



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาแบบสอบถามกิจกรรมทางกายสำหรับผู้สูงอายุ” ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากเอกสาร วารสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาประกอบใช้เป็นแนวทางในการศึกษาเพื่อการพัฒนาแบบสอบถามกิจกรรมทางกายสำหรับผู้สูงอายุ โดยได้เรียบเรียงไว้ดังนี้

#### วรรณกรรมในประเทศ ได้แก่

1. เกณฑ์การแบ่งประเภทผู้สูงอายุและสถิติด้านประชากรของผู้สูงอายุไทย
2. สถิติด้านพฤติกรรมกรรมการออกกำลังกาย กิจกรรมทางกายและสุขภาพของผู้สูงอายุไทย
3. ประโยชน์ของการมีกิจกรรมทางกายและการออกกำลังกาย

#### วรรณกรรมต่างประเทศ ได้แก่

1. นิยามและความหมายของกิจกรรมทางกาย
2. งานวิจัยเกี่ยวกับประโยชน์ของการมีกิจกรรมทางกายและการเคลื่อนไหวร่างกาย
3. วิธีการและแนวทางในการประเมินหรือวัดระดับกิจกรรมทางกาย
4. งานวิจัยเกี่ยวกับแบบสอบถามกิจกรรมทางกายและเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา

#### พกพา

5. แบบสอบถามกิจกรรมทางกายนานาชาติที่สำคัญในปัจจุบัน

#### วรรณกรรมในประเทศ

##### เกณฑ์การแบ่งประเภทผู้สูงอายุและสถิติด้านประชากรของผู้สูงอายุไทย

สหประชาชาติกำหนดเกณฑ์ให้ผู้ที่มียุ 65 ปีขึ้นไปเป็นผู้สูงอายุ (สหประชาชาติ อ้างถึงใน พรพันธุ์ บุญรัตพันธุ์และคณะ, 2548) โดยประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้หลายประเทศ เช่น สิงคโปร์ ฮองกง เกาหลีใต้ เป็นต้น ได้ถือตามเกณฑ์นี้ แต่สำหรับในประเทศไทยได้กำหนดเกณฑ์

ผู้สูงอายุไว้ที่ 60 ปีขึ้นไป ซึ่งเป็นอายุเกษียณออกจากการทำงานในระบบราชการและรัฐวิสาหกิจ ซึ่งแบ่งผู้สูงอายุไทยไว้เป็น 3 กลุ่มตามอายุ คือผู้ที่มีอายุ 60 - 69 ปีเป็นผู้สูงอายุตอนต้น ผู้ที่มีอายุ 70 - 79 ปีเป็นผู้สูงอายุตอนกลาง และผู้ที่มีอายุ 80 ปีขึ้นไปเป็นผู้สูงอายุตอนปลาย ซึ่งจะให้เห็นภาพของผู้สูงอายุที่โยงไปถึงสถานะทางสุขภาพทางกาย ทางจิตใจ และภาวะพึ่งพิงได้อย่างชัดเจน

จากการสำรวจจำนวนประชากรสูงอายุในประเทศไทย โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติปี พ.ศ. 2545 (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2545) พบว่าประชากรผู้สูงอายุหรือผู้มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปมีจำนวน 5,969,030 คน โดยผู้สูงอายุส่วนใหญ่ในจำนวนดังกล่าวสามารถแบ่งได้เป็นผู้สูงอายุที่ทำงานหรือประกอบอาชีพในภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรม โดยมีผู้สูงอายุที่ทำงานหรือประกอบอาชีพอยู่ในภาคอุตสาหกรรม 1,919,539 คน หรือร้อยละ 32.2 โดยในจำนวนนี้พบว่ามีผู้ทำงานจากการประกอบธุรกิจส่วนตัว 1,206,749 คน หรือร้อยละ 62.9 เป็นนายจ้าง 96,080 คน หรือร้อยละ 5 ช่วยธุรกิจครอบครัวโดยไม่ได้รับค่าจ้าง 327,067 คน หรือร้อยละ 17.1 และเป็นลูกจ้างรัฐบาลหรือรัฐวิสาหกิจ 22,239 คน หรือร้อยละ 1.2 ในขณะที่ผู้สูงอายุในภาคเกษตรกรรมมีจำนวน 1,086,303 คน หรือร้อยละ 18.2 ขณะที่สุพรรณิธี ธีระเจตกุล (2539) ทำการศึกษาตัวอย่างผู้สูงอายุจำนวน 240 คนในเขตอำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี พบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่ร้อยละ 70.8 ไม่ทำงานประกอบอาชีพแล้ว โดยยังมีผู้สูงอายุที่ทำงานประกอบอาชีพอยู่เพียงร้อยละ 29.2

จากการสำรวจภาวะพึ่งพิงของผู้สูงอายุในประเทศไทยโดยสถาบันวิจัยสาธารณสุขไทยในช่วงระยะปี พ.ศ. 2539 - 2540 (สถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย, 2541) ในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ 4,408 คน อายุเฉลี่ย 69.7 ปี จากจังหวัดตัวอย่าง 33 จังหวัดทั่วประเทศ พบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่ร้อยละ 64.9 ได้อาศัยอยู่กับบุตรธิดา ร้อยละ 26.6 อาศัยอยู่กับคู่สมรส และมีเพียงร้อยละ 4.2 ที่อาศัยอยู่คนเดียว ขณะที่ร้อยละ 70.1 ไม่ทำงานและไม่มีรายได้รายปีแล้ว ขณะที่ผู้สูงอายุทุก 1 ใน 4 คน มีภาวะทุพพลภาพและไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ โดยในจำนวนนี้ร้อยละ 19 เป็นภาวะทุพพลภาพระยะยาว และร้อยละ 1.8 เป็นภาวะทุพพลภาพขั้นรุนแรงถึงรุนแรงมาก โดยยังพบว่าโรคความดันโลหิตสูงมีความสัมพันธ์กับภาวะทุพพลภาพและภาวะพึ่งพิง สอดคล้องกับการศึกษาของจันทร์เพ็ญ ชูประภาวรณ (2540) ว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ดี โดยร้อยละ 22.7 อยู่ในภาวะพึ่งพิงและมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อมีอายุที่มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยผู้สูงอายุในกรุงเทพมหานครมีภาวะพึ่งพิงมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับภาคอื่น ๆ และผู้สูงอายุในเขตเทศบาลมีอัตราการพึ่งพิงสูงกว่านอกเขตเทศบาล ซึ่งสังเกตได้ว่าความเจริญก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ เช่น เทคโนโลยี การแพทย์ การคมนาคม และภาวะทางเศรษฐกิจ เป็นต้น มีผลต่อพฤติกรรมด้านสุขภาพของผู้สูงอายุอย่างชัดเจน

ขณะที่แผนผู้สูงอายุแห่งชาติฉบับที่ 2 (พ.ศ.2545 - 2564) มีการสำรวจภาวะเจ็บป่วยของผู้สูงอายุไทยที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ไตรรัตน์ จารุทัศน์และคณะ, 2548) พบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่เป็นโรคเกี่ยวกับกระดูก ข้อ กล้ามเนื้อ และเอ็นร้อยละ 39.9 และเป็นความดันโลหิตสูงร้อยละ 31.2 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของดุสิต สุนทรานูและคณะ (2532) พบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีปัญหาของข้อเท้าและข้อเข่า ทำให้ต้องใช้อุปกรณ์ในการช่วยเดิน เช่น ไม้เท้า (Cane) โครงหัดเดิน (Walker) รถเข็นนั่ง (Wheelchair) เป็นต้น ขณะที่อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับผู้สูงอายุกลุ่มตัวอย่างในรอบ 1 ปีที่ผ่านมามากที่สุดคือ การหกล้มหรือร้อยละ 20.8 ขณะที่กลับพบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่ร้อยละ 59.7 ใช้เวลาส่วนใหญ่ในการอยู่ในห้องเล่นหรือพักผ่อน และจากการศึกษาของจิตะพันกุลและคณะ (Jitapunkul, et. al., 2002) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความชุกของโรคสมองเสื่อมของประชากรสูงอายุในประเทศไทยในปี พ.ศ.2542 พบว่ามีผู้สูงอายุช่วงอายุ 60 - 64 ปี ร้อยละ 1 ช่วงอายุ 65 - 69 ปี ร้อยละ 2 ช่วงอายุ 70 - 74 ปี ร้อยละ 3 ช่วงอายุ 75 - 79 ปี ร้อยละ 5 ช่วงอายุ 80 - 84 ปี ร้อยละ 7.7 ช่วงอายุ 85 - 89 ปี ร้อยละ 12.5 และอายุ 85 ปีขึ้นไป ร้อยละ 30 ขณะที่จากการสำรวจในปี พ.ศ.2547 (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ, 2549) พบว่าผู้สูงอายุประเมินภาวะสุขภาพตนเองในระหว่างช่วง 7 วันก่อนวันสัมภาษณ์นั้น มีสุขภาพดีในระดับดีมากเพียงร้อยละ 5.8 ระดับดีร้อยละ 39.9 ระดับปานกลางร้อยละ 30.0 ระดับไม่ดีร้อยละ 22.1 และมีสุขภาพระดับไม่ดีมาก ๆ ร้อยละ 2.2

### สถิติด้านพฤติกรรมกรรมการออกกำลังกาย กิจกรรมทางกายและสุขภาพของผู้สูงอายุไทย

พงษ์ศิริ พรารณานาดี (2549) กล่าวว่าผู้สูงอายุ 60 - 65 ปี มีกำลังกายลดลงอย่างน้อยร้อยละ 1 ต่อปี ผู้สูงอายุ 65 - 75 ปี มีกำลังกายลดลงร้อยละ 5 ต่อปี โดยความเสื่อมของร่างกายมาจาก 3 สาเหตุคือ อายุที่มากขึ้น ร่างกายไม่ได้ถูกใช้งาน และภาวะความเจ็บป่วย จะเห็นได้ว่าปัจจัยต่าง ๆ นี้มีความเกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางกายทั้งสิ้น ดังนั้นจึงควรหาวิธีในการลดปัจจัยดังกล่าวเพื่อเพิ่มสุขภาวะในผู้สูงอายุที่มากขึ้น และเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่ความสำเร็จของโครงการ “เมืองไทยแข็งแรง คนไทยแข็งแรง (Healthy Thailand)” ขณะที่สุชาดา ภัยหลิกถี่ (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “พฤติกรรมกรรมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพของประชากรวัยทำงานเขตเทศบาลนครขอนแก่น” พบกลุ่มตัวอย่างที่เป็นข้าราชการมีการออกกำลังกายก่อนการศึกษา 1 เดือนร้อยละ 23.8 โดยให้เหตุผลของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพที่แข็งแรงและเพิ่มสมรรถภาพทางกายทั่วไปเป็นส่วนใหญ่ โดยในกลุ่มข้าราชการมีการออกกำลังกายโดยการวิ่ง วิ่งเหยาะ เต้นแอโรบิก และเดิน ตามลำดับ กลุ่มอุตสาหกรรมเล่นแบดมินตัน วิ่ง วิ่งเหยาะ และเต้นแอโรบิก ตามลำดับ และกลุ่มพาณิชย์กรรมและบริการเล่นแบดมินตัน วิ่งเหยาะ วิ่ง และเต้นแอโรบิก ตามลำดับ จะเห็นได้ว่ากิจกรรมโดยรวมที่ประชากรวัยทำงานในเขตเทศบาลนครขอนแก่นนิยมปฏิบัติคือ การวิ่ง

การเล่นแบดมินตัน และเดินแอโรบิก ส่วนใหญ่นิยมออกกำลังกายหลังเลิกงานในตอนเย็นและก่อนทำงานในตอนเช้า โดยนิยมออกกำลังกายนอกบ้าน เช่น สนามโรงเรียน สวนสุขภาพ สนามกีฬา สวนสาธารณะ เป็นต้น

สำหรับการประเมินความหนักของการออกกำลังกายจะใช้การทดสอบการพูด (Talk Test) ขณะออกกำลังกาย กล่าวคือถ้าไม่สามารถพูดคุยกับคนข้างเคียงได้ แสดงว่าการออกกำลังกายนั้นหนักหรือเร็วไป หรืออาจพิจารณาจากความถี่ของการหายใจ โดยถ้าหายใจเข้า 1 ครั้ง เดิน 3 ก้าว หายใจออก 1 ครั้ง เดินอีก 3 ก้าว แสดงว่าไม่หนัก แต่ถ้าหายใจเข้าหรือออกทุก ๆ 2 ก้าว แสดงว่าออกกำลังกายเกินช่วงเป้าหมายของการเดินของหัวใจ (Target heart rate) ดังนั้นควรชะลอความเร็วลง พึงระลึกไว้ว่าความหนักของการออกกำลังกายแปรตามกับระยะเวลาในการออกกำลังกายนั้น ๆ ถ้าอัตราการเดินของหัวใจสูงเกินไปจะเหนื่อยเร็วและเวลาในการออกกำลังกายก็สั้นลง อีกทั้งมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บเพิ่มขึ้น ซึ่งการออกกำลังกายควรเป็นไปอย่างสนุกและผ่อนคลาย จากการศึกษาปัญหาสุขภาพที่สำคัญในแต่ละกลุ่มอายุของคนไทย (จันทร์เพ็ญ ชูประภาวรณ, 2540) จังหวัดกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาคือ กรุงเทพมหานคร น่าน สระแก้ว อำนาจเจริญ และยะลา รวม 3,919 ครอบครัว คิดเป็นประชากรที่สำรวจ 13,803 คน แสดงให้เห็นว่าประชาชนชาวไทยในทุกกลุ่มอายุมีสุขภาพด้านกายภาพทั้งการได้รับบริการตรวจรักษาอยู่ในระดับใช้ได้ นอกจากนี้ด้านพฤติกรรมอนามัย และพฤติกรรมที่ลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุ ยังมีประชากรในสัดส่วนที่น้อยหรือร้อยละ 30 - 40 ที่ปฏิบัติได้อย่างครบถ้วน

ผู้สูงอายุส่วนใหญ่เห็นว่าผู้มีสุขภาพดีหรือผู้ที่สามารถทำกิจวัตรประจำวันได้ด้วยตนเองพบถึงร้อยละ 72.5 โดยในจำนวนนี้ร้อยละ 68.2 เห็นว่าตนเองยังสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้สม่ำเสมอ เช่น ออกกำลังกาย ทำงานบ้าน เป็นต้น และเข้าร่วมกิจกรรมชุมชนหรือตามความต้องการของตนเองร้อยละ 62.9 คิดต่อพูดคุยกับเพื่อนบ้านประจำร้อยละ 63.8 เป็นที่ปรึกษาให้กับสมาชิกในครอบครัวร้อยละ 53.0 ร่วมกิจกรรมด้านศาสนาเป็นประจำร้อยละ 46.7 เดินทางไปเยี่ยมญาติหรือเพื่อนที่อยู่หมู่บ้านอื่นร้อยละ 57.1 ขณะที่พฤติกรรมการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ พบว่าส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 43.8 มีการออกกำลังกายน้อยกว่าเดือนละ 1 วันหรือไม่ได้ออกกำลังกายเลย หากมีการออกกำลังกายก็มักใช้เวลาไม่ถึง 10 นาทีต่อครั้งหรือร้อยละ 41.3 ใช้เวลาอนหลับวันละ 6 - 8 ชั่วโมงร้อยละ 37.9 (สุพรรณณี ธีระเจตกุล, 2539)

จากการศึกษาการใช้เวลาของผู้สูงอายุ (จันทร์เพ็ญ ชูประภาวรรณ, 2540) พบว่าประชากรตัวอย่างที่สำรวจมีปัญหาในการปฏิบัติกิจกรรมประจำวัน คือการเดินภายในบ้าน การรับประทานอาหาร อาบน้ำ แต่งตัวไม่ถึงร้อยละ 10 แต่จากการศึกษาของสถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย (2541) พบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่ใช้เวลาอยู่ในห้องเล่นหรือพักผ่อน โดยผู้สูงอายุมีการทำครัวและประกอบอาหารร้อยละ 45.8 มีการเดินทางโดยการขนส่งสาธารณะร้อยละ 45.6 และมีการทำงานบ้านร้อยละ 37.9 โดยเพศหญิงมีการทำกิจกรรมในครัวเรือนมากกว่าเพศชาย และกลุ่มอายุต่ำกว่า 60 ปีสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้มากกว่ากลุ่มที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปทุกกิจกรรม ขณะที่ผู้สูงอายุให้เหตุผลที่ทำให้กลุ่มผู้สูงอายุไม่ได้ปฏิบัติกิจกรรมในบ้านเพราะมีผู้อื่นทำให้แทนแล้ว (จันทร์เพ็ญ ชูประภาวรรณ, 2540) ขณะที่ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ที่ให้ความสำคัญกับกิจกรรมด้านสุขภาพ จะใช้วิธีการออกกำลังกายด้วยวิธีกายบริหาร ตามมาด้วยการเดินเร็วร้อยละ 31.1 วิ่งเหยาะ ๆ ร้อยละ 24.8 และการรำกระบอง รำมวยจีน โยคะ โดยในจำนวนนี้ร้อยละ 71.8 นิยมออกกำลังกายที่บ้าน ในจำนวนนี้ร้อยละ 42.2 นิยมออกกำลังกายบริเวณบ้านมากกว่าในบ้าน และพบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่ร้อยละ 44.4 ตื่นนอนเวลา 05.00 น. และเข้านอนเวลา 21.00 น. ร้อยละ 31.5 มักใช้เวลานอนส่วนใหญ่อย่างน้อย 8 ชั่วโมงต่อวัน และส่วนใหญ่ร้อยละ 72.7 ไม่นิยมนอนกลางวัน

#### ประโยชน์ของการมีกิจกรรมทางกายและการออกกำลังกาย

สุกัญญา อารยะศิลปธร (2543) อ้างถึงในสมจิต หนูเจริญกุล (2534) กล่าวว่า การเลือกกิจกรรมให้ร่างกายได้เคลื่อนไหวและออกกำลังกาย เป็นกิจกรรมการดูแลตนเองที่จำเป็นโดยทั่วไป นอกจากนั้นควรให้ความสนใจในด้านการออกกำลังกายและการพักผ่อนที่สมดุล เพื่อส่งเสริมรักษาสุขภาพและสวัสดิภาพของบุคคล เพราะการทำกิจกรรมการออกกำลังกายถูกต้องตามหลักวิธีอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยลดปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายตามอายุ ตรงกับการศึกษาของอดิเรก จิระพงศ์ (2523) กองบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยมหิดล (2540) สุรัชชัย พันธุ์กำเนิด (2541) และกระทรวงสาธารณสุข (2548) ว่าการดูแลสุขภาพตนเองของผู้สูงอายุเป็นสิ่งที่สำคัญมากจะขาดเสียมิได้ เพราะผู้สูงอายุมีลักษณะของร่างกายเปลี่ยนแปลงไปทางเสื่อมโทรม จำเป็นต้องมีการดูแลรักษาสุขภาพเพื่อชะลอความเสื่อมของร่างกายมิให้เกิดขึ้นเร็ว และป้องกันปัญหาสุขภาพต่าง ๆ รวมถึงช่วยควบคุมโรคเรื้อรัง (Chronic disease) ที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจ เป็นต้น ดังนั้นควรให้ความสำคัญต่อการออกกำลังกาย ภาวะโภชนาการ สุขนิสัยประจำวัน และการพักผ่อน

ภาสกร วัธนธาดา (2547) อ้างถึงในพงพะงา ศิวานุวัฒน์ (2548) กล่าวว่าการศึกษาที่ผู้สูงอายุที่มีอายุ 75 ปีขึ้นไปออกกำลังกายด้วยการเดินและติดเครื่องนับก้าว (Pedometer) โดยติดตั้งเป็นเวลา 6.00 - 20.00 นาฬิกา พบว่านับก้าวการเดินได้ประมาณ 35,000 ก้าวต่อสัปดาห์ หรือเฉลี่ยวันละประมาณ 5,000 ก้าวต่อวัน โดยเชื่อว่าการเดินในระดับนี้สามารถช่วยชะลอการสูญเสียมวลกระดูกได้ แต่อย่างไรก็ตามการเดินที่จะทำให้คุณภาพกระดูกดีขึ้นต้องมีความเร็วในระดับหนึ่ง และใช้เวลาอย่างน้อย 15 นาทีหรือเดินได้ประมาณ 1 กิโลเมตร

ขณะที่จากการศึกษาของประพัฒน์ อุทโยภาส (2544) พบว่าบุคคลที่มีอายุ 60 ปีหรือมากกว่านั้นมักเป็นผู้ที่มีร่างกายไม่ค่อยแข็งแรง แต่สามารถเพิ่มพลังร่างกายได้เป็น 2 เท่า ด้วยการออกกำลังกายอย่างง่าย ๆ ในเวลาอันสั้น ซึ่งหมายความว่า มีความแตกต่างระหว่างการลุกขึ้นจากเก้าอี้ด้วยตนเอง แทนที่จะมีคนมาช่วยตลอดเวลา และพบว่าบุคคลที่มีอายุ 80 ปีหรือมากกว่านั้น สามารถเปลี่ยนจากการใช้โครงหัดเดินเป็นไม้เท้าธรรมดาได้ หลังจากการออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างกล้ามเนื้อเพียง 10 สัปดาห์ ซึ่งตรงกับผลการศึกษาของประคิษฐ์ นาทวีชัย (2540) และมณฑล หนูสีใส (2547) พบว่าภาวะสุขภาพมีความสัมพันธ์สูงกับพฤติกรรมการออกกำลังกาย ทั้งจำนวนวัน ระยะเวลาในการออกกำลังกาย และขึ้นอยู่กับทัศนคติต่อการออกกำลังกาย

ขณะที่สื่อประเภทสิ่งพิมพ์และโทรทัศน์ก็ส่งผลต่อความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมสุขภาพในระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับสุพรรณิ วีระเจตกุล (2539) ว่าการรับรู้ภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญ โดยแนะนำว่าการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุได้รับรู้ศักยภาพสูงสุดของตนเอง จะสามารถส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุให้ดีขึ้นได้

### วรรณกรรมต่างประเทศ

#### **นิยามและความหมายของกิจกรรมทางกาย**

คอบินและลินเซย์ (Corbin and Lindsey, 1997) กล่าวว่า การเคลื่อนไหวร่างกายหรือกิจกรรมทางกายมีความเกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางร่างกาย (Physical fitness) ซึ่งเป็นความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้อย่างกระฉับกระเฉงและตื่นตัวโดยไม่อ่อนล้า ยังมีผลกำลังเหลือพอหรือพลังงานเพียงพอที่จะทำกิจกรรมในเวลาว่างและเผชิญกับสถานการณ์ที่คับขัน สมรรถภาพทางร่างกาย

ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ สุขสมรรถนะ (Health – related physical fitness) และทักษะสมรรถนะ (Skill – related fitness) องค์ประกอบของสุขสมรรถนะช่วยส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรค ในของส่วนทักษะสมรรถนะจำเป็นสำหรับการแข่งขันที่ใช้ทักษะซึ่งมักเกี่ยวกับทางกีฬา แต่มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันหรือสุขภาพโดยทั่วไปค่อนข้างน้อย สามารถแบ่งระดับกิจกรรมทางกายออกเป็น 3 ระดับ คือกิจกรรมทางกายระดับหนัก (Vigorous) หมายถึงกิจกรรมที่ใช้พลังงานมากกว่า 6 เม็ต (METs) หรือกิจกรรมที่ใช้พลังงานมากกว่า 29.4 กิโลจูลต่อนาที หรือกิจกรรมที่ทำให้หายใจเร็วขึ้นอย่างชัดเจน ไม่สามารถพูดคุยได้จบประโยคในครั้งเดียว เช่น การวิ่งมาราธอน การจ็อกกิ้ง การตัดไม้ การว่ายน้ำอย่างต้อเนื่องที่ใช้เวลามากกว่า 30 นาที เป็นต้น กิจกรรมทางกายระดับปานกลาง (Moderate) หมายถึงกิจกรรมที่ใช้พลังงานมากกว่า 3 - 6 เม็ต หรือกิจกรรมที่ใช้พลังงาน 14.7 - 29 กิโลจูลต่อนาที หรือกิจกรรมที่ทำให้รู้สึกเหนื่อย แต่ยังสามารถพูดคุยได้อย่างสบายจนจบประโยค เช่น การเดินเร็ว การเดินรำ การว่ายน้ำ การปั่นจักรยาน เป็นต้น และทำน้อยกว่าวันละ 30 นาทีหรือน้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ และกิจกรรมทางกายระดับเบา (Light) หมายถึงกิจกรรมที่ใช้พลังงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 เม็ต หรือกิจกรรมที่ใช้พลังงานต่ำกว่า 14.7 กิโลจูลต่อนาที หรือกิจกรรมที่ทำให้ไม่รู้สึกเหนื่อย สามารถพูดคุยได้อย่างสบายเป็นปกติจนจบประโยค เช่น นั่งดูโทรทัศน์ นั่งอ่านหนังสือ นั่งเล่นคอมพิวเตอร์ เป็นต้น และทำน้อยกว่าวันละ 10 นาทีหรือน้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์

#### งานวิจัยเกี่ยวกับประโยชน์ของการมีกิจกรรมทางกายและการเคลื่อนไหวร่างกาย

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2006) กล่าวว่ากิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวันเป็นปัจจัยหลักของการป้องกันโรคเรื้อรังต่าง ๆ โดยพบว่าสาเหตุการเสียชีวิตของคนทั่วโลกในแต่ละปีกว่า 2 ล้านนั้น เกิดจากการมีกิจกรรมทางกายต่ำ โดยในจำนวนนี้มีร้อยละ 10 - 16 เสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งเต้านม มะเร็งลำไส้ และเบาหวาน ขณะที่ร้อยละ 22 เสียชีวิตจากโรคหัวใจ ซึ่งภาวะดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมด้านกิจกรรมทางกายทั้งสิ้น ทั้งยังพบว่าคนทั่วโลกมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ยังไม่สามารถออกกำลังกายได้ตามที่องค์การอนามัยโลกกำหนดหรือยังไม่สามารถออกกำลังกายในระดับปานกลางอย่างน้อย 30 นาทีต่อวัน ขณะที่สมาคมสรีรวิทยาการออกกำลังกายแห่งแคนาดา (Canada society for exercise physiology, 2006) กล่าวว่า การเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุควรเริ่มต้นอย่างช้า ๆ แล้วค่อย ๆ เร็วขึ้น โดยพยายามปรับตามความพร้อมของร่างกาย และใช้เวลาเคลื่อนไหวสะสมในระดับปานกลางอย่างน้อย 30 - 60 นาทีต่อวัน (แต่ควรทำอย่างน้อยครั้งละไม่ต่ำกว่า 10 นาทีต่อเนื่อง) ให้ได้จำนวนวันมากที่สุดในแต่ละสัปดาห์ โดยกิจกรรมทางกายที่ทำความหลากหลายของรูปแบบการ

เคลื่อนไหว เช่น ความทนทาน ความยืดหยุ่น ความแข็งแรง หรือความสมดุลของร่างกาย เป็นต้น ขณะที่ การศึกษาของแมนสันและคณะ (Manson, et. al., 1999) ที่ทำการศึกษาในพยาบาล 72,488 คน อายุ 40 - 65 ปี ที่ไม่มีโรคทางหลอดเลือดหัวใจหรือมะเร็ง โดยใช้แบบสอบถามกิจกรรมทางกายต่อสัปดาห์ ในระยะรอบ 1 ปีที่ผ่านมาในหัวข้อต่าง ๆ กัน เช่น การเดิน วิ่งเหยาะ วิ่ง ปั่นจักรยาน ขึ้น - ลงบันได และ การออกกำลังกายต่าง ๆ แล้วคำนวณออกมาเป็นค่าปริมาณการใช้พลังงานของร่างกาย โดยกิจกรรมทาง กายระดับหนัก คือกิจกรรมที่ใช้พลังงานมากกว่า 6 เม็ต กิจกรรมทางกายระดับปานกลาง คือกิจกรรมที่ ใช้พลังงานในช่วง 3 - 6 เม็ต และการเดินใช้พลังงาน 2.5 - 4.5 เม็ตโดยขึ้นกับความเร็วในการเดิน ทำการ คิดตามผลเป็นระยะเวลา 8 ปี พบว่าผู้ที่มีการเดินเร็วอย่างน้อย 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือออกกำลังกาย แบบหนัก 1.5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จะลดอัตราการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจได้ถึงร้อยละ 30 - 40 อย่างไม่ แดกต่างกัน

จากการศึกษาขององค์การอนามัยโลก (Canada society for exercise physiology, 2006) พบว่า การมีกิจกรรมทางกายในระดับปานกลางอย่างน้อย 60 นาทีต่อวัน สามารถช่วยลดการเกิดโรคอ้วนได้ ขณะที่การศึกษาของสถาบันวิจัยมะเร็งโลกก็พบว่าการมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางถึงหนัก 45 - 60 นาทีต่อวัน ช่วยลดอัตราการเกิดโรคมะเร็งลำไส้และการหกล้มในผู้สูงอายุได้ จากการศึกษาของกัวชาร์ด (Gauchard, 2003) ซึ่งได้ทำการศึกษาผู้สูงอายุสุขภาพดี เพศหญิง อายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 44 คน พบว่า ผู้สูงอายุที่มีกิจกรรมทางกายเกี่ยวกับการลงน้ำหนักหรือการกระตุ้นข้อต่อของร่างกาย (Proprioception activity) ส่งผลต่อความสามารถในการควบคุมการทรงท่าได้ดีขึ้น โดยเอลลี เคริส และอาโรล (Elley, Kerse and Arroll, 2003) พบว่าเพียงการให้คำแนะนำหรือคำปรึกษาด้านกิจกรรมทางกายของผู้สูงอายุก็ สามารถส่งเสริมการมีกิจกรรมทางกายมากขึ้นได้ โดยพบว่าอัตราการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น 9.4 กิโลแคลอรี ต่อกิโลกรัมต่อสัปดาห์ (Kcal/kg/week) มีการทำกิจกรรมการออกกำลังกายในยามว่าง (Leisure exercise) เพิ่มขึ้นร้อยละ 9.72 และยังช่วยให้คุณภาพชีวิตเพิ่มขึ้นได้นานกว่า 12 เดือน

สอดคล้องกับสมาคมสรีรวิทยาการออกกำลังกายแห่งแคนาดา (Canada society for exercise physiology, 2006) พบว่าการเคลื่อนไหวร่างกายที่เพียงพอสามารถช่วยลดปัจจัยเสี่ยงด้านสุขภาพต่าง ๆ ดังนี้ โรคหัวใจ การล้มและการบาดเจ็บ โรคอ้วน ความดันโลหิตสูง เบาหวาน โรคกระดูกพรุน โรค หลอดเลือดสมอง โรคซึมเศร้า มะเร็งลำไส้ และการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร แต่กลับช่วยเพิ่มการมีชีวิตที่ ไม่พึ่งพา สุขภาพจิตที่ดี คุณภาพชีวิต พลังงานที่มากขึ้น ลดอาการเจ็บป่วยเมื่อมีการเคลื่อนไหว เพิ่มความ ภูมิใจในคุณค่าตนเอง รักษาน้ำหนักให้คงที่ เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและกระดูก และลดความ เสียด ตรงกับผลการศึกษาของแมคเทียนและคณะ (Mctiernan, et. al., 2003) ได้ทำการศึกษาความ



สัมพันธ์ของการมีกิจกรรมทางกายกับการเกิดมะเร็งเต้านมในสตรีหลังหมดประจำเดือน (Menopause) ในช่วงอายุ 50 - 79 ปี จำนวน 1,780 คน พบว่าการมีกิจกรรมนันทนาการซึ่งเป็นกิจกรรมทางกายอย่างหนึ่งช่วยลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเต้านมได้ แสดงให้เห็นว่าการมีกิจกรรมทางกายแม้ไม่ต้องถึงระดับหนักก็ช่วยลดการเกิดโรคได้ ขณะที่จากการศึกษาของเออร์วินและคณะ (Irwin, et. al., 2003) ที่ทำการศึกษาหญิงวัยหลังหมดประจำเดือน อายุ 50 - 75 ปี มีค่าดัชนีมวลกาย (Body mass index) ตั้งแต่ 24 กิโลกรัมต่อเมตร<sup>2</sup> และค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายมากกว่า 33 เปอร์เซ็นต์ การออกกำลังกายในระดับปานกลางทั้งกีฬาและกิจกรรมนันทนาการ 3 - 5 วันต่อสัปดาห์ เฉลี่ย 176 นาทีต่อสัปดาห์ นาน 12 เดือน พบว่าน้ำหนักตัวและเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ความสามารถในการทนทานต่อการออกกำลังกายก็เพิ่มขึ้น

ฟาการ์ด (Fagard, 2001) แนะนำให้คนทั่วไปเคลื่อนไหวอย่างกระฉับกระเฉง และทำกิจกรรมต่าง ๆ อยู่เสมอ เพื่อผลในการป้องกันและควบคุมความดันโลหิตสูง กิจกรรมดังกล่าวใช้พลังงานระหว่าง 363 - 1,860 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์ นอกจากนี้ได้แนะนำให้ทำกิจกรรมหรือออกกำลังกายที่ใช้พลังงาน 300 - 500 กิโลแคลอรีต่อวันหรือ 1,000 - 2,000 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์ ด้วยกิจกรรมทางกายในระดับปานกลางอย่างน้อย 30 นาทีทุกวันหรือเกือบทุกวัน เช่น การเดินเร็ว 5 - 7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง การปั่นจักรยานด้วยความเร็ว 16 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (ความเร็วโดยทั่วไป) กิจกรรมการดูแลบ้าน ทำความสะอาดบ้าน หรือการทำสวน เป็นต้น เชื่อว่าสามารถสะสมเวลา (Daily accumulation) กิจกรรมทางกายที่ใช้ในแต่ละวันจนครบ 30 - 60 นาทีได้ นั่นคือเราสามารถมีกิจกรรมทางกายแบบสะสมได้ตลอดวันนั่นเอง โดยทำในลักษณะเป็นช่วง ๆ ต่อเนื่องกันอย่างน้อย 10 นาทีต่อครั้ง และค่อย ๆ เพิ่มเวลาให้มากขึ้น เช่น เพิ่มเวลา 5 นาที ทุก ๆ 1 - 2 สัปดาห์ จนกระทั่งได้ระยะเวลา 30 - 60 นาทีต่อครั้งต่อวัน เพื่อให้ร่างกายเกิดการปรับตัว

โรเบิร์ตและคณะ (Robert, 2003) สนับสนุนให้ประชาชนเพิ่มกิจกรรมทางกายด้วยการเดินอย่างน้อย 10,000 ก้าวต่อวันจึงจะก่อประโยชน์ต่อสุขภาพได้ดี แต่จากการศึกษาของลอคและคณะ (Locke, 2004) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าการประเมินกิจกรรมการเคลื่อนไหวทางกายด้วยการเดินขณะที่คิดเครื่องนับก้าว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ของกิจกรรมการเดิน พบว่าผู้สูงอายุและผู้ที่มีปัญหาสุขภาพไม่สามารถเดินวันละ 10,000 ก้าวได้ ทำให้ไม่เพียงพอต่อการเกิดสุขภาพที่ดีได้ และได้แบ่งระดับความหนักของการเดิน ดังนี้

การเดินน้อยกว่าวันละ 5,000 ก้าวต่อวัน	เป็นกลุ่มเคลื่อนไหวร่างกายต่ำ
การเดินวันละ 5,000 - 7,499 ก้าวต่อวัน	เป็นกลุ่มเคลื่อนไหวร่างกายค่อนข้างต่ำ

การเดินวันละ 7,500 – 9,999 ก้าวต่อวัน	เป็นกลุ่มเคลื่อนไหวร่างกายปานกลาง
การเดินวันละ 10,000 – 12,500 ก้าวต่อวัน	เป็นกลุ่มเคลื่อนไหวร่างกายดี
การเดินวันละมากกว่า 12,500 ก้าวต่อวัน	เป็นกลุ่มเคลื่อนไหวร่างกายดีมาก

ศูนย์ป้องกันและควบคุมโรคแห่งชาติ (National Centers for Disease Control and Prevention) ประเทศสหรัฐอเมริกา (National Centers for Disease Control and Prevention, 2005) อ้างถึงในสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2548) กล่าวว่า การมีกิจกรรมทางกายเป็นประจำทำให้เกิดผลดีต่อสุขภาพในด้านโครงสร้างร่างกายที่แข็งแรงทั้งกล้ามเนื้อและกระดูก รวมทั้งระบบการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายดีขึ้นและยังลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรังต่าง ๆ เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด เบาหวาน กระดูกพรุน มะเร็งลำไส้ใหญ่ การหกล้ม และภาวะซึมเศร้า เป็นต้น

ฟาเฮย์และคณะ (Fahey, et. al, 2005) ศึกษาพบว่าอัตราการเกิดโรคเรื้อรังต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นนั้นมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาหรือปริมาณการใช้ชีวิตอย่างสะดวกสบาย กล่าวคือการใช้เวลานั่งดูโทรทัศน์หรือการใช้เวลานั่งเล่นในแต่ละสัปดาห์แปรตามกับการเกิดโรคเรื้อรังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคอ้วน (Obesity) ที่สามารถพัฒนาเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้ แต่หากมีการเคลื่อนไหวร่างกายหรือมีการออกกำลังกายจะทำให้ปัจจัยความเสี่ยงเหล่านี้ลดลงอย่างชัดเจน กล่าวคือช่วยในการชะลอความแก่ลดอัตราการเกิดโรคต่าง ๆ เช่น โรคหัวใจ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง มะเร็งลำไส้ โรคอ้วน ลดความเครียดความกังวล ลดอัตราการเกิดกระดูกหัก และลดระยะเวลาในการดูแลสุขภาพได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของแกรแฮมและคณะ (Graham, et. al., 2000) ที่ทำการศึกษาภาวะสุขภาพในพยาบาลที่มีประวัติของโรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง และโรคมะเร็ง จำนวนทั้งสิ้น 72,488 คน อายุ 40 - 65 ปี พบว่าการมีกิจกรรมทางกายในระดับปานกลาง เช่น การเดินมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับความเสี่ยงในการเกิดโรคหลอดเลือดสมองในผู้หญิง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรคหลอดเลือดสมองชนิดขาดเลือด (Ischemic stroke) และมีข้อแนะนำเกี่ยวกับการออกกำลังกายแก่ประชาชนทั่วไปว่า “คนทั่วไปทุกคนควรมีการออกกำลังกายหรือการเคลื่อนไหวในระดับปานกลาง เช่น การเดินเร็ว ๆ อย่างน้อยวันละ 30 นาทีหรือมากกว่าเกือบทุกวัน (แนะนำว่าควรทำทุกวัน) ในแต่ละสัปดาห์” เพราะการเคลื่อนไหวร่างกายและกิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวันเป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาสุขภาพ โดยทั่วไปของผู้สูงอายุ และให้คำแนะนำว่ากิจกรรมทางกายที่มีความหนักมากให้ใช้เวลาทำกิจกรรมน้อย (Fahey, et. al., 2005) ขณะที่กิจกรรมทางกายที่มีความหนักน้อยจะต้องใช้เวลามากกว่า เช่น การเช็ดกระจกอาจใช้เวลา 45 - 60 นาที เพื่อให้ได้ความหนักเท่ากับการปั่นจักรยานอย่างหนัก (25 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) เพียง 15 นาที ขณะที่วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (The American College of Sports

Medicine; ACSM) ได้ให้คำแนะนำว่ามนุษย์ต้องมีการใช้พลังงานอย่างน้อย 150 กิโลแคลอรีต่อวัน (Kcal/day) หรือ 1,000 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์ (Kcal/week) และให้คำแนะนำว่าเวลาส่วนใหญ่ของเราควรใช้ไปกับการเคลื่อนไหวในการทำงาน เช่น การเดินทำงาน การทำสวน การทำความสะอาดบ้าน และการออกกำลังกาย ไม่ว่าจะเป็นการวิ่ง การว่ายน้ำ การเล่นกีฬา เป็นต้น ขณะที่ต้องมีการฝึกความแข็งแรง เช่น การยกน้ำหนัก การดันพื้น และการฝึกความอ่อนตัวโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และให้มีการพักผ่อน เช่น การดูโทรทัศน์ การนั่งคุยโทรศัพท์ให้น้อยที่สุดอย่างเหมาะสม นอกนั้นให้เป็นเวลาของการนอนหลับพักผ่อน

ศูนย์ป้องกันและควบคุมโรคนานาชาติ (National Centers for Disease Control and Prevention, 2005) อ้างถึงในสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขแห่งประเทศไทย (Surgeon general, 2005) ซึ่งว่าการมีกิจกรรมทางกายมีความสัมพันธ์แปรตามกับสุขภาพที่ดีขึ้น และแนะนำว่าการมีกิจกรรมทางกายในระดับต่ำสุด (Minimum) ที่จะก่อประโยชน์ทางร่างกาย คือ 150 กิโลแคลอรีต่อวันหรือ 627.6 กิโลจูลต่อวันซึ่งต้องมีการออกกำลังกายในระดับปานกลางเป็นอย่างน้อย สอดคล้องกับลีและคณะ (Lee, et. al., 2000) ที่พบว่ากิจกรรมทางกายมีความสัมพันธ์กับการลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ นอกจากนี้ยังสนับสนุนและแนะนำให้ทำกิจกรรมหรือออกกำลังกายแบบช่วงเวลาสั้น ๆ สะสมเวลาได้ผลเทียบเท่ากับการออกกำลังกายต่อเนื่องนาน ๆ ครั้งเดียวในระยะเวลาารวมเท่ากัน และแนะนำให้ผู้ป่วยมีกิจกรรมต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่ไม่ค่อยเคลื่อนไหวหรือมีกิจกรรมใดเลย ขณะที่มิชอบเสนอแนะว่าระดับการเคลื่อนไหวของร่างกายที่เพียงพอ (Optimum) ที่ช่วยลดอัตราการตายจากโรคหลอดเลือดหัวใจ คือมีการใช้พลังงานประมาณ 2,000 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์ หรือ 300 กิโลแคลอรีต่อวัน

### วิธีการและแนวทางในการประเมินหรือวัดระดับกิจกรรมทางกาย

สำหรับวิธีในการประเมินหรือวัดระดับกิจกรรมทางกายหรือการเคลื่อนไหวร่างกายนั้นมีอยู่หลายวิธีซึ่งมีข้อเด่นและข้อด้อยแตกต่างกันไป โดยวิธีการวัดกิจกรรมทางกายได้ถูกแบ่งออกเป็น 3 วิธีการใหญ่ๆ (Pate and Sirard, 2006) คือ

#### 1. วิธีการตามเกณฑ์มาตรฐาน (Criterion standard) ซึ่งประกอบด้วย

1.1 Doubly Labels Water ซึ่งเป็นวิธีการที่วัดโดยตรง จากการให้สารที่มีไอโซโทปคงที่เข้าไปในร่างกาย และดูการเปลี่ยนแปลงเมื่อออกมาจากร่างกาย เป็นวิธีที่ได้ค่าความถูกต้องสูง แต่เสีย

ค่าใช้จ่ายมาก ไม่เหมาะกับกิจกรรมทางกายที่เป็นกิจกรรมไม่มีแบบแผนหรือการศึกษาในกลุ่มประชากรขนาดใหญ่

1.2 การสังเกต (Direct Observation) เป็นวิธีการที่มีความเป็นรูปธรรมของค่าที่วัดค่อนข้างสูง ค่าใช้จ่ายในเกณฑ์ปานกลาง เป็นวิธีการที่สังเกตการณ์เคลื่อนไหวโดยตรง แต่ข้อจำกัดคือผู้ที่สังเกตจะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญและถูกฝึกฝนมาเป็นอย่างดี ผู้ถูกทดลองมักมีปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงจากปกติเมื่อมีผู้สังเกต และไม่เหมาะสมกับการศึกษากลุ่มใหญ่ ๆ

## 2. วิธีการตามการตรวจวัด (Objective Measures) ซึ่งประกอบด้วย

2.1 การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) เป็นวิธีวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาของร่างกาย มีความถูกต้องสูง และสิ่งแวดล้อมมีผลต่อปัจจัยต่าง ๆ ได้ ต้องควบคุมให้คงที่ เนื่องจากปัจจัยทางสรีรวิทยาที่ไม่คงที่อาจส่งผลต่อการวัดที่ผิดพลาดได้ เช่น ความเครียด ความวิตกกังวล ไข้ เป็นต้น

2.2 เครื่องวัดค่าความเคลื่อนไหว (Motion sensors) เป็นการใช้เครื่องมือที่มีค่าความถูกต้องแม่นยำ และนำเชื่อถือสูง มี 2 ชนิด คือ

2.2.1 เครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา (Accelerometer) เป็นเครื่องมือที่มีความแม่นยำ ค่าใช้จ่ายปานกลาง ใช้วัดค่ากิจกรรมทางกายที่เป็นรูปแบบได้ แต่ข้อจำกัดที่บางรุ่นไม่สามารถวัดค่าการเคลื่อนไหวของร่างกายในแกนตั้งได้ จากการศึกษาของเฉินและบาสเซต (Chen and Bassett, 2005) พบว่าเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาเป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้วัดความเคลื่อนไหวของร่างกายในค่าของการเปลี่ยนแปลงความเร่ง (Acceleration) ของการเคลื่อนไหวร่างกาย ซึ่งสามารถใช้ในการนำไปคำนวณเพื่อประมาณค่าความหนักของกิจกรรมทางกายในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ จากการจับค่าการเปลี่ยนแปลงความเร่งของร่างกายขณะมีการเคลื่อนไหว โดยสามารถวัดการเคลื่อนไหวได้ตั้งแต่ 1 - 3 แกนของร่างกาย (แนวหน้า - หลัง นอก - ใน และบน - ล่าง) ขึ้นอยู่กับรุ่น โดยข้อมูลการเคลื่อนไหวจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำภายในเครื่อง และถ่ายโอนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ข้อจำกัดของบางรุ่นคือสามารถเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานของเครื่องมือเมื่อร่างกายมีการเคลื่อนไหวเท่านั้น ทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลกิจกรรมทางกายของมนุษย์ได้ทั้งหมด ซึ่งมีทั้งกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนตำแหน่งและอยู่นิ่งกับที่

สำหรับการประมาณค่าเป็นอัตราการใช้พลังงานของร่างกายนั้น ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบกับเครื่องวัดการใช้พลังงานโดยตรงคือ เครื่องวัดแคลอรีแบบต่าง ๆ ได้แก่ ถังวัดอัตราการใช้พลังงานของร่างกายแบบพกพา (Metabolic carts) ชุดอุปกรณ์วัดอัตราการใช้พลังงานแบบพกพา (Portable metabolic unit) และห้องวัดอัตราการใช้พลังงาน (Room calorimeter) ได้ค่าความเที่ยงที่  $r = .58 - .92$  ในกิจกรรมที่แตกต่างกันออกไป โดยจะได้ความเที่ยงสูงเมื่อความหนักของกิจกรรมทางกายเพิ่มขึ้น โดยการเดินเป็นกิจกรรมที่วัดได้ตรงที่สุด และการติดเครื่องมือที่บริเวณเอวได้ค่าที่ถูกต้องที่สุด

โทรสและคณะ (Trost, et. al., 2005) ได้ศึกษาเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาในปัจจุบันทั้งหมด 8 รุ่นที่นิยม ดังนี้

2.2.1.1 แอคติกราฟ (Actigraph) เป็นเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา ซึ่งมี 2 รุ่นคือ รุ่นซีเอสเอ โมเดล 7164 สามารถบันทึกข้อมูลการเคลื่อนไหวสะสมได้สูงสุด 22 วัน ส่วนรุ่นซีทีหนึ่งเอ็ม (CTIM) ได้สูงสุด 345 วัน ใช้คำนวณได้ทั้งการใช้พลังงานของร่างกาย จำนวนก้าว ปริมาณการเคลื่อนไหวของกิจกรรมทางกาย และเวลาที่ใช้ โดยรุ่นซีเอสเอ โมเดล 7164 เป็นรุ่นที่นิยมใช้ศึกษามากที่สุดในปัจจุบัน ผลิตโดยบริษัทเดอะแอคติกราฟ (The ActiGraph) ซึ่งมีข้อมูลทางเทคนิคเกี่ยวกับเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา รุ่นนี้ (Computer Science and Applications Inc, 1998) ดังนี้

- บันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงความเร่งของการเคลื่อนไหวร่างกาย
- แรงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 0.05-2.0 G's
- ความถี่ของการตอบสนอง 0.25-2.5 เฮิรตซ์
- ความถี่การเก็บข้อมูลใช้การตั้งค่าของเวลา (Epoch) สามารถตั้งค่าความถี่ของการบันทึกข้อมูลได้ตั้งแต่ทุก ๆ 1 วินาทีถึง 10 นาที
- เก็บข้อมูลได้นานต่อเนื่องสูงสุด 22 วัน เมื่อตั้งค่าความถี่การบันทึกข้อมูลทุก 1 นาที และได้ระยะเวลาลดลงเมื่อตั้งค่าความถี่ของการเก็บข้อมูลที่ละเอียดขึ้น
- มีอุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็ก (Microcontroller) ขนาด 8 บิต (Bit)
- หน่วยความจำ (RAM) ขนาด 64 กิโลไบต์ (Kb)
- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา ถูกบรรจุอยู่ในกล่องพลาสติกพิเศษกันกระแทก ขนาด 2 x 2.6 x 0.6 นิ้ว
- น้ำหนักสุทธิ 1.5 ออนซ์
- ใช้แบตเตอรี่ลิเทียม (Lithium) ชนิดเหรียญ รุ่น 2430 จำนวน 1 ก้อน
- แบตเตอรี่ 1 ก้อนมีอายุการใช้งานต่อเนื่อง 4,000 ชั่วโมง
- เชื่อมต่อและถ่ายโอนข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านเครื่องอ่านข้อมูล (Reader interface unit) ที่เป็นอุปกรณ์ในชุดเดียวกันกับเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา

2.2.1.2 แอคติคอลล (Actical) สามารถสะสมข้อมูลการเคลื่อนไหวได้สูงสุด 45 วัน ใช้คำนวณได้ทั้งค่าการเคลื่อนไหว และการใช้พลังงานของร่างกาย ผลิตโดยบริษัทมินิ-มิตเตอร์ (Mini-Mitter)

2.2.1.3 แอคติวอช (Actiwatch) สามารถสะสมข้อมูลการเคลื่อนไหวได้สูงสุด 44 วัน ในรุ่นเอดับบลิว 64 (AW-64) และในรุ่นเอดับบลิว 16 (AW-16) ได้ 11 วัน สามารถเก็บข้อมูลได้ 2 แกนของร่างกาย โดยเก็บข้อมูลจังหวะการเคลื่อนไหว (Rhythm) การนอนหลับ การเคลื่อนไหวของระยะร่างกาย (Periodic limb movement) ผลิตโดยบริษัทมินิ-มิเตอร์ (Mini-Mitter)

2.2.1.4 แอคติเทรค (ActiTrac) สามารถสะสมข้อมูลการเคลื่อนไหวได้สูงสุด 62 วัน สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง ไม่ต้องใช้ตัวอ่าน (Reader interface unit) สามารถเก็บข้อมูลได้ 2 แกนของร่างกาย ผลิตโดยบริษัทไอเอ็มซิสเต็ม (IM system)

2.2.1.5 ไบรโอเทรนเนอร์ โปร (Biotrainer Pro) เป็นเครื่องมือที่สามารถสะสมข้อมูลการเคลื่อนไหวได้สูงสุด 22 วัน

2.2.1.6 ไตรเทรค-อาร์สามดี (Tritrac-R3d) สามารถสะสมข้อมูลการเคลื่อนไหวได้สูงสุด 7 วัน แต่เก็บข้อมูลได้ 3 แกนของร่างกาย มีความละเอียดของข้อมูลสูง เหมาะกับการศึกษาการเคลื่อนไหวที่ต้องการความละเอียด เช่น การเคลื่อนไหวของทารกหรือผู้ป่วย เป็นต้น ผลิตโดยบริษัทฮีโมคิเนติกส์ (Hemokinetics, Inc)

2.2.1.7 อาร์ทีสาม (RT3) สามารถสะสมข้อมูลการเคลื่อนไหวแบบ 2 แกนของร่างกายได้สูงสุด 21 วัน และเก็บข้อมูลแบบ 3 แกนได้สูงสุด 7 วัน ผลิตโดยบริษัท สเตย์เฮลตี้ (Stay Healthy)

2.2.1.8 ไอดีอีอีเอ (IDEEA) ใช้วัดการเคลื่อนไหวของร่างกายได้โดยการติดเครื่องมือจำนวน 5 ตัว ตามจุดต่าง ๆ ของร่างกาย สามารถใช้วิเคราะห์รูปแบบการเดิน (Gait analysis) ได้ สามารถคำนวณระยะเวลา ความถี่ และความหนักของกิจกรรมทางกาย มีข้อมูลของกิจกรรมทางกายภายในเครื่องถึง 40 กิจกรรม แต่มีราคาแพง ไม่สามารถใช้ในภาคสนามได้ นิยมใช้ในห้องปฏิบัติการเท่านั้น ผลิตโดยบริษัทมินิซัน (Minisun)

2.2.2 เครื่องนับก้าว (Pedometer) เป็นเครื่องมือที่ใช้ค่าใช้จ่ายต่ำถึงปานกลาง วัดค่าได้เที่ยงตรง มีข้อจำกัดคือต้องกำหนดรูปแบบของกิจกรรมทางกายกับผู้รับการทดสอบด้วย ไม่ครอบคลุมการเคลื่อนไหวร่างกายทุกรูปแบบ เหมาะกับการศึกษาเฉพาะกิจกรรมการเดิน (Walking) แต่เป็นเครื่องมือที่ใช้กระตุ้นหรือเป็นข้อมูลป้อนกลับที่ดีกับผู้ใช้ และใช้ง่าย

### 3. วิธีการซักถามหรือสัมภาษณ์ (Subjective Measures) ซึ่งประกอบด้วย

3.1 การตอบด้วยตนเอง (Self report) เป็นวิธีการวัดค่ากิจกรรมทางกายที่มีความเที่ยงไม่สูงมาก แต่มีค่าใช้จ่ายต่ำ มีข้อเด่นที่สามารถวัดในประชากรขนาดใหญ่ได้เป็นอย่างดี แต่ค่าความตรงและความเที่ยงจะขึ้นกับเครื่องมือ นั้น ๆ และผลจากค่าความผิดพลาดของการระลึกได้หรือการนึกทบทวน

กิจกรรมทางกายที่ผ่านมาของผู้ตอบแบบสอบถาม ประวัติของผู้ตอบมีผลต่อความถูกต้องของข้อมูล เช่น การศึกษา อาชีพ ภาวะทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม เป็นต้น

3.2 การสัมภาษณ์ (Interview) เป็นวิธีการสัมภาษณ์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล มีค่าความถูกต้องสูงกว่าการตอบด้วยตนเองเพราะได้ข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้เก็บข้อมูล แต่ผู้สัมภาษณ์ต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์เป็นอย่างดี อีกทั้งสาเหตุที่ก่อความผิดพลาดก็มีมาก เช่น การเขียนข้อมูลไม่ตรง มีการลำเอียง การนึกคิดทบทวนที่ผิดพลาด เป็นต้น

3.3 การให้ผู้อื่นตอบแทน (Proxy report) เป็นวิธีการวัดที่มีค่าความตรงต่ำ เพราะข้อมูลที่ได้อาจไม่ได้มาจากเจ้าของข้อมูลโดยตรง มักนิยมใช้กับเด็ก จึงไม่ค่อยนิยมใช้ในการศึกษาวิจัยโดยทั่วไป

3.4 การบันทึกประจำวัน (Diary) เป็นการบันทึกกิจกรรมทางกายเป็นรายวัน ค่าความถูกต้องอยู่ในค่าที่ยอมรับได้ มีการบันทึกรูปแบบกิจกรรมชัดเจน

งานวิจัยเกี่ยวกับแบบสอบถามกิจกรรมทางกายและเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา

ในปัจจุบันประเทศต่าง ๆ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือการวัดหรือประเมินกิจกรรมทางกายมากมายหลายวิธีดังที่กล่าวมาในข้างต้น โดยวิธีการที่ได้รับการยอมรับและใช้อย่างกว้างขวางที่สุดคือการใช้เครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา เช่น การศึกษาของบาสเซต (Bassett, 2000) เพื่อหาความเที่ยงของแบบสอบถามกิจกรรมทางกายนานาชาติ ไอแพค ร่วมกันของหลายประเทศโดยผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 2,450 คนที่ต่างเชื้อชาติและกิจกรรมทางกาย อายุ 25 – 49 ปี ในการตอบไอแพคและวัดค่ามาตรฐานเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา รุ่นซีเอสเอ โมเดล 7164 เป็นเวลา 7 วัน พบว่าได้ค่าความเที่ยงของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman correlation) เท่ากับ .67 สอดคล้องกับการศึกษาของการ์เนียและเบเนไฟซ์ (Garnier and Benefice, 2006) พบว่าเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา เป็นเครื่องมือที่มีความตรงและเหมาะสมในการใช้วัดค่าเกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย แม้ในขณะนอนหลับ หรือกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายต่ำ ขณะที่แบบสอบถามกิจกรรมทางกายสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินแนวโน้มภาวะทางระบาดวิทยา และภาวะสุขภาพหรือระบบสาธารณสุขได้ เนื่องจากภาวะการเกิดโรคต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับระดับกิจกรรมทางกาย ดังนั้นการมีข้อมูลที่ได้จากเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา ก็จะเป็นตัวกระตุ้นและความตระหนักต่อการปรับเปลี่ยนการมีกิจกรรมทางกายในทางที่ดีขึ้น โดยเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาเป็นเครื่องมือที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา พกพาสะดวก มีความยืดหยุ่น ใช้ง่าย สามารถเก็บข้อมูลนอกห้องปฏิบัติการได้ นิยมสวมบริเวณใกล้จุดกึ่งกลางของร่างกายบริเวณเอว ด้านอนัต ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของบอเตนและคณะ (Bouten, et. al., 1997) เกี่ยวกับตำแหน่งของ

การติดเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาในร่างกาย 6 จุด ได้แก่ หลังส่วนล่าง (Lower back) ขาส่วนล่าง (Lower leg/Foot) ขาส่วนบน (Upper leg/Foot) ศีรษะ (Head) และลำตัว (Trunk) พบว่าหลังส่วนล่างให้ค่าการพยากรณ์ที่ดีที่สุด ( $r = .92 - .97$ ) ขณะที่ตำแหน่งอื่น ๆ ให้ค่าระดับปานกลางถึงดี โดยเครื่องมือนี้จะได้ผลออกมาเป็นค่าการเคลื่อนไหว (Movement count) ในหน่วยของค่าการเคลื่อนไหวต่อนาที (Counts per minute) สามารถดูผลในรูปแบบของกราฟได้ รวมทั้งสามารถใช้คำนวณหาค่าอัตราการใช้พลังงานของร่างกายแบบต่าง ๆ ได้ เช่น อัตราการเผาผลาญอาหารของร่างกาย (Calories) อัตราการใช้พลังงานของร่างกาย เป็นต้น

ปี ค.ศ.2004 ได้มีการประชุมสัมมนาองค์ความรู้เกี่ยวกับเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา (Ward, et. al., 2005) พบว่าปัจจุบันยังไม่มียุติการใดในการใช้เครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาเพื่อวัดค่ากิจกรรมทางกายได้สมบูรณ์ที่สุด แต่ก็มียานวิจัยมากมายที่เสนอวิธีการต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความถูกต้องของการใช้เครื่องวัดความเคลื่อนไหวแบบพกพา เช่น การศึกษาของแมสเซและคณะ (Masse, et. al., 2005) กล่าวว่าเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาควรมีการกำหนดระยะเวลาหรือช่วงเวลาการเก็บข้อมูลที่ชัดเจน คือติดเครื่องมืออย่างน้อย 7 วันและใช้ค่าความถี่ของการเก็บข้อมูล (Epoch length) 1 หรือ 2 นาทีในการศึกษาโดยทั่วไป เป็นต้น ทำให้วิธีการใช้พัฒนามากขึ้น สำหรับการศึกษเปรียบเทียบค่าความตรงและความเที่ยงของเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาด้วยวิธีการแตกต่างกัน พบว่าเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพามีความเที่ยง ใช้ในการเปรียบเทียบค่าอัตราการใช้พลังงานของร่างกายทางอ้อมได้ ซึ่งสามารถคำนวณค่าการใช้พลังงานของร่างกายได้จากเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา โดยจากการศึกษาของเวลและคณะ (Welk, et. al., 2004) ที่ทำการศึกษาความเที่ยงของเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา 4 รุ่น คือ แอคติกราฟ (ActiGraph) ไบโอบิโตรเนออร์ (BioTrainer) ไตรแทรค อาร์สามดี (TriTrac-R3D) และแอคติกอล (Actical) โดยเปรียบเทียบในการเดินบนสายพาน (Treadmill) พบว่าแอคติกราฟได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient) ที่สูงที่สุด คือ .80

สำหรับจำนวนวันในการติดเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาเพื่อประเมินระดับกิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวันปกติของมนุษย์นั้นไม่ควรน้อยกว่า 3 - 5 วัน จากการศึกษาของวอร์ดและคณะ (Ward, et. al., 2005) พบว่าควรกำหนดจำนวนเวลาในการทำกิจกรรมทางกายให้รวมทั้งวันทำงานปกติและวันหยุดสุดสัปดาห์ ดังนั้นเวลาที่เหมาะสมที่สุดคือ 7 วัน โดยจุดบริเวณเอวและสะโพกด้านเดียวกันตลอดเป็นจุดที่เหมาะสม และใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุดในการติดเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา แต่ควรหลีกเลี่ยงการติดเครื่องมือที่ข้อมือและข้อเท้า สำหรับค่าปริมาณ



การเคลื่อนไหว (Counts) สามารถแปลงเป็นค่าต่าง ๆ ได้หลากหลาย การใช้สมการต่างก็มีผลต่อการแบ่งระดับความหนักของกิจกรรมทางกายที่ต่างกันจึงต้องมีการใช้ให้ถูกต้อง โดยสมการที่ใช้ในการคำนวณที่แตกต่างกันในการแปลค่าข้อมูลจากเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาให้ผลที่แตกต่างกันเล็กน้อย โดยปัจจัยที่มีผลต่อการแปลงค่าและวิเคราะห์ข้อมูลคือ อายุ เพอร์เซนต์ไขมันในร่างกาย น้ำหนักตัว ส่วนสูง สำหรับช่วงความถี่ของการเก็บข้อมูลมีการใช้อย่างกว้างขวางที่สุด คือการเก็บข้อมูลการเคลื่อนไหวทุก ๆ 1 นาที แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำข้อมูลไปใช้ของผู้ศึกษาวิจัย

ในปี ค.ศ.2000 บาสเซทและไอน์เวิร์ท (Bassett และ Ainsworth, 2000) ได้ทำการศึกษาความตรงและความเที่ยงของเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบต่าง ๆ ในการวัดอัตราการใช้พลังงานหรือการมีกิจกรรมทางกายระดับความหนักปานกลาง ทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนามใน 6 กิจกรรม คือ กิจกรรมในบ้าน กิจกรรมรอบบริเวณบ้าน กิจกรรมจากอาชีพ กิจกรรมดูแลครอบครัว กิจกรรมเพื่อสุขภาพและนันทนาการ โดยศึกษาในคนที่มีอาชีพ อายุ และกิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวันที่แตกต่างกัน โดยใช้เครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา 2 รุ่น คือรุ่นซีเอสเอ โมเดล 7164 และเคนซซีเลค (Kenz select) กับ เครื่องนับก้าว รุ่นทาแมก เอสดับบลิว (Tamax SW) 701 ผลการศึกษาพบว่ารุ่นซีเอสเอ โมเดล 7164 สามารถบันทึกค่าข้อมูลการเคลื่อนไหวได้ทุก ๆ นาทีอย่างต่อเนื่อง ให้ค่าความผิดพลาดต่ำและมีความสัมพันธ์กับการวัดทางอ้อม (Indirect calorimetry) มากที่สุดเมื่อเทียบกับอุปกรณ์ทุกรุ่นที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ และพบว่าสูตรสมการถดถอยของแฮนเดิลแมน (Hendleman's Regression equation) เป็นสมการที่ดีที่สุดในการให้ค่าความผิดพลาดต่ำที่สุดของการทำนายค่าอัตราการใช้พลังงานของร่างกาย (Energy expenditure) คือ อัตราการใช้พลังงานของร่างกายทั้งหมด (Gross Energy Expenditure: METs) =  $2.922 + (0.000409 \times \text{count} \cdot \text{min}^{-1})$  ซึ่งเป็นสมการถดถอยที่คิดค้นโดยแฮนเดิลแมนและคณะ (Hendleman, et., al.) ในปี ค.ศ.2000 จึงสรุปได้ว่าการใช้เครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา รุ่นซีเอสเอ โมเดล 7164 และสมการถดถอยของแฮนเดิลแมน สามารถวัดการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมการเคลื่อนไหวได้ถูกต้องที่สุดในปัจจุบัน แต่สมการนี้ก็ยังมีข้อจำกัดหรือก่อความผิดพลาดได้บ้างเล็กน้อย แต่ก็ไม่ทำให้เกิดความแตกต่างได้อย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือได้ค่าอัตราการใช้พลังงานของร่างกายในกิจกรรมระดับต่ำมากกว่าเป็นจริง และได้ค่าอัตราการใช้พลังงานของร่างกายในกิจกรรมระดับสูงต่ำกว่าเป็นจริง แต่สมการนี้ก็ช่วยแบ่งระดับความหนักของกิจกรรมทางกายได้ดี อีกทั้งเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาที่ไม่สามารถวัดค่าอัตราการใช้พลังงานขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหวในระนาบตั้ง (Vertical plane) เช่น การยกของ ขึ้นบันได และไม่สามารถใช้ในขณะมี

กิจกรรมในน้ำได้ (เครื่องมือไม่สามารถป้องกันน้ำได้) แต่สามารถช่วยบอกค่าความถี่ ความหนัก ระยะเวลาของกิจกรรมทางกายได้

กาเซีย (Garcia, 2003) ได้ศึกษาความเที่ยงของเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา 3 รุ่น คือรุ่นมินิโมทีนล็อกเกอร์หรือเอ็มเอ็มแอล (Minimotinlogger, MML) รุ่นซีเอสเอ โมเดล 7164 และรุ่นไบโอเทรนนอร์ พบว่ารุ่นซีเอสเอ โมเดล 7164 และเอ็มเอ็มแอลได้ค่าความเที่ยงและความตรงมากกว่าไบโอเทรนนอร์ โดยได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ .81, .83 และ .60 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่ารุ่นซีเอสเอ โมเดล 7164 ได้ค่าความเที่ยงที่  $r = .83$  สอดคล้องกับบรากและคณะ (Brage, et. al., 2003) ที่ทำการศึกษาค่าความเที่ยงของเครื่องวัดความเคลื่อนไหวแบบพกพา รุ่นซีเอสเอ โมเดล 7164 กับเครื่องตรวจสัญญาณไฟฟ้า (Analogue filter dences) ในการเคลื่อนไหวแบบเส้นโค้งแบบซายน์ (Sinusoidal) ด้วยความถี่และระยะเวลาต่าง ๆ กัน พบว่าได้ค่าความเที่ยงที่สูง

ชมิคท์และฟรีดสัน (Schmidt and Freedson, 2003) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการวัดกิจกรรมทางกาย 2 ชนิด คือเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา รุ่นซีเอสเอ โมเดล 7164 และแบบสอบถามกิจกรรมทางกายฟิเอแอลในกิจกรรมทางกายที่ใช้เวลา 15 นาทีขึ้นไป พบว่าได้ค่าความสัมพันธ์ในระดับพอใช้ถึงปานกลาง ( $r = .15 - .24$ ) ขณะที่เฟรดเคนริชและคณะ (Friedenreich, et. al, 2006) ได้ทำการศึกษาความถี่ ระยะเวลา และความหนักของกิจกรรมเกี่ยวกับอาชีพ งานบ้าน และกิจกรรมนันทนาการในชาวแคนาดาเคียน 154 คน อายุ 35 - 65 ปี เพื่อหาความเที่ยงจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman correlation) ของแบบสอบถามกิจกรรมทางกาย ฟิเอแอลกับเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาเป็นเวลา 7 วัน พบว่าได้ค่าความสัมพันธ์ของกิจกรรมรวม .64 กิจกรรมเกี่ยวกับอาชีพ .70 กิจกรรมเกี่ยวกับนันทนาการ .73 และกิจกรรมเกี่ยวกับงานบ้าน .65 โดยในเพศชายและเพศหญิงมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก โดยพบว่าหมวดกิจกรรมในบ้านมีค่าใกล้เคียงกันมากที่สุดคือ .71 และ .72 ในเพศหญิงและชาย ตามลำดับ และคนที่มียกระดับกิจกรรมทางกายที่หนักกว่าจะได้ค่าความสัมพันธ์สูงกว่า

ทรูท (Treuth, 2004) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของแบบสอบถามกิจกรรมทางกาย เจมส์ (Girls Health Enrichment Multi-Site Studies Activity Questionnaire: GEMS) ซึ่งประกอบด้วยการสอบถามกิจกรรมทางกาย 28 ข้อ เช่น เล่นกีฬา วิ่ง ปีนเขา เป็นต้น และกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายต่ำ (Sedentary) 7 ข้อ เช่น ดูโทรทัศน์ เล่นวิดีโอเกม อ่านหนังสือ เป็นต้น กับค่าปริมาณความเคลื่อนไหวจากเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา รุ่นซีเอสเอ โมเดล 7164 โดยการเก็บข้อมูล

การเคลื่อนไหวทุก ๆ 1 นาทีในเด็กหญิงชาวอาฟริกัน 210 คน แบ่งระดับเวลาการมีกิจกรรมทางกาย 5 ช่วงเวลา คือ ไม่มี, น้อยกว่า 30 นาที, 30 นาที - 1 ชั่วโมง, 1 - 3 ชั่วโมง และมากกว่า 3 ชั่วโมง โดยทำการติดเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาเป็นเวลา 3 วันที่เอดด้านขวา ตั้งแต่ 12.00 - 24.00 นาฬิกา จะทำการถอดเฉพาะเวลามีกิจกรรมที่ร่างกายส่วนต่าง ๆ สัมผัสน้ำ เช่น อาบน้ำ ว่ายน้ำ เป็นต้น พบว่าจากการใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันในการประเมินค่าความตรงของแบบสอบถามจากเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา มีความตรงในระดับปานกลาง ( $r = .35$ ) แต่อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยอธิบายว่าแบบสอบถามกิจกรรมทางกายนี้ก็สามารถช่วยเพิ่มความรู้เกี่ยวกับระดับกิจกรรมทางกายได้ดี และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่าควรปรับปรุงแบบสอบถามกิจกรรมทางกายและหาค่าความเที่ยงให้มากขึ้น

สเตรทและคณะ (Strath, et. al., 2004) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบค่าระดับกิจกรรมทางกายจากแบบสอบถามกิจกรรมทางกาย ซีเอคิว (College Alumnus Questionnaire Physical Activity Index; CAQ-PAI) ซึ่งเป็นแบบสอบถามกิจกรรมทางกายที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการวัดระดับพลังงานที่ใช้ในกิจกรรมทางกายแบบต่าง ๆ ค่าที่ได้สามารถใช้ในการวัดระดับกิจกรรมทางกายได้ดี ซึ่งในการศึกษานี้ได้ทำการประมาณค่าอัตราการใช้พลังงานของร่างกายในการทำกิจกรรมทางกายปกติที่ได้จากแบบสอบถามกิจกรรมทางกายในช่วงอายุ 20 - 56 ปี จากเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate motion) เป็นเวลา 7 วันต่อเนื่อง ผลที่ได้จากเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจถูกนำมาประมาณค่าระดับการใช้พลังงานของร่างกาย และใช้เครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา รุ่นซีเอสเอ โมเดล 7164 จำนวน 2 ตัวต่อคน โดยทำการติดที่เอวและต้นขาด้านหลังของกลุ่มตัวอย่างทุกคนเพื่อหาค่าปริมาณความเคลื่อนไหว จากนั้นนำค่าต่าง ๆ มาหาค่าความสัมพันธ์ทางสถิติโดยใช้สถิติ "ที" (Paired t - test with Bonferoni Adjustment) ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้พลังงานของร่างกายที่ได้จากแบบสอบถามกิจกรรมทางกาย และเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละหมวดกิจกรรม และหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมนของข้อมูลจากทั้งสองแหล่ง พบว่าระดับกิจกรรมทางกายในระดับเบาได้ค่าที่ต่ำกว่าค่าที่ได้จากเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจร้อยละ 27 เท่านั้น แต่ในกิจกรรมทางกายระดับปานกลางและหนักมีค่าไม่แตกต่างกัน และได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งสองแหล่งในกิจกรรมระดับหนักเท่ากับ .47 ที่  $p < 0.05$  และอยู่ในช่วง .20 - .47 ในทุกระดับกิจกรรม ซึ่งชี้ให้เห็นว่าซีเอคิวก็เป็นแบบสอบถามกิจกรรมทางกายหนึ่งที่ใช้ในการวัดระดับกิจกรรมทางกายในระดับปานกลางและระดับหนักได้ดี ขณะที่อินเวิร์ทและคณะ (Ainsworth, et. al., 1993) ได้ทำการศึกษาแบบสอบถามการทำงานในอาชีพ โตแพค (Tecumseh Occupational Physical Activity Questionnaire: TOPAQ) พบว่าได้ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามด้วยการวัดซ้ำ (Test - retest) เท่ากับ .63 ขณะที่มีความสัมพันธ์ระหว่างค่าเคลื่อนไหวจากแบบสอบถาม และ

เครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา ระบบหัวใจและการหายใจ ไชมันร่างกาย และการทำงานของปอด เท่ากับ  $r = .11 - .47$  อีกทั้งพบว่ากิจกรรมทางกายมักจะอยู่ในระดับเบาถึงรื้อยละ 90 ของช่วงเวลาการทำงานในอาชีพทั้งหมด

เมลานสันและฟรีดสัน (Melanson and Freedson, 1997) ได้ศึกษาค่าความเที่ยงของเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา รุ่นซีเอสเอ โมเดล 7164 และรุ่นแคลเทรทในการวัดกิจกรรมทางกายชายและหญิงสุขภาพดี 15 และ 13 คน ตามลำดับ ในการเดินและวิ่งบนลู่วิ่งที่ระดับความเร็วและความชันที่แตกต่างกัน นำข้อมูลทั้งสองรุ่นมาเปรียบเทียบกัน พบว่าการเปลี่ยนแปลงความเร็วของการวิ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าการเคลื่อนไหวที่ดี แต่ไม่เกิดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความชัน ขณะที่พบว่าผลของการวัดค่าการเคลื่อนไหวที่ได้จากเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาทั้งสองรุ่นมีความสัมพันธ์กันกับอัตราการใช้พลังงานของร่างกายที่  $r = .66 - .82$  ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาใช้ในการพยากรณ์ค่าอัตราการใช้พลังงานของร่างกายได้ โดยมีความแตกต่างของค่าอัตราการใช้พลังงานในรุ่นซีเอสเอ โมเดล 7164 ที่ -2.86 ถึง +3.86 กิโลแคลอรีต่อนาที และรุ่นแคลเทรทที่ -4.17 ถึง +2.04 กิโลแคลอรีต่อนาที จึงสามารถสรุปได้ว่าเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาทั้งสองรุ่นใช้ในการพยากรณ์ค่าอัตราการใช้พลังงานได้ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่าจุดที่ให้ค่าการพยากรณ์การเคลื่อนไหวที่ถูกต้องที่สุดคือ ช่วงเอวมและสะเอว

สำหรับตัวแปรเกี่ยวกับค่าต่าง ๆ ของกิจกรรมทางกายก็ได้รับความสนใจในการศึกษา เช่น ไลน์เวิร์ทและคณะ (Ainsworth, et. al., 2000) ได้มีการศึกษาเพื่อปรับปรุงบทสรุปการจัดลำดับความหนักของกิจกรรมทางกายต่าง ๆ โดยแบ่งตามอัตราการใช้พลังงานของร่างกายที่ถูกพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ.1993 เพื่อให้กิจกรรมมีความจำเพาะมากขึ้น โดยการเปรียบเทียบการตอบกิจกรรมทางกายด้วยตัวเองในชีวิตประจำวันในด้านต่าง ๆ คือ อาชีพ การเดินทาง งานบ้าน กีฬา และกิจกรรมเฉพาะต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับอัตราการใช้พลังงานของร่างกายขณะพัก มีหน่วยเป็นเม็ท ทั้งนี้กำหนดให้อัตราการใช้พลังงานขณะพักมีค่าเท่ากับ 1 เม็ท เช่น การนอนหลับใช้ 0.9 เม็ท การเดินความเร็วไม่เกิน 3.2 กิโลเมตรต่อชั่วโมงใช้ 2.5 เม็ท การวิ่งเหยาะใช้ 4.5 เม็ท การถูกพื้นใช้พลังงาน 3.5 เม็ท เป็นต้น และสามารถใช้อ้างอิงในการทดลองหรือการคำนวณการใช้พลังงานได้อย่างถูกต้อง ไลน์เวิร์ทและคณะ (Ainsworth, et. al., 1993) ได้ยืนยันจากการศึกษาเรื่องความหนักของกิจกรรมทางกายต่าง ๆ ว่าการใช้ค่าความหนักโดยใช้เม็ทถือว่าเป็นค่าที่บอกได้ชัดเจนและถูกต้องที่สุด

อย่างไรก็ตามยังมีการศึกษาด้วยวิธีการอื่น ๆ เช่นกัน เช่น วิสเซอร์และคณะ (Visser, et. al., 1995) ทำการศึกษาการใช้พลังงานของร่างกายในแต่ละกิจกรรมทางกายในห้องอากาศ (Respiratory chamber) เช่น การนอน การนั่งเงียบ การเดิน การปั่นจักรยาน และกิจกรรมทางกายอื่น ๆ ตั้งแต่ระดับเบา ถึงระดับปานกลาง และใช้เครื่องมือวัดการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย พบว่ามีความสัมพันธ์ของค่า อัตราการใช้พลังงานที่ได้จากเครื่องมือวัดการเผาผลาญพลังงานของร่างกายและห้องอากาศในระดับสูง คือ  $r = .78$  ที่  $p = .003$  โดยค่าความผิดพลาดต่างไม่มีความเกี่ยวข้องกับน้ำหนักตัว เปอร์เซ็นต์ไขมัน ร่างกาย อัตราการใช้พลังงานขณะพัก และอายุ ขณะที่ค่าอัตราการใช้พลังงานที่ได้จากการบันทึกประจำวัน (Diary) ได้ค่าต่ำกว่าการคำนวณ  $14 \pm 8.1\%$

### แบบสอบถามกิจกรรมทางกายนานาชาติที่สำคัญในปัจจุบัน

1. แบบสอบถามกิจกรรมทางกายนานาชาติ ไอแพค (International Physical Activity Questionnaire; IPAQ) ประกอบด้วยชุดคำถาม 2 ชุด (IPAQ, 2005) คือแบบสั้น (Short Form) มี 9 ข้อคำถาม ซึ่งใช้สำรวจประชากรจำนวนมาก ทำได้ง่าย ไม่มีรายละเอียดมาก และแบบยาว (Long Form) มี 31 ข้อคำถาม มีรายละเอียดมาก ใช้ในการวิจัย หรือประเมินภาวะสุขภาพ โดยสนใจเฉพาะกิจกรรมระดับ ปานกลางและหนักที่ใช้เวลาทำ 10 นาทีต่อเนื่อง ใช้ในวัดกิจกรรมใน 5 กิจกรรมหลัก ซึ่งประกอบด้วย งานหรืออาชีพ การเดินทาง กิจกรรมในบ้านและบริเวณบ้าน กิจกรรมนันทนาการซึ่งประกอบด้วย กีฬา และการใช้เวลาว่าง และการใช้เวลาพักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งสอดคล้องกับคำแนะนำของเอสัน (Eason, 2000) ในการศึกษาเกี่ยวกับการวัดพฤติกรรมด้านกิจกรรมทางกายต้องมีความครอบคลุมกิจกรรมทั้งหมด คือกิจกรรมในบ้าน กิจกรรมในอาชีพ กิจกรรมยามว่างหรือกิจกรรมนันทนาการ กิจกรรมการ ออกกำลังกาย และกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวต่ำจึงได้ค่าที่ถูกต้อง ครอบคลุม ซึ่งการใช้แบบสอบถาม กิจกรรมทางกายที่ต้องใช้การสัมภาษณ์นั้นจะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญที่มีความเข้าใจในเนื้อหาและ วัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ โดยเครก (Craig, 2003) ได้ศึกษาความเที่ยงและความตรงของ แบบสอบถามกิจกรรมทางกายนานาชาติ ไอแพค ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวัดกิจกรรมทางกายที่ถูกสร้างขึ้น มาในปี ค.ศ. 1997 - 1998 และออกแบบให้ใช้สำหรับคนทั่วไปในช่วงอายุ 18 - 65 ปี โดยการรวบรวม ข้อมูล 14 แหล่งจาก 12 ประเทศทั่วโลก โดยใช้เครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพา รุ่นซีเอสเอ โมเดล 7164 ในการเปรียบเทียบค่าความตรงและความเที่ยงได้ การศึกษาครั้งนี้พบว่าความตรงและความ เที่ยงได้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ คือความเที่ยงเฉลี่ยเท่ากับ .80 แต่ผู้วิจัยให้คำแนะนำว่าไอแพคมีข้อจำกัด ในเชื้อชาติและวัฒนธรรมการดำเนินชีวิตที่แตกต่างกันไป จึงควรศึกษาความตรงและความเที่ยงในแต่ละ วัฒนธรรมและกลุ่มประชากรอื่น ๆ และยังไม่พบว่ามีการศึกษาในผู้สูงอายุ ขณะที่วาร์ด (Ward, 2005)

กล่าวว่ากิจกรรมทางกายเป็นพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์อย่างยิ่งกับภาวะสุขภาพของมนุษย์ ทำให้ปัจจุบันมีการศึกษาอย่างกว้างขวางในการวัดระดับกิจกรรมทางกาย โดยมากใช้วัดในประชากรจำนวนมากด้วยแบบสอบถาม แต่การใช้แบบสอบถามมักมีค่าความผิดพลาดของการระลึกได้ (Recall error) ซึ่งมีความแตกต่างกันไปตามกลุ่มอายุ และภาวะความเจ็บป่วย อีกทั้งมีการศึกษาจำนวนมากที่มีการใช้เครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาในการวัดค่าความเคลื่อนไหวเป็นค่าอ้างอิงมาตรฐานในการวัดระดับกิจกรรมทางกาย แต่ปัญหาบางอย่างอาจไม่ได้เกิดจากแบบสอบถาม แต่เกิดได้จากความไม่เข้าใจในการใช้เครื่องวัดความเคลื่อนไหวแบบพกพา การแปลค่าข้อมูล และการนำข้อมูลไปใช้

2. แบบสอบถามกิจกรรมทางกาย จีแพค (Global Physical Activity Questionnaire; GPAQ) (GPAQ, 2006) แบบสอบถามกิจกรรมทางกายขององค์การอนามัยโลกและมีการประกาศให้ใช้ได้เช่นเดียวกันกับ ไอแพค แบบสอบถามนี้เป็นแบบสัมภาษณ์ และถูกออกแบบให้ใช้ในคนอายุ 25 - 64 ปี เพื่อบันทึกเกี่ยวกับข้อมูลกิจกรรมทางกายตลอด 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา โดยพัฒนามาจากไอแพคทั้งแบบสั้นและแบบยาว มีข้อคำถามทั้งสิ้น 17 ข้อ โดยแบ่งกิจกรรมทางกายออกเป็น 3 หมวดคือ กิจกรรมเกี่ยวกับอาชีพหรือการทำงาน กิจกรรมเกี่ยวกับการเดินทางจากที่หนึ่งไปที่หนึ่ง และกิจกรรมนันทนาการ โดยนำค่าเม็ทเป็นตัวแทนของค่ากิจกรรมทางกาย ให้ความสนใจเฉพาะกิจกรรมระดับหนักและระดับปานกลางที่ทำ 10 นาทีต่อเนื่องขึ้นไป แต่มีการชี้แจงชัดเจนในกลุ่มมือการใช้ ส่วนการคำนวณค่าเม็ท จะใช้ค่าเฉลี่ยในแต่ละกิจกรรม

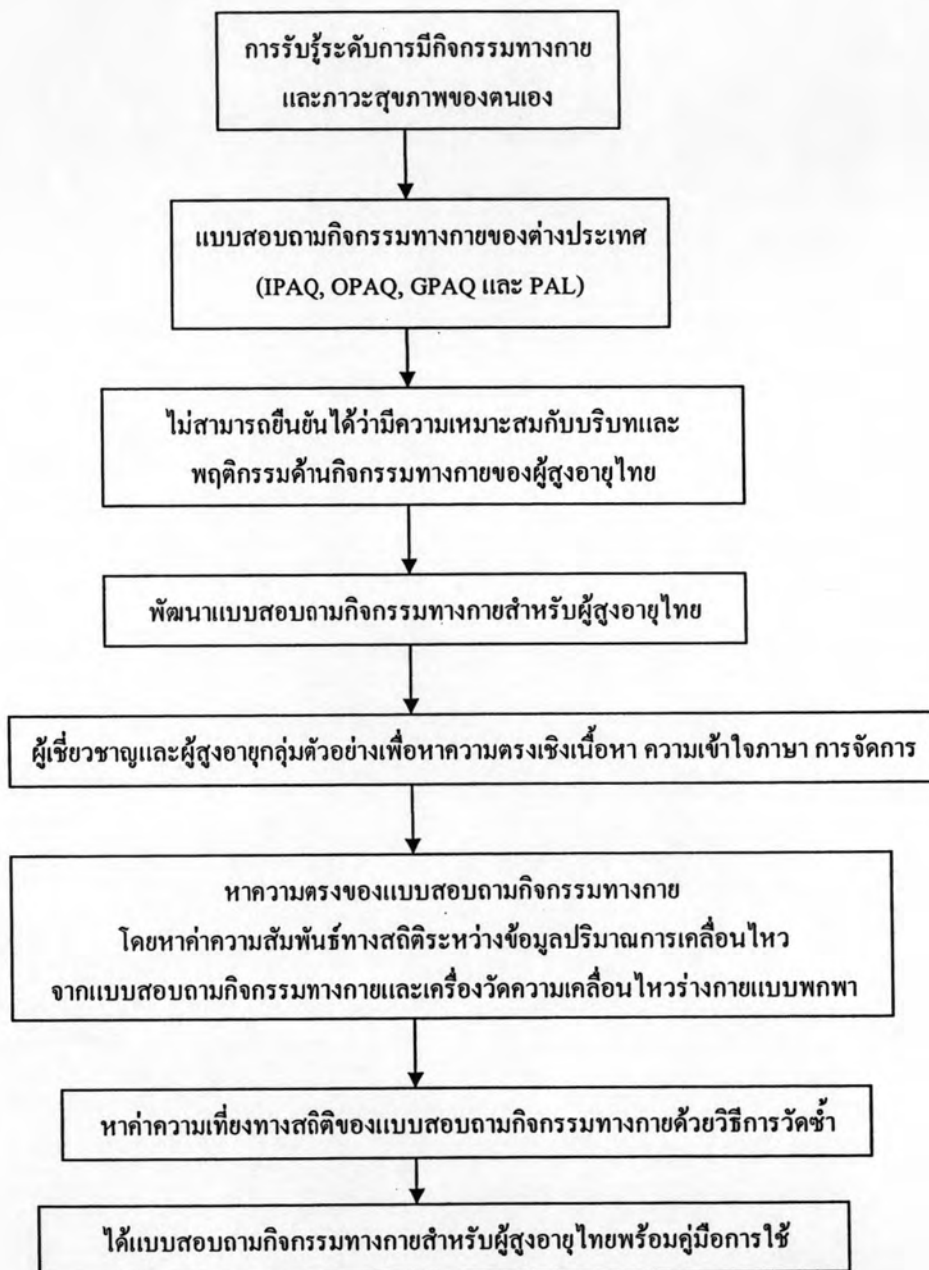
อาร์มสตรองและบูล (Armstrong and Bull, 2005) ได้ทำการศึกษาหาความตรงและความเที่ยงของแบบสอบถามกิจกรรมทางกายจีแพค ฉบับที่ 2 เพื่อสามารถปรับใช้ในหลายประเทศมากขึ้นจึงต้องศึกษาในประชากร 50 ประเทศทั่วโลก โดยส่วนใหญ่เป็นประเทศแถบเอเชีย แอฟริกาและอเมริกาใต้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเทศที่กำลังพัฒนา (Developing countries) การพัฒนาเป็นฉบับที่ 2 นี้เกิดจากพบว่า ไอแพค แบบยาวมีเนื้อหายาวและซับซ้อนเกินไป ขณะที่แบบสั้นไม่สามารถบ่งบอกความแตกต่างของข้อมูลกิจกรรมทางกายหลักได้ จึงใช้จีแพคซึ่งมีความมาตรฐานระหว่างแบบสั้นและแบบยาว กล่าวคือไม่สิ้นจนขาดเนื้อหาและไม่ยาวจนซับซ้อนเกินไป ในช่วงปี ค.ศ.2002 - 2004 องค์การอนามัยโลกได้มีการศึกษาหาความเที่ยงของจีแพคฉบับที่ 1 โดยวิธีการวัดซ้ำใน 9 ประเทศ อีกทั้งมีการเปรียบเทียบกับไอแพคด้วย พบว่าได้ค่าความเที่ยงในระดับค่อนข้างสูงหรือ  $r = .67 - .81$  ขณะที่ค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณการเคลื่อนไหวของจีแพค กับค่าข้อมูลปริมาณการเคลื่อนไหวจากเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาเท่ากับ  $r = .54$  มีการแบ่งเป็นกิจกรรม 3 ประเภทเท่านั้นคือ การทำงานต่างๆ (การทำงานบ้านและการทำงานในอาชีพ) การเดินทาง และกิจกรรมการออกกำลังกายและกีฬายามว่าง ซึ่งไม่ครอบคลุมกิจกรรมทางกายทั้งหมด ในข้อคำถามของจีแพคนั้น มีการถามถึงระดับหนัก

และความถี่ของกิจกรรมทางกายทั้งสัปดาห์ มีการสนใจเฉพาะกิจกรรมระดับปานกลางและหนักเท่านั้น เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการสร้างจีแพค คือเพื่อใช้ในการเฝ้าระวังด้านภาวะสุขภาพของประชากรของโลก จึงไม่มีกิจกรรมระดับเบา

3. แบบสอบถามกิจกรรมทางกายนานาชาติด้านอาชีพ โอแพค (Occupational Physical Activity Questionnaire; OPAQ) เป็นแบบสอบถามกิจกรรมทางกายที่ตอบด้วยตนเองมีการบันทึกระยะเวลาการทำกิจกรรมทางกายของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ด้านอาชีพที่ทำใน 7 วันที่ผ่านมา แต่ละวันในหน่วยชั่วโมง จะเน้นเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการนั่ง การยืน การเดิน และการใช้แรงงาน (Labor activity) โดยไรน์และคณะ (Reis, et. al., 2005) ได้ทำการศึกษาค่าความเที่ยงของแบบสอบถามนี้ในกลุ่มตัวอย่าง 41 คน ได้ค่าความเที่ยงจากการวัดซ้ำในช่วง .55-.91 ขณะที่ได้ความตรงกับเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาในกิจกรรมการนั่งเท่ากับ .37 การเดินเท่ากับ .74 การใช้แรงงานเท่ากับ .41 และทั้งหมดเท่ากับ .44 ซึ่งส่วนใหญ่มีความตรงกับเครื่องวัดความเคลื่อนไหวร่างกายแบบพกพาอยู่ในระดับปานกลาง

4. แบบสอบถามกิจกรรมทางกายฟิเอแอล (Physical Activity Log; PAL) เป็นแบบสอบถามกิจกรรมทางกายแบบปลายเปิดที่ใช้การตอบด้วยตนเอง มีลักษณะการบันทึกข้อมูลในรูปแบบตาราง โดยการบันทึกชนิดของกิจกรรมและเวลาที่ใช้ของกิจกรรมที่ทำแต่ละวันตลอดสัปดาห์ในแบบสอบถามฉบับเดียวกัน มีการประเมินความรู้สึกรู้สึกการมีกิจกรรมทางกายแต่ละวัน และมีการแบ่งเป็นกิจกรรมเป้าหมาย (Activity goal) และกิจกรรมที่ทำได้จริง (Actual goal) ไม่มีการอธิบายหรือให้นิยามใด ๆ ในแบบสอบถาม มีข้อเด่นที่รูปแบบกระชับ สั้น มีอิสระในการบันทึกข้อมูล

### กรอบแนวคิดของการวิจัย



แผนภูมิที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย