๕
๔๕	๑	๑๒๐	๔๕	๒๐๒๕	๑๑๙.๕	๙๙.๙๕

ආගන් 2 (න)

X	f	cf	fx	fx^2	$cf + \frac{1}{2}f$	P.R.
ෆ	1	1	ෆ	ෆ	ෆ	ෆ
ෆ	2	3	ෆෆ	ෆෆෆ	ෆෆ	ෆෆ.ෆ
ෆ	3	6	ෆෆෆ	ෆෆෆෆ	ෆෆෆ	ෆෆෆ.ෆ
ෆ	4	10	ෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆ	ෆෆෆෆ
ෆ	5	15	ෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆ
ෆ	6	21	ෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆ
ෆ	7	28	ෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆ
ෆ	8	36	ෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆ
ෆ	9	45	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆ
ෆ	10	55	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ
ෆ	11	66	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ
ෆ	12	78	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ
ෆ	13	91	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ
ෆ	14	105	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ
ෆ	15	120	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ
ෆ	16	136	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ
ෆ	17	153	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ
ෆ	18	171	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ
ෆ	19	190	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ
ෆ	20	210	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ	ෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆෆ

ဇယား ၃ (က)

X	f	cf	fx	fx ²	cf+1/2f	P.R.
၂၅	၁	၁	၂၅	၆၂၅	၁.၄	၁.၂၅
၂၆	၂	၃	၅၂	၁၃၆၂	၃	၂.၅၀
၂၇	၁	၄	၂၇	၇၂၉	၄.၄	၃.၇၅
၂၈	၁	၅	၂၈	၇၈၄	၅.၄	၄.၀၀
၂၉	၁	၆	၂၉	၈၄၁	၆.၄	၄.၂၅
၃၀	၁	၇	၃၀	၉၀၀	၇.၄	၄.၅၀
၃၁	၁	၈	၃၁	၉၆၁	၈.၄	၄.၇၅
Σ	၇		၂၀၂	၅၀၀၆		

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N} = \frac{8606}{200} = 43.03$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left(\frac{\sum fx}{N}\right)^2} = \sqrt{\frac{396032}{200} - \left(\frac{8606}{200}\right)^2}$$

$$= 11.33$$

ตาราง ๑๐ การหาหัศมเลขคณิต ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ เลี้ยงลูกฟุตบอลสัปดาห์ปลา

X	f	cf	fx	fx^2	$cf + \frac{1}{2}f$	P.R.
๑๖	๑	๒๐๐	๑๖	๒๕๖	๑๙๙.๕	๙๙.๗๕
๑๗	๒	๑๙๘	๓๔	๕๗๘	๑๙๘	๙๙
๑๘	๕	๑๙๓	๙๐	๑๖๒๐	๑๙๘.๕	๙๙.๒๕
๑๙	๑๐	๑๘๒	๑๙๐	๓๖๑๐	๑๙๗	๙๙.๕๐
๒๐	๑๓	๑๖๙	๒๖๐	๕๒๐๐	๑๙๕.๕	๙๙.๗๕
๒๑	๑๕	๑๖๔	๓๑๕	๖๖๑๕	๑๖๑.๕	๙๐.๗๕
๒๒	๒๐	๑๕๔	๔๔๐	๙๖๘๐	๑๕๔	๙๒
๒๓	๑๘	๑๓๔	๔๑๔	๙๕๒๒	๑๒๕	๖๕.๕๐
๒๔	๒๐	๑๑๖	๔๘๐	๑๑๕๒๐	๑๐๖	๕๓
๒๕	๑๕	๙๖	๓๗๕	๙๔๓๗๕	๙๖.๕	๔๓.๒๕
๒๖	๑๘	๗๗	๔๖๘	๑๒๑๖๘	๖๘	๓๔
๒๗	๑๖	๕๙	๔๓๒	๑๑๖๖๔	๕๑	๒๕.๕๐
๒๘	๙	๔๓	๒๕๒	๗๑๕๖	๓๘.๕	๑๙.๒๕
๒๙	๗	๓๔	๒๐๓	๕๘๘๑	๓๐.๕	๑๕.๒๕
๓๐	๗	๒๗	๒๑๐	๖๓๐๐	๒๓.๕	๑๑.๗๕
๓๑	๘	๒๐	๒๔๘	๗๖๘๘	๑๖	๘
๓๒	๕	๑๕	๑๖๐	๕๑๒๐	๙.๕	๔.๗๕
๓๓	๓	๑๒	๙๙	๓๒๖๗	๕.๕	๒.๗๕
๓๔	๑	๙	๓๔	๑๑๕๖	๓.๕	๑.๗๕
๓๕	๑	๘	๓๕	๑๒๒๕	๒.๕	๑.๒๕

ଉଦାହରଣ ୧୦ (ମ)

X	f	cf	fx	fx ²	cf+½f	P.R.
୩୩	୧	୧	୩୩	୧୦୮୯	୧.୫	୦.୦୫
୩୪	୧	୨	୩୪	୧୧୫୬	୨.୫	୦.୦୫
Σ	୨୦୦		୬୬୦୦	୧୨୪୮୨୦		

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N} = \frac{4930}{200} = 24.65$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left(\frac{\sum fx}{N}\right)^2} = \sqrt{\frac{124820}{200} - \left(\frac{4930}{200}\right)^2}$$

$$= 4.05$$

ตาราง ๑๑ การหาค่ามัธยฐานและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบการเจาะลึกรูปฟูกบอล

X	f	cf	fx	fx^2	$cf + \frac{1}{2}f$	P.R.
๒๒๕	๑	๒๐๐	๒๒๕	๕๐๖๒๕	๑๘๕.๕	๘๕.๗๕
๒๑๒	๑	๑๙๙	๒๑๒	๔๔๘๔๔	๑๘๔.๕	๘๕.๒๕
๒๐๑	๑	๑๙๘	๒๐๑	๔๐๔๐๑	๑๘๓.๕	๘๔.๗๕
๑๖๗	๑	๑๙๗	๑๖๗	๒๗๙๘๘	๑๘๒.๕	๘๔.๒๕
๑๕๕	๑	๑๙๖	๑๕๕	๒๔๐๒๕	๑๘๑.๕	๘๓.๗๕
๑๒๖	๑	๑๙๕	๑๒๖	๑๕๘๗๖	๑๘๐.๕	๘๓.๒๕
๑๒๔	๑	๑๙๔	๑๒๔	๑๕๓๗๖	๑๗๙.๕	๘๒.๗๕
๑๒๑	๑	๑๙๓	๑๒๑	๑๔๖๔๑	๑๗๘.๕	๘๒.๒๕
๑๑๘	๑	๑๙๒	๑๑๘	๑๓๙๖๔	๑๗๗.๕	๘๑.๗๕
๑๑๗	๑	๑๙๑	๑๑๗	๑๓๖๘๙	๑๗๖.๕	๘๑.๒๕
๑๑๕	๑	๑๙๐	๑๑๕	๑๓๒๒๕	๑๗๕.๕	๘๐.๗๕
๑๑๑	๑	๑๘๙	๑๑๑	๑๒๓๒๑	๑๗๔.๕	๘๐.๒๕
๑๐๘	๑	๑๘๘	๑๐๘	๑๑๖๖๔	๑๗๓.๕	๘๐.๗๕
๑๐๕	๑	๑๘๗	๑๐๕	๑๑๐๒๕	๑๗๒.๕	๘๐.๒๕
๑๐๒	๑	๑๘๖	๑๐๒	๑๐๔๐๔	๑๗๑.๕	๗๙.๗๕
๙๐	๑	๑๘๕	๙๐	๘๑๐๐	๑๗๐.๕	๗๙.๒๕
๘๘	๑	๑๘๔	๘๘	๗๗๔๔	๑๖๙.๕	๗๘.๗๕
๘๔	๑	๑๘๓	๘๔	๗๐๕๖	๑๖๘.๕	๗๘.๒๕
๘๒	๑	๑๘๒	๘๒	๖๗๒๔	๑๖๗.๕	๗๗.๗๕
๘๑	๑	๑๘๑	๘๑	๖๕๖๑	๑๖๖.๕	๗๗.๒๕

තර්ක ෧෧ (෧෧)

X	f	cf	fx	fx ²	cf + 1/2f	P.R.
අ	෧	෧	අ	෧	෧.෫	෧.෫
ආ	෧	෨	ආ	෪	෨.෫	෨.෫
ඇ	෨	෪	෧෪	෪෮	෪.෫	෪.෫
ඈ	෧	෫	ඈ	෧෬	෫.෫	෫.෫
ඉ	෧	෬	ඉ	෨෫	෬.෫	෬.෫
ඊ	෨	෮	෧෮	෭෨	෮.෫	෮.෫
උ	෧	෯	උ	෧෬෧	෯.෫	෯.෫
ඌ	෧	෧෦	ඌ	෧෬෦	෧෦.෫	෧෦.෫
ඍ	෨	෧෨	෨෪	෫෭෬	෧෨.෫	෧෨.෫
ඎ	෧	෧෩	ඎ	෧෬෯	෧෩.෫	෧෩.෫
ඏ	෧	෧෪	ඏ	෧෭෬෪	෧෪.෫	෧෪.෫
ඐ	෧	෧෫	ඐ	෧෮෨෫	෧෫.෫	෧෫.෫
එ	෧	෧෬	එ	෧෮෮෬	෧෬.෫	෧෬.෫
ඒ	෧	෧෭	ඒ	෧෯෪෭	෧෭.෫	෧෭.෫
උ	෧	෧෮	උ	෨෦෦෮	෧෮.෫	෧෮.෫
ඌ	෧	෧෯	ඌ	෨෦෬෯	෧෯.෫	෧෯.෫
ඍ	෧	෨෦	ඍ	෨෧෩෦	෨෦.෫	෨෦.෫
ඎ	෧	෨෧	ඎ	෨෧෯෧	෨෧.෫	෨෧.෫
ඏ	෧	෨෨	ඏ	෨෨෫෨	෨෨.෫	෨෨.෫
ඐ	෧	෨෩	ඐ	෨෩෧෩	෨෩.෫	෨෩.෫
එ	෧	෨෪	එ	෨෪෭෪	෨෪.෫	෨෪.෫
ඒ	෧	෨෫	ඒ	෨෫෩෫	෨෫.෫	෨෫.෫
උ	෧	෨෬	උ	෨෬෦෬	෨෬.෫	෨෬.෫
ඌ	෧	෨෭	ඌ	෨෭෦෭	෨෭.෫	෨෭.෫
ඍ	෧	෨෮	ඍ	෨෮෦෮	෨෮.෫	෨෮.෫
ඎ	෧	෨෯	ඎ	෨෯෦෯	෨෯.෫	෨෯.෫
ඏ	෧	෩෦	ඏ	෩෦෦෦	෩෦.෫	෩෦.෫
ඐ	෧	෩෧	ඐ	෩෧෦෧	෩෧.෫	෩෧.෫
එ	෧	෩෨	එ	෩෨෦෨	෩෨.෫	෩෨.෫
ඒ	෧	෩෩	ඒ	෩෩෦෩	෩෩.෫	෩෩.෫
උ	෧	෩෪	උ	෩෪෦෪	෩෪.෫	෩෪.෫
ඌ	෧	෩෫	ඌ	෩෫෦෫	෩෫.෫	෩෫.෫
ඍ	෧	෩෬	ඍ	෩෬෦෬	෩෬.෫	෩෬.෫
ඎ	෧	෩෭	ඎ	෩෭෦෭	෩෭.෫	෩෭.෫
ඏ	෧	෩෮	ඏ	෩෮෦෮	෩෮.෫	෩෮.෫
ඐ	෧	෩෯	ඐ	෩෯෦෯	෩෯.෫	෩෯.෫
එ	෧	෪෦	එ	෪෦෦෦	෪෦.෫	෪෦.෫

ආර්ථික ෧෧ (අව)

X	f	cf	fx	fx ²	cf + ½f	P.R.
෧෦	෧	෧෧	෧෦	෧෦෦	෧෧.෫	෧෦.෫
෨෦	෧	෧෨	෨෦	෪෦෦	෧෨.෫	෨෦.෫
෩෦	෧	෧෩	෩෦	෯෦෦	෧෩.෫	෩෦.෫
෪෦	෧	෧෪	෪෦	෧෬෦෦	෧෪.෫	෪෦.෫
෫෦	෧	෧෫	෫෦	෨෫෦෦	෧෫.෫	෫෦.෫
෬෦	෧	෧෬	෬෦	෩෬෦෦	෧෬.෫	෬෦.෫
෭෦	෧	෧෭	෭෦	෪෯෦෦	෧෭.෫	෭෦.෫
෮෦	෧	෧෮	෮෦	෬෪෦෦	෧෮.෫	෮෦.෫
෯෦	෧	෧෯	෯෦	෮෧෦෦	෧෯.෫	෯෦.෫
෧෦෦	෧	෨෦	෧෦෦	෧෦෦෦෦	෨෦.෫	෧෦෦.෫
෧෧෦	෧	෨෧	෧෧෦	෧෨෧෦෦	෨෧.෫	෧෧෦.෫
෧෨෦	෧	෨෨	෧෨෦	෧෪෪෦෦	෨෨.෫	෧෨෦.෫
෧෩෦	෧	෨෩	෧෩෦	෧෬෯෦෦	෨෩.෫	෧෩෦.෫
෧෪෦	෧	෨෪	෧෪෦	෧෯෬෦෦	෨෪.෫	෧෪෦.෫
෧෫෦	෧	෨෫	෧෫෦	෨෨෫෦෦	෨෫.෫	෧෫෦.෫
෧෬෦	෧	෨෬	෧෬෦	෨෫෬෦෦	෨෬.෫	෧෬෦.෫
෧෭෦	෧	෨෭	෧෭෦	෨෮෯෦෦	෨෭.෫	෧෭෦.෫
෧෮෦	෧	෨෮	෧෮෦	෩෨෬෦෦	෨෮.෫	෧෮෦.෫
෧෯෦	෧	෨෯	෧෯෦	෩෬෯෦෦	෨෯.෫	෧෯෦.෫
෨෦෦	෧	෩෦	෨෦෦	෪෦෦෦෦	෩෦.෫	෨෦෦.෫
෨෧෦	෧	෩෧	෨෧෦	෪෪෧෦෦	෩෧.෫	෨෧෦.෫
෨෨෦	෧	෩෨	෨෨෦	෪෮෪෦෦	෩෨.෫	෨෨෦.෫
෨෩෦	෧	෩෩	෨෩෦	෫෨෯෦෦	෩෩.෫	෨෩෦.෫
෨෪෦	෧	෩෪	෨෪෦	෫෭෬෦෦	෩෪.෫	෨෪෦.෫
෨෫෦	෧	෩෫	෨෫෦	෬෨෫෦෦	෩෫.෫	෨෫෦.෫
෨෬෦	෧	෩෬	෨෬෦	෬෭෬෦෦	෩෬.෫	෨෬෦.෫
෨෭෦	෧	෩෭	෨෭෦	෭෩෯෦෦	෩෭.෫	෨෭෦.෫
෨෮෦	෧	෩෮	෨෮෦	෭෮෮෦෦	෩෮.෫	෨෮෦.෫
෨෯෦	෧	෩෯	෨෯෦	෮෪෯෦෦	෩෯.෫	෨෯෦.෫
෩෦෦	෧	෪෦	෩෦෦	෯෦෦෦෦	෪෦.෫	෩෦෦.෫
෩෧෦	෧	෪෧	෩෧෦	෯෬෯෦෦	෪෧.෫	෩෧෦.෫
෩෨෦	෧	෪෨	෩෨෦	෧෦෩෬෦෦	෪෨.෫	෩෨෦.෫
෩෩෦	෧	෪෩	෩෩෦	෧෧෦෯෦෦	෪෩.෫	෩෩෦.෫
෩෪෦	෧	෪෪	෩෪෦	෧෧෮෬෦෦	෪෪.෫	෩෪෦.෫
෩෫෦	෧	෪෫	෩෫෦	෧෨෬෯෦෦	෪෫.෫	෩෫෦.෫
෩෬෦	෧	෪෬	෩෬෦	෧෩෬෬෦෦	෪෬.෫	෩෬෦.෫
෩෭෦	෧	෪෭	෩෭෦	෧෪෭෯෦෦	෪෭.෫	෩෭෦.෫
෩෮෦	෧	෪෮	෩෮෦	෧෪෯෬෦෦	෪෮.෫	෩෮෦.෫
෩෯෦	෧	෪෯	෩෯෦	෧෫෨෯෦෦	෪෯.෫	෩෯෦.෫
෪෦෦	෧	෫෦	෪෦෦	෧෬෦෦෦෦	෫෦.෫	෪෦෦.෫
෪෧෦	෧	෫෧	෪෧෦	෧෬෮෧෦෦	෫෧.෫	෪෧෦.෫
෪෨෦	෧	෫෨	෪෨෦	෧෭෬෪෦෦	෫෨.෫	෪෨෦.෫
෪෩෦	෧	෫෩	෪෩෦	෧෮෫෯෦෦	෫෩.෫	෪෩෦.෫
෪෪෦	෧	෫෪	෪෪෦	෧෯෬෬෦෦	෫෪.෫	෪෪෦.෫
෪෫෦	෧	෫෫	෪෫෦	෨෦෮෯෦෦	෫෫.෫	෪෫෦.෫
෪෬෦	෧	෫෬	෪෬෦	෨෨෦෬෦෦	෫෬.෫	෪෬෦.෫
෪෭෦	෧	෫෭	෪෭෦	෨෩෨෯෦෦	෫෭.෫	෪෭෦.෫
෪෮෦	෧	෫෮	෪෮෦	෨෪෪෬෦෦	෫෮.෫	෪෮෦.෫
෪෯෦	෧	෫෯	෪෯෦	෨෫෬෯෦෦	෫෯.෫	෪෯෦.෫
෫෦෦	෧	෬෦	෫෦෦	෨෭෦෦෦෦	෬෦.෫	෫෦෦.෫
෫෧෦	෧	෬෧	෫෧෦	෨෮෨෧෦෦	෬෧.෫	෫෧෦.෫
෫෨෦	෧	෬෨	෫෨෦	෨෯෪෬෦෦	෬෨.෫	෫෨෦.෫
෫෩෦	෧	෬෩	෫෩෦	෩෦෬෯෦෦	෬෩.෫	෫෩෦.෫
෫෪෦	෧	෬෪	෫෪෦	෩෨෯෬෦෦	෬෪.෫	෫෪෦.෫
෫෫෦	෧	෬෫	෫෫෦	෩෪෨෯෦෦	෬෫.෫	෫෫෦.෫
෫෬෦	෧	෬෬	෫෬෦	෩෫෬෬෦෦	෬෬.෫	෫෬෦.෫
෫෭෦	෧	෬෭	෫෭෦	෩෭෦෯෦෦	෬෭.෫	෫෭෦.෫
෫෮෦	෧	෬෮	෫෮෦	෩෮෮෬෦෦	෬෮.෫	෫෮෦.෫
෫෯෦	෧	෬෯	෫෯෦	෪෦෦෯෦෦	෬෯.෫	෫෯෦.෫
෬෦෦	෧	෭෦	෬෦෦	෪෨෦෦෦෦	෭෦.෫	෬෦෦.෫
෬෧෦	෧	෭෧	෬෧෦	෪෪෨෧෦෦	෭෧.෫	෬෧෦.෫
෬෨෦	෧	෭෨	෬෨෦	෪෬෪෬෦෦	෭෨.෫	෬෨෦.෫
෬෩෦	෧	෭෩	෬෩෦	෪෮෬෯෦෦	෭෩.෫	෬෩෦.෫
෬෪෦	෧	෭෪	෬෪෦	෫෦෦෬෦෦	෭෪.෫	෬෪෦.෫
෬෫෦	෧	෭෫	෬෫෦	෫෨෬෯෦෦	෭෫.෫	෬෫෦.෫
෬෬෦	෧	෭෬	෬෬෦	෫෪෮෬෦෦	෭෬.෫	෬෬෦.෫
෬෭෦	෧	෭෭	෬෭෦	෫෭෦෯෦෦	෭෭.෫	෬෭෦.෫
෬෮෦	෧	෭෮	෬෮෦	෫෯෪෬෦෦	෭෮.෫	෬෮෦.෫
෬෯෦	෧	෭෯	෬෯෦	෬෧෬෯෦෦	෭෯.෫	෬෯෦.෫
෭෦෦	෧	෮෦	෭෦෦	෬෪෦෦෦෦	෮෦.෫	෭෦෦.෫
෭෧෦	෧	෮෧	෭෧෦	෬෬෨෧෦෦	෮෧.෫	෭෧෦.෫
෭෨෦	෧	෮෨	෭෨෦	෬෮෪෬෦෦	෮෨.෫	෭෨෦.෫
෭෩෦	෧	෮෩	෭෩෦	෭෦෬෯෦෦	෮෩.෫	෭෩෦.෫
෭෪෦	෧	෮෪	෭෪෦	෭෪෦෬෦෦	෮෪.෫	෭෪෦.෫
෭෫෦	෧	෮෫	෭෫෦	෭෬෬෯෦෦	෮෫.෫	෭෫෦.෫
෭෬෦	෧	෮෬	෭෬෦	෭෯෦෬෦෦	෮෬.෫	෭෬෦.෫
෭෭෦	෧	෮෭	෭෭෦	෮෧෬෯෦෦	෮෭.෫	෭෭෦.෫
෭෮෦	෧	෮෮	෭෮෦	෮෪෮෬෦෦	෮෮.෫	෭෮෦.෫
෭෯෦	෧	෮෯	෭෯෦	෮෮෦෯෦෦	෮෯.෫	෭෯෦.෫
෮෦෦	෧	෯෦	෮෦෦	෬෪෦෦෦෦	෯෦.෫	෮෦෦.෫
෮෧෦	෧	෯෧	෮෧෦	෬෬෨෧෦෦	෯෧.෫	෮෧෦.෫
෮෨෦	෧	෯෨	෮෨෦	෬෮෪෬෦෦	෯෨.෫	෮෨෦.෫
෮෩෦	෧	෯෩	෮෩෦	෭෦෬෯෦෦	෯෩.෫	෮෩෦.෫
෮෪෦	෧	෯෪	෮෪෦	෭෪෦෬෦෦	෯෪.෫	෮෪෦.෫
෮෫෦	෧	෯෫	෮෫෦	෭෬෬෯෦෦	෯෫.෫	෮෫෦.෫
෮෬෦	෧	෯෬	෮෬෦	෭෯෦෬෦෦	෯෬.෫	෮෬෦.෫
෮෭෦	෧	෯෭	෮෭෦	෮෧෬෯෦෦	෯෭.෫	෮෭෦.෫
෮෮෦	෧	෯෮	෮෮෦	෮෪෮෬෦෦	෯෮.෫	෮෮෦.෫
෮෯෦	෧	෯෯	෮෯෦	෮෮෦෯෦෦	෯෯.෫	෮෯෦.෫
෯෦෦	෧	෧෦෦	෯෦෦	෮෧෦෦෦෦	෧෦෦.෫	෯෦෦.෫
෯෧෦	෧	෧෦෧	෯෧෦	෮෨෨෧෦෦	෧෦෧.෫	෯෧෦.෫
෯෨෦	෧	෧෦෨	෯෨෦	෮෪෪෬෦෦	෧෦෨.෫	෯෨෦.෫
෯෩෦	෧	෧෦෩	෯෩෦	෮෬෬෯෦෦	෧෦෩.෫	෯෩෦.෫
෯෪෦	෧	෧෦෪	෯෪෦	෮෮෮෬෦෦	෧෦෪.෫	෯෪෦.෫
෯෫෦	෧	෧෦෫	෯෫෦	෯෦෦෯෦෦	෧෦෫.෫	෯෫෦.෫
෯෬෦	෧	෧෦෬	෯෬෦	෯෨෨෬෦෦	෧෦෬.෫	෯෬෦.෫
෯෭෦	෧	෧෦෭	෯෭෦	෯෪෦෯෦෦	෧෦෭.෫	෯෭෦.෫
෯෮෦	෧	෧෦෮	෯෮෦	෯෬෪෬෦෦	෧෦෮.෫	෯෮෦.෫
෯෯෦	෧	෧෦෯	෯෯෦	෯෮෬෯෦෦	෧෦෯.෫	෯෯෦.෫
෧෦෦෦	෧	෧෧෦	෧෦෦෦	෧෦෦෦෦෦	෧෧෦.෫	෧෦෦෦.෫

ဇယား ၁၁ (တစ်)

X	f	cf	fx	fx ²	cf + 1/2f	P.R.
၁၆	၈	၆၆	၆၈	၁၀၈၈	၆၈.၆	၁၆.၈၆
၁၇	၁၈	၈၄	၁၂၆	၂၁၁၆	၈၄.၆	၁၇.၈၆
၁၈	၆	၉၀	၁၀၈	၁၉၂၀	၉၀.၆	၁၈.၈၆
၁၉	၄	၉၄	၇၆	၁၄၄၄	၉၄	၁၉
၂၀	၁၁	၁၀၅	၂၂၀	၄၄၀၀	၁၀၅.၆	၂၀.၈၆
၂၁	၆	၁၁၁	၁၂၆	၂၆၄၆	၁၁၁.၆	၂၁.၈၆
၂၂	၃	၁၁၄	၆၆	၁၃၂၂	၁၁၄	၂၂.၈၆
၂၃	၁	၁၁၅	၂၃	၅၂၉	၁၁၅	၂၃.၈၆
Σ	၈၀		၇၇၈	၃၃၆၀၆		

$$\bar{X} = \frac{\Sigma fx}{N} = \frac{7758}{200} = 38.79$$

$$S.D = \sqrt{\frac{\Sigma fx^2}{N} - \left(\frac{\Sigma fx}{N}\right)^2} = \sqrt{\frac{549094}{200} - \left(\frac{7758}{200}\right)^2}$$

$$= 35.22$$

ภาคผนวก ค.

ตาราง ๑๒ เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบแบบการของตัวร่วรค์สำหรับนักศึกษาชาย ระดับวิทยาลัย

จำนวนที่พิจารณา	คะแนน	จำนวนที่พิจารณา	คะแนน	จำนวนที่พิจารณา	คะแนน
๑๐๐	๑๕๐	๑๒๕	๑๑๖	๑๓๒-๑๓๓	๘๓
๑๐๑	๑๔๘	๑๓๐	๑๑๕	๑๓๔-๑๓๕	๘๒
๑๐๒	๑๔๗	๑๓๑-๑๓๒	๑๑๔	๑๓๖-๑๓๗	๘๑
๑๐๓	๑๔๖	๑๓๓	๑๑๓	๑๓๘-๑๓๙	๘๐
๑๐๔	๑๔๕	๑๓๔	๑๑๒	๑๔๐-๑๔๑	๗๙
๑๐๕	๑๔๓	๑๓๕	๑๑๑	๑๔๒-๑๔๓	๗๘
๑๐๖	๑๔๒	๑๓๖	๑๑๐	๑๔๔-๑๔๖	๗๗
๑๐๗	๑๔๐	๑๓๗-๑๓๘	๑๐๙	๑๔๗-๑๔๘	๗๖
๑๐๘	๑๓๙	๑๓๙	๑๐๘	๑๔๙-๑๕๑	๗๕
๑๐๙	๑๓๘	๑๔๐	๑๐๗	๑๕๒-๑๕๓	๗๔
๑๑๐	๑๓๖	๑๔๑-๑๔๒	๑๐๖	๑๕๔-๑๕๖	๗๓
๑๑๑	๑๓๕	๑๔๓	๑๐๕	๑๕๗-๑๕๘	๗๒
๑๑๒	๑๓๔	๑๔๔	๑๐๔	๑๕๙-๑๖๑	๗๑
๑๑๓	๑๓๓	๑๔๕-๑๔๖	๑๐๓	๑๖๒-๑๖๓	๗๐
๑๑๔	๑๓๒	๑๔๗	๑๐๒	๑๖๕-๑๖๖	๖๙
๑๑๕	๑๓๐	๑๔๘-๑๔๙	๑๐๑	๑๖๗-๑๖๘	๖๘
๑๑๖	๑๒๘	๑๕๐	๑๐๐	๑๖๙-๑๗๑	๖๗
๑๑๗	๑๒๗	๑๕๑-๑๕๒	๙๙	๑๗๓-๑๗๕	๖๖
๑๑๘	๑๒๖	๑๕๓	๙๘	๑๗๖-๑๗๗	๖๕

ตาราง ๑๒ (ต่อ)

จำนวนชีพจรรวม	คะแนน	จำนวนชีพจรรวม	คะแนน	จำนวนชีพจรรวม	คะแนน
๑๑๘	๑๒๖	๑๕๔-๑๕๕	๘๑	๒๑๙-๒๒๒	๖๘
๑๒๐	๑๒๕	๑๕๖-๑๕๗	๘๒	๒๒๓-๒๒๕	๖๗
๑๒๑	๑๒๔	๑๕๘	๘๕	๒๒๖-๒๒๘	๖๖
๑๒๒	๑๒๓	๑๕๙-๑๖๐	๘๔	๒๒๙-๒๓๒	๖๕
๑๒๓	๑๒๒	๑๖๑-๑๖๒	๘๓	๒๓๓-๒๓๖	๖๔
๑๒๔	๑๒๑	๑๖๓	๘๒	๒๓๗-๒๓๙	๖๓
๑๒๕	๑๒๐	๑๖๔-๑๖๕	๘๑	๒๔๐-๒๔๓	๖๒
๑๒๖	๑๑๙	๑๖๖-๑๖๗	๘๐	๒๔๔-๒๔๗	๖๑
๑๒๗	๑๑๘	๑๖๘-๑๖๙	๗๙	๒๔๘-๒๕๐	๖๐
๑๒๘	๑๑๗	๑๗๐-๑๗๑	๗๘		

เกณฑ์การแบ่งระดับ

สูงกว่า	๘๐	ดีเยี่ยม
	๘๐-๘๙	ดี
	๖๕-๗๙	ปานกลาง
	๕๕-๖๔	พอใช้
ต่ำกว่า	๕๔	ใช้ไม่ได้

ตาราง เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบแบบก้าวของฮาร์วาร์ดสำหรับนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษา

จำนวนชีพจร	คะแนน	จำนวนชีพจรรวม	คะแนน	จำนวนชีพจรรวม	คะแนน
๑๑๐	๑๐๕	๑๕๐	๘๖	๑๕๒	๙๐
๑๑๑	๑๐๘	๑๕๑	๘๕	๑๕๓	๙๐
๑๑๒	๑๐๙	๑๕๒	๘๕	๑๕๔	๖๕
๑๑๓	๑๐๖	๑๕๓	๘๔	๑๕๕	๖๕
๑๑๔	๑๐๕	๑๕๔	๘๓	๑๕๖	๖๔
๑๑๕	๑๐๔	๑๕๕	๘๓	๑๕๗	๖๔
๑๑๖	๑๐๓	๑๕๖	๘๒	๑๕๘	๖๓
๑๑๗	๑๐๒	๑๕๗	๘๒	๑๕๙	๖๓
๑๑๘	๑๐๒	๑๕๘	๘๑	๑๖๐	๖๓
๑๑๙	๑๐๑	๑๕๙	๘๑	๑๖๑	๖๖
๑๒๐	๑๐๐	๑๕๐	๘๐	๑๖๒	๖๖
๑๒๑	๙๙	๑๕๑	๘๐	๑๖๓	๖๖
๑๒๒	๙๘	๑๕๒	๗๙	๑๖๔	๖๕
๑๒๓	๙๘	๑๕๓	๗๘	๑๖๕	๖๕
๑๒๔	๙๗	๑๕๔	๗๘	๑๖๖	๖๕
๑๒๕	๙๖	๑๕๕	๗๗	๑๖๗	๖๔
๑๒๖	๙๕	๑๕๖	๗๗	๑๖๘	๖๓
๑๒๗	๙๕	๑๕๗	๗๖	๑๖๙	๖๓
๑๒๘	๙๔	๑๖๐	๗๕	๑๗๐	๖๓
๑๒๙	๙๓	๑๖๑	๗๕	๑๗๑	๖๒

ตาราง ๑๓(ตอ)

จำนวนชีพจรรวม	คะแนน	จำนวนชีพจรรวม	คะแนน	จำนวนชีพจรรวม	คะแนน
๑๓๐	๕๒	๑๖๒	๗๔	๑๕๔	๖๒
๑๓๑	๕๒	๑๖๓	๗๔	๑๕๕	๖๑
๑๓๒	๕๒	๑๖๔	๗๓	๑๕๖	๖๑
๑๓๓	๕๐	๑๖๕	๗๓	๑๕๗	๖๑
๑๓๔	๕๐	๑๖๖	๗๒	๑๕๘	๖๐
๑๓๕	๔๘	๑๖๗	๗๒	๑๕๙	๖๐
๑๓๖	๔๘	๑๖๘	๗๑	๒๐๐	๖๐
๑๓๗	๔๘	๑๖๙	๗๑	๒๐๑	๕๙
๑๓๘	๔๗	๑๗๐	๗๑	๒๐๒	๕๙
๑๓๙	๔๖	๑๗๑	๗๐	๒๐๓	๕๘

เกณฑ์การแบ่งระดับ

สูงกว่า ๘๑ ที่เยี่ยม
 ๗๑-๘๐ ที่
 ๖๑-๗๐ พอใช้
 ๕๑-๖๐ ใช้อย่างได้