หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย โดยหาความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับจุดศูนย์ถ่วงร่างกายกับ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก และเปรียบเทียบระดับจุดศูนย์ถ่วงระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร ด้วยวิธีกระดานปฏิกริยา(Reaction Board) ในระนาบขนานขอบฟ้า(Horizontal Plane)

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสหศึกษา สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 400 คน เป็นนักเรียนชาย 200 คน นักเรียนหญิง 200 คน กำหนดขนาดกลุ่มประชากรตามสูตรยามาเน (Yamane) ที่ 95% กำหนดค่าความคลาดเคลื่อน $\pm$5% ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากกลุ่มโรงเรียนทั้ง 8 กลุ่ม สุ่มเฉพาะ โรงเรียนสหศึกษากลุ่มละ 1 โรงเรียน จำนวน 8 โรง แต่ละโรงใช้วิธีการสุ่มแบบยกกลุ่ม (Cluster Sampling) เพื่อหาตัวแทนจากนักเรียนชาย 25 คน นักเรียนหญิง 25 คน รวม 50 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยบันทึกอายุ ส่วนสูงของผู้เข้ารับการทดสอบ(Subject) และ บันทึกน้ำหนักในชุดพลศึกษา (เสื้อยืดคอกลม-กางเกงวอร์ม) ติดตั้งอุปกรณ์และ ให้ผู้เข้ารับการทดสอบขึ้นช่างน้ำหนักในระนาบขนานขอบฟ้า (Horizontal Plane) นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาระดับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย และวิเคราะห์ค่าทางสถิติ จากคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติสำหรับสังคมศาสตร์ (Statistical Package for the Social Science Version X : SPSS^X)เพื่อหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่ามัชฌิมเลขคณิตของระดับจุดศูนย์ถ่วงระหว่างนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง ด้วยการทดสอบค่า "ที" (t-test) ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับจุดศูนย์ถ่วงร่างกายกับอายุ ส่วนสูง และน้ำหนัก ด้วยค่า สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficients)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยระดับจุดศูนย์ถ่วงร่างกายของนักเรียนชายสูง 55.90 เปอร์เซ็นต์ นักเรียนหญิง 54.59 เปอร์เซ็นต์

2. ค่าเฉลี่ยระดับจุดศูนย์ถ่วงร่างกายของนักเรียนชายสูงกว่านักเรียนหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ระดับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายไม่มีความสัมพันธ์กับอายุ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ระดับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายมีความสัมพันธ์กับ ส่วนสูง และ น้ำหนัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การอภิปรายผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยระดับจุดศูนย์ถ่วงร่างกายของนักเรียนชายเท่ากับ 55.90 เปอร์เซ็นต์ สำหรับนักเรียนหญิงคือ 54.59 เปอร์เซ็นต์ ผลที่ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ครอสกี และคณะ (Croskey et al. อ้างถึงใน Wells and Luttgens, 1976) ซึ่งพบว่าระดับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายชายสูงกว่าหญิง โดยระดับจุดศูนย์ถ่วงของชายเท่ากับ 56.18 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหญิงสูงเพียง 55.44 เปอร์เซ็นต์ แม้ว่าค่าระดับจุดศูนย์ถ่วงร่างกายของนักเรียนชายและ นักเรียนหญิงที่ได้จะต่างจากค่างานวิจัยของ ครอสกี และคณะ (Croskey et al.) แต่จากการศึกษาแนวคิดของ ฟิค (Fick, อ้างถึงในเรื่องเดียวกัน) ที่ว่า "ด้วยความแตกต่างด้านวัฒนธรรมและเชื้อชาติทรวดทรงที่ถือว่าเป็นมาตรฐานนั้นคงไม่มี" และ จากการเปรียบเทียบโครงสร้างด้านส่วนสูงระหว่างทหารไทย กับพลเรือนชาวอเมริกันในช่วงปี ค.ศ. 1964 และ 1965 อ้างถึงใน พาเนโรและซิลนิค (Panero and Zelnik,1979) ที่พบความแตกต่างด้านส่วนสูงอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือ ส่วนสูงเฉลี่ยของพลเรือนชาวอเมริกันสูงกว่าทหารไทยถึง 9.80 เซนติเมตร ชาวอเมริกันมีส่วนสูงเฉลี่ยถึง 173.20 เซนติเมตร โดยที่ทหารไทยมีส่วนสูงเฉลี่ย

เพียง 163.40 เซนติเมตร และจากการศึกษางานวิจัยของ เฮลเลบรานด์ (Hellebrandt, 1942) ที่พบว่า "จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายจะเปลี่ยนไปตามโครงสร้างของร่างกาย" จากข้อมูลดังกล่าวจึงสรุปได้ว่า ระดับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายกับส่วนสูงมีความสัมพันธ์กัน คนรูปร่างสูงจะมีระดับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายสูงกว่าคนที่มีรูปร่างเตี้ย ระดับจุดศูนย์ถ่วงของชายสูงกว่าหญิง เพราะชายมีส่วนสูงโดยเฉลี่ยสูงกว่าหญิง

2. ค่าเฉลี่ยระดับจุดศูนย์ถ่วงร่างกายของนักเรียนชายสูงกว่านักเรียนหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลจากการวิจัยสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยของ ครอสกี และคณะ (Croskey et al. อ้างถึงใน Wells and Luttgens) ที่ว่า "ระดับจุดศูนย์ถ่วงของชายสูงกว่าหญิง เพราะผู้หญิงมีสะโพกที่ผายใหญ่กว่าทั้งยังมีช่วงขาที่สั้นกว่าชาย" และจากการศึกษางานวิจัยของไดสัน (Dyson,1964) ที่พบว่า "ในท่ายืนตรงจุดศูนย์ถ่วงของชาย จะอยู่สูงประมาณ 57 เปอร์เซ็นต์ สำหรับหญิงจะอยู่ประมาณ 55 เปอร์เซ็นต์ เพราะสตรีมีช่วงอกและแขนที่เล็กกว่าทั้งยังมีช่วงไหล่ที่แคบกว่าแต่จะมีสะโพกกว้างและช่วงขาที่สั้นกว่าชาย" และจากการวิจัยของผู้วิจัยซึ่งพบว่า ค่าเฉลี่ยด้านส่วนสูงของนักเรียนชายสูงกว่า นักเรียนหญิง ส่วนสูงเฉลี่ยของนักเรียนชาย เท่ากับ 168.60 เซนติเมตร สูงกว่านักเรียนหญิง 11.68 เซนติเมตร โดยนักเรียนหญิงมีส่วนสูงเฉลี่ยเพียง 156.92 เซนติเมตร ดังนั้นระดับจุดศูย์ถ่วงของนักเรียนชาย จึงสูงกว่านักเรียนหญิง

3. ระดับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย และอายุไม่มีความสัมพันธ์กัน โดยการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อายุเป็นตัวแปรตัวหนึ่งที่ชี้บ่งพัฒนาการของบุคคล ประดินันท์ อุปรมัย (2518) ได้ให้ความหมายของพัฒนาการไว้ว่า "พัฒนาการ คือ การเจริญเติบโต หรือความเจริญงอกงามอย่างมีแบบแผน และเป็นไปตามธรรมชาติในลักษณะเดียวกันหมด" หมายความว่าพัฒนาการของทุกๆ คนมีแบบแผนแน่นอนและสามารถทำนายได้นอกจากนี้ ประดินันท์ อุปรมัย ยังได้กล่าวอีกว่า "พัฒนาการของคนจะดำเนินไปอย่างมีแบบแผนทีละขั้น เด็กปกติจะผ่านพัฒนาการทุกด้านตามลำดับขั้น" และ จากข้อมูลการวิจัยที่ พบว่า ระดับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย กับอายุของกลุ่มตัวอย่างประชากร ที่มีอายุระหว่าง 14 ปี 8 เดือน ถึง 20 ปี 10 เดือน อายุเฉลี่ย 16 ปี 7 เดือน ซึ่งอยู่ในช่วงวัยรุ่นตอนกลาง ต่อ กับวัยรุ่นตอนปลาย ซึ่งเป็นช่วงวัยที่มี

พัฒนาการใกล้เคียงกันนั้นไม่มีความแตกต่างกันจึงเป็นข้อมูลที่สอดคล้องกับแบบแผนพัฒนาการของมนุษย์ที่เป็นลำดับขั้นตามธรรมชาติ และเป็นลักษณะเดียวกัน ดังนั้นระดับจุดศูนย์ถ่วงจึงไม่ต่างกัน

4. ระดับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายมีความสัมพันธ์กับส่วนสูง และน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการเปรียบเทียบโครงสร้างด้านส่วนสูง ระหว่างพลเรือนชาวอเมริกันกับทหารไทยใน ปี ค.ศ.1964 และ 1965 ที่อ้างถึงใน พาเนโร และซิลนิค (Panero and Zelnik) พบว่าส่วนสูงของพลเรือนชาวอเมริกันสูงกว่าทหารไทยถึง 9.80 เซนติเมตร ข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับผลการเปรียบเทียบระดับจุดศูนย์ถ่วงร่างกายของครอสกีและคณะ (Croskey et al.) กับข้อมูลจากผู้วิจัยซึ่งพบว่า ระดับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายชายหญิงชาวอเมริกันที่เสนอโดย ครอสกี และคณะ สูงกว่าข้อมูลจากผู้วิจัย ครอสกี และคณะ พบว่าระดับจุดศูนย์ถ่วงของชายและหญิงเท่ากับ 56.18 และ 55.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยของระดับจุดศูนย์ถ่วงที่ได้จากผู้วิจัย คือ 55.90 เปอร์เซ็นต์ สำหรับกลุ่มนักเรียนชาย และ 54.59 เปอร์เซ็นต์ สำหรับกลุ่มนักเรียนหญิง เมื่อเปรียบเทียบโครงสร้างด้านส่วนสูงของพลเมืองทั้ง 2 ชาติ พบว่าชาวอเมริกันมีส่วนสูงเฉลี่ยสูงกว่าชาวไทยและเมื่อเปรียบเทียบระดับจุดศูนย์ถ่วงร่างกาย พบว่าระดับจุดศูนย์ถ่วงของชาวอเมริกันสูงกว่าคนไทย ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าคนที่มีรูปร่างสูง ระดับจุดศูนย์ถ่วง จะสูงกว่าคนที่มีรูปร่างเตี้ย และ ในส่วนของความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับจุดศูนย์ถ่วงร่างกาย กับน้ำหนักนั้นจากการศึกษางานวิจัยของ เฮเลบรานด์ (Hellebrandt,1942) ที่พบว่าจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย จะเปลี่ยนไปตามอายุ เพศ และโครงสร้างของร่างกาย ข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับค่าเปรียบเทียบน้ำหนักและระดับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายระหว่างนักเรียนชาย กับนักเรียนหญิงของผู้วิจัยที่พบว่านักเรียนชายมีน้ำหนัก โดยเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนหญิง ทั้งระดับจุดศูนย์ถ่วงร่างกายของนักเรียนชายก็สูงกว่ากล่าวคือน้ำหนักเฉลี่ยของนักเรียนชายเท่ากับ 56.77 กิโลกรัม นักเรียนหญิง 48.31 กิโลกรัม นักเรียนชายมีน้ำหนักมากกว่านักเรียนหญิงอยู่ 8.46 กิโลกรัม และเมื่อเปรียบเทียบระดับจุดศูนย์ถ่วง ของร่างกายแล้วพบว่า ระดับจุดศูนย์ถ่วงของนักเรียนชายสูงกว่านักเรียนหญิงอยู่ 1.31 เปอร์เซ็นต์ โดยนักเรียนชายมีความสูงของจุดศูนย์ถ่วงเท่ากับ 55.90 เปอร์เซ็นต์ ระดับจุดศูนย์ถ่วง ของนักเรียนหญิงเท่ากับ 54.59 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่านักเรียนชาย ซึ่งมีน้ำหนักตัวมากกว่านักเรียนหญิง ระดับจุดศูนย์ถ่วงร่างกายก็ยังคงสูงกว่า และจากแนวคิด ของ

ไครบาวม์ และ บาร์เทลส์ (Kreighbaum and Barthels, 1985)ที่ว่า "ระดับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย คือ จุดที่แรงดึงดูดของโลกกระทำต่อร่างกาย" จึงกล่าวได้ว่าน้ำหนักของร่างกายจะมารวมกันอยู่ที่จุดนี้ ขนาดของแรงดึงดูดที่กระทำต่อร่างกายก็คือน้ำหนักของร่างกายจุดกระทำของแรงดึงดูดโลกก็คือ จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายที่อยู่ในแนวดิ่ง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ถ้าขนาดของแรงดึงดูดของโลกที่มีต่อร่างกายมากน้ำหนักร่างกายก็จะมาก และจุดของแรงกระทำก็จะสูงขึ้น นั่นคือระดับจุดศูนยถ่วงของร่างกายก็จะสูงขึ้นด้วย

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. ครูพลศึกษา และผู้ฝึกสอนกีฬา สามารถนำความรู้เรื่องหลักความมั่นคงที่เกี่ยวข้องกับระดับจุดศูนย์ถ่วง และโครงสร้างร่างกายไปปรับใช้ในการจัดกิจกรรมทางพลศึกษา และกิจกรรมทางการกีฬาเพื่อความเหมาะสม โดยทั้งครูพลศึกษา และผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องเพิ่มความระมัดระวัง และพิจารณาถึงความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมทางพลศึกษา ระหว่างนักเรียนที่มีรูปร่างแตกต่างกันมาก และในการเข้าร่วมกิจกรรมทางพลศึกษาระหว่าง นักเรียนชาย กับนักเรียนหญิงถ้าพิจารณาถึงตำแหน่งของ ระดับจุดศูนย์ถ่วงร่างกายในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว นักเรียนชายอาจเสียความมั่นคง หรืออาจประสบอุบัติเหตุได้ง่ายกว่านักเรียนหญิง

2. ครูพลศึกษาสามารถใช้ความรู้เรื่องหลักความมั่นคง แนะนำให้นักเรียน หรือนักกีฬาได้ควบคุมการทรงตัวให้อยู่ในสภาพมั่นคง โดยขยายฐานแยกเท้าให้กว้างขึ้น เป็นการปรับจุดศูนย์ถ่วงร่างกายให้ต่ำลง เมื่อมีการชน การกระแทก หรือ การลงสู่พื้น ร่างกายจะอยู่ในสภาพที่มั่นคงกว่า จึงสามารถลดอุบัติเหตุลงได้

3. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องหลักความมั่นคงของจุดศูนย์ถ่วง ไปใช้ในการเคลื่อนไหวขณะเล่นกีฬา หรือในชีวิตประจำวัน เพื่อลดอุบัติเหตุอันเนื่องมาจากการเสียการทรงตัวเมื่อ ถูกผลัก โดนกระแทก หรือ มีการปะทะกัน

4. ครูพลศึกษาหรือผู้ฝึกสอนกีฬาสามารถพิจารณาคัดเลือก แนะนำนักเรียน นักกีฬาให้เลือกเล่นกีฬาที่เหมาะสมกับสภาพร่างกาย ทั้งด้านน้ำหนัก ส่วนสูง และระดับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย เพื่อนักกีฬา หรือ นักเรียนจะได้มีโอกาสพัฒนาทักษะ ความสามารถทางการกีฬา

ได้อย่างเหมาะสม ในกีฬาที่มีการปะทะกันเช่นกีฬาบาสเกตบอล ฟุตบอล รักบี้ฟุตบอล ผู้เข้าร่วมควรมีรูปร่างล่ำสัน แต่สำหรับคนที่มีส่วนสูง และระดับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายสูงควรเลือกเล่นกีฬาวอลเลย์บอล และกรีฑาประเภทกระโดดสูง เขย่งก้าวกระโดด และกระโดดไกล เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบระดับจุดศูนย์ถ่วงร่างกายของนักกีฬาแต่ละประเภท
2. ควรศึกษาเปรียบเทียบระดับจุดศูนย์ถ่วงร่างกายของประชากรในช่วงวัยต่าง ๆ
3. ควรศึกษาความสัมพันธ์ของเครื่องมือที่ใช้หาค่าจุดศูนย์ถ่วงร่างกายด้วยวิธีต่าง ๆ
4. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบค่าระดับจุดศูนย์ถ่วงในระนาบทั้งสามของร่างกาย
5. ควรมีการศึกษาเพื่อค้นหาเครื่องมือในการคำนวณหาจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย ที่เหมาะสมยิ่งขึ้น