

### ปัญหาและความสำคัญของปัญหา

การออกกำลังกายเป็นกระบวนการธรรมชาติอย่างหนึ่งซึ่งมีบทบาทในการดำรงชีวิต เปรียบได้กับการกินอาหาร, การนอนหลับ, การขับถ่ายของเสีย, ธรรมชาติสร้างให้มนุษย์และสัตว์ต้องออกกำลังกายตั้งแต่เกิดจนกระทั่งตาย เพื่อการเจริญเติบโตและรักษาไว้ซึ่งสมรรถภาพและสุขภาพ, หากละเว้นการเคลื่อนไหว อวัยวะส่วนต่าง ๆ ก็เสื่อมสภาพ. ในสมัยก่อนธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโคบีบบังคับให้คนต้องดิ้นรนเพื่อการมีชีวิตรอด อยู่ตลอดเวลา เช่น ต้องวิ่งหนีภัยหรือต้องต่อสู้กับสภาวะของภัยธรรมชาติ ไข้หวัด, ชาติศัตรู, การแสวงหาอาหาร เป็นต้น ความแข็งแรง, ความรวดเร็ว, ความคล่องแคล่ว, ว่องไว จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้มนุษย์มีชีวิตอยู่รอด. ฉะนั้นการสนองความต้องการการออกกำลังกายของคนในสมัยนั้นจึงเป็นไปได้โดยไมยากนัก, ส่วนสมัยปัจจุบัน, ความจำเป็นหรือการบีบบังคับทางธรรมชาติให้มีการออกกำลังกายเพื่อการดำรงชีวิตรอดลดน้อยลงไป, คนในยุคปัจจุบันมักจะใช้เงินทุนแรงแทนการใช้กำลังกายในชีวิตประจำวันมากขึ้น, ทำให้กิจกรรมทางกายลดน้อยลง. อย่างไรก็ตาม, ความต้องการการออกกำลังกายของคนก็ยังคงมีอยู่เช่นเดิม เพื่อที่จะส่งเสริมการเจริญเติบโตและรักษาไว้ซึ่งสุขภาพและสมรรถภาพ. สำหรับปัจจุบัน, บางคนแทบจะไม่ได้ออกกำลังกายหรือเคลื่อนไหวเลยทั้งวันโดยเฉพาอย่างยิ่งคนที่นั่งทำงานอยู่กับที่เป็นประจำ, ซึ่งทำให้เกิดโรคต่าง ๆ อันเนื่องมาจากขาดการออกกำลังกาย, กล้ามเนื้อจะลีบเล็กลง, สมรรถภาพความร่วมมือของกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ กับระบบประสาทลดลง, การหมุนของข้อต่อต่าง ๆ คืดขัดไม่คล่องแคล่ว, อวัยวะส่วนต่าง ๆ เสื่อมสภาพเร็วเกินกำหนด, โรค

อันเกิดจากการขาดการออกกำลังกาย<sup>๑</sup> ไคแก่โรคร่างกายผิดปกติ, โรคความดันโลหิต, โรคหัวใจ, โรคหลอดเลือดเสื่อมสภาพ, โรคหลอดเลือดและกล้ามเนื้อหัวใจตาย การฝึกให้ร่างกายได้ออกกำลังอยู่เสมอจึงเป็นสิ่งจำเป็น, ช่วยในระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานได้ดี และมีประสิทธิภาพ. รูทซ์<sup>๒</sup> (Roux) นักสรีรวิทยาชาวฝรั่งเศส, ได้อธิบายถึงกฎธรรมชาติประการหนึ่งเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่าง "รูป" กับ "การงาน" ว่า ในเบื้องต้น "รูป" เป็นตัวกำหนดการงาน, หมายถึงอวัยวะใด ๆ จะทำงานชนิดใด, ย่อมขึ้นอยู่กับ "รูป" ของอวัยวะนั้น, เช่น แขนที่มีกล้ามเนื้ออ่อนเล็กย่อมยกน้ำหนักได้น้อย, ถากล้ามเนื้อใหญ่ก็ยกได้มาก, ถ้าเราให้แขนที่มีกล้ามเนื้อเล็ก, ยกน้ำหนักมากที่สุดที่พอจะยกได้ทุก ๆ วัน วันละหลาย ๆ ครั้ง, กล้ามเนื้อของแขนนั้นจะค่อย ๆ โตขึ้น, อันเป็น "การงาน" กำหนด "รูปร่าง" ถ้าเราให้แขนข้างนั้นกลับไปทำงานเบา ๆ, ไม่ชากล้ามเนื้อที่เคยโตนั้นจะลีบเล็กลง. แสดงให้เห็นผลของ "การงาน" กำหนด "รูปร่าง" กฎความสัมพันธ์ระหว่าง "รูปร่าง" และ "การงาน" จึงเป็นทั้งความสัมพันธ์ในทางเจริณูชันและทางเสื่อมลง. ลอเรนทซ์<sup>๓</sup> (Lorentz) นักสรีรศาสตร์ชาวแอมเบอร์ก ย้ำว่า "การขาดหน้าที่, ทำให้อวัยวะเสื่อมสภาพและค่อย ๆ ตายไป การทำงานช่วยรักษาอวัยวะที่เจ็บป่วยให้หายได้" ลามาร์ค<sup>๔</sup> (Lamarck) กล่าวไว้ว่า "การงานเป็นผู้สร้างอวัยวะ" กล้ามเนื้อส่วนใดที่ไม่ได้ถูกใช้งานจะแห้งเล็กลง, ถ้าต้อง

<sup>๑</sup> ศิริมาส รัตนมาลัย "การฝึกทางกายในที่มือนฤมิตสูงและลดนฤมิตต่ำ" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๑๔)

<sup>๒</sup> อวย เกตุสิงห์, "กีฬายาวิเศษ" สารศิริราช (พฤษภาคม-มิถุนายน ๒๕๑๑) หน้า ๑๖๘

<sup>๓</sup> เม็ด เลอโรวิทซ์, การฝึกซ้อมกีฬา, ประสิทธิภาพและสุขภาพ, หลักวิชาและกฎเกณฑ์ทางชีววิทยา, (อวย เกตุสิงห์ แปลและเรียบเรียง, ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา, ๒๕๑๐) หน้า ๘

<sup>๔</sup> Peter V. Karpovich, Physiology of Muscular Activity (London : W.B. Saunders Company, 1962) p.33.

การจะพัฒนากล้ามเนื้อส่วนใดจะคงให้กล้ามเนื้อส่วนนั้นได้ทำงานอยู่เสมอ. กล้ามเนื้อที่ถูกใช้อยู่เสมอจะมีขนาดโตขึ้น, องค์ประกอบและสารประจำที่สำคัญมีปริมาณเพิ่มขึ้น. เช่น โปรตีน, แอ็คโตไมยซิน (Actomyacin), กลัยโคเจน (Glycogen), เอ.ที.พี. (adenosine triphosphate), มัยโอโกลบิน (Myoglobin), กรดแอสคอร์บิก (ascorbic acid), วิตามินและเอนไซม์ต่าง ๆ. นอกจากนี้ยังมีหลอดเลือดฝอยภายในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อทำงานไต่อดทนยิ่งขึ้น เห็นอย่างชัดแจ้ง การคืนตัวสู่สภาพปกติเร็วขึ้น.

การออกกำลังกายอย่างถูกต้องให้คุณค่าและเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกคนตั้งแต่เกิดไปจนถึงวัยชรา. แมคนไซ้ คนเจ็บก็ต้องการออกกำลังกายเพื่อจะช่วยให้ฟื้นสภาพรวดเร็วยิ่งขึ้น. เด็กที่คลอดใหม่ ๆ ต้องการให้, ต้องการสะบัดแขน, ตะเาะเป็นการออกกำลังกาย. เด็กที่นอนนิ่ง ๆ เป็นเด็กที่ป่วยและอาจจะตาย. เมื่อโตขึ้นถึงวัยเด็กจะต้องกระโดดโลดเต้น อันเป็นการออกกำลังกาย ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตและแข็งแรง. เด็กที่อยู่แต่ในบ้านไม่มีโอกาสวิ่งเล่นกับเพื่อนจะเป็นเด็กอ่อนแอและซีโรค. ในวัยหนุ่มสาวการออกกำลังกายช่วยให้ระบบประสาทและจิตใจทำงานได้ดี เป็นปกติ. ผู้ที่อยู่ในวัยชราการออกกำลังกายจะช่วยป้องกัน, รักษาอาการและโรคที่เกิดในวัยชราได้หลายอย่าง, เช่นอาการเมื่อยขบ, หองผูกเป็นประจำ, หลอดจนวนความรู้สึกร่วงเวียน หน้ามืดเพราะการไหลเวียนเลือดไม่เพียงพอ. ผู้ที่อยู่นเฉย ๆ มักจะมีโรคมามากและอายุสั้น. เห็นได้ชัดเจนจากชาวซารากการบ้านานู ซึ่งหลังจากเกษียณอายุแล้วส่วนมากมีอายุต่อไปอีกไม่เกินห้าปี, เพราะพวกนี้เมื่อออกจากงานแล้วไม่ได้ออกกำลังกาย ใดแต่นิ่ง ๆ นอน ๆ ใจคอหดหู่, สุขภาพทรุดโทรมไปเรื่อย ๆ หากพวกนี้ได้ออกกำลังกายบ้างมีการเคลื่อนไหวอยู่เสมอ, สุขภาพก็จะทรงตัวอยู่ต่อไปได้อีกนาน. ผู้ที่อยู่ในวัยฉกรรจ์ก็เช่นเดียวกัน, ผู้ที่ออกกำลังกายหรือทำงานหนักเป็นประจำจะมีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์กว่าผู้ที่ไม่คอยได้ใช้กำลังกาย. ผู้ที่มีอาชีพนั่งโต๊ะ, ใจแคบความคิด, จึงเป็นโรคที่เกิดจากการเสื่อมสภาพของอวัยวะต่าง ๆ มากกว่าพวกอื่น ๆ.<sup>๕</sup>

---

<sup>๕</sup> อวย เหตุสังข์, การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ, ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา, องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, ๒๕๑๔

จากการศึกษาของ สไมลีย์ (Smiley) และ กูลด์ (Gould) พบว่า ความ  
ต้องการออกกำลังกายของคนวัยต่าง ๆ มีดังนี้

๑. อายุ ๑ - ๔ ปี ร่างกายต้องการการเคลื่อนไหวตลอดเวลาที่ไม่มีภารกิจ  
และนอน
๒. อายุ ๕ - ๘ ปี ร่างกายต้องการออกกำลังกาย เช่นการวิ่ง, กระโดด,  
เป็นปาย, อย่างน้อยวันละ ๔ ชั่วโมง
๓. อายุ ๙ - ๑๑ ปี ร่างกายต้องการออกกำลังกายอย่างน้อยวันละ ๓ ชั่วโมง
๔. อายุ ๑๒ - ๑๔ ปี ร่างกายต้องการออกกำลังกายอย่างน้อยวันละ ๒  
ชั่วโมง
๕. อายุ ๑๕ - ๑๗ ปี ร่างกายต้องการออกกำลังกายอย่างน้อยวันละ ๑ ½  
ชั่วโมง
๖. อายุ ๑๘ - ๓๐ ปี ร่างกายต้องการออกกำลังกายอย่างน้อยวันละ ๑  
ชั่วโมง
๗. อายุ ๓๑ - ๕๐ ปี ร่างกายต้องการออกกำลังกายในกิจกรรมที่หนักปาน  
กลาง อย่างน้อยวันละ ๑ ชั่วโมง
๘. ตั้งแต่วัย ๕๑ ปีขึ้นไป ร่างกายต้องการออกกำลังกายในกิจกรรมเบา ๆ  
อย่างน้อยวันละ ๑ ชั่วโมง ๖

การออกกำลังกายทุกชนิดมีหลักสำคัญเหมือนกันหมด. คือการพยายามให้กล้ามเนื้อต่าง ๆ ทำงานมากกว่าปกติ, มากกว่าที่กล้ามเนื้ออยู่ในอิริยาบถต่าง ๆ อันเป็นปกติ. การทำงานของกล้ามเนื้อ คือการที่กล้ามเนื้อไคเหยียดตัว และหดตัว ซึ่งแบ่ง

---

๖ วรรคก็ เพียรชอบ. ความหมายและวัตถุประสงค์ของวิชาพลศึกษา, พล-  
ศึกษาสาร สมาคมศิษย์เก่าพลศึกษา ปีที่ ๑ เล่ม ๑๑ ๒๕๑๒ หน้า ๑๑

ออกเป็น ๒ แบบ คือ

๑. แบบการหดตัวความตึงคงที่ หรือหดตัวสั้นเซา (isotonic contraction)
๒. แบบการหดความยาวคงที่หรือความยาวเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย (isometric contraction) เช่น ในกรรไกรของ, ถั่วของ ริม และตันทานน้ำหนักต่าง ๆ

ส่วนใหญ่ของการออกกำลังกาย กล้ามเนื้อจะทำงานแบบหดตัวสั้น และอวัยวะส่วนนั้นเคลื่อนไหวด้วยตัวเอง (active exercises) ช่วยให้เกิดประโยชน์ ๔ ประการคือ

๑. ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวขอตอต่าง ๆ ของร่างกาย
๒. ทำให้กล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงยิ่งขึ้น
๓. เพิ่มพูนประสิทธิภาพการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ
๔. ทำให้ระบบการไหลเวียนโลหิตดีขึ้น<sup>๓</sup>

การออกกำลังกายสม่ำเสมอช่วยให้กลไกของร่างกายมีประสิทธิภาพดีขึ้น, สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างคล่องแคล่ว, ว่องไว, ขอตอต่าง ๆ ทำงานคล่องแคล่วไม่ติดขัด, การประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและประสาทดีขึ้น. การผ่านของพลังประสาท (nervous impulse) ไปสู่กล้ามเนื้อสะดวกมากขึ้น. ระบบประสาทอัตโนมัติทำงานได้ดียิ่งขึ้น. กล้ามเนื้อมีการงอกเจริญขึ้น (hypertrophy). มีกำลังการหดตัวมากขึ้น. เมื่ออวัยวะส่วนต่าง ๆ มีการรวมงานกันอย่างดีจะทำให้เกิดความสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างคล่องแคล่ว (agility). ความคล่องแคล่วนี้เป็นองค์ประกอบสำคัญยิ่งอันหนึ่งสำหรับนักกีฬา หรือแม่แต่ในชีวิตประจำวันสำหรับบุคคลทั่ว ๆ ไป

---

<sup>๓</sup> John Grawford Adams, Outline of Orthopaedics

แต่ละบุคคลจะมีความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวในระดับแตกต่างกันไป นักกีฬาและผู้ทำงานออกกำลังกายอยู่เสมอจะมีความคล่องแคล่วมากกว่าผู้ที่ไม่ค่อยได้ออกกำลังกาย ดังนั้นเพื่อจะให้ทราบว่าผู้ใดมีความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวเพียงใด, โดยสามารถบอกเป็นปริมาณที่เปรียบเทียบได้. นักพลศึกษาหลายท่านได้นหาวิธีวัดความคล่องแคล่ว และสร้างแบบทดสอบความคล่องแคล่วมาตรฐานไว้มากมายวิธี

แบบทดสอบความคล่องแคล่วที่เป็นมาตรฐาน <sup>๔</sup> ได้แก่

๑. นั่ง-ย่อ-พุ่งเท้าไปข้างหลัง (Squat thrust)
๒. ไรท์ บอมเมอร์แรง เทส (Right-boomerang Test)
๓. ฟอตกี ยาค เมสซ รัน เทส (Forty-yard Maze-run Test)
๔. ลูป-เคอะ-ลูป เทส (Loop - the - loop Test)
๕. แบบทดสอบวิ่งสลับพันปลาของจอห์นสัน [Zigzag-run Test (Johnson)]
๖. ออโต ทายร์ เทส (Auto-tire Test)
๗. วิ่งกลับตัว ๓๐ ฟุต (Thirty-foot shuttle run)
๘. ไซด์สตีป เทส (Sidestep test)
๙. วิ่งหลบหลีก (Dodging-run)
๑๐. วิ่งเก็บของของไอ ซี เอส ที เอฟ ที (Shuttle run (ICSPFT))

แบบทดสอบความคล่องแคล่วมาตรฐานเหล่านี้มีวิธีการทดสอบแตกต่างกันออกไป ต้องการอุปกรณ์ เวลา และสถานที่ในขนาดต่าง ๆ กัน อันอาจก่อให้เกิดปัญหาบางประการที่จะนำแบบทดสอบเหล่านี้ไปใช้ปฏิบัติจริง ๆ ในทุกสภาพแวดล้อม ด้วยสาเหตุดังกล่าว ศาสตราจารย์ นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ ได้คิดแบบทดสอบ "เกาจตุรัส"

---

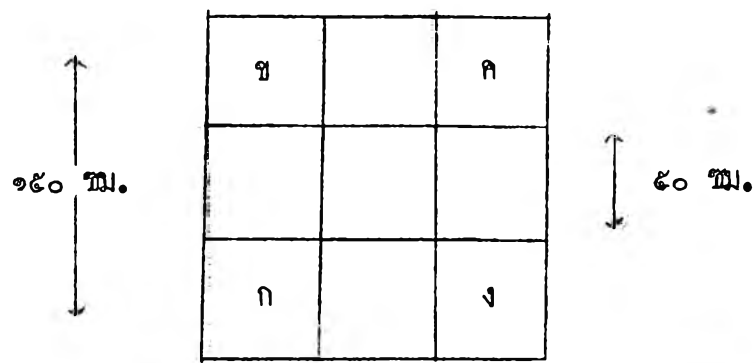
<sup>๔</sup> Charles Harold McCloy and Norma Dorothy Young, Tests and Measurements in Health and Physical Education, (New York : Appleton-Century-Crofts, Inc., 1954) p.80

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย  
(๒๕๐๘ - ปัจจุบัน)

(The Nine-Square Agility Test) เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบความคล่องแคล่วของนักกีฬาหรือบุคคลต่าง ๆ โดยทั่วไป

แบบทดสอบเก้าจัตุรัส อาศัยอุปกรณ์รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดกว้างยาวด้านละ ๑๕๐ ซม. ภายในแบ่งออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส จำนวน ๙ จัตุรัสแต่ละจัตุรัสมีขนาดกว้าง x ยาว เท่ากับ ๕๐ x ๕๐ ซม. ดังแสดงในภาพที่ ๑

ภาพที่ ๑ แบบทดสอบเก้าจัตุรัส



แบบทดสอบเก้าจัตุรัสนี้สามารถใช้เป็นแบบทดสอบในบริเวณพื้นที่แบบใดก็ได้ เช่น บนพื้นไม้ในโรงฝึกพลศึกษา, บนพื้นดินหรือบนพื้นคอนกรีตที่ไม่ลื่นนัก

หลักการทดสอบ

ให้ผู้รับการทดสอบ เคลื่อนที่จากจัตุรัส ก. ไปสู่จัตุรัส ช., จัตุรัส ค., จัตุรัส-ง. แล้วกลับมาสู่จัตุรัส ก. อีก ทำวนเวียนไปให้ได้จำนวนจัตุรัสมากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ภายในเวลา ๑๐ วินาที

วิธีทำ

๑. ให้ผู้รับการทดสอบยืนในจัตุรัส ก.
๒. เมื่อได้รับคำสั่งให้เริ่มทำ ให้ผู้รับการทดสอบก้าวหรือกระโดดไปสู่จัตุรัส ช., จัตุรัส ค., จัตุรัส ง. และกลับมาสู่จัตุรัส ก. ทำวนเวียนเรื่อยไปตามลำดับ

๓. การเคลื่อนไหวไปสู่จุดต่าง ๆ, จะต้องก้าวที่ละเท่าและให้เท่าทั้งสองข้างสัมผัสพื้นทีภายใน แต่ละจุดที่กำหนดให้มองเห็นได้ชัดเจน ไม่เหยียบเส้นแสดงเขตระหว่างแต่ละจุด

๔. ระหว่างการก้าวไปนี้ โภทนาและลำตัวของผู้รับการทดสอบจะต้องหันไปในทิศทางที่เริ่มต้นเท่านั้น ไม่หันหน้าหมุนไปตามทิศทางของการเคลื่อนไหว

๕. การเคลื่อนไหวไปสู่แต่ละจุดจะต้องให้ถูกต้องตามวิธีการ, เป็นเวลา ๑๐ วินาที หากทำไม่ถูกวิธี, ให้ผู้รับการทดสอบออกจาก การทดสอบทันที และพักผ่อนเพื่อรอทำการทดสอบใหม่

การไต่คะแนน

ไต่คะแนน ตามจำนวนจุดที่ผู้รับการทดสอบทำได้ถูกต้องตามวิธีการทำการทดสอบความคล่องแคล่วคววแบบทดสอบ เก้าจุด สำหรับจุดสุดท้ายก่อนหมดเวลา ๑๐ วินาที จะไต่คะแนน เมื่อเท่าทั้งสองและสิ้นก่อนหมดเวลา ๑๐ วินาที ถ้าเท่าทั้งสองยังไม่แตะพื้นถือว่าไม่ไต่คะแนน เกษจากจุดนั้น

ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบทดสอบวิ่งเก็บของ <sup>๘</sup> (Shuttle run) ของ ICSFFT และแบบทดสอบวิ่งหลบหลีก <sup>๑๐</sup> (Dodging run) ซึ่งเป็นแบบทดสอบมาตรฐานเป็นเกณฑ์ในการวัดความเชื่อถือได้ และความแม่นยำตรงของแบบทดสอบ เก้าจุด. แบบทดสอบมาตรฐานดังกล่าวมีลักษณะดังนี้

---

<sup>๘</sup> ICSFFT, Final Report on Standards Approved at 1969 Conference, "Physical Fitness Measurement Standards" Physical Fitness Measurement Standards (Tel Aviv : 1969), pp. 75 - 82

<sup>๑๐</sup> Charles Harold McCloy and Norma Dorothy Young., op.. cit. p.80



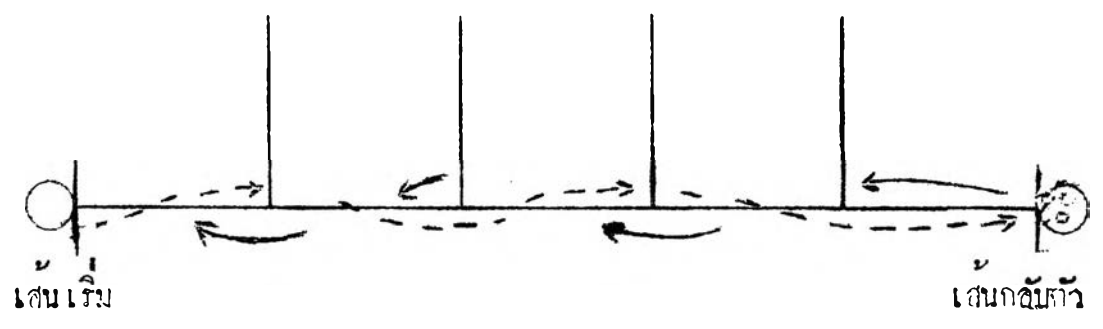
แบบทดสอบวงเก็บของ

อุปกรณ์

- ๑. กอนไม้ขนาด ๕ x ๕ x ๑๐ ซม. นำหนักประมาณ ๕๐ กรัม จำนวน ๒ กอน
- ๒. เสาดักสูง ๑๗๐ ซม. จำนวน ๔ เสาด รวมควายฐาน

ลักษณะของแบบทดสอบ

- ๑. บริเวณทางวิ่งกว้างไม่น้อยกว่า ๔ เมตร ยาว ๑๐ เมตร
  - ๒. ปลายทางวิ่งมีเส้นเริ่มและเส้นกลับตัวซึ่งขนานกัน
  - ๓. ที่เส้นเริ่มและเส้นกลับตัวเขียนวงกลมรัศมี ๒๕ ซม. ให้สัมพันธ์กับเส้นเริ่มและเส้นกลับตัวเส้นละ ๑ วง
  - ๔. กลางวงกลมที่เส้นกลับตัววางกอนไม้ ๒ กอน แต่ละกอนมีขนาด ๕ x ๕ x ๑๐ ซม. นำหนักประมาณ ๕๐ กรัม
  - ๕. วางเสาดักสูง ๑๗๐ ซม. จำนวน ๔ เสาด เป็นแนวเส้นตรงเดียวกันตั้งฉากกับเส้นเริ่มและเส้นกลับตัว โดยให้ทางจากเส้นเริ่มเป็นระยะทาง ๒, ๔, ๖, ๘ เมตร ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ ๒
- ภาพที่ ๒ แสดงภาพแบบทดสอบวงเก็บของ



## วิธีทดสอบ

๑. เมื่อได้รับสัญญาณ "เริ่ม" ให้รับการทดสอบออกวิ่งจากจุดเริ่มต้น (ไปตามลูกศรชี้) วิ่งสลับฟันปลาอ้อมเสาหลัก หยิบก่อนไม้ ๑ ก่อนจากในวงกลมที่เส้นกั้นตัว, วิ่งสลับฟันปลานำไปวางในวงกลมที่เส้นเริ่ม แล้ววิ่งสลับฟันปลากลับไปเอาก่อนไม้อีกก่อนหนึ่ง กลับมาวางในวงกลมที่เส้นเริ่ม แล้วจึงวิ่งผ่านเส้นเริ่มเข้าไป

๒. จับเวลาเป็นวินาทีตั้งแต่สัญญาณ "เริ่ม" จนกระทั่งวิ่งกลับผ่านเส้นเริ่มเข้าไป

## การให้คะแนน

๑. จำนวนเวลาที่ทำได้ถือเป็นคะแนน ซึ่งใดคาเป็นวินาที

๒. ให้ประลอง ๒ ครั้ง เอาเวลาที่ค้ที่สุด

แบบทดสอบวิ่งหลบหลีก

## อุปกรณ์

รั้วกระโดด ๔ รั้ว

## ลักษณะแบบทดสอบ

๑. แบบทดสอบ กว้าง ๖ ฟุต ยาว ๓๐ ฟุต

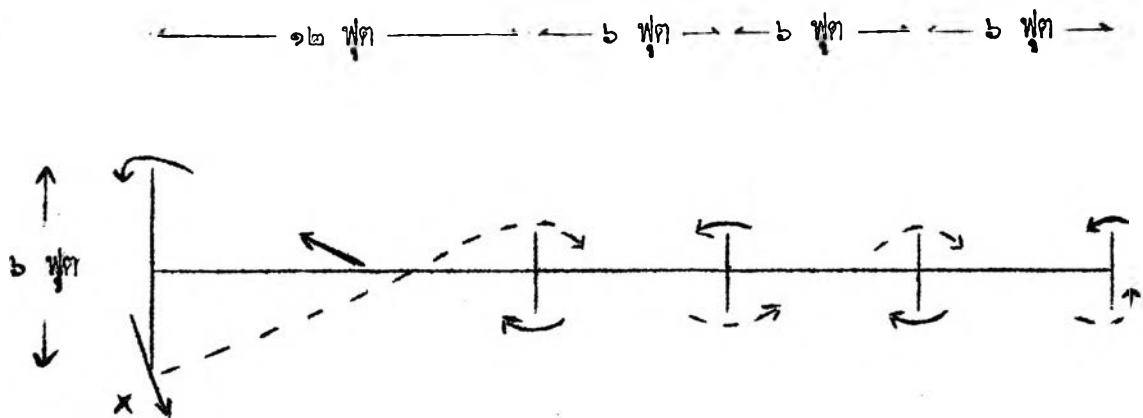
๒. เส้นเริ่มยาว ๖ ฟุต

๓. ถัดจากเส้นเริ่มออกไป ๑๒ ฟุต วางรั้วกระโดดอันที่ ๑ ให้ขนานกับเส้นเริ่ม. จุดกึ่งกลางความยาวของรั้วกระโดดอยู่ในแนวเดียวกับจุดกึ่งกลางความยาวของเส้นเริ่ม

๔. วางรั้วกระโดดอันที่ ๒, ๓ และ ๔ ให้ห่างจากรั้วกระโดด อันที่ ๑ เป็นระยะทาง ๖ ฟุต, ๑๒ ฟุต และ ๑๘ ฟุต ตามลำดับ ให้อยู่ในแนวเดียวกัน

ลักษณะของแบบทดสอบวิ่งหลบหลีกคังแสดงในภาพที่ ๓

ภาพที่ ๓ แบบทดสอบวิ่งหลบหลีก



วิธีทดสอบ

๑. ให้ผู้รับการทดสอบยืนในท่าเตรียมวิ่งที่จุด  $x$  ออกคำสั่ง "ระวัง-ไป"  
ให้ผู้รับการทดสอบวิ่งอ้อมรั้วกระโดดไปตามทิศทางลูกศรซึ่งจนกระทั่งวิ่งกลับผ่านจุด  $x$   
อีกครั้งหนึ่ง

๒. จับเวลาเป็นวินาทีตั้งแต่คำสั่ง "ไป" จนกระทั่งวิ่งผ่านจุด  $x$  อีกครั้งหนึ่ง

การให้คะแนน

จำนวนเวลาที่ทำได้ถือเป็นคะแนน ซึ่งได้ค่าเป็นวินาที

ในขณะที่เดียวกันศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ ได้คิดแปลงไชแบบทดสอบ เกาजूศรีให้ เป็นเครื่องมือสำหรับฝึกหัวใจด้วย โดยดัดแปลงวิธีก้าวหรือเดินให้สามารถไช ออกกำลังกายได้อย่างสนุกสนาน, มีปริมาณงานหนักเพียงพอและใช้เวลาอันน้อยโดยมีอุปกรณ์ เพิ่มขึ้นอีกเพียงอย่างเดียว คือ เครื่องให้จังหวะ (metronome) สำหรับใช้กำหนด ความหนักเบาของงานและรักษาความสม่ำเสมอในการก้าว

ปัจจุบันนี้โรคหัวใจบางประเภทมีอุบัติการณ์เพิ่มขึ้นมากและเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ . ส่วน มาก เป็นกับผู้ที่ทำหน้าที่การงานสำคัญ ๆ หรือเป็นผู้บังคับบัญชาบรรดาศาสนการออกกำลังหรือการ เคลื่อนไหวอย่างเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย, ซึ่งอาจเนื่องมาจากต้องหมกมุ่น อยู่กับงานจนไม่ค่อยมีเวลาสำหรับออกกำลังกาย. มักมีอาการเจ็บป่วยต่าง ๆ ที่เนื่องมา จากขาดการออกกำลังกาย (Hypokinesia) เช่น หัวใจอ่อนแอ, ไม่มีกำลังสำรอง, ทำงานหนักไม่ได้เหนื่อยง่ายเหนื่อยช้า, บางทีหน้ามืดเป็นลมเมื่อทำงานหนักเพียง เล็กน้อย. การปรับตัวของอวัยวะต่าง ๆ ไม่ดี. ทำให้คนจำนวนมากต้องสูญเสียอาชีพ, เสียสมรรถภาพในเชิงผลิตไปเป็นเวลานาน, หรือต้องตายก่อนเวลาสมควร.

ที่สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมันในระหว่างปี ๑๙๕๒ และ ๑๙๕๓ จำนวนผู้ป่วยโรค หัวใจสำหรับผู้ชายเพิ่มขึ้น ๒.๑ เท่า สำหรับผู้หญิงเพิ่มขึ้น ๒ เท่า ซึ่งหมายความว่าในปี หนึ่ง ๆ มีคนตายเพราะโรคนี้เจ็ดหมื่นถึงแปดหมื่นคน และมีคนเจ็บด้วยโรคนี้ประมาณสอง- แแสนห้าหมื่นคน. ในหมู่ผู้ที่ออกรับเบี้ยบำนาญแล้ว, ผู้ชายเป็นโรคหัวใจถึง ๕๕ % และ เป็นโรคสำคัญที่สุดของคนพวกนี้. ในจำนวนคนที่ เป็นโรค ๆ พวกเขามีงานหนักงานเป็นมาก ประมาณ ๒ เท่าของพวกกรรมกร. ๓๖ % ของคนที่ เป็นโรคนี้มีอายุระหว่าง ๔๐-๔๕ ปี <sup>๑๑</sup>

---

<sup>๑๑</sup> โยอาคิม ไวเคเนอร์, ช่องทางและวิธีการของการฟื้นฟูสภาพคนไข้โรคหัวใจ อวย เกตุสิงห์ แปลจากเอกสารภาษาเยอรมัน บรรยายในการอบรมฟื้นฟูสภาพหัวใจ, มีนาคม ๒๕๑๕)

สำหรับประเทศไทยสถิติผู้เสียชีวิตด้วยโรคหัวใจที่โรงพยาบาลศิริราชมีดังนี้

พ.ศ. ๒๕๐๔	ผู้ป่วยชาย	๑๑๐ คน	ผู้ป่วยหญิง	๖๑ คน	รวมเป็น	๑๗๑ คน	<sup>๑๒</sup>
พ.ศ. ๒๕๐๕	ผู้ป่วยชาย	๙๐ คน	ผู้ป่วยหญิง	๕๗ คน	รวมเป็น	๑๔๗ คน	<sup>๑๓</sup>
พ.ศ. ๒๕๑๐	ผู้ป่วยชาย	๗๗ คน	ผู้ป่วยหญิง	๕๒ คน	รวมเป็น	๑๒๙ คน	<sup>๑๔</sup>

ในปี พ.ศ. ๒๕๑๑ องค์การอนามัยโลกได้ออกแถลงการณ์เห็นว่า "โรคหัวใจเสื่อมสภาพ" เป็น "โรคระบาดชนิดใหม่" และเป็นอันตรายร้ายแรงที่สุดที่มนุษยชาติได้ประสบ จึงได้จัดสรรงบประมาณก้อนใหญ่ส่งเสริมการวิจัยทั่วโลกเพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงและหาวิธีป้องกันโรคนี้. ผลงานวิจัยพบว่า มีปัจจัยหลายประการทำให้เกิดโรคหัวใจเสื่อมสภาพ. การขาดการเคลื่อนไหวหรือออกกำลังกายเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญมาก. ได้มีผู้คิดวิธีป้องกันขึ้นหลายวิธีด้วยกัน. วิธีหนึ่งที่มีหลักฐานว่าให้ผลดีมาก คือ "วิธีฝึกหัวใจ" ให้มีความแข็งแรงด้วยการออกกำลังกายที่เหมาะสมและสม่ำเสมอพร้อมกับลดของ-แสดงอื่น ๆ ลง เช่น การกินอาหารบางประเภทมากเกินไป, การสูบบุหรี่ ฯลฯ ๑๕

ด้วยเหตุผลทางสรีรวิทยา, หัวใจเป็นอวัยวะที่ประกอบด้วยกล้ามเนื้อเช่นเดียวกับกล้ามเนื้อของแขนขา ซึ่งมีธรรมชาติคอบไต ถ้าถูกใช้งานหนักก็มีความเจริญและแข็งแรง. ถ้าถูกปล่อยให้หยุดตามสบายก็เสื่อมสภาพและทรุดโทรมลง. การออกกำลังกายทำให้หัวใจมี

<sup>๑๒</sup> Faculty of Medicine and Siriraj Hospital, University of Medical Science, Statistical Report 1965. p.44

<sup>๑๓</sup> Faculty of Medicine and Siriraj Hospital, University of Medical Science, Statistical Report 1966. p.38

<sup>๑๔</sup> Faculty of Medicine and Siriraj Hospital Statistical Report 1967. p.25

<sup>๑๕</sup> อวย เกตุสิงห์, การฝึกหัวใจ, ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ๗ เมษายน

สมรรถภาพดีขึ้นทุก ๆ ทาง. อัตราเต้นลดลง, ผนังหนาขึ้น, ความจุของห้องโดยเฉพาะอย่างยิ่งเวนทริเคิล (ventricles) เพิ่มขึ้น, ปริมาตรสูบฉีดมากขึ้น, กล้ามเนื้อหัวใจทำงานได้ดีขึ้น ตามกฎของสตาร์ลิงก์<sup>๑๖</sup> (Starling's law of the heart), กำลังสำรองมากขึ้น, ความสามารถปรับตัวต่อการทำงานดีขึ้น, การทำงานมีลักษณะประหยัดมากขึ้น, ปริมาตรเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจเพิ่มขึ้น, นอกจากนั้นการออกกำลังกายยังให้ผลดีอื่น ๆ อีก เช่น ช่วยรักษาสภาพยืดหยุ่นของผนังหลอดเลือดโดยทำให้มีการหดและขยายมากขึ้น, ฝึกซ้อมระบบประสาทอัตโนมัติ, ช่วยลดความอ้วนและลดไขมันในเลือด, ผ่อนคลายความเกรงเกรียงทางจิตใจ ฯลฯ

ในปัจจุบันได้นำความรูทั้งหมดนี้ไปประยุกต์ใช้ในสองแง่ด้วยกัน คือ ในแง่ป้องกันโรคหัวใจ และแง่ช่วยฟื้นฟูสภาพคนไข้โรคหัวใจ

หลักที่ใช้ในการ "ฝึกหัวใจ" คือ ออกกำลังกายแบบออกทน ซึ่งใช้กำลัง ๗๐ เปอร์เซ็นต์ของสมรรถภาพสูงสุด หรือหนักจนถึงหอบเล็กน้อยเป็นเวลานาน ๕ - ๑๐ นาทีทุกวัน หรือทุก ๒ - ๓ วัน การออกกำลังกายทุกครั้งควรเริ่มอย่างเบา ๆ ก่อน แล้วค่อยทำหนักขึ้นจนเหนื่อยถึงขีดที่ต้องการ, แล้วทำขนาดนั้นต่อไปอีกจนครบเวลาที่ต้องการ วิธีที่จะบอกให้รู้แนวว่าออกกำลังกายหนักพอแล้ว คือ การนับชีพจร าระดับที่เหนื่อยพอความต้องการ คือ เมื่อชีพจรเต้นถึง ๑๒๐ ครั้งต่อนาทีสำหรับผู้สูงอายุเกิน ๔๐ ปี, และ ๑๕๐ ครั้งต่อนาทีสำหรับผู้สูงอายุต่ำกว่า ๔๐ ปี<sup>๑๗</sup>

การออกกำลังกายเพื่อฝึกหัวใจมีหลายวิธี ได้แก่ ออกกำลังกายด้วยมือเปล่า, การออกกำลังกายโดยมีอุปกรณ์ และการออกกำลังกายโดยการเล่นกีฬา เหล่านี้ได้แก่ การวิ่ง, การเดินทองเที่ยว (ขึ้นลงตามที่เป็นสูง ๆ ต่ำ ๆ), การวิ่งสกีทางไกล, การว่ายน้ำ, การตี-

<sup>๑๖</sup> Laurence E. Morehouse and Augustus T. Miller, Physiology of Exercise (Saint Louis : The C.V. Mosby Company, 1967) p.90

<sup>๑๗</sup> อวย เกตุสิงห์, เรื่องเดิม

จักรยาน, การพายเรือไกล ๆ, การออกกำลังด้วยจักรยานวัดงาน (bicycle ergometer), กายบริหาร (ยิมนาสติก). ฯลฯ<sup>๑๔</sup> แต่ละวิธีเหล่านี้มีปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ สถานที่ และเวลาต่างกัน ส่วนการออกกำลังแบบฝึกเพิ่มแรงและฝึกเพิ่มความเร็ว, ตลอดจนการออกกำลังแบบอยู่กับที่ (static) ไม่เหมาะที่จะใช้ฝึกหัวใจ

แบบทดสอบความคล่องแคล่วแก่จตุรศที่ศาสตราจารย์นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์ ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาได้ดัดแปลงเป็นแบบฝึกสำหรับฝึกหัวใจมีลักษณะและวิธีปฏิบัติดังนี้

#### ๑. การก้าวเท้า

ท่าเตรียม ผู้รับการทดลองอยู่ในท่าเตรียมโดยยืนแยกเท้าให้เท่าชายอยู่ในตาราง ก. เท้าขวาอยู่ในตาราง ง. (รูปที่ ๑)

การก้าวเท้ามี ๔ จังหวะ คือ

จังหวะ ๑ เมื่อได้รับคำสั่ง "เริ่ม" ไท่ก้าวเท้าซ้ายไปสู่ตาราง ค. (รูปที่ ๒)

จังหวะ ๒ ก้าวเท้าขวามาหน้าเท้าซ้ายไปสู่ตาราง ข. (รูปที่ ๓)

จังหวะ ๓ ก้าวเท้าซ้ายถอยหลังไปสู่ตาราง ก. (รูปที่ ๔)

จังหวะ ๔ ก้าวเท้าขวาถอยหลังไปสู่ตาราง ง. (รูปที่ ๕)

ทำสลับวนเวียนไปเช่นนี้เป็นเวลา ๒ นาทีเต็ม

การเริ่มก้าวเท้า อาจเริ่มก้าวด้วยเท้าขวาก่อนก็ได้เช่นกัน โดยก้าว

---

<sup>๑๔</sup> โยอาคิม ไวเคเนอร์, ขอบใจและขอห้ามใจการออกกำลังอย่างมีระบบในการฟื้นฟูสภาพหัวใจ, (อวย เกตุสิงห์ แปลจากเอกสารภาษาเยอรมัน, ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา, ๒๕๑๔)



เท้าขวาไปที่จตุรัส ข. ก้าวเท้าซ้ายตามหน้าเท้าขวาไปสู่จตุรัส ค. ก้าวเท้าขวา  
จากจตุรัส ข. ไปสู่จตุรัส ง. และก้าวเท้าซ้ายจากจตุรัส ค. ไปสู่จตุรัส ก. ก้าว  
วนเวียนเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ตามเวลาที่ต้องการ

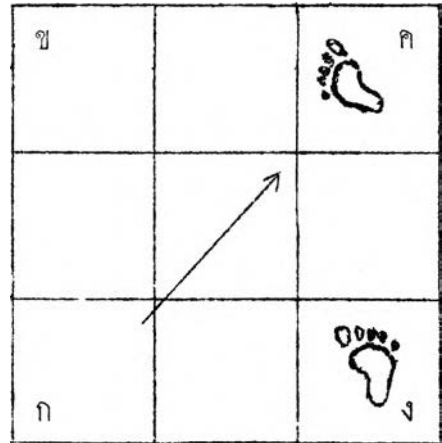
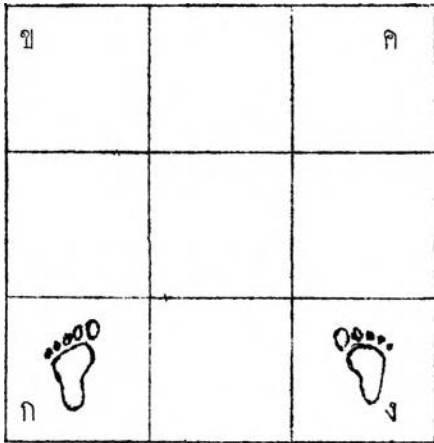
๒. ความหนัก-เบาของงานจะขึ้นอยู่กับความเร็ว-ช้าในการก้าวเท้าถา  
จะให้ปริมาณงานหนักขึ้นก็ต้องการเร็วขึ้น ในการนี้จะใช้เครื่องให้จังหวะ  
(metronome) เป็นผู้ให้จังหวะเร็ว-ช้าตามความต้องการ

๓. เมื่อทำการฝึกครบตามเวลาที่ต้องการ หรือรู้สึกเหนื่อยจนหอบก็ให้  
หยุดพักจับชีพจรทันที เพื่อให้ทราบวาทันทีที่หยุด เคนนั้นชีพจรเต้นกี่ครั้งก่อนนาคี และ  
จับชีพจรในระยะฟื้นตัว (recovery) หลังจากการฝึกแล้ว ๒ นาที โดยเริ่มนับ  
ที่วินาทีที่ ๔๕ ถึงวินาทีที่ ๖๐ ของนาทีที่ ๗, ๘, ๙, ๑๐, ๑๑, ๑๒ ซึ่งเป็นเวลาที่นับต่อ  
จากเวลาฝึก

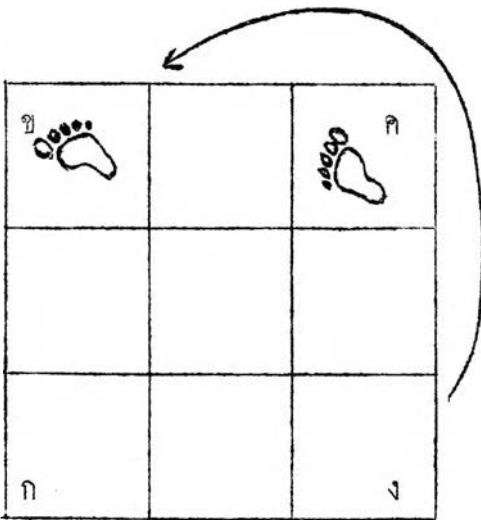
ลักษณะและวิธีปฏิบัติแบบฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด. ควยวิธีเกาจตุรัส  
แสดงรายละเอียดในภาพที่ ๔



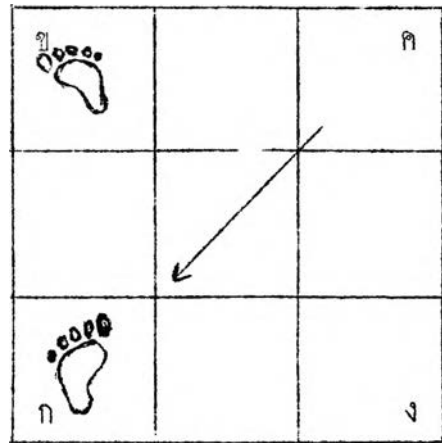
ภาพที่ ๔ วิธีก้าวเท้าในการฝึกกระบับหัวใจและหลอดเลือด.



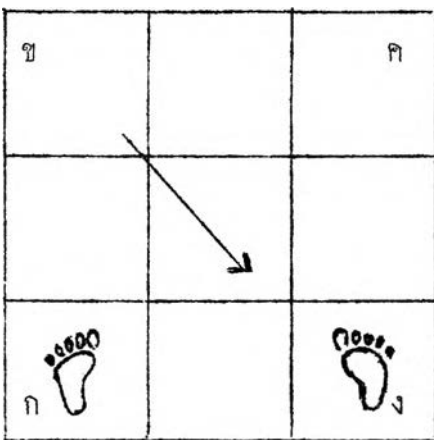
รูปที่ ๑ ทำเตรียม



รูปที่ ๒ ก้าวเท้าจังหวะที่ ๑



รูปที่ ๓ ก้าวเท้าจังหวะที่ ๒



รูปที่ ๔ ก้าวเท้าจังหวะที่ ๓

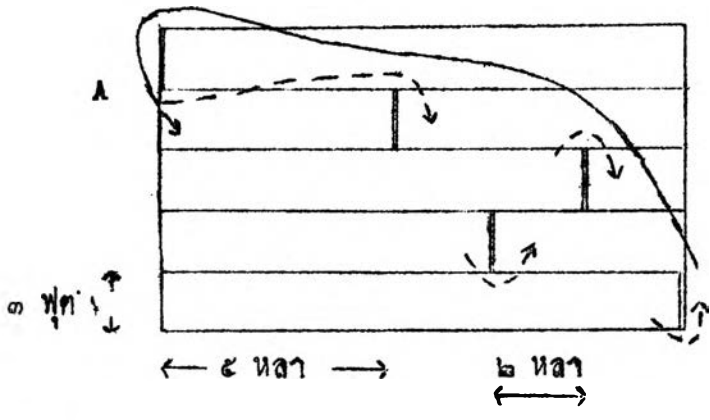
รูปที่ ๕ ก้าวเท้าจังหวะที่ ๔

การทบทวนเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้

การศึกษา วิจัย เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบความคล่องแคล่ว

ในปี ค.ศ. ๑๙๓๖ เอฟ คัมบลิว โคเซน <sup>๑๘</sup> (F.W. Cozen) ได้ศึกษา  
ความเห็นเกี่ยวกับความสามารถทั่วไปทางกรีฑา (general athletic ability)  
จากนักพลศึกษาผู้มีชื่อเสียง ๕๒ คน, ปรากฏว่า ความคล่องแคล่ว (agility)  
เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งสำหรับความสามารถทางกรีฑา. เขาได้สร้างแบบทดสอบวัดความ  
สามารถทั่วไปทางกรีฑา ชื่อว่า โคเซน เทส ออฟ เยนเนอรัวล แอ็ทเลติก อะบิลิตี้  
(Cozen's Test of General Athletic Ability) ประกอบด้วยวิธีทดสอบ  
๗ อย่าง. ในการนี้ได้ใช้วิ่งหลบหลีก (Dodging run) เป็นวิธีทดสอบความ  
คล่องแคล่ว ลักษณะของแบบทดสอบ ดังแสดงในภาพที่ ๕ รายละเอียดของแบบทดสอบ  
มีดังนี้

- อุปกรณ์ ๑. ลู่วิ่งกว้าง ๓ ฟุต ยาว ๑๑ หลา จำนวน ๕ คู่
  - ๒. รั้วกันหรือรั้วกระโดด ๕ รั้ว
- ภาพที่ ๕ แบบทดสอบวิ่งหลบหลีก



<sup>๑๘</sup> Carlton R. Meyers and T. Erwin Blash, Measurement in Physical Education (New York: The Ronald Press Company, 1962) p.306

### วิธีทดสอบ

๑. ก่อนทดสอบอาจอบอุณร่างกายก่อนได้
๒. โต้รับการทดสอบเริ่มวิ่งจากจุด A วิ่งอ้อมรั้ว ๑-๕ ตาม  
ค่านที่กำหนดให้ตามเส้นไขปลา (ครูป) ไหว่ง
๓. วิ่งไป-กลับให้ครบ ๒ รอบ
๔. จับเวลาตั้งแต่คำสั่ง "เริ่ม" จนกระทั่งวิ่งได้ครบ ๒ รอบ  
(เมื่อวิ่งผ่านจุด A เป็นครั้งที่ ๓) จับเวลาเป็นวินาที

### การให้คะแนน

จำนวนเวลาที่ทำได้นี้ถือว่าเป็นคะแนน ซึ่งได้ค่าเป็นวินาที

ในปี ค.ศ. ๑๙๕๗ ฮาโรล เอ็ม บาร์โรว์ <sup>๒๐</sup> (Harold M. Barrow) ได้สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางกลไกของนักศึกษาชายระดับวิทยาลัย วิทยาลัยต่าง ๆ แล้วเลือกวิธีทดสอบที่ดีที่สุดไว้ ๒๔ ข้อ นำไปทดสอบกับนักศึกษาชาย ๒๕๒ คน ทดสอบซ้ำหลาย ๆ ครั้ง, วิเคราะห์ผลด้วยวิธีทางสถิติ ในที่สุดได้เลือกวิธีทดสอบที่ดีที่สุดไว้ ๖ อย่าง ในจำนวนนี้เขาได้เลือกใช้ วิ่งสลับฟันปลา (Zigzag run) เป็นวิธีทดสอบความคล่องแคล่ว และให้ชื่อว่า บาร์โรว์ ซิกแซก รัน (Barrow zigzag run) รายละเอียดของแบบทดสอบนี้คือ

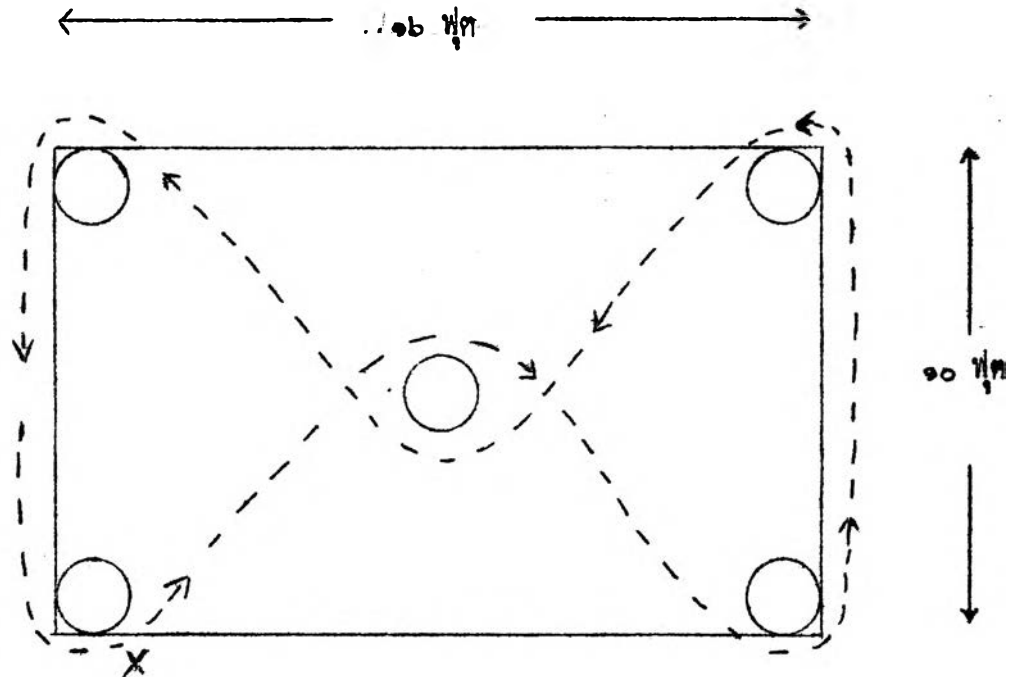
### ลักษณะแบบทดสอบ

๑. เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดกว้าง ๑๐ ฟุต ยาว ๑๖ ฟุต
๒. ที่มุมทั้ง ๔ ภายในกรอบสี่เหลี่ยม และที่จุดกึ่งกลาง เขียนรูปวงกลมภายในวงกลมตั้งเก้าอี้สำหรับเป็นเครื่องหมายที่ผู้รับการทดสอบต้องวิ่งอ้อม ลักษณะของแบบทดสอบนี้แสดงในภาพที่ ๖

---

<sup>๒๐</sup> Ibid. p.307

ภาพที่ ๒ แบบทดสอบวิ่งสลับฟันปลา



## วิธีทดสอบ

๑. ให้ผู้รับการทดสอบเริ่มออกวิ่งจากจุด x วิ่งสลับฟันปลาติดต่อกันไป ๓ รอบ โดยวิ่งอ้อมสิ่งที่กำหนดให้ไปตามทิศทางที่ลูกศรชี้
๒. ผู้รับการทดสอบออกวิ่งจากการยืนในท่าเตรียมวิ่ง
๓. ระหว่างทดสอบ ห้ามผู้รับการทดสอบถูกตอง เกาอี้เป็นอันขาด จะถือว่าฟาวล์ ต้องทำการทดสอบใหม่
๔. จับเวลาตั้งแต่คำสั่ง "เริ่ม" จนกระทั่งวิ่งได้ครบ ๓ รอบ

## การให้คะแนน

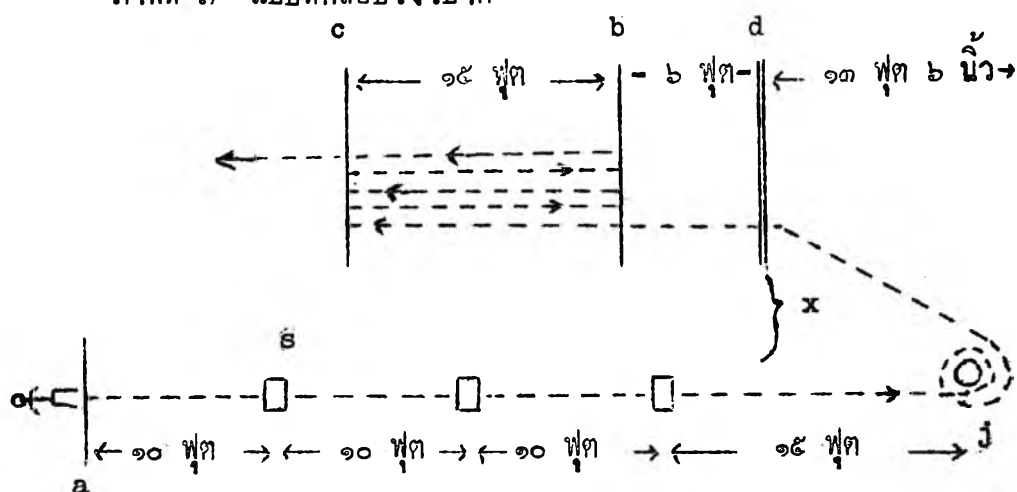
จำนวนเวลาที่ทำได้ถือเป็นคะแนน ซึ่งได้ค่าเป็นวินาที

ปี ๑๙๕๕ เอ็ม กลาคี สกอต และ เอสเตอร์ เฟรนช์<sup>๒๑</sup> (M. Gladys Scott and Esther French) ได้ทดสอบขอทดสอบต่าง ๆ จำนวน ๓๕ ขอ และแก้ไขปรับปรุงสร้างเป็นแบบทดสอบความสามารถทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และระดับวิทยาลัย ให้ชื่อว่า สกอต มอเตอร์ อบิลิตี้ เทส (Scott Motor Ability Test.) ได้สร้างขอทดสอบขึ้น ๒ ชุด, ในแบบทดสอบชุดที่ ๒ ได้ใช้การวิ่งวิบาก (obstacle race) เป็นวิธีทดสอบความคล่องแคล่ว ชื่อว่า สกอต ออบสเทคเคิล เรส (Scott obstacle race) มีรายละเอียดดังนี้

#### ลักษณะของแบบทดสอบ

บริเวณที่จะทำการทดสอบนี้ขนาดกว้าง ๑๒ ฟุต ยาว ๕๕ ฟุต ลักษณะของแบบทดสอบนี้ ดังแสดงในภาพที่ ๙

ภาพที่ ๙ แบบทดสอบวิ่งวิบาก



- เป็นเส้นเริ่ม
- เส้นกลับตัว
- เส้นชัย, ระยะห่างระหว่างเส้น b และ c ๑๕ ฟุต

<sup>๒๑</sup> Ibid p.309

- d. บาร์ขวางอยู่สูงจากพื้น ๑๘ นิ้ว (crossbar)  
ระยะทางระหว่าง b และ d ๖ ฟุต
- จ. เป้าหมายที่จะตองวิ่งวน ๒ รอบ
- ส. เป้าหมายบนพื้นขนาด ๑๒" x ๑๘" อยู่ห่างจากเส้นเริ่ม ๑๐ ฟุต  
แต่ละเป้าหมายห่างกัน ๑๐ ฟุต  
เป้าหมาย จ จะอยู่ห่างเป้าหมาย ส อันสุดท้าย ๑๕ ฟุต

จุดไขปลา คือทิศทางวิ่งของคูทดสอบตองวิ่งไปตามลูกศร

x ระยะทางระหว่างบาร์ที่ขวางอยู่กับเส้นเ็นของเป้าหมายสี่เหลี่ยมบนพื้นระยะทางนี้เท่ากับ ๔ ฟุต ๔ นิ้ว

#### วิธีทำ

ให้คูทดสอบนอนหงาย ชนเท้าจดเส้นเริ่ม. เมื่อได้รับสัญญาณก็รีบลุกขึ้นวิ่งตรงไปข้างหน้า กระโดดข้ามเป้าหมาย ส แต่ละอันด้วยทั้งสองเท้าพร้อมกัน แล้วไปวิ่งวนรอบจุดจ สองรอบ, วิ่งไปมุดใต้บาร์ที่ขวางขวาง (crossbar) เข้าสู่เส้น c แล้ววิ่งกลับตัว ไป-กลับในระหว่างเส้น c และ b, วิ่ง ๕ เที้ยว เมื่อวิ่งเข้าสู่เส้น c เป็นครั้งที่ ๕ ให้วิ่งผ่านเส้น c เข้าไปเลย จับเวลาตั้งแต่เริ่มสัญญาณจนวิ่งผ่านเส้น c เข้าไปเป็นวินาที มีจุดเป็นเศษของวินาทีด้วย

การให้คะแนน

จำนวนเวลาที่ทำได้ถือว่าเป็นคะแนน ซึ่งใดคาเป็นวินาที

พ.ศ. ๒๕๐๗ ที่ประเทศญี่ปุ่น คณะกรรมการนานาชาติในการสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ<sup>๒๒</sup> (ICSPFT) กำหนด

<sup>๒๒</sup> ICSPFT, op., cit. p.75-82

ไต่การวิ่งเก็บของ (Shuttle Run) เป็นแบบทดสอบที่วัดความคล่องแคล่วของ-  
หญิงอายุตั้งแต่ ๖ ปี ถึง ๓๒ ปี

ลักษณะของแบบทดสอบ

๑. ทางวิ่งกว้าง ๔ เมตร ยาว ๑๐ เมตร
๒. ปลายทางวิ่งมีเส้นเริ่มและเส้นกลับตัวซึ่งขนานกัน
๓. ที่เส้นเริ่มและเส้นกลับตัวเขียนวงกลมรัศมี ๒๕ ซม. ให้สัมพันธ์กับเส้นเริ่มและเส้นกลับตัวเส้นละ ๑ วง
๔. ในวงกลมที่เส้นกลับตัววางก้อนไม้ ๒ ก้อน แต่ละก้อนมีขนาด ๕ x ๕ x ๑๐ ซม. น้ำหนักประมาณ ๕๐ กรัม
๕. วางเสาหลักสูง ๑๗๐ ซม. จำนวน ๔ เสา เป็นแนวเส้นตรงเดียวกัน ตั้งฉากกับเส้นเริ่มและเส้นกลับตัว โดยให้ห่างจากเส้นเริ่มเป็นระยะทาง ๒, ๔, ๖, ๘ เมตร ตามลำดับ

ดังรายละเอียดในภาพที่ ๒

วิธีทดสอบ

๑. เมื่อได้รับสัญญาณ "เริ่ม" ให้ผู้รับการทดสอบออกวิ่งจากจุดเริ่มต้น (ไปตามลูกศร) วิ่งสลับฟันปลาอ้อมเสาหลัก หยิบก้อนไม้ ๑ ก้อนจากในวงกลมที่เส้นกลับตัว, วิ่งสลับฟันปลานำไปวางในวงกลมที่เส้นเริ่ม แล้ววิ่งสลับฟันปลากลับไปเอาก้อน -

---

รายละเอียดของภาพแบบทดสอบวิ่งเก็บของคู่มือได้จากภาพที่ ๒ หน้า ๘ ของ  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ไม่อีกก่อนหนึ่งกลับมาวางในวงกลมที่เส้นเริ่ม แล้วจึงวิ่งผ่านเส้นเริ่มเข้าไป

๒. จับเวลาเป็นวินาทีตั้งแต่สัญญาณ "เริ่ม" จนกระทั่งวิ่งผ่านเส้นเริ่มเข้าไป

การให้คะแนน

จำนวนเวลาที่ทำได้ถือเป็นคะแนน ซึ่งไคคาเป็นวินาที

### การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการฝึกหัวใจ

โดนัล ดี ฮาร์เปอร์ (Donald D. Harper), . . . . . ชาร์ล อี บิลลิงส์  
(Charles E. Billings) และ โคนิด เค แมททิวส์<sup>๒๓</sup> (Donald K.  
Mathews) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกาย ๒ วิธี ที่มีต่อระบบหัวใจ  
และหลอดเลือด โดยแบ่งผู้รับการฝึกออกเป็น ๓ กลุ่ม กลุ่มที่ ๑ และที่ ๒ เป็นกลุ่ม  
ทดลอง (experimental group) กลุ่มที่ ๓ เป็นกลุ่มควบคุม (control  
group) ให้กลุ่มที่ ๑ ฝึกออกกำลังกายแบบทหาร เช่น ฝึกกายบริหาร, เดินแถว,  
ตอสู้. กลุ่มที่ ๒ ฝึกออกกำลังกายแบบผสม (interval training) มีการวิ่งควย,  
กลุ่มที่ ๓ ให้ทำกิจกรรมสันทนาการตามระดับปกติ ทำการทดลอง ๗ สัปดาห์ สัปดาห์  
ละ ๕ วัน พบว่าสมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือดของกลุ่มที่ ๒ มีพัฒนาการ  
ขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มที่ ๑ และกลุ่มที่ ๓ มีพัฒนาการขึ้น อย่างไม่มีนัย

<sup>๒๓</sup>

Donald D. Harper, Charles E. Billings, and Donald  
K. Mathews "Comparative effects of two physical conditioning  
programs on cardiovascular fitness of man", The Research  
Quarterly (1969) pp. 293 - 298



สำคัญทางสถิติ.

สถาบันเวชศาสตร์ ประสิทธิภาพ (กีฬาเวชศาสตร์) <sup>๒๔</sup> แห่งมหาวิทยาลัยเบอร์ลิน ในสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมันในความอำนวยการของศาสตราจารย์เม็ลเด-โรวิทซ์ ได้ทำการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการช่วยฟื้นฟูสภาพคนไข้โรคกล้ามเนื้อหัวใจ - เสื่อมสภาพให้กลับมีสมรรถภาพในการประกอบอาชีพการงานขึ้นใหม่ โดยการจ้กัใหญ่หายป่วยออกกำลังในขนาดที่พอเหมาะกับกำลังของหัวใจ ปรากฏผลเป็นที่พอใจ หัวใจของคนไข้มีสมรรถภาพดีขึ้น ส่วนใหญ่สามารถกลับไปประกอบอาชีพได้ และดำเนินชีวิตคล้ายคนปกติ.

โยอาคิม ไวเคเนอร์ <sup>๒๕</sup> ได้ใช้วิธีฝึกออกกำลังกายซึ่งจัดระบบให้เหมาะสม โดยเพิ่มความหนักหรือความยากขึ้นเป็นลำดับ พบว่าเป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางการทำงานของระบบหัวใจหลอดเลือด.

ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา <sup>๒๖</sup> ได้นำ "วิธีฝึกหัวใจ" เขามาใช้ในประเศ-ไทยตั้งแต่ปี ๒๕๑๔ พบว่าโดยเฉลี่ย ผู้ที่ได้รับการทดสอบและโคปฏิบัติคนตามคำแนะนำในการฝึกหัวใจมีอาการแสดงว่าหัวใจแข็งแรงขึ้นสมความคาดหมาย.

จะเห็นว่าวิธีวัดความคล่องแคล่วและวิธีฝึกระบบหัวใจ และหลอดเลือดที่ได้มีมึคิดค้นแล้วนั้น แต่ละวิธีจะตองใช้อุปกรณ์ สถานที่ และเวลาค่อนข้างมาก เป็นเหตุให้ไม่สามารถนำวิธีต่าง ๆ เหล่านั้นไปใช้ทดสอบในทุกสภาพโอกาสและสถานที่ กวดยเหตุนี้

<sup>๒๔</sup> สงศ์รี เกตุสิงห์, การช่วยฟื้นฟูสภาพภายหลังโรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน.

<sup>๒๕</sup> โยอาคิม ไวเคเนอร์, ช่องทางและวิธีการของการฟื้นฟูสภาพคนไข้โรคหัวใจ

<sup>๒๖</sup> อวย เกตุสิงห์, การฝึกหัวใจ.

วิจัยจึงต้องการศึกษาแบบทดสอบ เกาจัตุรัส ว่าสามารถใช้วัดความคล่องแคล่วได้ก็  
เพียงใด โดยเปรียบเทียบกับแบบทดสอบความคล่องแคล่วมาตรฐาน และอีก  
ประการหนึ่ง ผู้วิจัยต้องการศึกษาวาจะสามารถใช้แบบทดสอบ เกาจัตุรัสสำหรับ  
ฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือดได้ผลก็เพียงใด เพราะวิธีออกกำลังกายเพื่อฝึก  
ระบบหัวใจและหลอดเลือดมีหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีต้องการเวลา อุปกรณ์ และ  
สถานที่ในขนาดต่าง ๆ กัน แต่แบบทดสอบ เกาจัตุรัสต้องการอุปกรณ์เพียง  
อย่างเดียว

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ความมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้มี ๒ ประการ คือ

๑. ศึกษาเปรียบเทียบความแม่นยำ, ความเชื่อถือได้และสัมประสิทธิ์  
แห่งสหสัมพันธ์ของแบบทดสอบ เกาจัตุรัสกับแบบทดสอบความคล่องแคล่วมาตรฐาน-  
อื่น ๆ

๒. ศึกษาการใช้แบบทดสอบ เกาจัตุรัสในการฝึกหัวใจ ว่าจะได้ผลก็  
เพียงใด

### ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้



๑. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาการใช้แบบทดสอบ เกาจัตุรัสในการฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือดมีทั้งเพศชายและหญิง
๒. ผู้รับการฝึกหัวใจ เป็นเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา และผู้สนใจอื่นอีกรวมทั้งสิ้น ๑๘ คน เป็นชาย ๑๓ คน หญิง ๕ คน
๓. ประชากรที่ใช้ในการทดสอบ เพื่อศึกษา เปรียบเทียบความเชื่อถือได้และความแม่นยำของแบบทดสอบ เกาจัตุรัส มีเฉพาะเพศชาย
๔. ใช้แบบทดสอบความคล่องแคล่ววิ่งหลบหลีก และแบบทดสอบวิ่งเก็บของ เป็นเกณฑ์ในการศึกษาเปรียบเทียบแบบทดสอบ เกาจัตุรัส
๕. ผู้รับการทดสอบ เพื่อการศึกษาเปรียบเทียบ เป็นสมาชิก อสร.พลศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาบางแสน ปีการศึกษา ๒๕๑๔ ซึ่งมีอายุเฉลี่ย ๓๒ ปี (อายุต่ำสุด ๒๔ ปี อายุสูงสุด ๓๕ ปี), ความสูงเฉลี่ย ๑๖๔.๕ ซม. (ต่ำสุด ๑๕๔ ซม. - สูงสุด ๑๗๐ ซม.) จำนวน ๖๕ คน
๖. ทำการทดสอบแบบทดสอบซ้ำ เพื่อหาความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ เกาจัตุรัส, จากผู้รับการทดสอบซึ่งเป็นนักศึกษาชายที่กำลังศึกษาอยู่ที่วิทยาลัยครูพระนครหรืออยุธยา ในปีการศึกษา ๒๕๑๕ ซึ่งมีอายุเฉลี่ย ๑๗ ปี (อายุต่ำสุด ๑๖ ปี อายุสูงสุด ๑๘ ปี) ส่วนสูงเฉลี่ย ๑๖๕.๕ ซม. (ต่ำสุด ๑๕๔ ซม. - สูงสุด ๑๗๓ ซม.) จำนวน ๖๕ คน
๗. ทำการทดสอบแบบทดสอบซ้ำ เพื่อหาความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ เกาจัตุรัส จากผู้รับการทดสอบซึ่งเป็นนักศึกษาชายที่กำลังศึกษาอยู่ที่วิทยาลัยวิชาการศึกษาบางแสน อายุเฉลี่ย ๒๒ ปี (อายุต่ำสุด ๒๐ ปี อายุสูงสุด ๒๕ ปี) ส่วนสูงเฉลี่ย ๑๖๓ ซม. (ต่ำสุด ๑๕๓ ซม. - สูงสุด ๑๗๐ ซม.) จำนวน ๒๐ คน
๘. ทำการทดสอบแบบทดสอบซ้ำ เพื่อหาความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ เกาจัตุรัส จากผู้รับการทดสอบซึ่งเป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

จำนวน ๒๕ คน อายุเฉลี่ย ๑๔ ปี (ต่ำสุด ๑๓ ปี - สูงสุด ๑๕ ปี), ส่วนสูงเฉลี่ย ๑๕๗ ซม. (ต่ำสุด ๑๔๘ ซม. - สูงสุด ๑๖๒ ซม.). และ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จำนวน ๒๕ คน อายุเฉลี่ย ๑๓ ปี (ต่ำสุด ๑๒ ปี - สูงสุด ๑๔ ปี), ส่วนสูงเฉลี่ย ๑๕๔ ซม. (ต่ำสุด ๑๔๓ ซม. - สูงสุด ๑๖๐ ซม.) กำลังเรียนอยู่ที่โรงเรียนวัดชิโนรส ในปีการศึกษา ๒๕๑๕

#### ๕. การวิเคราะห์ข้อมูล

การทดสอบเพื่อศึกษาเปรียบเทียบ จะวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่อง มัชฌิมเลขคณิต (arithmetic mean), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation), ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error), ความเชื่อถือได้ (reliability), ความแม่นยำ (validity), สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (coefficient of correlation)

การฝึกหัวใจด้วยแบบทดสอบเกาท์รัสต์, จะวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่อง มัชฌิมเลขคณิต, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน, คะแนนที (t)

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

๑. ทำให้ทราบข้อเท็จจริงว่าจะสามารถใช้แบบทดสอบ เกาท์รัสต์วัดความคล่องแคล่วไคแมนตรงและเชื่อถือได้เพียงไร

๒. ถ้าพบว่าการทดสอบความคล่องแคล่วด้วยแบบทดสอบ เกาท์รัสต์มีความเชื่อถือได้ และความแม่นยำสูงก็อาจนำไปใช้ทดสอบความคล่องแคล่ว แทนแบบทดสอบอื่น ๆ ได้ เพราะแบบทดสอบนี้ทำไคง่าย ประหยัดเวลา สถานที่และอุปกรณ์

๓. ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้ อาจนำไปใช้สร้างปกติวิสัยของคะแนนทดสอบความคล่องแคล่วเกาท์รัสต์ในโอกาสต่อไป

๔. ทำให้ทราบว่าสามารถใช้แบบทดสอบ เก้าจตุรัส เป็นวิธีฝึกหัวใจได้หรือไม่

วิธีดำเนินการคนควาและวิจัย

การวิจัยนี้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น ๒ ภาค คือ

ภาคที่หนึ่ง การศึกษาเปรียบเทียบแบบทดสอบ เก้าจตุรัสกับแบบทดสอบความคล่องแคล่วมาตรฐาน

ภาคที่สอง การศึกษาการใช้แบบทดสอบ เก้าจตุรัสในการฝึกหัวใจ

โดยดำเนินการดังนี้

๑. วางเค้าโครงและขอบเขตของการศึกษาวิจัยครั้งนี้
๒. ศึกษาวิธีทดสอบ, วิธีฝึกและคำแนะนำในการทดสอบ
๓. เลือกผู้ช่วยทำการทดสอบและชี้แจงวิธีปฏิบัติในการทดสอบ
๔. เตรียมอุปกรณ์และสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบและฝึกหัดผู้ที่จะช่วย

ทดสอบ

๕. สุ่มกลุ่มตัวอย่างประชากร โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่ายจาก

ก. รายชื่อสมาชิก อศร.พลศึกษา ชาย วิทยาลัยวิชาการศึกษา บางแสน, ปีการศึกษา ๒๕๑๕ ซึ่งมีอายุระหว่าง ๒๔ - ๓๕ ปี จำนวน ๖๕ คน

ข. รายชื่อนักศึกษาชาย วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา ชั้นปีที่ ๑ อายุระหว่าง ๑๖ - ๑๘ ปี จำนวน ๖๕ คน

ค. นักศึกษาวิทยาลัยวิชาการศึกษาบางแสน อายุระหว่าง ๒๐-๒๕ ปี จำนวน ๒๐ คน

ง. นักเรียนชายโรงเรียนวัดชีโนรส ชั้น มศ.๒ อายุระหว่าง

๑๓ - ๑๕ ปี จำนวน ๒๕ คน และชั้น มศ.๑ อายุระหว่าง ๑๒ - ๑๔ ปี จำนวน ๒๕ คน

สำหรับประชากรสำหรับการฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด จะขอความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, นิสิตแผนกวิชาพลศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, อาจารย์ในแผนกวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และอาจารย์จากคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รวมทั้งสิ้น ๑๔ คน

๖. ทดลองใช้วิธีทดสอบ และวิธีการฝึกหัวใจกับนักศึกษาวินิจฉัยวิทยาการศึกษางาน และสมาชิก อศร. พลศึกษาที่วิทยาลัยวิทยาการศึกษางาน ในขณะเดียวกันเป็นการฝึกซ้อมผู้ช่วยไวกว

๗. คำเนิการทดสอบ และการฝึกหัวใจ

๘. นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ เพื่อเป็นหลักฐานในการสรุปผลการศึกษาวินิจฉัยและเสนอแนะความเห็นบางประการ

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

การวิจัยนี้ ในส่วนที่เป็นการทดลองใช้แบบทดสอบเกาเจอร์ส ในการฝึก - ระบบหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งผู้รับการฝึกแต่ละคนจะต้องจับชีพจรในภาวะเบซิค - ควตตนเอง อันเป็นสถานการณ์ที่ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมใกล้ชิดได้ เหตุนี้อาจทำให้ผลการวิจัยในส่วนนี้คลาดเคลื่อนได้.

ความหมายของคำที่ใช้ในการวิจัย

๑. ความคล่องแคล่ว (agility) หมายถึงความสามารถทางกลไกของร่างกายในการเคลื่อนไหว เปลี่ยนทิศทาง และตำแหน่งของร่างกายได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ.

๒. การออกกำลังกาย หมายถึงการพยายามให้กล้ามเนื้อต่าง ๆ ทำงานมากกว่าปกติ ซึ่งเป็นอริยาบทต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และอวัยวะส่วนนั้นเคลื่อนไหวด้วยตัวเอง (active exercises)

๓. การฝึกกระชับหัวใจและหลอดเลือด หมายถึงการออกกำลังกายเพื่อกระตุ้นหัวใจให้ทำงานมากขึ้น ซึ่งเป็นผลดีในเชิงที่ทำให้หัวใจแข็งแรง มีกำลังสำรองมากขึ้น และหลอดเลือดคงความยืดหยุ่นมากขึ้น หรือคงความยืดหยุ่นนานขึ้น

๔. ซีพอร์นในภาวะเบซัล หมายถึงอัตราเต้นซีพอร์นซึ่งจับในขณะตื่นนอนเวลาเช้า (๖.๐๐ น.) ในท่านอน, โดยที่ร่างกายยังไม่ได้ทำกิจกรรมอื่นใด

๕. โรค หมายถึงภาวะทุกอย่างที่ผิดปกติ โดยเฉพาะที่เป็นเอกลักษณ์ในทางคลินิก

๖. ผู้รับการทดสอบ หมายถึงกลุ่มตัวอย่างประชากรที่รับการทดสอบความคล่องแคล่ว. ประกอบด้วย

๑. สมาชิก อศร. พลศึกษา ชาย วิทยาลัยวิชาการศึกษาบางแสน อายุระหว่าง ๒๔ - ๓๕ ปี จำนวน ๖๕ คน
๒. นักศึกษาชาย วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา อายุระหว่าง ๑๖ - ๑๘ ปี จำนวน ๖๕ คน
๓. นักศึกษาชาย วิทยาลัยวิชาการศึกษาบางแสน อายุระหว่าง ๒๐-๒๕ ปี จำนวน ๒๐ คน

๔. นักเรียนชาย ชั้น มศ.๒ โรงเรียนวัดชีโนรส อายุระหว่าง ๑๓ - ๑๕ ปี จำนวน ๒๕ คน
๕. นักเรียนชาย ชั้น มศ. ๑ โรงเรียนวัดชีโนรส อายุระหว่าง ๑๒ - ๑๔ ปี จำนวน ๒๕ คน
๖. ผู้รับการฝึก หมายถึง ประชากรผู้รับการฝึกระบบหัวใจและ - หลอดเลือด เป็นชาย ๑๓ คน หญิง ๕ คน ซึ่งพิสัยของอายุอยู่ระหว่าง ๒๒-๕๐ ปี
๗. สมาชิก หมายถึง สมาชิก อศร. พลศึกษา ชาย วิทยาลัยวิชา การศึกษามางแสน ปีการศึกษา ๒๕๑๔
๘. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาชาย วิทยาลัยวิชาการศึกษา- มางแสน. ปีการศึกษา ๒๕๑๔ ซึ่งเป็นประชากรในการทดสอบความคล่อง - แคลว
๙. นักศึกษาวิทยาลัยครู หมายถึง นักศึกษาชาย วิทยาลัยครู - พระนครศรีอยุธยา. ปีการศึกษา ๒๕๑๕ ซึ่งเป็นประชากรในการทดสอบความ คล่องแคลว
๑๐. นักเรียนชั้น มศ. ๒ หมายถึงนักเรียนชาย ชั้น มศ. ๒ โรงแ รเรียนวัดชีโนรส นครหลวงกรุงเทพมหานคร ซึ่ง เป็นประชากรในการทดสอบความ- คล่องแคลว
๑๑. นักเรียนชั้น มศ.๑ หมายถึง นักเรียนชายชั้น มศ. ๑ โรงเรียน วัดชีโนรส นครหลวงกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นประชากรในการทดสอบความคล่อง - แคลว.