รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนารายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับผู้สูงวัยในภาคตะวันออก

Development of Massive Open Online Courseware (MOOCs) in Exercise for Elderly in Eastern Economic Corridor

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิรัตน์ สนธิ์จันทร์

โครงการวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยบูรพา งบประมาณอุดหนุนจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ประเภท Fundamental Fund ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗

บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)

ข้าพเจ้า ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิรัตน์ สนธิ์จันทร์ ได้รับงบประมาณสนับสนุนการวิจัย จาก มหาวิทยาลัยบูรพา งบประมาณเงินอุดหนุนจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ประเภท Fundamental Fund ปีงบประมาณ พ.ศ. 2567
โครงการวิจัยเรื่อง (ชื่อภาษาไทย) การพัฒนารายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับผู้สูงวัยในภาคตะวันออก
(ชื่อภาษาอังกฤษ) Development of Massive Open Online Courseware (MOOCs) in Exercise for Elderly in Eastern Economic Corridor
รหัสโครงการ..81.9/2567.....คำสั่งมหาวิทยาลัยบูรพา ที่ 2102/2566 เรื่อง การมอบหมายให้หัวหน้าโครงการวิจัย/โครงการวิจัยย่อยดำเนินโครงการวิจัยที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนผ่านกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เพื่อสนับสนุนการวิจัยมูลฐาน (Fundamental Fund) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 ภายใต้แผนงาน.....มหาวิทยาลัยบูรพา ในงบประมาณรวมทั้งสิ้น.....195,000.....บาท (.....หนึ่งแสนเก้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน.....) ระยะเวลาการดำเนินงาน...1.ปี (ระหว่างวันที่..1...เดือน.ตุลาคม.. พ.ศ.2566..ถึงวันที่.30.เดือน กันยายน. พ.ศ.2567.)

ขอรายงานสรุป ผลงานวิจัยในภาพรวม ดังนี้

อธิบายสรุปภาพรวมโครงการในลักษณะย่อและกะทัดรัดที่สามารถใช้ในการเผยแพร่ผลงานวิจัยได้ โดยแสดงถึงความสำคัญและที่มาของปัญหาในการวิจัย วัตถุประสงค์ ระเบียบวิธีการวิจัย ผลการวิจัย ผลผลิต ผลลัพธ์ และวิถีสร้างผลกระทบ (Impact Pathway) กลุ่มเป้าหมาย (User, Influencer) และประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ การนำผลงานไปใช้ประโยชน์ และข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย โดยให้แนบภาพสรุปวิถีสร้างผลกระทบ (Impact Pathway) ของโครงการวิจัยด้วย
ผลผลิตที่ได้รับจากงานวิจัย
(✓) องค์ความรู้/ข้อค้นพบใหม่ ( ) สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ( ) อื่นๆ โปรดระบุอย่างละเอียด

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบเนื้อหาการส่งเสริมการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้สูงวัยและศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในโรงเรียนผู้สูงอายุมาบไผ่ จังหวัดชลบุรี จำนวน 40 คน รับการถ่ายทอดความรู้รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิดที่ผู้วิจัยผลิตขึ้น จากนั้นตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก คำถามแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการนำเสนอเนื้อหา ด้านองค์ประกอบของบทเรียน และ ด้านการใช้งานบทเรียน ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิดในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60 ± 0.58 และเมื่อวิเคราะห์รายด้าน พบว่า ทั้ง 3 ด้านมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน โดย ด้านการใช้งานบทเรียน มีค่าเฉลี่ย 4.64 ± 0.10 ด้านการนำเสนอเนื้อหามีค่าเฉลี่ย 4.60 ± 0.13 และ ด้านองค์ประกอบของ

บทเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.56±0.22 และ ตามลำดับ จากข้อมูลที่ปรากฏสามารถสรุปได้ว่าสรุปได้ว่า รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้ด้านการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุได้

ศักยภาพของเทคโนโลยีในเชิงพาณิชย์ (ถ้ามี)

( ) ผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีที่ใกล้เคียงที่มีอยู่แล้วในตลาด

( ) ลักษณะการใช้ประโยชน์จากผลงาน (Application)

( ) จุดเด่นของผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีปัจจุบัน

โปรดระบุอย่าง

ละเอียด.....

.....

แผนและกลไกการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

( ) เชิงเศรษฐกิจ

( ) เชิงสาธารณะ/สังคม

( ) เชิงสิ่งแวดล้อม/พัฒนาพื้นที่

( ) เชิงวิชาการ

( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

โปรดระบุรายละเอียดของแผนและกลไกการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

.....

.....

.....

.....

.....

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบเนื้อหาการส่งเสริมการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้สูงวัยและศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของรายวิชาด้านสื่อและการใช้งานอยู่ที่ระดับ 4.26 จากนั้นนำรายวิชาไปเก็บข้อมูลกับผู้สูงอายุ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในโรงเรียนผู้สูงอายุมาบไผ่ จังหวัดชลบุรี จำนวน 40 คน รับการถ่ายทอดความรู้รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิดที่ผู้วิจัยผลิตขึ้น จากนั้นตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก คำถามแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการนำเสนอเนื้อหา ด้านองค์ประกอบของบทเรียน และ ด้านการใช้งานบทเรียน ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิดในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60 ± 0.58 และเมื่อวิเคราะห์รายด้านพบว่า ทั้ง 3 ด้านมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน โดย ด้านการใช้งานบทเรียน มีค่าเฉลี่ย 4.64 ± 0.10 ด้านการนำเสนอเนื้อหามีค่าเฉลี่ย 4.60 ± 0.13 และ ด้านองค์ประกอบของบทเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.56 ± 0.22 และ ตามลำดับ จากข้อมูลที่ปรากฏสามารถสรุปได้ว่าสรุปได้ว่ารายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้ด้านการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุได้

คำสำคัญ: ผู้สูงอายุ, การออกกำลังกาย, รายวิชาเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด, ความพึงพอใจ

Abstract

This study aimed to design exercise promotion content suitable for older adults and to evaluate user satisfaction with the *Exercise for Open Learning* course (BUU MOOC) in the Eastern Special Development Zone. The appropriateness assessment of media and usage courses is rated at a high level of 4.26, the course was implemented to collect data from older adults. Forty students from Mab Phai Senior School, Chonburi Province, participated in the course developed by the researchers and subsequently completed a satisfaction questionnaire covering three aspects: content presentation, lesson components, and course usability. Results showed that overall satisfaction was very high (mean = 4.60 ± 0.58), with each aspect also rated at the highest level: course usability (4.64 ± 0.10), content presentation (4.60 ± 0.13), and lesson components (4.56 ± 0.22). These findings indicate that the BUU MOOC course can effectively serve as a tool for delivering exercise knowledge tailored to the needs of older adults.

Keywords: Older adults, Exercise, Online learning, MOOC, User satisfaction

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้จากความอนุเคราะห์จากหลายภาคส่วน ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยบูรพาที่สนับสนุนการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ขอบคุณอาจารย์ผู้ประสานงานของโรงเรียนผู้สูงอายุมาบไผ่ที่ให้ความร่วมมือและอนุเคราะห์การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ขอบคุณกลุ่มตัวอย่างนักเรียนของโรงเรียนผู้สูงอายุมาบไผ่ทุกคนที่เข้าร่วมงานวิจัยที่เรียนรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิดสำหรับผู้สูงอายุในภาคตะวันออก

ขอขอบคุณผู้ช่วยวิจัยและนิสิตช่วยงานวิจัยทุกคนที่ช่วยให้การถ่ายทำรายวิชาและการจัดทำวิดีทัศน์ตัวอย่างการออกกำลังกายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา ที่สนับสนุนให้คณะผู้วิจัยได้พัฒนาทักษะด้านการวิจัยอย่างสม่ำเสมอ

“โครงการวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนการวิจัย จากมหาวิทยาลัยบูรพา “งบประมาณเงินอุดหนุนจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ประเภท Fundamental Fund

ปีงบประมาณพ.ศ...2567.....” เลขที่สัญญา ววน....81.9...../2567

Acknowledgment

This research was successfully completed through the generous support of various sectors. The research team extends its gratitude to Burapha University for supporting the implementation of this study. Sincere thanks are also extended to the coordinators of the Mab Phai Senior School for their cooperation and assistance throughout the research process, as well as to all participating students of the Mab Phai Senior School who were enrolled in the course *Exercise for Open Learning for Older Adults in the Eastern Region*. The authors also wish to thank all research assistants and student research helpers whose contributions ensured the effective filming of the course and the production of demonstration exercise videos. Finally, the research team acknowledges the Faculty of Sport Science, Burapha University, for its continuous support in fostering the researchers' skills in academic inquiry.

This work was financially supported by (i) Burapha University (BUU),(ii) Thailand Science Research and Innovation (TSRI), and (iii) National Science Research and Innovation Fund (NSRF) (Fundamental Fund : Grant no. 81.9/2567).

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	4
Abstract	5
กิตติกรรมประกาศ	6
Acknowledgment	7
สารบัญ	8
สารบัญภาพ	9
สารบัญตาราง	10
บทที่ 1 บทนำ (Introduction)	11
บทที่ 2 วิธีการดำเนินการวิจัย (Material & Methods) / การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)	35
บทที่ 3 ผลการวิจัย (Results)	40
บทที่ 4 อภิปรายและสรุปผลการวิจัย (Discussion & Conclusion)	43
บทที่ 5 ผลผลิต/ผลลัพธ์/ผลกระทบ (Output/Outcome/Impact)	47
เอกสารอ้างอิง	57
ภาคผนวก	58
ประวัตินักวิจัยและผู้ร่วมวิจัย	67

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย 13

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3-1 ข้อมูลด้านลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง	35
ตารางที่ 3-2 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ด้านการนำเสนอเนื้อหา	35
ตารางที่ 3-3 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ด้านองค์ประกอบของบทเรียน	36
ตารางที่ 3-4 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด(BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ด้านการใช้งานบทเรียน	36

บทที่ 1
บทนำ (Introduction)

หลายทศวรรษที่ผ่านมาสภาพสังคม เศรษฐกิจ การเมือง การศึกษาและประชากรของประเทศไทยมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงในทุก ๆ ด้านค่อนข้างมาก ประกอบกับมีความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านเทคโนโลยีและวัตถุไปพร้อมกัน ด้านจำนวนประชากรได้มีการเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประชากรทั้งประเทศภายใต้การดำเนินงานของกระทรวงมหาดไทย และรายงานผลโดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ ซึ่งเริ่มมีการทำสำมะโนประชากรหรือที่เรียกว่า การทำสำมะโนครัว โดยทำเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2452 พบว่า ประชากรของประเทศไทยมีจำนวนทั้งหมดประมาณ 8.26 ล้านคน นับว่ายังมีจำนวนน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ และการทำสำมะโนครัวนี้ ได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2490 ประเทศไทยมีประชากรเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยมีประชากรทั้งหมดประมาณ 17.44 ล้านคน ต่อมาในปี พ.ศ. 2503 สำนักงานสถิติกลาง สำนักงานสภา การเศรษฐกิจแห่งชาติได้ดำเนินการจัดทำสำมะโนประชากรเรียกว่า สำมะโนประชากรและเคหะโดยมีการสำรวจจำนวนประชากรของสำนักงานสถิติแห่งชาติเรื่อยมาทุก ๆ 10 ปี 2558 ประเทศไทยมีประชากรทั้งหมดประมาณ 65.73 ล้านคน คิดเป็นอันดับที่ 4 ในกลุ่มประเทศอาเซียนรองจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ และสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม จากการคาดการณ์จำนวน ประชากรของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2573 จะมีถึง 70.62 ล้านคน ขณะเดียวกันจำนวนประชากรที่มีอายุ มากกว่า 60 ปีขึ้นไปซึ่งจัดเป็นกลุ่มผู้สูงอายุก็มีอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 10 ของประชากรทั้งหมด จากข้อมูลขององค์การสหประชาชาติพบว่าประเทศไทยมีจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นอันดับ 3 ของทวีปเอเชียรองจากประเทศญี่ปุ่นและเกาหลีได้ แสดงให้เห็นว่าสังคมไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคม ผู้สูงอายุ (aging society) อย่างแท้จริง โดยจากสถิติพบว่า เมื่อปี พ.ศ. 2503 ประเทศไทยมีสัดส่วน ของประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปเพียงร้อยละ 5.4 เท่านั้น แต่ในปี พ.ศ. 2553 สัดส่วนของประชากร ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปเพิ่มเป็นร้อยละ 11.9 และจากการคาดการณ์ในปี พ.ศ. 2573 มีสัดส่วนถึง ร้อยละ 25.1 จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะมีประชากรผู้สูงวัยเพิ่มขึ้น เพื่อให้ผู้สูงอายุสามารถดำเนินชีวิตในประจำวันที่เป็นปกติ จึงควรส่งเสริมและสนับสนุนให้มีกิจกรรมทางกายที่เหมาะสมและเพียงพอเพื่อและเพื่อสร้างสังคมให้เป็น Active Aging Society ในอนาคต

การเปลี่ยนแปลงแบบพลิกผันของเทคโนโลยีสื่อที่เกิดขึ้นช่วง 10 ปีที่ผ่านมานี้ส่งผลกระทบให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งต่อรูปแบบการผลิตสื่อ ซึ่งได้เคลื่อนย้ายเข้าไปอยู่ในโลกของออนไลน์เพิ่มมากขึ้นจนกลายเป็นสื่อกระแสหลักของโลกในยุคปัจจุบันนี้ไปแล้ว และส่งผลให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้สื่อของผู้บริโภคทุกเพศทุกวัย ในจำนวนประชากรโลกที่มีอยู่ราว 8,000 ล้านคนในปัจจุบันนี้ มีจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสูงถึง 5,100 ล้านคน หรือคิดเป็น 64.4% (We Are Social, 2566) และมีผู้ใช้สมาร์ทโฟนมากถึง 5,440 ล้านคน การติดต่อสื่อสารและการเปิดรับข่าวสารข้อมูลต่าง ๆ ถูกย้ายจากหน้าจอโทรทัศน์ในบ้านและหน้าหนังสือพิมพ์มาอยู่ในโทรศัพท์มือถือ เป็นผลให้สื่อ

เข้าถึงตัวทุกคนได้อย่างง่ายดายกว่าในอดีตอย่างมหาศาล โดยไม่จำกัดว่าจะเป็นสื่อที่มีคุณภาพหรือสื่อที่เป็นภัย

กลุ่มผู้ใช้สื่อในวัยต่าง ๆ พากันเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้เท่าทันกับข่าวสารข้อมูลปริมาณมากที่ถาโถมเข้ามาในแต่ละวัน กลุ่มผู้ใช้สื่อที่เป็นชาวดิจิทัลโดยกำเนิด (Digital Native) อย่างคนในเจนเนอเรชั่น Z หรือกลุ่มคนที่มีโอกาสได้เรียนรู้และสร้างความคุ้นกับเคยกับสื่อดิจิทัลผ่านโลกของการทำงานค่อนข้างมากอย่างเจนเนอเรชั่น X และ Y นั้น เป็นกลุ่มที่พบว่ามีความสามารถในการปรับตัวและรู้เท่าทันสื่อใหม่ประเภทนี้เป็นอย่างดี ในขณะที่กลุ่มผู้สูงอายุที่มีวัยเกิน 60 ปีขึ้นไปนั้น แม้จะเป็นกลุ่มที่มีการใช้งานอินเทอร์เน็ตและโซเชียลมีเดียมากถึง 6 ชั่วโมงต่อวัน แต่ก็ยังเป็นกลุ่มที่ตกเป็นเหยื่อของมิจฉาชีพ ข่าวปลอมหรือข้อมูลบิดเบือน (Disinformation) มากที่สุด (The Matter, 2565)

ปัญหานี้ทวีความรุนแรงมากขึ้นในสังคมไทยเมื่อมิจฉาชีพจำนวนมากได้หาช่องทางใช้ประโยชน์จากความไม่เท่าทันเทคโนโลยีสื่อของผู้สูงอายุ ในการเข้ามาหลอกลวง หลอกล่อให้มีการทำธุรกรรมทางการเงิน หลอกให้ติดตั้งโปรแกรมเพื่อโจรกรรมบัญชีธนาคาร ส่งลิงก์ข้อมูลลวงเพื่อฉวยโอกาสเข้ามาควบคุมสมาร์ทโฟนของผู้สูงอายุ ตลอดจนการหลอกให้ลงทุน การแพร่กระจายข่าวลวงเพื่อสร้างความตื่นตระหนก หรือเพื่อหลอกขายสินค้าและบริการ

อย่างไรก็ดี หน่วยงานภาครัฐของประเทศไทยก็ไม่ได้นิ่งนอนใจกับปัญหาดังกล่าว ได้เร่งให้หลายหน่วยงานออกมาช่วยกันกำกับดูแลและส่งเสริมการรู้เท่าทันสื่อดิจิทัลของผู้สูงอายุ อาทิ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ กองทุนสื่อปลอดภัยและสร้างสรรค์ และสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (สพธอ.) ที่ได้สร้างคู่มือการสร้างความตระหนักรู้ในการใช้อินเทอร์เน็ต (Digital Citizen) เพื่อเป็นต้นแบบหลักสูตรการอบรมและถ่ายทอดความรู้ในการรู้เท่าทันโลกออนไลน์ให้ทั้งกับเยาวชนและผู้สูงอายุ โดยมีกรอบทักษะ 5 ด้าน ได้แก่

1. ด้านอัตลักษณ์ดิจิทัล (Digital Identity)
2. ด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเหมาะสม (Digital Use)
3. ด้านการจัดการความปลอดภัยในโลกดิจิทัล (Digital Security)
4. ด้านการรู้เท่าทันดิจิทัล (Digital Literacy)
5. ด้านการสื่อสารดิจิทัล (Digital Communication)

โดยมีสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่ได้ดำเนินการวิจัยโดยนำกรอบทักษะทั้ง 5 ด้านนี้ไปออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเท่าทันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อให้กับผู้สูงอายุ ดังเช่นงานวิจัยของพิมพ์ใจ ทายะติ (2560) และการผลิตคู่มือวัยใส วันเก๋า ฉลาดรู้เน็ต ออกมาเผยแพร่เพื่อเป็นสาธารณะประโยชน์ของสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

อย่างไรก็ดี สื่อและรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้มีการออกแบบมาจนถึงปัจจุบันนี้ ยังอยู่ในรูปแบบของการเรียนรู้แบบในที่ตั้งหรือแบบเผชิญหน้า นั่นหมายถึงผู้สูงอายุที่สนใจการฝึกอบรมทักษะดังกล่าวจะต้องเดินทางมาเข้าร่วมกิจกรรมด้วยตัวเอง อีกทั้งการอบรมแบบในที่ตั้งของสถานศึกษานี้ยังรับผู้ที่สนใจเข้าร่วมได้จำนวนจำกัด และมีค่าใช้จ่ายที่สูง ผู้สูงอายุบางคนไม่สะดวกในการเข้าร่วมกิจกรรม ในส่วนของสื่อที่เป็นคู่มือนั้น แม้จะสามารถดาวน์โหลดได้โดยสะดวก แต่ก็ยังเป็นรูปแบบสื่อ

ที่ตอบสนองการเรียนรู้ของผู้สูงอายุได้ไม่เต็มที่นัก เนื่องจากผู้สูงอายุไม่เหมาะกับการรับข้อมูลจำนวนมากเป็นระยะเวลายาวนานต่อเนื่อง การอ่านคู่มือที่มีขนาดยาวกว่าร้อยหน้าจึงอาจไม่น่าดึงดูดพอที่จะทำให้เรียนรู้ได้จนจบบทเรียน

งานวิจัยนี้จึงมีความมุ่งหมายที่จะออกแบบบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ ให้อยู่ในรูปแบบสื่อที่มีความน่าดึงดูด น่าสนใจ ชวนให้เรียนรู้ สามารถเข้าถึงได้ง่ายผ่านระบบการเรียนออนไลน์ด้วยสมาร์ทโฟนที่ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีใช้งานเป็นของส่วนตัว โดยมุ่งหวังที่จะให้ผู้สูงอายุไทยเป็นพฤฒพลัง (Active Aging) มีความสามารถ มีคุณค่าและมีศักยภาพในการดำเนินชีวิต พึ่งพาตัวเองได้เพื่อเป็นกำลังสำคัญให้กับประเทศได้อย่างไม่น้อยหน้าคนรุ่นใหม่

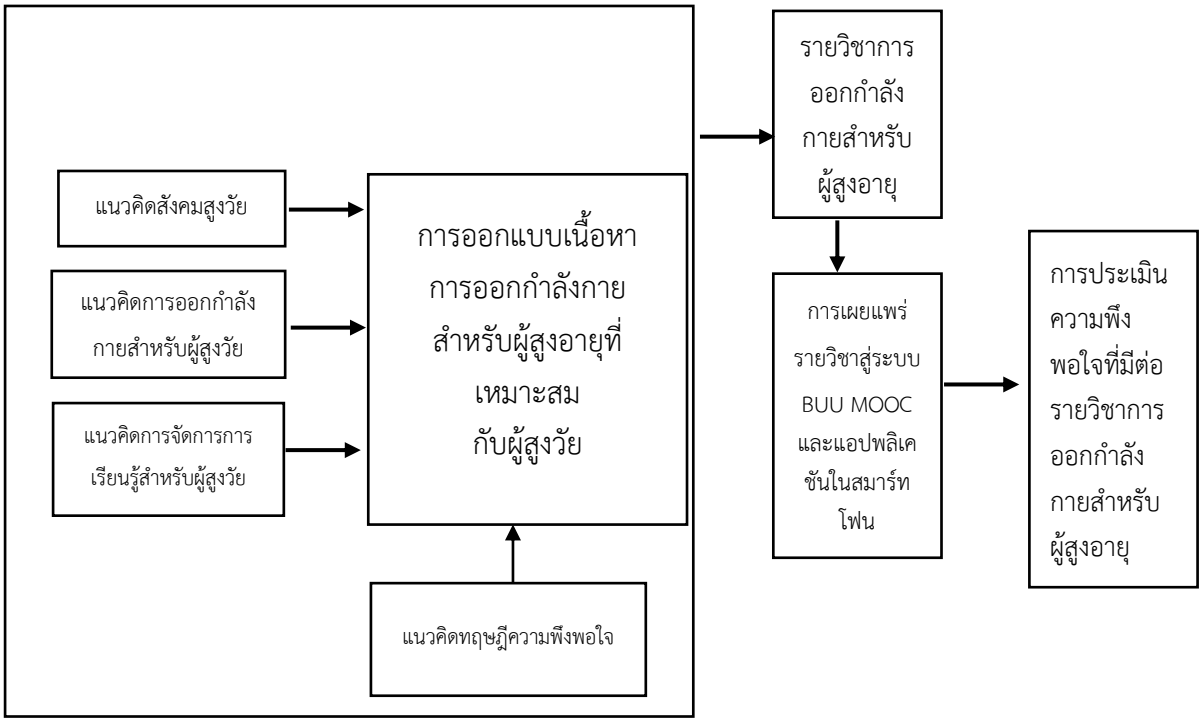
1. หลักการและเหตุผล/ปัญหา/โจทย์การวิจัย

จากข้อมูลทางสถิติที่ระบุว่า ประเทศไทยได้เข้าสู่สังคมสูงอายุ (โดยมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 20) การให้ความสำคัญกับผู้สูงวัยจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็นเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับผู้สูงอายุสามารถดำเนินชีวิตได้อย่างปกติสุข จึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการส่งเสริมและสนับสนุนด้านสุขภาพให้กับผู้สูงอายุ ซึ่งในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารายวิชาการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงวัยในภาคตะวันออก เพื่อเผยแพร่ทั้งในระบบการเรียนรู้แบบเปิดของมหาวิทยาลัยบูรพา (BUU MOOC) และในระบบแอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟน เพื่ออำนวยให้ผู้สูงอายุสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกจากทุกที่โดยไม่มีค่าใช้จ่าย และสามารถส่งเสริมเพิ่มพูนทักษะในการออกกำลังกาย ตลอดจนการดูแลสุขภาพที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบเนื้อหาการส่งเสริมการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้สูงวัย
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

กรอบการวิจัย/พัฒนา



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

2. แนวคิด ทฤษฎี และสมมติฐานงานวิจัย (ไม่เกิน 3000 คำ)
    1. แนวคิดสังคมสูงวัย (Aged Society)
    2. แนวคิดการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพในผู้สูงอายุ
    3. แนวคิดการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้สูงวัย
    4. แนวคิดทฤษฎีความพึงพอใจ

แนวคิด ทฤษฎี

แนวคิดสังคมสูงวัย (Aging Society)

สังคมสูงวัย (Aged Society) หมายถึง สังคมที่มีสัดส่วนประชากรสูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรในระยะยาว อันเนื่องมาจากอัตราการเกิดลดลงและอายุขัยเฉลี่ยที่สูงขึ้น (United Nations, 2019) องค์การสหประชาชาติ (UN) กำหนดเกณฑ์ว่า หากประเทศใดมีสัดส่วนประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปมากกว่า 10% หรือประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไปมากกว่า 7% ถือว่าเข้าสู่ “สังคมสูงวัย” และหากสัดส่วนประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไปมากกว่า 14% ถือเป็น “สังคมสูงวัยสมบูรณ์” (Aged Society) ขณะที่เกิน 20% ถือเป็น “สังคมสูงวัยอย่างยิ่ง” (Super-aged Society) (Kinsella & He, 2009)

พัฒนาการของสังคมสูงวัย

แนวคิดสังคมสูงวัยได้รับความสนใจตั้งแต่ช่วงคริสต์ทศวรรษ 1980 เป็นต้นมา เนื่องจากการพัฒนาทางการแพทย์และเศรษฐกิจทำให้คนมีอายุยืนขึ้น ขณะเดียวกันอัตราการเกิดก็ลดลงอย่างต่อเนื่อง (Bloom et al., 2015) ทำให้โครงสร้างประชากรเปลี่ยนจากรูปพีระมิดที่มีฐานกว้างไปเป็นรูปกระดิ่งหรือแม้แต่ทรงกระบอกในบางประเทศ ส่งผลให้ภาระด้านสวัสดิการ การแพทย์ และการจัดการแรงงานกลายเป็นประเด็นสำคัญที่ต้องจัดการในระดับนโยบาย

มิติของแนวคิดสังคมสูงวัย

แนวคิดสังคมสูงวัยสามารถมองได้หลายมิติ ได้แก่

มิติประชากรศาสตร์ (Demographic Perspective) เน้นการวิเคราะห์สัดส่วนและโครงสร้างอายุของประชากร (Harper & Leeson, 2008)

มิติเศรษฐกิจและแรงงาน (Economic and Labor Perspective) วิเคราะห์ผลกระทบของจำนวนแรงงานที่ลดลงต่อการผลิตและระบบเศรษฐกิจ (OECD, 2021)

มิติสุขภาพและการดูแล (Health and Care Perspective) มุ่งเน้นการจัดบริการสาธารณสุข การดูแลระยะยาว และการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ (World Health Organization, 2015)

มิติสังคมและวัฒนธรรม (Social and Cultural Perspective) ครอบคลุมความเปลี่ยนแปลงในครอบครัว รูปแบบการอยู่อาศัย และทัศนคติที่มีต่อผู้สูงอายุ (Gilleard & Higgs, 2010)

ผลกระทบจากสังคมสูงวัย

การเข้าสู่สังคมสูงวัยก่อให้เกิดทั้งโอกาสและความท้าทาย

โอกาส: การพัฒนาเศรษฐกิจสีเงิน (Silver Economy), การใช้ประสบการณ์และความรู้ของผู้สูงอายุในการพัฒนาสังคม, และการสร้างนวัตกรรมเพื่อรองรับความต้องการของกลุ่มสูงวัย

ความท้าทาย: ภาระค่าใช้จ่ายด้านสวัสดิการและสุขภาพที่สูงขึ้น, การขาดแคลนแรงงาน, ความเสี่ยงต่อการเกิดความเหลื่อมล้ำระหว่างรุ่น (intergenerational inequality) และความต้องการระบบการดูแลระยะยาวที่เพียงพอ แนวทางการรับมือหลายประเทศได้นำกลยุทธ์ “Active Ageing” ขององค์การอนามัยโลกมาใช้ โดยเน้นให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพดี (Health), มีส่วนร่วมในสังคม (Participation) และมีความมั่นคงปลอดภัย (Security) เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่าและลดภาระของสังคม (World Health Organization, 2002) รวมถึงการปรับโครงสร้างแรงงาน การขยายอายุเกษียณ และการลงทุนในเทคโนโลยีดูแลสุขภาพ

แนวคิดสังคมสูงวัยจึงไม่เพียงเป็นประเด็นด้านประชากรศาสตร์ แต่ยังเป็นโจทย์ทางเศรษฐกิจ สังคม และสาธารณสุขที่ต้องอาศัยการบูรณาการเชิงนโยบาย การวิจัย และการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน การเตรียมความพร้อมเชิงรุกจะช่วยให้การเปลี่ยนผ่านสู่สังคมสูงวัยเป็นไปอย่างยั่งยืนและสร้างคุณค่าให้แก่ทั้งผู้สูงอายุและสังคมโดยรวม

สมรรถภาพทางกาย

นักวิชาการด้านสุขภาพ การออกกำลังกาย และพลศึกษาได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) ไว้มากมายแตกต่างกันออกไป พอสรุปได้ดังนี้

Corbin, C. B., & Le Masurier, G. C. (2014). ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายว่าหมายถึง ความสามารถของบุคคลในอันที่ประกอบกิจกรรมใด ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็น

ระยะเวลาติดต่อนาน ๆ โดยไม่แสดงอาการเหน็ดเหนื่อยให้ปรากฏและสามารถฟื้นตัวกลับสู่สภาวะปกติได้ในเวลาอันรวดเร็ว

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์ (2554). ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายว่าหมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติกิจประจำวันได้อย่างกระฉับกระเฉงและตื่นตัวโดยไม่อ่อนล้า และยังมีพละกำลังเหลือพอ หรือมีพลังงานเพียงพอที่จะทำกิจกรรมในเวลาว่าง และเผชิญกับสถานการณ์ที่คับขัน

สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา (2562). ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายว่าหมายถึง สภาวะของร่างกายที่อยู่ในสภาพที่ดีเพื่อช่วยให้บุคคลสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายดีจะปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันการออกกำลังกาย การเล่นกีฬา และการแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน ได้อย่างปกติไม่เกิดอาการเมื่อยล้า สามารถทำงานได้ดีและมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังสามารถมีกิจกรรมทางกายที่นอกเหนือจากกิจวัตรประจำวันอื่น ๆ เช่นการออกกำลังกาย การเล่นกีฬา ตลอดจนการแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ไม่ใช่กิจกรรมที่ทำเป็นประจำได้เป็นอย่างดี โดยอาศัยระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ระบบกล้ามเนื้อ ระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิต และอื่นๆ ในการประกอบกิจกรรมนั้น

ความสำคัญของสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกายสามารถพัฒนาได้ด้วยการทำให้ร่างกายได้ออกกำลังกายหรือมีการเคลื่อนไหวเท่านั้น สมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้และหายไปได้ การที่จะรักษาให้ร่างกายมีคงอยู่เสมอนั้น จำเป็นต้องมีการออกกำลังกายเป็นประจำ เพื่อให้มีสมรรถภาพทางกายที่คงสภาพและเป็นการสร้างเสริมให้ดียิ่ง ๆ ขึ้นไป นอกจากนี้แล้วยังเป็นประโยชน์ในด้านการป้องกันโรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ โดยเฉพาะโรคที่เกิดจากการขาดการออกกำลังกาย เช่น (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2562)

1. ลดอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ
2. เพิ่มพูนประสิทธิภาพของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบการย่อยอาหาร ฯลฯ
3. ทำให้มีรูปร่างและสัดส่วนของร่างกายที่ดี
4. ช่วยควบคุมให้มีน้ำหนักตัวอยู่ในเกณฑ์หรือควบคุมไขมันในร่างกาย
5. ช่วยลดความดันโลหิตสูง
6. ช่วยลดไขมันในเลือด
7. เพิ่มความคล่องตัวและเกิดประสิทธิภาพในการทำงาน

ดังนั้น สมรรถภาพทางกายจึงเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยเสริมสร้างให้บุคคลสามารถประกอบภารกิจและดำรงชีวิตอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งทำให้บุคคลปราศจากโรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ และมีความแข็งแรง ความอดทน ความคล่องแคล่วว่องไวที่จะประกอบภารกิจประจำวันให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี นอกจากนี้ ยังก่อให้เกิดการพัฒนาทั้งทางด้านจิตใจและอารมณ์ควบคู่กันไปด้วย

ประโยชน์ของสมรรถภาพทางกาย

Corbin, C. B., & Le Masurier, G. C. (2014). ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการมีสมรรถภาพทางกายที่ดีไว้หลายประการดังนี้

1. ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตได้อย่างเต็ม กล้ามเนื้อต่าง ๆ ของร่างกายเจริญได้ตามสัดส่วน และมีความแข็งแรง ความอดทน สามารถทำงานต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2 ทำให้เป็นผู้ที่มีบุคลิกลักษณะดี สง่าผ่าเผย สามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยความสง่างาม คล่องแคล่ว และกระฉับกระเฉง

3. ทำให้เป็นผู้ที่มีสุขภาพดี ถ้าอยู่ในวัยศึกษาเล่าเรียนจะมีสมาธิในการศึกษาเล่าเรียนได้ดี

4. ทำให้เป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง

5. สามารถรักษาและควบคุมน้ำหนักตัวได้ดี ซึ่งเป็นผลจากการออกกำลังกายเป็นประจำควบคู่กับการควบคุมอาหารที่รับประทาน

6. ลดความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยและโรคเรื้อรัง เช่น โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดสมองและหัวใจ โรคถุงลมโปงพอง โรคมะเร็ง โรคความดันโลหิตสูง และโรคอ้วนลงพุง เป็นต้น

7. ทำให้กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายดีด้วย

8. ทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินกับการใช้เวลาว่าง สามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างมีความสุข

9. เป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาความสามารถทางกีฬา

10. สามารถจัดการกับระดับคอเลสเตอรอลในร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

11. ป้องกันหรือชะลอภาวการณ์เกิดความดันเลือดสูง

12 สามารถบรรเทาความเครียดหรือรับมือกับความเครียดที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ดี

สรุปได้ว่า การมีสรรถภาพทางกายที่ดีจะส่งผลดีต่อร่างกาย ทำให้ร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง ไม่เป็นโรคอันเนื่องมาจากการขาดการออกกำลังกาย ทำให้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายไปกับการรักษา และช่วยลดค่าใช้จ่ายทางการแพทย์แล้วยังสามารถเพิ่มผลผลิตที่สูงขึ้น สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกายสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. สมรรถภาพทางกายที่มีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ (Health-Related Physical Fitness) มี 5 องค์ประกอบ คือ

1.1 ความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular Endurance)

ความอดทนของระบบหัวใจและการหายใจ หมายถึง ประสิทธิภาพของระบบไหลเวียน โลหิตและระบบหายใจ ทำให้ร่างกายสามารถปฏิบัติงานติดต่อกันเป็นเวลานาน การวัดความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิตที่นิยม คือ การวิ่งระยะทาง 1-1.5 ไมล์ หรือวิ่ง 9-12 นาที

1.2 ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance)

ความอดทนของกล้ามเนื้อ หมายถึงความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำงานซึ่งมีความหนัก พอประมาณได้ติดต่อกันเป็นเวลานาน การวัดความอดทนของกล้ามเนื้อที่นิยมใช้ได้แก่ ลุก-นั่ง งอแขนห้อยตัว ดึงข้อ ดันพื้น เป็นต้น

1.3 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความแข็งแรงสูงสุดที่เกิดจากการหดตัวหนึ่งครั้งของกล้ามเนื้อ เครื่องมือที่ใช้วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้แก่การทดสอบด้วยการใช้อุปกรณ์ยกน้ำหนัก โดยพิจารณาจากน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง ตัวอย่างเช่น ท่า Bench Press เป็นต้น มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ ความแข็งแรงแบบอยู่กับที่ (Isometric or Static Strength) หมายถึง ลักษณะของการใช้แรงจำนวนสูงสุดในครั้งเดียว ที่บุคคลสามารถกระทำต่อแรงต้านทานชนิดอยู่กับที่ในขณะที่กล้ามเนื้อทั้งหมดกำลังหดตัว และ ความแข็งแรงแบบเคลื่อนที่ (Isotonic or Dynamic Strength) หมายถึง จำนวนความต้านทานที่บุคคลสามารถกระทำให้ผ่านพ้นไปได้ระหว่างการใช้แรงในขณะมีการเคลื่อนที่อย่างเต็มแรงของข้อต่อเฉพาะแห่งหรือข้อต่อหลายๆ แห่งของร่างกายรวมอยู่ด้วย เช่น การงอแขนยกบาร์เบล ดังนั้นความแข็งแรงจึงเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนหรือเฉพาะกลุ่ม ซึ่งอยู่กับลักษณะของแรงต้านทานที่เข้ามากระทำ

1.4 ความอ่อนตัว (Flexibility)

ความอ่อนตัว หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวของช่วงข้อต่อต่าง ๆ ซึ่งเป็นความสามารถในการยืดของเนื้อเยื่อ เอ็น และกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของ กล้ามเนื้อมีความสำคัญต่อสมรรถภาพทางกายเป็นอย่างมาก ถ้ามีความอ่อนตัวไม่เพียงพอ การออกกำลังกายอาจจะเกิดอันตรายได้หรือถ้าอบอุ่นร่างกายไม่เพียงพอ อาจจะไปลดช่วงของการเคลื่อนไหวของข้อต่อได้ การมีความอ่อนตัวหรือยืดหยุ่นจะทำให้การเคลื่อนไหวนั้น มีความงดงาม และโอกาสที่จะประสบอุบัติเหตุหรือได้รับบาดเจ็บจะน้อยลง การวัดความอ่อนตัวที่นิยม ได้แก่ การนั่งงอตัวไปข้างหน้า (sit and reach)

1.5 องค์ประกอบของร่างกาย (Body Composition)

องค์ประกอบของร่างกาย คือ การวัดส่วนประกอบของร่างกาย มี วัตถุประสงค์เพื่อวัดเปอร์เซ็นต์ไขมัน (%fat) และมวลของกล้ามเนื้อ การวัดต้องใช้เครื่องมือ Skinfold Caliper วัดความหนาของผิวหนังพับบริเวณต่าง ๆ เช่น Triceps, Abdomen, Suprailiac, Subscapular, Thigh, Chest เป็นต้น

2. สมรรถภาพทางกายที่มีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับทักษะ (Skill-Related Physical Fitness) ซึ่งองค์ประกอบต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางกายประเภทนี้เป็นสิ่งสำคัญ สำหรับสมรรถภาพทางกายที่ส่งผลให้นักกีฬาประสบความสำเร็จได้แก่

2.1 ความเร็ว (Speed)

ความเร็ว หมายถึงความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานบางส่วนหรือทั้งหมดของร่างกายให้เคลื่อนไปสู่เป้าหมายโดยใช้เวลาสั้นที่สุด เช่น วิ่ง 50 เมตรว่ายน้ำ 50 หรือ100 เมตร

2.2 พลังหรือกำลัง (Power)

พลังหรือกำลังของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถในการทำงานอย่างทันทีทันใดของ กล้ามเนื้อด้วยความพยายามสูงสุด เช่น การยกน้ำหนัก การทุ่มลูกน้ำหนัก การขว้างจักร

2.3 ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)

ความว่องไว หมายถึงความสามารถในการเปลี่ยนท่าทางของร่างกายหรือทิศทางการเคลื่อนไหวของร่างกายตามต้องการได้อย่างทันทีทันใด เช่น การเบี่ยงตัวหลบขณะเลี้ยงลูกบาสเกตบอล

2.4 การทรงตัวที่สมดุล (Balance)

การทรงตัวที่สมดุล หมายถึง ความสามารถในการควบคุมท่าทางของร่างกายให้อยู่ใน ลักษณะที่ต้องการได้ ไม่ว่าจะอยู่ในขณะเคลื่อนที่หรืออยู่กับที่ เช่น การทรงตัวบนคานราว ทรงตัวของนักยิมนาสติก

2.5 การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Coordination)

การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ หมายถึง การควบคุมให้ร่างกายทำงาน ตอบสนองการสั่งของระบบประสาทอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ความสัมพันธ์ของการได้ยินคำสั่ง และกล้ามเนื้อหดตัวเพื่อเคลื่อนที่

2.6 เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction Time)

หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าหนึ่ง ๆ ด้วยการกระทำหนึ่ง ๆ โดยการมีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองที่เร็วนั้นจะมีประโยชน์อย่างมากต่อการเล่นกีฬา รวมทั้งเหตุการณ์ทั่วไปและเหตุการณ์ฉุกเฉินที่ต้องการการตัดสินใจที่รวดเร็ว (ชูชาติ ดวงหาญ, 2558)

ความหมายและลักษณะของ MOOCs

หลักสูตรออนไลน์แบบเปิดขนาดใหญ่ (Massive Open Online Courses: MOOCs) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์ที่ผสมผสานข้อดีระหว่างการเรียนในชั้นเรียนที่มีโครงสร้างชัดเจนกับการเรียนรู้จากเครือข่ายเปิดในอินเทอร์เน็ตที่มีข้อมูลกระจัดกระจาย MOOCs มีจุดเด่นที่สามารถเปิดโอกาสให้ผู้เรียนจำนวนมากจากหลากหลายภูมิหลังเข้าร่วมได้พร้อมกัน โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา ในหลักสูตรแบบดั้งเดิม ไม่ว่าจะเป็นการสอนในชั้นเรียนหรือออนไลน์ บทเรียน ทรัพยากรการเรียนรู้ การบรรยาย และกิจกรรมจะถูกออกแบบโดยผู้สอนหรือผู้ออกแบบการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายและผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ชัดเจน ครูผู้สอนมีบทบาทในการจัดกลุ่มผู้เรียน กำหนดเกณฑ์การประเมิน และให้แนวทางการทำงาน

หลักสูตร Connectivism and Connective Knowledge (CCK08) ถือเป็น MOOC หลักสูตรแรก จัดขึ้นในปี พ.ศ. 2551 (ค.ศ. 2008) โดย University of Manitoba ภายใต้โครงการ Certificate in Emerging Technologies for Learning (CETL) ซึ่งเป็นหลักสูตรระดับปริญญาโท ประกอบด้วย 3 วิชาหลักและ 3 วิชาเลือก โดย CCK08 เป็นวิชาแรกในหมวดวิชาหลัก หลักสูตรนี้ถูกแปลเป็น 6 ภาษา ได้แก่ สเปน โปรตุเกส อิตาลี ฮังการี จีน และเยอรมัน

CCK08 จัดระหว่างเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน พ.ศ. 2551 มีผู้เรียนแบบลงทะเบียนเพื่อรับหน่วยกิต 24 คน และผู้เข้าร่วมแบบเปิดกว่า 2,200 คน โดยผู้เข้าร่วมแบบเปิดไม่ต้องชำระค่าลงทะเบียนและไม่ได้รับการตรวจให้คะแนนงานจากผู้สอน

ตามนิยามของ McAuley และคณะ (2010) MOOC คือการผสมผสานระหว่างเครือข่ายสังคมออนไลน์ การสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ และแหล่งข้อมูลออนไลน์ที่เข้าถึงได้ฟรี โดยเน้นการมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นของผู้เรียนจำนวนมาก ซึ่งสามารถจัดการการเรียนรู้ของตนเองตามเป้าหมาย

ความรู้พื้นฐาน ทักษะ และความสนใจร่วมกัน แม้จะมีโครงสร้างบางส่วน เช่น เส้นเวลาหรือหัวข้อรายสัปดาห์ แต่โดยทั่วไป MOOCs ไม่มีค่าใช้จ่ายและไม่ต้องมีคุณสมบัติพิเศษนอกจากการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตและความสนใจในเนื้อหา

ลักษณะสำคัญของ MOOCs

Massive (ขนาดใหญ่)

มีผู้เรียนตั้งแต่หลายร้อยถึงหลายแสนคน จำนวนผู้เรียนมากช่วยเอื้อต่อการสร้าง “เครือข่ายย่อย” (Sub-networks) เช่น กลุ่มตามภาษา ภูมิภาค การพบปะกันแบบออฟไลน์ พื้นที่เทคโนโลยีเฉพาะ หรือกลุ่มตามระดับการศึกษา

Open (เปิดให้เข้าถึง)

เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาหลักสูตรได้ฟรี แม้บางหลักสูตร (เช่น Coursera) จะไม่ใช้สัญญาอนุญาตแบบเปิด (Open License)

Online (ออนไลน์เต็มรูปแบบ)

กิจกรรมการเรียนส่วนใหญ่เกิดขึ้นบนโลกออนไลน์ แม้อาจมีการจัดพบปะแบบออฟไลน์เป็นครั้งคราว

Courses (เป็นหลักสูตร)

มีการกำหนดระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดชัดเจน แม้จะเปิดคลังข้อมูลหลังจบหลักสูตร แต่การมีส่วนร่วมทางสังคม เช่น การสนทนาในฟอรั่ม จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่หลักสูตรเปิดสอนเนื้อหามีการจัดลำดับและโครงสร้าง แม้จะดึงข้อมูลจากหลายแหล่ง

ประชากรศาสตร์วัยสูงอายุของประเทศไทย

แนวโน้มจำนวนประชากรวัยสูงอายุ หลายทศวรรษที่ผ่านมาสภาพสังคม เศรษฐกิจ การเมือง การศึกษาและประชากรของ ประเทศไทยมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงในทุก ๆ ด้านค่อนข้างมาก ประกอบกับมีความเจริญก้าวหน้าทั้ง ทางด้านเทคโนโลยีและวัตถุไปพร้อมกัน ด้านจำนวนประชากรได้มีการเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประชากรทั้งประเทศภายใต้การดำเนินงานของกระทรวงมหาดไทย และรายงานผลโดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ ซึ่งเริ่มมีการทำสำมะโนประชากรหรือที่เรียกว่า การทำ สำมะโนครัว โดยทำเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2452 พบว่า ประชากรของประเทศไทยมีจำนวนทั้งหมด ประมาณ 8.26 ล้านคน นับว่ายังมีจำนวนน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ และการทำสำมะโนครัวนี้ ได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งในปี พ.ศ. 2490 ประเทศไทยมีประชากรเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยมีประชากรทั้งหมดประมาณ 17.44 ล้านคน ต่อมาในปี พ.ศ. 2503 สำนักงานสถิติกลาง สำนักงานสภา การเศรษฐกิจแห่งชาติได้ดำเนินการจัดทำสำมะโนประชากร เรียกว่า สำมะโนประชากรและเคหะโดยมีการสำรวจจำนวนประชากรของสำนักงานสถิติแห่งชาติเรื่อยมาทุก ๆ 10 ปี 2558 ประเทศไทยมีประชากรทั้งหมดประมาณ 65.73 ล้านคน (เพศชายประมาณ 32. เพศหญิงประมาณ 33.45 ล้านคน) คิดเป็นอันดับที่ 4 ในกลุ่มประเทศอาเซียนรองจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ และสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม จากการคาดการณ์จำนวน ประชากรของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2573 จะมีถึง 70.62 ล้านคน ขณะเดียวกันจำนวนประชากรที่มีอายุ มากกว่า 60 ปีขึ้นไปซึ่งจัดเป็นกลุ่มผู้สูงอายุก็มีอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 10 ของประชากรทั้งหมด จากข้อมูลขององค์การ

สหประชาชาติพบว่าประเทศไทยมีจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นอันดับ 3 ของทวีปเอเชีย รองจากประเทศญี่ปุ่นและเกาหลีได้ แสดงให้เห็นว่าสังคมไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคม ผู้สูงอายุ (aging society) อย่างแท้จริง โดยจากสถิติพบว่า เมื่อปี พ.ศ. 2503 ประเทศไทยมีสัดส่วน ของประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปเพียงร้อยละ 5.4 เท่านั้น แต่ในปี พ.ศ. 2553 สัดส่วนของประชากร ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปเพิ่มเป็นร้อยละ 11.9 และจากการคาดการณ์ในปี พ.ศ. 2573 มีสัดส่วนถึง ร้อยละ 25.1 จึงสามารถสรุปได้ว่าในอีก 2 ประเทศไทยจะมีประชากรวัยสูงอายุเป็นพลเมืองส่วนใหญ่ของสังคมไทย

ทฤษฎีเกี่ยวกับความสูงอายุ

มนุษย์และสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในโลกนี้มีพัฒนาการและการเจริญเติบโตจากตัวอ่อนจนกระทั่งกลายเป็นตัวเต็มวัยและในที่สุดก็เข้าสู่วัยชราหรือสูงอายุ ซึ่งคำถามที่หลายคนสงสัยคือ ทำไมมนุษย์จึงต้อง เข้าสู่วัยสูงอายุ และมีกลไกหรือกระบวนการใดบ้างที่ทำให้เกิดความสูงอายุ จากการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านผู้สูงอายหลายคนได้พยายามค้นคว้าเพื่อให้ได้คำตอบดังกล่าว ซึ่งพบว่ามีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสูงอายุเป็นจำนวนมากและมีผู้ได้อธิบายไว้หลายทฤษฎี แต่ยัง ไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่าความสูงอายุเกิดขึ้นเพราะเหตุผลใด จนกระทั่งปี ค.ศ. 1978 Sacher' ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านผู้สูงอายุได้ค้นพบว่า ความสูงอายุเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาระดับโมเลกุล โดยมีความเกี่ยวข้องกับยีนและพันธุกรรม จากการค้นคว้านี้เป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาถึงกระบวนการ ความสูงอายุ แต่ยังไม่สามารถอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงได้ครบถ้วน จึงได้มีนักวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญ อีกหลายท่านพยายามศึกษาวิจัยเพื่อค้นหาคำตอบพร้อมทั้งหาเหตุผลมาอธิบายให้ทราบว่าความสูงอายุ เกิดขึ้นได้อย่างไร มีกลไกการเกิดอย่างไรบ้าง โดยเริ่มจากทฤษฎีวิวัฒนาการการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิต สู่ความสูงอายุตั้งแต่การเปลี่ยนแปลงในระดับโมเลกุล (molecular) เซลล์ (cellular) และระบบต่าง ๆ (systemic) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ทฤษฎีความสูงอายุระดับโมเลกุล (Molecular theories of aging)

ทฤษฎีการจำกัดโคดอน (Codon restriction theory) จากความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าเซลล์ประกอบด้วยโปรตีนอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งการสังเคราะห์โปรตีนทั้งหมดนั้นเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในเซลล์โดยอาศัยคำคำสั่งจากยีนหรือรหัสพันธุกรรมของดีเอ็นเอ (Deoxyribonucleic acid: DNA) ประกอบด้วยหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การถอดรหัส (transcription) และสิ้นสุดที่การแปลรหัส (translation) สำหรับขั้นตอนของการถอดรหัสจำเป็นต้องใช้ดีเอ็นเอเพียงหนึ่งเส้นจากจำนวนสองเส้นคู่ที่ไขว้กันเรียกว่า ใยรหัสหรือเส้นรหัส (coding strand) ซึ่งการถอดรหัสเริ่มต้นจากการที่เอ็นไซม์อาร์เอ็นเอพอลิเมอเรส (RNA polymerase) เชื่อมต่อกับดีเอ็นเอตรงตำแหน่งเฉพาะซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นเรียกว่า โปรโมเตอร์ (promoter) ขณะที่อาร์เอ็นเอพอลิเมอเรสเชื่อมต่อกับโปรโมเตอร์ แถบเกลียวของดีเอ็นเอ จะเริ่มคลายตัวและแยกจากกัน กระบวนการสังเคราะห์นี้เป็นการส่งข้อมูลทางพันธุกรรมจากดีเอ็นเอไปสู่ อาร์เอ็นเอ ซึ่งเกิดในนิวเคลียสของสิ่งมีชีวิตโดยอาศัยการทำงานของอาร์เอ็นเอพอลิเมอเรสที่ใช้สายใดสาย หนึ่งของดีเอ็นเอเป็นแม่แบบ (DNA template or antisense strand) หลังจากนั้นอาร์เอ็นเอพอลิเมอเรส จะเคลื่อนตัวตลอดแนวแถบเกลียวของ ดีเอ็นเอเพื่อถอดรหัสพันธุกรรมนดีเอ็นเอ และได้ผลลัพธ์เป็น แถบเกลียวรหัสพันธุกรรมเรียกว่า เมสเซนเจอร์อาร์เอ็นเอ (messenger RNA: mRNA) ซึ่งมีรหัสข้อมูล ตรงข้ามกับดีเอ็นเอ เมสเซนเจอร์อาร์เอ็นเอบนไรโบโซมจะแปลรหัสพันธุกรรมอย่างต่อเนื่องครั้งละ 3 ลำดับ ต่อ 1

รหัส โดยไม่มีการยกเว้นหรือก้าวข้ามระหว่างรหัส กลุ่มของรหัสพันธุกรรม 3 ลำดับที่เรียงติดต่อกันภายในโมเลกุลเมสเซนเจอร์อาร์เอ็นเอเรียกว่า โคดอน (codon or triplet code) ในแต่ละรหัสพันธุกรรม ที่ผ่านขั้นตอนการแปลรหัสจะเกิดกรดอะมิโนแล้วนำไปสู่การสังเคราะห์โปรตีนแต่ละชนิดอย่างเฉพาะ เจาะจง และมีการเรียงตัวตลอดสายเมสเซนเจอร์อาร์เอ็นเอ" ทฤษฎีการจำกัดโคดอนนี้กล่าวไว้ว่า สิ่งที่ทำให้ เกิดความชราภาพหรือความสูงอายุเกิดจากความบกพร่องของการแปลรหัสพันธุกรรม โดยมีการแปลรหัส ผิดทำให้เซลล์ไม่สามารถถ่ายทอดรหัสพันธุกรรมของโคดอนภายในโมเลกุลเมสเซนเจอร์อาร์เอ็นเอได้ถูก ต้องจึงเกิดความเสื่อมของเซลล์อันเป็นสาเหตุของความสูงอายุในที่สุด'

ทฤษฎีการกำกับด้วยยีน (Gene regulation theory)

เซลล์ทุกเซลล์ของสิ่งมีชีวิตจะถูกกำกับหรือควบคุมด้วยยีน เพื่อกำหนดบทบาทหน้าที่ของตนเอง ตามคำสั่งหรือการควบคุมโดยยีนนั้น ๆ ตัวอย่างเช่น เซลล์เม็ดเลือดแดงมียีนเฉพาะที่สามารถควบคุมการสร้างฮีโมโกลบิน เซลล์ในเรตินามียีนที่ควบคุมการรับแสงและสีเท่านั้น ดังนั้นจะเห็นว่าการทำงานของเซลง แต่ละชนิดจะมีความจำเพาะกับยีนที่ควบคุมเซลล์นั้น เพื่อไม่ให้เกิดความบกพร่องในหน้าที่การทำงาน ของเซลล์ ทฤษฎีการกำกับด้วยยีนนี้มีจุดเริ่มต้นจากความสนใจศึกษาค้นคว้าของ Kanungo" โดย สมมุติฐานว่า ความสูงอายุเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของการแสดงออกของยีนภายหลังจากการปฏิสนธิได้สิ้นสุดแล้ว และในหลายปีต่อมา Helfand และคณะ' ได้ทำการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงของ การแสดงออกของยีนนี้จะเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่สูงขึ้น โดยนักวิทยาศาสตร์ท่านนี้ได้ทดลองศึกษาการเกิด อันตรกิริยาระหว่างดีเอ็นเอของแมลงวันทอง (Drosophila melanogaster) กับโปรตีนกระตุ้นการ แสดงออกของยีน (activator proteins) และสังเกตดูการทำงานของยีนว่ามีการทำงานอย่างไร ซึ่งพบ ว่าการตายของเซลล์เกิดจากความบกพร่องในการทำงานของยีนซึ่งมีหน้าที่สังเคราะห์โปรตีนโดยเฉพาะ ความบกพร่องที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการถอดรหัส และเมื่อเกิดขึ้นในอัตราส่วนที่มากขึ้นเรื่อย ๆ จะทำให้ สิ่งมีชีวิตเข้าสู่ความสูงอายุเร็วขึ้น เซลล์ของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีการเกิดใหม่ การผลัดเซลล์ การตายของเซลล์สลับสับเปลี่ยนกันอยู่ตลอดเวลา แต่ปรากฏการณ์เหล่านี้เกิดขึ้นอย่างสมดุลและอยู่ ภายใต้การควบคุมของยีน จากการศึกษาพบว่า ความสูงอายุมีความเกี่ยวข้องกับการเสื่อมของการแสดงออก ของยีนอันเนื่องมาจากความผิดพลาดของการสังเคราะห์โปรตีน แต่จากการศึกษาของ Cutter" ได้ค้นพบ ข้อเท็จจริงเพิ่มเติมว่า นอกจากความสูงอายุจะเกิดจากกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนผิดพลาดแล้ว ขั้นตอนที่ทำให้เกิดความเสื่อมเมื่อมนุษย์มีอายุมากขึ้นคือ การทำลายสารชีวโมเลกุลจำนวนมากอันเนื่องจาก การขาดการควบคุมการแสดงออกของยีน ทำให้เกิดความเสียหายกับเซลล์และทำให้เซลล์ถูกทำลายไป

ทฤษฎีความผิดพลาด (Error catastrophe theory)

ทฤษฎีความสูงอายุทฤษฎีนี้มีแนวคิดพื้นฐานเริ่มต้นมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1963 ซึ่ง Orgel' เป็นผู้เริ่มต้นศึกษาโดยทฤษฎีนี้ได้กล่าวว่า ความสามารถของเซลล์ที่ทำหน้าที่ในการสร้างโปรตีน อย่างสมบูรณ์ได้นั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับความหลากหลายของลำดับโพลีเปปไทด์ (polypeptide) เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพและความสามารถของการสังเคราะห์โปรตีน ซึ่งพบว่าในผู้สูงอายุมีความถี่ของการผิดพลาดในการสังเคราะห์โปรตีนมากกว่าวัยรุ่นหนุ่มสาว และ Rothstein ได้สรุปว่าความผิดพลาดของกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนและหน่วยพันธุกรรมในขั้นตอนการถอดรหัส

(transcripton) และการแปลรหัส (translation) เป็นหนึ่งในกลไกที่เกิดขึ้นในผู้สูงอายุและนำไปสู่ความชราภาพ" เมื่ออายุมากขึ้นจะเกิดความผิดพลาดในการทำงานของเอนไซม์ดีเอ็นเอพอลิเมอเรส และ ทรานสคริปท์อาร์เอ็นเอชินทีเทส (transcript-ribonucleic acid synthetase) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่มี ความสำคัญในขั้นตอนการสังเคราะห์อาร์เอ็นเอ มีผลทำให้มีการสังเคราะห์โปรตีนที่ผิดปกติ ความผิดปกติที่เกิดขึ้นนี้นำไปสู่ความเสื่อมของเซลล์และทำให้เกิดความชราหรือความสูงอายุในที่สุด และจากการศึกษาพบข้อเท็จจริงเพิ่มเติมว่าผู้สูงอายุมีความผิดพลาดของการทำงานของเอนไซม์ดีเอ็นเอ็นเอ พอลิเมอเรสมากกว่าวัยรุ่นและมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ"

ทฤษฎีการกลายพันธุ์ (Somatic mutation theory)

จากที่ทราบโดยทั่วไปแล้วว่าผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงในหลายๆ ระบบ และปัจจัยทำให้มนุษย์เข้าสู่วัยสูงอายุเร็วขึ้นปัจจัยหนึ่งก็คือ การเปลี่ยนแปลงหน่วยพันธุกรรมที่เรียงตัวกันเป็นสายนิวคลีโอไทด์ (nucleotide) จำนวนมาก โดยการเปลี่ยนแปลงนี้นำไปสู่การกลายพันธุ์ หรือ การทำลายดีเอ็นเอ อย่างไม่มีที่สิ้นสุดและไม่มีการซ่อมแซมส่วนที่ถูกทำลายด้วย กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงนี้อาจเกิดขึ้นจากการที่ร่างกายได้รับสิ่งแปลกปอมหรือสารพิษจากสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ หรือการด้รับรังสีจากแสงแดดในแต่ละวัน สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ของยีนและเซลล์ร่างกาย มีการเสื่อมหน้าที่การทำงานของเซลล์ร่างกายและนำไปสู่ความสูงอายุได้

ทฤษฎีความสูงอายุระดับเซลล์ (Cellular theories of aging)

ทฤษฎีการสึกหรอ (Wear and tear theory) ทฤษฎีนี้กล่าวว่าโดยปกติมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทุกชนิดย่อมมีการเสื่อมหน้าที่การทำงานของเซลล์ และมีการสร้างเซลล์ขึ้นมาใหม่อยู่ตลอดเวลา ตราบใดที่มีการทำลายไปและไม่สามารถสร้างขึ้นมาทดแทน ใหม่ได้ก็จะเกิดความบกพร่องในการทำงานจนสูญเสียหน้าที่ไป ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตอย่างยิ่งว่าเมื่อมนุษย์ เข้าสู่วัยสูงอายุจะเกิดการเสื่อมสมรรถภาพของโครงสร้างและอวัยวะต่าง ๆ มากขึ้นทุกวัน นั่นเป็นเพราะว่า เซลล์มีอัตราการถูกทำลายมากกว่าการสร้างขึ้นใหม่ อย่างไรก็ตาม การเสื่อมและการถูกทำลายของเซลล์ ในผู้สูงอายุเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติส่วนหนึ่ง แต่เมื่ออวัยวะหรือเซลล์ใดมีการใช้งานมากให้เกิดการเสื่อมได้ง่ายและเกิดเร็วขึ้นกว่าปกติ นั่นหมายถึงการก้าวเข้าสู่วัยสูงอายุก็ยิ่งเร็วมากเท่านั้น ดังนั้นการทำงานอย่างหนักหรือหักโหมมากเกินไป การได้รับสารพิษจากอาหารและสิ่งแวดล้อม ความเครียดทั้งทางร่างกายและจิตใจ ล้วนเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดความสูงอายุได้มากขึ้น โดยสรุปแนวคิด ของทฤษฎีนี้คือ หากร่างกายมีการใช้งานมากโดยผิดวิธีจะมีความเสื่อมของเซลล์มากขึ้น ผลที่เกิดตามมาคือ ทำให้มนุษย์เข้าสู่ความสูงอายุเร็วขึ้น แต่หากใช้งานน้อยก็มีการเสื่อมของเซลล์น้อยส่งผลทำให้เข้าสู่ ความสูงอายุช้าลง

ทฤษฎีอนุมูลอิสระ (Free radical theory)

โดยทั่วไปมนุษย์สามารถได้รับสารอนุมูลอิสระจากสิ่งแวดล้อมหรือได้รับการกระตุ้นจากพฤติกรรมการดำรงชีวิตบางอย่าง เช่น รังสีอัลตราไวโอเลตในแสงแดด คาร์บอนมอนอกไซด์จากท่อรถไอเสีย การไม่ออกกำลังกาย การพักผ่อนน้อย การสูบบุหรี่ การบริโภคอาหารประเภททอด การนำน้ำมันที่ใช้ทอดอาหารที่อุณหภูมิสูงกลับมาใช้ซ้ำอีก หรือมลพิษต่าง ๆ เป็นต้น ทั้งนี้ มีปริมาณสารอนุมูลอิสระมากเกินไปจะส่งผลเสียและเกิดการทำลายเซลล์ ความไม่สมดุลเช่นนี้ทำให้เกิด สภาวะเครียดออกซิเดชัน (oxidative stress) ขึ้นภายในเซลล์และเนื้อเยื่อ ส่งผลกระทบต่อเซลล์ในตำแหน่ง

ต่าง ๆ ส่งผลทำให้เกิดภาวะการกลายพันธุ์ของดีเอ็นเอหรือหน่วยพันธุกรรม การทำลายโปรตีนและไขมัน การทำลายผนังเซลล์เรียกว่า ลิปิดเปอร์ออกซิเดชัน (lipid peroxidation) ซึ่งเป็นสาเหตุของความเสื่อม และนำไปสู่ความสูงอายุหรือชราภาพได้ ด้วยสาเหตุนี้มนุษย์จึงได้พยายามหาสารอาหารหรือแร่ธาตุที่มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เพื่อที่จะสามารถให้อิเล็กตรอนแก่สารอนุมูลอิสระได้ เพราะว่าเมื่อสารอนุมูลอิสระได้รับอิเล็กตรอน จากสารอาหารหรือแร่ธาตุเพียงพอแล้วจะทำให้สารอนุมูลอิสระเหล่านั้นมีเสถียรภาพเช่นเดิมและหยุด ทำปฏิกิริยากับเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกาย ดังนั้นมนุษย์จึงควรบริโภคอาหารที่มีส่วนประกอบของสารต้านอนุมูล อิสระเพื่ออาศัยกลไกของสารเหล่านี้ไปทำลายปฏิกิริยาลูกโซ่ของการเกิด ROS เพื่อชะลอความชรา ช่วยต้านความเสื่อม ป้องกันการเกิดโรคมะเร็ง โรคหัวใจและโรคร้ายอื่น ๆ ได้ โดยตัวอย่างของสารอาหาร หรือแร่ธาตุที่มีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระได้ดี เช่น วิตามินซี วิตามินอี เบตาแคโรทีน (beta carotene) เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่มักพบในผักและผลไม้ ทั้งนี้จากการศึกษาพบว่า ผลไม้ไทยที่มีเบตาแคโรทีนสูงมักเป็นผลไม้ที่มีสีเหลือง ได้แก่ มะม่วงน้ำดอกไม้สุก มะเขือเทศราชินี มะละกอสุก กล้วยไข่ มะม่วงยายกล่ำ มะปรางหวาน แคนตาลูปเนื้อเหลือง มะยงชิด มะม่วงเขียวเสวยสุก และสับปะรด ผลไม้ไทยที่มีวิตามิน รัง มะขามป้อม มะขามเทศ เงาะ ลูกพลับ สตรอเบอร์รี่ มะละกอสุก ส้มโอขาว แตงกวา พุทรา แอปเปิล ส่วนผลไม้ไทยที่มีวิตามินอีสูง ได้แก่ ขนุนหนัง มะขามเทศ มะม่วงเขียวเสวยดิบ มะเขือเทศราชินี มะม่วงเขียวเสวยสุก มะม่วงน้ำดอกไม้สุก มะม่วงยายกล่ำสุก และกล้วยไข่

ทฤษฎีอะพอพโทซิส (Apoptosis theory)

จากที่ได้ทราบมาแล้วว่าผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาศศาสตร์และสรีรวิทยา ในหลายระบบ และโดยส่วนใหญ่จะมีการเสื่อมหน้าที่ของเซลล์ต่าง ๆ มากมาย สุดท้ายทำให้เกิดการตายของเซลล์ตามมา กล่าวคือ เมื่ออายุมากขึ้นผนังเซลล์จะเริ่มเหี่ยวแห้ง (cell shrinkage) เซลล์แฟบตัวลง (cell collapse)โปรตีนแตกหักเป็นชิ้นเล็ก ๆ (protein fragmentation) มีการเกาะแน่นของเส้นใยโครมาติน (chromatin condensation) การเกิดลิปิดเปอร์ออกซิเดชันและมีการทำลายดีเอ็นเอให้แตกสลาย (DNA degradation) มีผลทำให้เซลล์ข้างเคียงตายต่อเนื่องกันไป กระบวนการนี้เรียกว่าอะพอพโทซิส (apoptosis or programmed cell death)

ทฤษฎีความสูงอายุเชิงระบบ (System theories of aging)

ทฤษฎีการดำเนินชีวิต (Rate of living theory) สำหรับทฤษฎีนี้ได้อธิบายถึงกลไกการเกิดความสูงอายุโดยเกี่ยวข้องกับอัตราเมแทบอลิซึมที่เปลี่ยนไป ซึ่งเหตุผลที่สามารถเป็นไปได้และคาดว่าจะทำให้เกิดความสูงอายุคือ ความสามารถในการจับกับออกซิเจนของเซลล์ลดลงจนทำให้เซลล์ขาดออกซิเจนและตายไปในที่สุด ส่วนอีกสาเหตุหนึ่งคือ การมีอัตราเมแทบอลิซึมลดลงมากจนไม่สามารถสร้างพลังงานให้เพียงพอแก่เซลล์ได้ ทำให้เซลล์ไม่สามารถเจริญเติบโตและมีชีวิตอยู่ได้ ซึ่งเมื่ออายุมากขึ้นจะมีอัตราเมแทบอลิซึมลดลงไปตามลำดับ และจากศึกษาพบว่า มนุษย์ที่มีเชื้อชาติต่างกันก็จะมีอัตราแมทาบอลิซึมต่างกันด้วย นอกจากนี้มนุษย์ยังไมสามารถควบคุมอัตราเมแทบอลิซึมให้อยู่ในปริมาณคงเดิมได้ตลอดชีวิตและกลับมีแนวโน้มลดลงขณะที่อายุเพิ่ม มากขึ้น

ทฤษฎีควบคุมด้วยต่อมไร้ท่อ (Endocrine control theory)

ซึ่งทฤษฎีนี้ได้กล่าวว่า เมื่ออายุมากขึ้นการรักษาสมดุลของฮอร์โมนในร่างกาย จะลดลง ทั้งนี้ประสิทธิภาพการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อจะลดลงด้วย เพราะสาเหตุนี้จึงเห็นได้ว่า ผู้สูงอายุมี

โอกาสเจ็บป่วยและมีความเสื่อมของการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ มากขึ้นตามอายุขัยที่เพิ่มขึ้น เช่น การอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานต่อภาวะเครียดลดลง การเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ ความบกพร่องในการทำงานของระบบหัวใจร่วมหลอดเลือดและระบบหายใจ เป็นต้น ดังนั้นทฤษฎีนี้จึงมีข้อสรุปว่า ขณะที่ผู้สูงอายุมีอายุเพิ่มมากขึ้นสมดุลของฮอร์โมนในร่างกายจะลดลง ซึ่งนำ ไปสู่ความสามารถในการปรับตัวต่อสิ่งต่าง ๆ ได้น้อยลง ด้วยเหตุนี้จึงเป็นปัจจัยส่งเสริมให้เกิดความชรา เนื่องจาก การเสื่อมของระบบต่าง ๆ ทั้งยังทำให้เกิดโรคและเสียชีวิตได้

ทฤษฎีภูมิคุ้มกัน (Immunological theory)

ระบบภูมิคุ้มกันเป็นระบบที่คอยปกป้องร่างกายให้ปราศจากอันตราย โดยเซลล์และโมเลกุลของสิ่งมีชีวิตจะสามารถตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอมหรือเชื้อโรคต่าง ๆ เมื่ออายุมากขึ้นประสิทธิภาพการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันในการ สร้างสารภูมิต้านทาน การตอบสนองของร่างกายต่อเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมจะลดลง ทำให้เซลล์ต่าง ๆ ถูกทำลายและตายไปเป็นจำนวนมากขึ้น ซึ่งนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้มนุษย์มีความสูงองอายุ หรือชราภาพได้ง่ายขึ้น

กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของผู้สูงอายุ

ความสูงอายุหรือความชราเป็นสิ่งที่มนุษย์เราไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ และเป็นกระบวนการพื้นฐานที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วมักมีผลกระทบต่อการทำงานของเซลล์และอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่า แต่ละคนจะมีการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่วัยสงอายุเร็วช้าแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยหลายประการ ตัวอย่างเช่น การดูแลสุขภาพของตนเอง พฤติกรรมการบริโภค อุปนิสัยในการออกกำลังกาย การพักผ่อน สิ่งแวดล้อม พันธุกรรม ความตรากตรำในการทำงาน สภาพจิตใจ ความเครียด และภาวะสุขภาพของ แต่ละบุคคล แต่สิ่งที่เกิดขึ้นกับมนุษย์ทุกคนเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุคือ ความเสื่อมในการทำงานของอวัยวะถึงแม้ว่าจะมีทฤษฎีที่กล่าวถึงกลไกการเกิดความสูงอายุเป็นจำนวนมากก็ตาม แต่ยังไม่มีทฤษฎีใดที่สามารถ อธิบายได้อย่างชัดเจนว่าเหตุใดมนุษย์จึงต้องเข้าสู่วัยสูงอายุ ด้วยเหตุนี้ร่างกายของผู้สูงอายุจึงจำเป็นต้องมี การรักษาสมดุลเพื่อไม่ให้กระทบต่อคุณภาพชีวิตและสุขภาพจิต แต่มนุษย์ไม่สามารถหลีกพ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามกลไกลธรรมชาติไปได้ ดังนั้นเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุจึงมีการเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยาของระบบต่าง ๆ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทางจิตใจและสังคมด้วย ซึ่งมนุษย์ทุกเชื้อชาติต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ทั้งสิ้น การเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดคือ การเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงของลักษณะรูปร่างภายนอกที่สามารถสังเกตเห็นได้ และทำให้ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงหน้าที่การทำงานของอวัยวะหรือระบบต่าง ๆ ตามมา โดยมีรายละเอียดสำคัญดังต่อไปนี้

ผิวหนัง (Skin) เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุจะมีการลดลงของจำนวนเคอราทิโนไซท์ เมลาโนไซท์ ลิมโฟไซท์(lymphocytes) เซลล์เอ็นโดรีเลียล (endothelial cell) และเซลล์สร้างเส้นใย ทำให้ผิวหนังเริ่มบางน้อยลง ปรากฏรอยเหี่ยวย่น การไหลเวียนเลือดไม่มีประสิทธิภาพ และเนื่องจากจำนวนของเมลาโนไซท์ลดลงจึงมีการสร้างสารที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในเม็ดสีของผิวหนังเรียกว่า เมลานิน (melanin) ลดลงด้วย ทำให้สีผิวของผู้สูงอายุซีดลงได้ นอกจากนี้ยังพบว่าผนังเยื่อฐานที่กั้นระหว่างหนังกำพร้าและหนังแท้ของผู้สูงอายุจะเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยมีรูปร่างแบน ขาดความยืดหยุ่น ความหนาของชั้นหนังแท้จะบางลง จำนวนของเส้นเลือดที่มาเลี้ยงมีจำนวนน้อย ต่อมไขมัน (sebaceous glands)ที่สร้างไขมันหล่อเลี้ยงผิวหนังให้มีความชุ่มชื้นจะมีการสร้างไขมันลดลง ทำให้

ผิวหนังแห้ง ขาดความเปล่งปลั่ง ผมของผู้สูงอายุจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเทาหรือขาว แห้ง หยาบกร้านและมีผมร่วง

ตาและการมองเห็น (Eyes and vision) การเปลี่ยนแปลงของตาและการมองเห็นเป็นสิ่งที่นักพบได้บ่อยในผู้สูงอาย โดยจะสามารถสังเกตได้ว่า ผิวหนังบริเวณรอบดวงตาจะมีสีคล้ำ ขาดความชุ่มชื้นเนื่องจากขาดน้ำ ปริมาณไขมันรอบดวงตาลดลงเรียกว่า enophthalmos ดวงตาของผู้สูงอายุจะแห้งและเล็กลง เกิดรอยเหี่ยวย่นรอบ ๆ ตาและหนังตา ส่วนของปลายขนตาอาจสัมผัสกับกระจกตาเกิดรอยบาดแผลส่งผลให้เกิดอาการปวดตา ตาอักเสบและติดเชื้อได้ง่าย ขณะเดียวกันบริเวณตาขาวจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและมีไขมันเกาะ นอกจากนี้จะเกิดความเสื่อมของเลนส์ ทำให้เลนส์มีความแห้ง ไม่ยืดหยุ่น ส่งผลให้แสงที่ผ่านไปถึงกระจกตามีน้อยลง ผู้สูงอายุจึงไม่สามารถมองสิ่งของหรือวัตถุที่แม้จะอยู่ใกล้หรือไกลได้ชัดเจน สำหรับการเปลี่ยนแปลงของม่านตาและรูม่านตานั้นพบว่า รูม่านตาของผู้สูงอายุจะเล็กลง สามารถขยายตัวหรือหดตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีผลทำให้ไม่สามารถมองเห็นในเวลากลางคืนหรือในที่ที่มีแสงสว่างน้อย ขณะเดียวกันเมื่อได้รับแสงสว่างก็จะทำให้รูม่านตาไม่สามารถหดตัว ต่อแสงสว่างได้ทันที ปัญหาเกี่ยวกับการมองเห็นหรือมีอาการเสื่อมทางสายตาในผู้สูงอายุนี้จะสัมพันธ์กับ อายุที่มากขึ้น และจะทำให้การรับรู้ (cognition) เสื่อมหน้าที่ไปด้วย ซึ่งผู้สูงอายุส่วนใหญ่ มักมีปริมาณของโปรตีนในตาเพิ่มขึ้นจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ความสามารถในการมองเห็นเสื่อมลง นอกจากนี้ยังเป็นที่น่าสังเกตว่าชาวตะวันตกมักมีภาวะความเสื่อมของจุดภาพชัดเพิ่มขึ้นตามอายุที่มากขึ้นด้วย

หูและการได้ยิน (Ears and hearing) ผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลง โครงสร้างภายนอกของหู โดยใบหูจะยาวขึ้นมีสาเหตุเนื่องจากผิวหนังที่เหี่ยว หย่อนยานและขาดความยืดหยุ่น ประกอบกับมีการสมันมันร้างไขมันหล่อลื่นในช่องหูเรียกว่าขี้หูลดลง ขณะเดียวกันไขมันดังกล่าวจะมีการจับตัวกันเป็นก้อนและสามารถทำให้เกิดการอุดตันได้ มีผลทำให้ผู้สูงอายุสูญเสียการได้ยิน ทั้งนี้สาเหตุของการสูญเสียการได้ยินอาจเกิดขึ้นจากการหนาตัวของเยื่อแก้วหูหรือมีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปในหูเรียกว่าหูตึงเหตุสูงอายุ (presbycusis) ซึ่งส่วนใหญ่มักพบว่าผู้สูงอายุจะไม่สามารถได้ยินเสียงที่มีความถี่สูงได้ ดังนั้นเวลาสื่อสารกับผู้สูงอายุจึงจำเป็นต้องพูดเสียงดังจึงจะสามารถได้ยินชัดเจนขึ้น นอกจากนี้การรับรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวและการทรงตัวของผู้สูงอายุจะลดลงตามอายุที่มากขึ้นด้วย

การดมกลิ่นและการรับรส (Smell and taste sensation) สำหรับผู้สูงอายุนั้นจะมีการแยกตัว ของกระดูกอ่อนบริเวณจมูกจึงทำให้จมูกของผู้สูงอายุเมื่อดูจากภายนอกแล้วจะรู้สึกว่ามีความยาวมากขึ้น การดมกลิ่นพบว่า ผู้สูงอายุจะมีการรับรู้เกี่ยวกับการดมกลิ่นลดลง และเมื่ออายุ 80 ปีขึ้นไปจะสูญเสียการดมกลิ่นอย่างมีนัยสำคัญ การสูญเสียการดมกลิ่นนี้จะมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการรับรส ซึ่งโดยทั่วไปผู้สูงอายุมักจะมีการเสื่อมของการรับรสมากกว่าการดมกลิ่น นอกจากนี้ผู้สูงอายุยังมีความรู้รสผิดธรรมดา (par ageusia) ซึ่งทำให้ความสุขของผู้สูงอายุในการบริโภคและการลิ้มรสชาติอาหารลดน้อยลงไปด้วย

ระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง (Musculoskeletal muscle) เมื่ออายุมากขึ้น มักมีกล้ามเนื้อลีบ แต่มีไขมันส่วนเกินสะสมตามร่างกายเพิ่มขึ้น โดยสัดส่วนของการสะสมไขมันส่วนเกินมักพบได้ในพศหญิงมากกว่าเพศชาย บริเวณที่มีการสะสมไขมันส่วนเกินได้มากที่สุดคือ บริเวณหน้าท้องหากมีการสะสมมากเกินไป จะแสดงถึงว่ามีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วน

โรค หัวใจ เบาหวาน มะเร็ง และโรคกลุ่มอาการแมทาบอลิก (metabolic syndrome) โดยทั่วไปเพศหญิงสูงอายุและอยู่ในวัยหมดประจำเดือนมีโอกาสเป็นโรคดังที่ได้กล่าวมาแล้วค่อนข้างมาก ซึ่งปัจจัยสำคัญประการหนึ่งคือ การขาดฮอร์โมนเอสโทรเจน แต่หากได้รับการออกกำลังกายที่ถูกต้องเหมาะสม ก็สามารถลดปัญหาสุขภาพและสามารถควบคุมการสะสมไขมันให้น้อยลงได้ การเปลี่ยนแปลงของมวลกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์กับอายุ กล่าวคือ เมื่ออายุมากขึ้นมวลกล้ามเนื้อมักลดลง ส่งผลให้ขนาดของกล้ามเนื้อเล็กลงและกล้ามเนื้อลีบ (sarcopenia) ซึ่งทำให้ความแข็งแรงและกำลังกล้ามเนื้อลดลง นอกจากนี้ผู้สูงอายุยังมีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อคอลลาเจน ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อที่สามารถพบได้ในทุกส่วนของร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นบริเวณผิวหนัง เอ็นกล้ามเนื้อ เอ็นยึดกระดูกกล้ามเนื้อ แต่เมื่ออายุมากขึ้น เนื้อเยื่อคอลลาเจนซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของกระดูกอ่อนที่บุผิวข้อจะมีการสูญเสียน้ำส่งผลทำให้เซลล์เหี่ยวแห้งลง โดยเฉพาะบริเวณหมอนรองกระดูกสันหลัง ด้วยสาเหตุดังกล่าวจึงทำให้ความสูงของผู้สูงอายุส่วนใหญ่ลดลง และก่อให้เกิดภาวะหลังโก่ง (kyphosis) อีกทั้งยังสามารถทำให้กระดูกอ่อนแตกร่อนเกิดภาวะข้อเสื่อมและอักเสบ (osteoarthritis) ตามมา การออกกำลังกายจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อระบบกล้ามเนื้อและโครงร่างอย่างยิ่ง เนื่องจากทำให้กล้ามเนื้อหดและคลายตัวอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งกระตุ้นให้เซลล์สร้างกระดูกทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบหัวใจร่วมหลอดเลือด (Cardiovascular system) ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจร่วมหลอดเลือดการเปลี่ยนแปลงหน้าที่การทำงานขณะหัวใจบีบตัวมีผลทำให้ระยะเวลาการบีบตัวของหัวใจยาวนานขึ้น กล้ามเนื้อหัวใจมีความยืดหยุ่นน้อยลง ซึ่งมีผลลดอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด แต่ในขณะเดียวกันความสามารถในการจับกับออกซิเจนขณะออกกำลังกาย เนื่องจากหลอดเลือดฝอยมีการแลกเปลี่ยนก๊าซน้อยลงเพราะผนังเยื่อฐานของหลอดเลือดฝอยหนาตัวมากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการจับออกซิเจนในเลือดลดลง จากสาเหตุนี้หัวใจจึงจำเป็นต้องมีการบีบตัวตัวเร็วและแรง เพื่อให้ได้ปริมาณเลือดที่เพียงพอต่อความต้องการของเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย จากการบีบตัวเร็วและแรงของหัวใจต่อเนื่องเป็นเวลานานจึงทำให้หัวใจห้องล่างซ้ายมีขนาดโตขึ้น ส่วนการเปลี่ยนแปลงหน้าที่การทำงานขณะหัวใจคลายตัวพบว่า มีการคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจช้าลง ส่งผลให้การไหลกลับของเลือดเข้าสู่หัวใจมีอัตราที่ช้าลงเช่นกัน ดังนั้นจึงทำให้จังหวะการคลายตัวของหัวใจในผู้สูงอายุมีเวลายาวนานมากว่าปกติ ประการสุดท้ายคือ การเปลี่ยนแปลงหน้าที่การทำงานของหลอดเลือดในผู้สูงอายุ โดยเฉพาะ หลอดเลือดที่อยู่ตามร่างกาย และหลอดเลือดสำคัญบริเวณรอบ ๆ หัวใจ ทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของความดันเลือด ในขณะที่การเต้นของหัวใจขณะพักจะช้าลง เนื่องจากมีการส่งสัญญาณจากปมเอสเอ (sinoatrial node) ลดลง จากเหตุการณ์ดังกล่าวทำให้เกิดการชะลอหรือรบกวนกระแสประสาทส่งผลให้ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อหัวใจและอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดลดลงไปด้วย

ระบบทางเดินอาหาร (Gastrointestinal system) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผู้สูงอายุหากผู้สูงอายุที่มีปัญหาเหงือกอักเสบ และมีการหลุดของฟันจะทำให้มีผลประสิทธิภาพของการบดเคี้ยวอาหาร ผู้สูงอายุมักมีการตอบสนองของตุ่มรับรส และเซลล์ประสาทรับกลิ่นลดลง ทำให้ไม่สามารถรับรสและกลิ่นของอาหารได้ดีจึงเกิดอาการทำให้มีผลต่อการขาดสารอาหารที่สำคัญได้ สารเคลือบฟันบางลง ทำให้ผู้สูงอายุมีความไวเกินต่อความรู้สึกร้อนหรือเย็นนำไปสู่อาการเสียวฟันได้ การบีบตัวของหลอดอาหารเพื่อส่งผ่านอาหารไปสู่กระเพาะอาหารจะช้าลง หูรูดของหลอดอาหารส่วนล่าง

มีการคลายตัวไม่สมบูรณ์ ทำให้เกิดการขยายตัวของหลอดอดอาหารมากกว่าปกติ ความบกพร่องของการหดตัวและคลายตัวของหูรูดหลอดอาหารส่วนล่างสามารถทำให้เกิดภาวะกรดไหลย้อนได้ง่ายขึ้น ผู้สูงอายุส่วนใหญ่จึงมักมีอาการจุกเสียด แน่นท้อง ท้องอืด ท้องเฟ้อ ร่วมด้วย หากพิจารณาในแง่ของพฤติกรรมการออกกำลังกายของผู้สูงอายุแล้ว ส่วนใหญ่มักไม่ค่อยออกกำลังกายสม่ำเสมอจึงจึงส่งผลทำให้ ลำไส้เล็กมีการเคลื่อนไหวน้อยลงนำไปสู่อาการท้องผูกเป็นประจำ และมีโอกาสเกิดโรคริดสีดวงทวาร

ฮอร์โมน (Hormonal) วัยสูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนในร่างกาย มีการขาดฮอร์โมน การตอบสนองต่อฮอร์โมนลดลง มีการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการส่งผ่านฮอร์โมนไปสู่ตำแหน่งของตัวรับความรู้สึก โดยในหญิงวัยหมดประจำเดือนจะมีปริมาณฮอร์โมนเอสโทรเจนลด ลง ส่วนผู้สูงอายุเพศชายก็เช่นเดียวกันจะเริ่มมีภาวะพร่องฮอร์โมนเทสทอสเตอโรน ซึ่งถ้ามีระดับฮอร์โมนนี้ต่ำเป็นเวลานานโดยไม่ได้รักษาจะทำให้เกิดผลเสีย เช่น กระดูกพรุน ขนาดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง อารมณ์เปลี่ยนแปลง มีการสะสมของไขมันตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ระบบภูมิคุ้มกัน (Immune system) ผู้สูงอายุจะมีโซโตไคน์ บางชนิดสูงขึ้น ซึ่งเป็นสารโปรตีนที่หลังออกมาจากเซลล์ของร่างกายทำหน้าที่เกี่ยวกับการสร้างภูมิคุ้มกัน ไซโตไคน์ที่มีปริมาณสูงขึ้นคือ ไซโตไคน์ที่มีบทบาทเกี่ยวกับการกระตุ้นการอักเสบ เมื่อเกิดกระบวนการอักเสบขึ้นจะทำให้มีการรวมตัวกันของเซลล์เพื่อกำจัดเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมออกไปจากร่างกาย ในกระบวนการอักเสบนั้นมีเซลล์ที่ถูกทำลาย และตายไปจากกลไกลการต่อต้านเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอม ซึ่งสามารถส่งผลเสียต่อกล้ามเนื้อ อวัยวะเซลล์ต่าง ๆ ผู้สูงอายุมีโอกาสเจ็บป่วยด้วยโรคต่าง ๆ มากขึ้น เนื่องจากระบบภูมิคุ้มกันมีประสิทธิภาพในการทำงานลดลง

ระบบประสาท (Nervous system) ผู้สูงอายุส่วนใหญ่จะมีการรับรู้ และการนำกระแสประสาทค่อนข้างช้าลงเมื่อเปรียบเทียบกับวัยรุ่นหนุ่มสาว ทำให้ผู้สูงอายุมีโอกาสสูญเสียการทรงตัว และ เสี่ยงต่อการล้ม การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับระบบประสาทนั้น มีการเปลี่ยนแปลงทั้งในระบบประสาทส่วนกลาง ระบบประสาทส่วนปลาย และ จุดประสานประสาท ระบบประสาทส่วนกลางของผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงโดยเกิดการฝ่อลีบของสมอง โดยเฉพาะสมองส่วนหน้า ซึ่งมีหน้าที่ควบคุมเกี่ยวกับความจำและการ เรียนรู้ ผลจากการฝ่อสืบของสมองส่วนนี้ทำให้ผู้สูงอายุไม่สามารถจำเหตุการณ์ เวลา บุคคล และสถานได้อย่างแม่นยำ ในที่สุดผู้สูงอายุจะเกิดภาวะสมองเสื่อมได้ การไหลเวียนเลือดสู่สมองยังลดลงอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีการลดลงของตัวรับความรู้สึกบริเวณ ฮิบโปแคมปัส เป็นโครงสร้างที่มีความสำคัญในสมองของมนุษย์ โดยมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการสร้างความจำระยะยาว ดังนั้นนอกจากการฝ่อลีบของสมองส่วนหน้าแล้วการลดลงของตัวรับความรู้สึกบริเวณฮิปโปแคมปัส ให้ผู้สูงอายุมีความจำเลอะเลือนด้วย

ระบบหายใจ (Respiratory system) การขยายตัวของผนังทรวงอกน้อยลง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจลดลง การแคบลงของช่องระหว่างกระดูกสันหลัง ความยืดหยุ่นของปอดลดลง การทำงานของขนเซลล์พัดโบกไม่มีประสิทธิภาพ ความจุปอดและอัตราการไหลของอากาศลดลง นอกจากนี้ยังทำให้ปริมาตรของอากาศขณะหายใจออกใน 1 วินาที และความจุปอดจากการหายใจออกเร็วและแรงภายหลังจากการหายใจเข้าเต็มที่ลดลงด้วย อัตราการหายใจเพิ่มขึ้นขณะที่ค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีค่าลดลง

ระบบสืบพันธุ์ (Genital system) ภาวะฮอร์โมนเพศต่ำ และภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ ผู้สงอายุเพศหญิงจะมีภาวะอารมณ์ละเหี่ย ภาวะรังเกียจการมีเพศสัมพันธ์ ขาดฮอร์โมนเพศชาย มักมีอาการและอาการแสดงคือ ผิวเหี่ยวย่น มีริ้วรอยมากขึ้น ผมบาง ริมฝีปากแห้งและบาง หงุดหงิดอารมณ์เสียง่าย ความเครียดสูง ซึมเศร้า ไม่ชอบพบปะผู้คน เหงื่อออกมากผิดปกติ นอนไม่หลับ รู้สึกร้อนสลับหนาว ไม่มีสมาธิ เหนื่อยง่าย กระดูกบางและเสื่อม ขนาดและมวลกล้ามเนื้อลดลงทำให้กล้ามเนื้อหย่อนคล้อย กำลังกล้ามเนื้อลดลง สมรรถภาพทางเพศเสื่อม มีไขมันส่วนเกินเนื่องจาการเผาผลาญไขมันลดลง ดังนั้นเพศชายวัยทองจึงมักจะลงพุง และมีความเสี่ยงในการเกิดโรคต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เช่น โรคอ้วน โรคหัวใจร่วมหลอดเลือด เบาหวาน ความดันเลือดสูง กระดูกพรุน ข้อเสื่อม ต่อมลูกหมากโต และปัสสาวะลำบาก เป็นต้น

หลักการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา ด้วยเหตุผลจากการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้ผู้สูงอายุหลายคนมีโรคประจำตัว ภาวะสุขภาพไม่ดี การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ บกพร่องนำไปสู่ความเจ็บป่วยอย่างหลีกเลียงไม่ได้ การดูแลรักษาพยาบาลเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยฟื้นฟูสมรรถภาพผู้สูงอายุให้กลับสู่ปกติ แต่ปัจจัยสำคัญอีกประการคือ การออกกำลังกาย ซึ่งมีความสำคัญกับมนุษย์ทุกเพศทุกวัย และวัยสูงอายุก็เช่นเดียวกัน การออกกำลังกายมีประโยชน์ทำให้ชะลอการเสื่อมของสรีระร่างกายของผู้สูงอายุ สภาพร่างกาย มีความแข็งแรงเหมาะสมกับวัยสามารถดำเนินกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างเสริมสุขภาพจิตให้สดชื่นแจ่มใส มีกำลังใจในการต่อสู้กับโรคร้าย ลดความเสี่ยงต่อการเกิดความพิการ ทางร่างกาย และทำให้อายุยืนนาน ถึงแม้ว่าประโยชน์ของการออกกำลังกายจะมีมากมายดังที่ได้กล่าว มาแล้วข้างต้นแต่ผู้สูงอายุก็มีจำนวนของผู้ที่นิยมออกกำลังกายน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวัยอื่น

ประเภทของการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุสามารถเลือกทำได้ทั้งการออกกำลังกายแบบแอโรบิก การออกกำลังกายเพื่อต้องการสร้างความแข็งแรง ความทนทานแก่ร่างกาย การออกกำลังกายแบบมีแรงต้านหรือการออกกำลังกายเพื่อความอ่อนตัว

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก สามารถสร้างความแข็งแรง ความทนทานให้แก่ระบบหัวใจร่วมหลอดเลือดและระบบหายใจ ทั้งนี้การจะได้รับประโยชน์นั้นควรมีการปฏิบัติให้ครบทุกองค์ประกอบของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก หากผู้สูงอายุรายใดไม่สามารถออกกำลังกายได้ตามนิยามของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกทุกองค์ประกอบก็สามารถทำได้ตามความสามารถสูงสุดของตนเอง โดยกำหนดให้ออกกำลังกายที่ความหนักระดับปานกลางโดยมีความถี่ของการออกกำลังกายมากกว่าหรือเท่ากับ 5 วันต่อสัปดาห์ หรือออกกำลังกายที่ความหนักระดับสูงโดยมีความถี่ของการออกกำลังกายมากกว่าหรือเท่ากับ 3 วันต่อสัปดาห์ หรืออาจผสมผสานความหนักระดับปานกลางและสูงโดยมีความถี่ของการออกกำลังกายเท่ากับ 3-5 วันต่อสัปดาห์ การพิจารณาความหนักของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุสามารถใช้ระดับความหอบเหนื่อยเป็นเกณฑ์ในการกำหนดความหนักของการออกกำลังกายโดยมีเกณฑ์คะแนนความหอบเหนื่อยระดับ 6-20 โดยคะแนนเท่ากับ 6 หมายถึงเหนื่อยน้อยที่สุดและเพิ่มมากขึ้นตามลำดับจนถึงคะแนนเท่ากับ 20 หมายถึงเหนื่อยมากที่สุด ซึ่งการออกกำลังกายด้วย ความหนักระดับปานกลางจะมีคะแนนความหอบเหนื่อยเท่ากับ 12-13 ส่วนการออก

กำลังกายด้วยความหนัก ระดับสูงจะมีคะแนนความหอบเหนื่อยมากกว่าหรือเท่ากับ 14 ทั้งนี้การกำหนดความหนักของการออกกำลังกายควรพิจารณาจากความสามารถของผู้สูงอายุเป็นสิ่งสำคัญ

สำหรับระยะเวลาของการออกกำลังกายนั้น ควรออกกำลังกายด้วยความหนักระดับปานกลางเป็นเวลาทั้งหมด 30-60 นาทีต่อวันหรืออย่างน้อยครั้งละ 10 นาทีรวมกันให้ได้ระยะเวลารวมทั้งหมด 150-300 นาทีต่อสัปดาห์ หากออกกำลังกายด้วยความหนักระดับสูงควรออกกำลังกายเป็นเวลา 20-30 นาทีต่อวัน หรือทั้งหมด 75-100 นาทีต่อสัปดาห์ นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบการออกกำลังกายให้มีการผสมผสานระหว่างการออกกำลังกายด้วยความหนักระดับปานกลางกับระดับสูงร่วมกันก็ได้ ส่วนชนิดของการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ ได้แก่ การเดิน การออกกำลังกายในน้ำ การออกกำลังกายด้วยลูกบอล การปั่นจักรยานอยู่กับที่ หรือโยคะเบื้องต้น เป็นการออกกำลังกายที่ควรแนะนำให้ผู้สูงอายุปฏิบัติเป็นประจำ

อย่างไรก็ตาม หากต้องการออกกำลังกายเพื่อสร้างความแข็งแรง ความทนทานสำหรับผู้สูงอายุ สามารถออกแบบการออกกำลังกายแบบมีแรงต้าน โดยมีความถี่ในการออกกำลังกายมากกว่าหรือเท่ากับ 2 วันต่อสัปดาห์ด้วยความหนักของการออกกำลังกายระดับปานกลาง (ร้อยละ 60-70 ของน้ำหนักที่สามารถยกได้สูงสุด 1 ครั้ง) หรือความหนักของการออกกำลังกายระดับต่ำ (ร้อยละ 40-50 ของน้ำหนักที่สามารถยกได้สูงสุด 1 ครั้ง) และหากผู้สูงอายุไม่สามารถยกน้ำหนักเพื่อประเมินความหนักของการออกกำลังกายได้ก็สามารถใช้ระดับคะแนนความเหนื่อยมาเป็นเกณฑ์ประเมินแทนได้เช่นเดียวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิก สำหรับการเพิ่มความก้าวหน้าในการออกกำลังกายสามารถทำได้โดยเพิ่มจำนวนครั้งต่อเซตหรือเพิ่มน้ำหนักที่ใช้ในการออกกำลังกายให้มากขึ้นเพื่อเน้นการฝึกกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ให้มีและความแข็งแรงเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้การออกกำลังกายที่สามารถแนะนำให้ผู้สูงอายุปฏิบัติอีกประเภทหนึ่งคือการออกกำลังกายเพื่อความอ่อนตัว โดยทำการยืดกล้ามเนื้อแบบคงค้างในช่วงองศาการเคลื่อนไหวสุดท้ายค้างไว้ประมาณ 30-60 วินาที ควรทำมากกว่าหรือเท่ากับ 2 วันต่อสัปดาห์ ซึ่งการออกกำลังกายเพื่อความอ่อนตัวนั้นควรเป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวช้าและมีการยืดกล้ามเนื้อค้างไว้เพื่อให้สามารถเพิ่มความอ่อนตัวและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อได้ดีขึ้น

การประเมินสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ สรรถภาพทางกายเป็นสิ่งที่ใช้บ่งชี้ถึงความสามารถและความทนทานในการออกกำลังกายที่สำคัญ ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มักมีการเสื่อมลงของความสามารถในการออกกำลังกาย ทำให้ความทนทานการออกกำลังกายลดตามไปด้วย ผลที่เกิดตามมาสามารถจำกัดหน้าที่การทำงานของโครงสร้างร่างกาย การทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ การใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ในที่สุดผู้สูงอายุก็จะมีพฤติกรรม เชื่องช้า นั่งอยู่กับที่ ไม่ชอบทำกิจกรรมใด ๆ จึงเป็นสาเหตุของการเกิดโรคและถูกจำกัดการแลกเปลี่ยนออกซิเจนซึ่งนำไปสู่การลดลงของความสามารถในการออกกำลังกาย ในทางตรงกันข้าม หากผู้สูงอายุ มีพฤติกรรมและทัศนคติที่ดีต่อการออกกำลังกายก็จะส่งผลทำให้ร่างกายสร้างเสริมพลังงาน ความทนทานและสมรรถภาพทางกายได้เป็นอย่างดี การทดสอบสมรรถภาพทางกายแต่ละอย่างสามารถสะท้อนถึงความสามารถทางกาย การทำกิจวัตรประจำวัน และเป้าหมายสูงสุดของผู้สูงอายุแต่ละคน เช่น การทำงานบ้าน การเดินเลือกซื้อสินค้าในห้างสรรพสินค้าหรือห้างร้านทั่วไป การขึ้น-ลงบันได การลุกขึ้นยืนจากท่านั่ง การเดินทางตรง

แล้วเลี้ยวกลับ เป็นต้น ซึ่งการทำกิจกรรมเหล่านี้ต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ลำตัว แขน ขา ความทนทาน ความอ่อนตัว และการทรงตัวที่ดี

ความสำคัญของการประเมินสมรรถภาพทางกาย สมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งที่แสดงถึงความสามารถในการทำหน้าที่ต่าง ๆ ของร่างกายให้มีความพร้อมเพื่อทำงานใด ๆ ได้อย่างปกติโดยปราศจากความเหนื่อยล้าและการบาดเจ็บ เหตุผลของการทดสอบ สมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. เพื่อประเมินปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ ปกติทั่วไปเมื่อมนุษย์เข้าสู่วัยสูงอายุแล้วพบว่า 1ใน 3 ของผู้สูงอายุมักมีความเสี่ยงในการล้มและมีปัญหาในการเคลื่อนไหวร่างกาย การประเมินสมรรถภาพทางกายตั้งแต่เนิ่น ๆ สามารถป้องกันความเสี่ยงดังกล่าว ทำให้กำหนดโปรแกรมการรักษาที่เหมาะสมแก่ผู้สูงอายุ ได้ดี

2. เพื่อประเมินและวางแผนการออกกำลังกาย ทำกิจกรรมทางกาย และทำกิจวัตรประจำวันที่เหมาะสมแก่ผู้สูงอายุทำให้บรรลุเป้าหมายสูงสุดได้เป็นอย่างดี ซึ่งการประเมินและวางแผนเป็นประจำจะช่วยทำให้สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการออกกำลังกายให้เหมาะสมแก่ผู้สูงอายุทั้งประเภทและความหนัก ตลอดจนเพิ่มความก้าวหน้าในการออกกำลังกายได้ด้วย

3. เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้สูงอายุมีความสนใจในการออกกำลังกายเกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและมีทัศนคติที่ดีต่อการออกกำลังกายทำให้สร้างความแข็งแรงแก่ร่างกายและมีสมรรถภาพทางกายที่ดี ด้วย ซึ่งนำไปสู่การทำกิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวันที่มีประสิทธิภาพ เช่น การทำงานบ้าน การยกหรือ แบกของ เป็นต้น การสร้างแรงจูงใจทำให้ผู้สูงอายุสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในการทำกิจวัตรประจำวันและมีความสามารถในการทำงานดีขึ้น

หลักการเลือกวิธีการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

1. วัตถุประสงค์ของการประเมินสมรรถภาพทางกายนั้นต้องการทราบสิ่งใด การเลือกเครื่องมือหรือวิธีการทดสอบที่เหมาะสมสามารถประเมินการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุได้ตรงตามวัตถุประสงค์และสามารถตอบคำถามที่ผู้ทดสอบต้องการ

2. ระดับความสามารถในการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุอยู่ในระดับใด เครื่องมือทดสอบสมรรถภาพแต่ละชนิดมีความจำเพาะและสามารถแยกแยะความสามารถทางกายของผู้สูงอายุที่แข็งแรงกับอ่อนแอได้เป็นอย่างดี

3. วิธีการทดสอบหรือเครื่องมือที่ใช้ทดสอบมีความน่าเชื่อถือหรือมีความแม่นยำในการใช้ทดสอบสมรรถภาพผู้สูงอายุมากน้อยเพียงใด

4. วิธีการทดสอบหรือเครื่องมือที่ใช้ทดสอบมีความยากง่ายเพียงใด ต้องการอุปกรณ์ใดบ้าง ราคาของอุปกรณ์ที่ใช้มีราคาแพงหรือไม่ การทดสอบแต่ละครั้งต้องใช้เวลานานเพียงใด การให้คะแนนมีความซับซ้อนหรือเข้าใจยากง่ายเพียงใด การสื่อความหมาย คำอธิบาย ความเข้าใจในรายละเอียดของการทดสอบมีความยากง่ายอย่างไร และการทดสอบนั้นมีความปลอดภัยหรือไม่

5. วิธีการทดสอบหรือเครื่องมือที่ใช้ทดสอบมีเกณฑ์มาตรฐานแสดงถึงระดับสมรรถภาพหรือความสามารถทางกายที่น่าเชื่อถือและมีความชัดเจนเพียงใด ทั้งนี้เพื่อเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบว่าผู้สูงอายุมีสมรรถภาพอยู่ในเกณฑ์ใด เพื่อกำหนดรูปแบบการออกกำลังกายให้มีประสิทธิภาพต่อไป

แนวคิดการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้สูงวัย

สังคมสูงวัยและความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ ทำให้การส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุกลายเป็นวาระสำคัญ การเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเทคโนโลยี รักษาศักยภาพทางสมองและร่างกาย และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (WHO, 2015) เป้าหมายหลักของการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้สูงอายุคือการส่งเสริม **“ภาวะพฤฒิพลัง” (Active Ageing)** ซึ่งเน้นให้ผู้สูงอายุยังคงมีสุขภาพดี มีส่วนร่วมในสังคม และมีความมั่นคงในชีวิต

ทฤษฎีและแนวคิดการเรียนรู้สำหรับผู้สูงอายุยุคใหม่ แม้ทฤษฎี Andragogy ของ Knowles จะเป็นรากฐานที่สำคัญ แต่แนวคิดในปัจจุบันได้พัฒนาเพื่อตอบสนองต่อบริบทที่ซับซ้อนของผู้สูงอายุมากขึ้น โดยมีแนวคิดหลักดังนี้:

Geragogy (เกอราโกจี): การสอนสำหรับผู้สูงอายุโดยเฉพาะ แนวคิดนี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นกรอบการสอนที่คำนึงถึงความเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพและจิตใจของผู้สูงอายุโดยเฉพาะ (Formosa, 2012) หลักการสำคัญของ Geragogy ได้แก่:

- การปรับตัวต่อความเปลี่ยนแปลงตามวัย: ออกแบบการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความสามารถในการมองเห็น การได้ยิน และความเร็วในการประมวลผลข้อมูลที่ลดลงตามธรรมชาติ
- การเชื่อมโยงกับประสบการณ์ชีวิต: เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหาใหม่เข้ากับประสบการณ์ชีวิตที่สั่งสมมาอย่างยาวนาน
- การสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้: ลดความกดดันและสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกปลอดภัยที่จะลองผิดลองถูก

Transformative Learning (ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงเปลี่ยนแปลง) ทฤษฎีนี้มุ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงกรอบความคิดและมุมมองของผู้เรียนที่มีต่อโลกและตัวตนของตนเอง (Mezirow, 2000) สำหรับผู้สูงอายุ ทฤษฎีนี้ช่วยให้พวกเขาสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในชีวิต เช่น การเกษียณอายุ หรือการสูญเสียคนรัก ผ่านการทบทวนความเชื่อเดิมและหาความหมายใหม่ๆ ให้กับชีวิต

หลักการออกแบบการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้สูงอายุควรยึดหลักการที่ตอบสนองต่อลักษณะเฉพาะของกลุ่มเป้าหมาย (Formosa, 2012) ได้แก่:

- ยืดหยุ่นและหลากหลาย: รูปแบบการเรียนรู้ควรมีความยืดหยุ่นทั้งในแง่ของเนื้อหา เวลา และสถานที่ ควรมีทั้งการเรียนในห้องเรียนและนอกห้องเรียนเพื่อไม่ให้รู้สึกเบื่อหน่าย
- เน้นกิจกรรมและการมีส่วนร่วม: ลดการบรรยายที่ยาวนาน และเพิ่มกิจกรรมที่ให้ผู้สูงอายุได้ลงมือปฏิบัติจริง เช่น การทำอาหาร การปลูกผัก หรือการประดิษฐ์งานฝีมือ
- ส่งเสริมการเรียนรู้ระหว่างวัย (Intergenerational Learning): การจัดกิจกรรมที่ให้ผู้สูงอายุได้เรียนรู้ร่วมกับคนรุ่นใหม่ เช่น ลูกหลาน หรือนักศึกษา จะช่วยลดช่องว่างระหว่างวัยและส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน (Kaplan & Aisen, 2014)
- เนื้อหาที่ตอบสนองต่อความต้องการ: เนื้อหาควรเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ เช่น การดูแลสุขภาพ การใช้เทคโนโลยี การเงิน หรือการสร้างรายได้เสริม

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่นิยม

- โรงเรียนผู้สูงอายุ (Elderly School): เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางในประเทศไทยและทั่วโลก โดยมักดำเนินการโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหรือหน่วยงานในชุมชน หลักสูตรมักครอบคลุมหลายด้าน เช่น สุขภาพ การฝึกอาชีพ และกิจกรรมนันทนาการ
- มหาวิทยาลัยวัยที่สาม (Third Age University): เป็นแนวคิดที่เน้นการเรียนรู้แบบวิชาการและเป็นระบบมากขึ้น โดยมีหลักสูตรที่หลากหลายและมีคณาจารย์ผู้เชี่ยวชาญมาสอน
- การเรียนรู้ผ่านสื่อและเทคโนโลยี: การใช้แพลตฟอร์มออนไลน์และแอปพลิเคชันต่าง ๆ ช่วยให้ผู้สูงอายุเข้าถึงแหล่งข้อมูลและความรู้ได้สะดวกและเรียนรู้ด้วยตนเองได้ (Boulton-Lewis, et al., 2011)

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ มีนักวิจัยหลาย ๆ ท่าน อธิบายถึง ความพึงพอใจในลักษณะของความชอบ และการตอบความต้องการโดยระบุดังนี้

วรนุช บวรนันทเดช (2546) ได้ศึกษาความพึงพอใจของประชาชนต่อการบริการของหน่วยบริการปฐมภูมิเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร พบว่า ประชาชนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ ในระดับปานกลาง ในด้านบริการให้คำปรึกษาและบริการก่อนกลับบ้าน ปัจจัยส่วนบุคคล ที่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจต่อการบริการได้แก่ ระดับการศึกษา รายได้ และที่อยู่อาศัยของประชาชนที่มารับบริการและได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม คือหน่วยงานควรกำหนดมาตรฐานบริการ ให้เหมาะสมกับพื้นที่การนิเทศติดตามประเมินผลการปฏิบัติงนของเจ้าหน้าที่บริการเชิงรุกเข้าสู่ชุมชน ด้านการส่งต่อเยี่ยมบ้านและด้านกิจกรรมชุมชน

กาญจนา อรุณสุขรุจี (2546) อธิบายว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่า บุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน และต้องมี สิ่งที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะสามารถทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสร้างสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

สมวงศ์ พงศ์สถาพร (2547) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า หมายถึง การประเมินสินค้าบริการนั้น ๆ ว่าตอบสนองความต้องการของตนได้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ ถ้าได้ตามที่คาดหวังลูกค้าจะมีความพึงพอใจไม่ได้ที่คาดหวังไว้ในตอนแรกลูกค้าจะไม่พอใจ

จรัส โพธิ์จันทร์ (2553) กล่าวถึง ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกของบุคคลต่อหน่วยงานซึ่งอาจเป็นความรู้สึกทางบวก ทางเป็นกลาง หรือทางลบ ความรู้สึกเหล่านี้มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่ กล่าวคือ หากความรู้สึกโน้มเอียงไปในทางบวก การปฏิบัติหน้าที่จะมีประสิทธิภาพสูง แต่หากความรู้สึกโน้มเอียงไปในทางลบการปฏิบัติหน้าที่จะมีประสิทธิภาพต่ำ

McQuail (2000 อ้างถึงใน พนม คลี่ฉายา, 2555) ได้สรุปแนวคิดการใช้สื่อและความพึงพอใจของผู้รับสาร ว่า ผู้รับสารเป็นผู้เลือกที่จะกระทำ ในการเปิดรับสื่อมวลชนภายใต้เงื่อนไขที่ว่าผู้รับสารมีแรงจูงใจส่วนตัวบางประการในการเปิดรับสื่อมวลชน และสื่อมวลชนสามารถให้การตอบ

สอนงตามความคิดหวังของผู้รับสารได้ในด้านเหตุผลหรือความต้องการใช้สื่อนั้น นอกจากนี้ McQuail (1987 อ้างถึงใน พนม คลี่ฉายา, 2555) ยังได้ประยุกต์แนวคิดเกี่ยวกับหน้าที่ของสื่อมวลชนมาใช้อธิบายลักษณะการใช้สื่อและความพึงพอใจของผู้รับสารว่า ผู้รับสารเปิดรับสื่อมวลชนเพื่อวัตถุประสงค์ 4 ประการ คือ 1) ความต้องการข่าวสารเพื่อติดตามความเคลื่อนไหวของสังคมและใช้ในการตัดสินใจ 2) การกำหนดเอกลักษณ์ส่วนตัว 3) การผสานรวมกลุ่มและติดต่อสังสรรค์ทางสังคม และ 4) ความบันเทิง สอดคล้องกับ สันดุสิทธิ์ บริวงษ์ตระกูล และคณะ (2563). กล่าวว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่แตกต่างกัน หากมีความคาดหมายกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างไรถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดีจะมีความพึงพอใจมากแต่ในทางตรงกันข้ามอาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่งเมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตั้งใจไว้ว่าจะมีมากหรือน้อย

จากการรวบรวมความหมายของความพึงพอใจจากการให้ความหมายของนักวิชาการต่าง ๆ สามารถสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกนึกคิดภายในจิตใจของมนุษย์ที่แตกต่างกัน ซึ่งหากมีปัจจัยต่าง ๆ เข้ามา ความพึงพอใจอาจเปลี่ยนแปลงไปตามปัจจัยที่บุคคลนั้นได้รับ ตลอดจนอาจเปลี่ยนแปลงไปตามความรู้หรือประสบการณ์ของผู้นั้น

ประโยชน์ได้รับจากการวิจัย

1.ได้รายวิชาการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงวัยในภาคตะวันออก เพื่อเผยแพร่ทั้งในระบบการเรียนรู้แบบเปิดของมหาวิทยาลัยบูรพา (BUU MOOC) และในระบบแอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟน เพื่ออำนวยให้ผู้สูงอายุสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกจากทุกที่โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

2.สามารถส่งเสริมเพิ่มพูนทักษะในการออกกำลังกาย ตลอดจนการดูแลสุขภาพที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

3.เพื่อเป็นการสร้างนวัตกรรมทางสังคมและขยายผลจากงายวิจัยครั้งนี้เพื่อนำไปใช้ในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของผู้สูงวัยในวงกว้างต่อไป

บทที่ 2
วิธีการดำเนินการวิจัย (Material & Methods)

วิธีการดำเนินการวิจัย

- กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุมาบไผ่ จังหวัดชลบุรี ที่สมัครเข้าเรียนในปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน โดยผู้วิจัยประสานงานกับเทศบาลตำบลมาบไผ่เพื่อประชาสัมพันธ์โครงการวิจัย จากนั้นผู้วิจัยลงพื้นที่เพื่อแนะนำการใช้งานระบบการเรียนรู้แบบเปิดของมหาวิทยาลัยบูรพา (BUU MOOC)

- ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในครั้งเป็นนักเรียนโรงเรียนผู้สูงอายุมาบไผ่ จังหวัดชลบุรี ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยจำนวนกลุ่มตัวอย่างคำนวณจากโปรแกรม G*Power กำหนด Test Family เป็น t-tests ค่าสถิติทดสอบเป็น Correlation: Point biserial model กำหนดพารามิเตอร์ การทดสอบเป็น one tails ที่ Effect size เท่ากับ 0.5 ค่า แอลฟ่า เท่ากับ .05 ค่า Power เท่ากับ 0.95 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 34 คน เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล จึงเก็บเพิ่มร้อยละ 20 หรือ 6 คน ทำให้ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 40 คน

- ดำเนินการเก็บข้อมูล ณ โรงเรียนผู้สูงอายุมาบไผ่ จังหวัดชลบุรี ช่วงเดือน กรกฎาคม - สิงหาคม 2567

การได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในโรงเรียนผู้สูงอายุมาบไผ่ ที่สมัครเข้าเรียนในปีการศึกษา 2567 ลงพื้นที่เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้การออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก โดยใช้ห้องประชุมของเทศบาลตำบลมาบไผ่เป็นสถานที่ในการเก็บข้อมูล โดยมีผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยกำกับและติดตามอย่างใกล้ชิด

- เกณฑ์ในการคัดเลือกเข้าโครงการวิจัย คือ

1. เป็นนักเรียนในโรงเรียนผู้สูงอายุมาบไผ่ อายุ 60 ปีขึ้นไป

2. ไม่มีโรคที่เป็นอุปสรรคสำหรับการเล่นกีฬาพื้นบ้านโดยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามประเมินความพร้อมสำหรับการอออกกำลังกาย PAR-Q โดยอาสาสมัครที่สมัครเข้าร่วมกิจกรรมจะได้อนุญาตให้เข้าร่วมกิจกรรมก็ต่อเมื่อผลการตอบแบบสอบถามประเมินออกมาว่า "ไม่มีความเสี่ยงในการมีกิจกรรมทางกาย" เท่านั้น

- เกณฑ์ในการคัดออก คือ

กลุ่มตัวอย่างสามารถขอถอนตัวจากโครงการวิจัยได้ทันทีหากไม่ประสงค์ที่จะเข้าร่วมการวิจัยอีกต่อไป โดยสามารถแจ้งผู้วิจัยได้โดยตรง

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. รับสมัครกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าร่วมงานวิจัยจากนักเรียนในโรงเรียนผู้สูงอายุมาบไผ่ จำนวน 40 คน ทำการชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และขอความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างระหว่างที่เข้าร่วมการวิจัย

2. ดำเนินการนัดหมายการถ่ายทอด รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

3. ผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บข้อมูลหลังการถ่ายทอดองค์ความรู้รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกจากแบบสอบถามในโครงการวิจัยนี้ และผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยนำแบบสอบถามใส่ซองพร้อมปิดผนึกและนำไปหย่อนลงในกล่างรับแบบสอบถามที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ให้ โดยกิจกรรมนี้ใช้ห้องประชุมของเทศบาลตำบลมาบไผ่

4. นำแบบสอบถามที่เก็บรวมรวบได้มาตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง และทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปและอภิปรายผลการวิจัย

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) โดยผู้วิจัยใช้เป็นแบบคำถามปลายปิด แบ่งออกเป็น 3 ชุด คือ

ชุดที่ 1 แบบสอบถามประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาโดยสอบถามกับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 8 ข้อ

ชุดที่ 2 แบบสอบถามประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและการใช้งานโดยสอบถามกับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 22 ข้อ

ชุดที่ 3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก โดยสอบถามกับผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุมาบไผ่ จำนวน 40 คน ประกอบไปด้วย 3 ส่วนได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามข้อคำถาม 2 ข้อ

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจต่อรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกข้อคำถาม 17 ข้อ

มีคำตอบเป็น 5 ระดับ และมีเกณฑ์การพิจารณาค่าเฉลี่ยเพื่อแปลความหมายของระดับคะแนน ดังนี้ 1.00 – 2.33 อยู่ในระดับน้อย 2.34 - 3.67 อยู่ในระดับปานกลาง และ 3.68 - 5.00 อยู่ในระดับมาก

การตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (Content validity) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถาม จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ย ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดทั้งหมด อยู่ระหว่าง 0.7-1.00

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อนำมาใช้ในการสรุปผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัยต่อไป การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) แสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบตารางประกอบคำอธิบาย โดยค่าสถิติที่ใช้ คือ ความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะประชากร ความ

เหมาะสมด้านเนื้อหา ความเหมาะสมด้านสื่อและการใช้งาน และความพึงพอใจที่มีต่อรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

เมื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะเก็บรักษาความลับของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยไว้ในคอมพิวเตอร์ที่มีการตั้งรหัสผ่าน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทราบรหัสผ่านแต่เพียงผู้เดียว และจะทำลายข้อมูลทั้งหมดเมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัยแล้ว 1 ปี

ขั้นตอนการสร้างรายวิชา MOOC เรื่อง การผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1. ศึกษารูปแบบของสื่อการเรียนรู้ที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ง่าย และสอดคล้องกับวิถีชีวิตที่แตกต่าง กันของแต่ละบุคคล เลือกส่วนที่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นเนื้อหาบทเรียน โดยคำนึงถึงปริมาณ สิ่งที่ผู้เรียน ควรรู้ และส่งเสริมให้สามารถ เข้าใจและปฏิบัติตามได้โดยง่าย

2. ออกแบบโครงสร้างบทเรียน โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวม วิเคราะห์ และคัดเลือกไว้มาจัดกลุ่ม และจัดลำดับเนื้อหาบทเรียน โดยได้ออกแบบโครงสร้างเนื้อหาบทเรียน เป็น 8 บท ดังต่อไปนี้

บทที่ 1 ประชากรศาสตร์และทฤษฎีที่เกี่ยวกับผู้สูงอายุของประเทศไทย

บทที่ 2 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของผู้สูงอายุ

บทที่ 3 การประเมินสมรรถภาพทางกายสำหรับผู้สูงอายุ

บทที่ 4 หลักการออกกำลังกาย

บทที่ 5 การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิต

บทที่ 6 การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

บทที่ 7 การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความอ่อนตัว

บทที่ 8 การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างการทรงตัว

3. ตรวจสอบคุณภาพเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน นำแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินเนื้อหาบทเรียน สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อประเมินระดับความเหมาะสมของเนื้อหาในด้านความชัดเจนของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ความสอดคล้องและครอบคลุมของเนื้อหา ความถูกต้อง ปริมาณ ลำดับ และการเชื่อมโยงเนื้อหา

ตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหารายวิชาตามหัวข้อที่กำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คนโดยจัดเป็นตารางสำหรับกรอก ระดับความเหมาะสมของเนื้อหา ใช้มาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert Rating Scale) 5 ระดับ คือ 5 (มากที่สุด) 4 (มาก) 3 (ปานกลาง) 2 (น้อย) และ 1 (ไม่เหมาะสม) (วัฒนา สุนทรธัย, 2551)

3. ตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อและการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 คน โดยจัดเป็น

ตารางสำหรับกรอก ระดับความเหมาะสมของเนื้อหา ใช้มาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert Rating Scale) 5 ระดับ คือ 5 (มากที่สุด) 4 (มาก) 3 (ปานกลาง) 2 (น้อย) และ 1 (ไม่เหมาะสม) (วัฒนา สุนทรธัย, 2551)

แบบสอบถามประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและการใช้งาน

รายการขอความคิดเห็น	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านการนำเสนอเนื้อหา					
1.การนำเข้าสู่บทเรียนมีความเหมาะสม					
2.การจัดลำดับเนื้อหาง่ายต่อความเข้าใจ					
3.ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
4.ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
5.ปริมาณเนื้อหาแต่ละหัวข้อมีความเหมาะสม					
6.เนื้อหาสามารถใช้เป็นแนวทางสู่การนำไปใช้จริง					
ด้านองค์ประกอบของบทเรียน					
1.ขนาด และสีของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
2.ใช้ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา					
3.วีดิทัศน์ประกอบบทเรียนมีความเหมาะสม					
4.เสียงบรรยายชัดเจน					
5.ภาษาที่ใช้ในบทเรียนสามารถสื่อความหมายได้ดี					
6.สื่อที่ใช้ประกอบบทเรียนมีความหลากหลาย					
ด้านการใช้งานบทเรียน					
1.ความสะดวกในการใช้งานบทเรียน					
2.การเชื่อมโยงภายในบทเรียนมีความถูกต้อง					
3.สัญลักษณ์ต่าง ๆ สื่อความหมายได้ชัดเจน					
4.การเชื่อมโยงเพื่อศึกษาเพิ่มเติมมีความเหมาะสม					
5.เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับบทเรียน					
ด้านการทดสอบและประเมินผล					
1.คำถามและคำตอบในแบบทดสอบมีความชัดเจน					
2.เวลาในการทำแบบทดสอบมีความเหมาะสม					
3.แบบทดสอบมีคำถามครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้					

รายการขอความคิดเห็น	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4.แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้					

4. สำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยทำการเก็บข้อมูลกับผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุมาบไผ่ จังหวัดชลบุรี จำนวน 40 คน

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
ด้านการนำเสนอเนื้อหา						
1.การนำเข้าสู่บทเรียนมีความเหมาะสม						
2.การจัดลำดับเนื้อหาง่ายต่อความเข้าใจ						
3.ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา						
4.ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง						
5.ปริมาณเนื้อหาแต่ละหัวข้อมีความเหมาะสม						
6.เนื้อหาสามารถใช้เป็นแนวทางสู่การนำไปใช้จริง						
ด้านองค์ประกอบของบทเรียน						
1.ขนาด และสีของตัวอักษรมีความเหมาะสม						
2.ใช้ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา						
3.วีดิทัศน์ประกอบบทเรียนมีความเหมาะสม						
4.เสียงบรรยายชัดเจน						
5.ภาษาที่ใช้ในบทเรียนสามารถสื่อความหมายได้ดี						
6.สื่อที่ใช้ประกอบบทเรียนมีความหลากหลาย						
ด้านการใช้งานบทเรียน						
1.ความสะดวกในการใช้งานบทเรียน						
2.การเชื่อมโยงภายในบทเรียนมีความถูกต้อง						
3.การแนะนำวิธีการใช้งานที่ชัดเจน เข้าใจง่าย						
4.สัญลักษณ์ต่าง ๆ สื่อความหมายได้ชัดเจน						
5.การเชื่อมโยงเพื่อศึกษาเพิ่มเติมมีความเหมาะสม						

บทที่ 3
ผลการวิจัย (Results)

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 การออกแบบรายวิชาการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ

ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของรายวิชาด้านสื่อและการใช้งานอยู่ที่ระดับ 4.26

ข้อคำถาม	ค่าเฉลี่ย	S.D.
ด้านการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.58
1.การนำเข้าสู่บทเรียนมีความเหมาะสม	4.33	0.58
2.การจัดลำดับเนื้อหาง่ายต่อความเข้าใจ	4.67	0.58
3.ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.67	0.58
4.ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.33	0.58
5.ปริมาณเนื้อหาแต่ละหัวข้อมีความเหมาะสม	5.00	0.00
6.เนื้อหาสามารถใช้เป็นแนวทางสู่การนำไปใช้จริง	3.67	0.58
ด้านองค์ประกอบของบทเรียน		
1.ขนาด และสีของตัวอักษรมีความเหมาะสม	3.67	0.58
2.ใช้ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	1.00
3.วีดิทัศน์ประกอบบทเรียนมีความเหมาะสม	4.67	0.58
4.เสียงบรรยายชัดเจน	4.33	0.58
5.ภาษาที่ใช้ในบทเรียนสามารถสื่อความหมายได้ดี	3.33	0.58
6.สื่อที่ใช้ประกอบบทเรียนมีความหลากหลาย	4.67	0.58
ด้านการใช้งานบทเรียน		
1.ความสะดวกในการใช้งานบทเรียน	4.33	0.58
2.การเชื่อมโยงภายในบทเรียนมีความถูกต้อง	4.00	0.00
3.สัญลักษณ์ต่าง ๆ สื่อความหมายได้ชัดเจน	4.33	0.58
4.การเชื่อมโยงเพื่อศึกษาเพิ่มเติมมีความเหมาะสม	3.67	0.58
5.เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับบทเรียน	4.33	0.58
ด้านการทดสอบและประเมินผล		
1.คำถามและคำตอบในแบบทดสอบมีความชัดเจน	4.00	1.00
2.เวลาในการทำแบบทดสอบมีความเหมาะสม	4.33	0.58
3.แบบทดสอบมีคำถามครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58
4.แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้	4.33	0.58
รวม	4.26	0.56

วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2

ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกผลการวิจัยมีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3-1 ข้อมูลด้านลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง

เพศ	**อายุเฉลี่ย (ปี)**	**จำนวน (คน)**	**ร้อยละ**
หญิง	69.48±6.11	32	80
ชาย	69.43±4.04	8	20
รวม	69.48±5.76	40	100

จากตารางที่ 3-1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ เป็นเพศหญิง 32 คน คิดเป็นร้อยละ 80 เพศชาย 8 คน คิดเป็นร้อยละ 20 อายุเฉลี่ย 69.48±5.76 ปีโดยเพศหญิงมีอายุเฉลี่ย 69.48±6.11 ปี และเพศชายมีอายุเฉลี่ย 69.43±4.04 ปี

ตารางที่ 3-2 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก **ด้านการนำเสนอเนื้อหา** (n = 40)

ความพึงพอใจที่มีต่อสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมภูมิปัญญากีฬาพื้นบ้านภาคตะวันออก ด้านการนำเสนอเนื้อหา	$\bar{X}$	**S.D.**	แปลผล
การนำเข้าสู่บทเรียนมีความเหมาะสม	4.65	0.70	มากที่สุด
การจัดลำดับเนื้อหาง่ายต่อความเข้าใจ	4.58	0.55	มากที่สุด
ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.65	0.58	มากที่สุด
ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.63	0.63	มากที่สุด
ปริมาณเนื้อหาแต่ละหัวข้อมีความเหมาะสม	4.65	0.53	มากที่สุด
เนื้อหาสามารถใช้เป็นแนวทางสู่การนำไปใช้จริง	4.75	0.54	มากที่สุด
รวมด้านการนำเสนอเนื้อหา	4.60	0.13	มากที่สุด

จากตารางที่ 3-2 พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ด้านการนำเสนอเนื้อหา เท่ากับ 4.60±0.13 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด โดยข้อคำถามเนื้อหาสามารถใช้เป็นแนวทางสู่การนำไปใช้จริงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 4.75±0.54 รองลงมาคือ ปริมาณเนื้อหาแต่ละหัวข้อมีความเหมาะสม ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา การนำเข้าสู่บทเรียนมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65±0.58, 4.65±0.58, 4.65±0.70 ตามลำดับ และ เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าทุกข้อคำถามมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 4.51 ทุกข้อคำถาม

ตารางที่ 3-3 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก **ด้านองค์ประกอบของบทเรียน** (n = 40)

ความพึงพอใจที่มีต่อสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมภูมิปัญญากีฬาพื้นบ้านภาคตะวันออก ด้านองค์ประกอบของบทเรียน	$\bar{X}$	**S.D.**	แปลผล
ขนาด และสีของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.28	0.68	มาก
ใช้ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4.53	0.55	มากที่สุด
วิดีทัศน์ประกอบบทเรียนมีความเหมาะสม	4.55	0.60	มากที่สุด
เสียงบรรยายชัดเจน	4.85	0.43	มากที่สุด
ภาษาที่ใช้ในบทเรียนสามารถสื่อความหมายได้ดี	4.73	0.55	มากที่สุด
สื่อที่ใช้ประกอบบทเรียนมีความหลากหลาย	4.45	0.64	มาก
รวมด้านองค์ประกอบของบทเรียน	4.56	0.22	มากที่สุด

จากตารางที่ 3-3 พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ด้านองค์ประกอบของบทเรียน เท่ากับ 4.56$\pm$0.22 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด โดยข้อคำถามเสียงบรรยายชัดเจนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 4.85$\pm$0.43 รองลงมาคือ ภาษาที่ใช้ในบทเรียนสามารถสื่อความหมายได้ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73$\pm$0.55 และ วิดีทัศน์ประกอบบทเรียนมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55$\pm$0.60 ตามลำดับ

ตารางที่ 3-4 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก **ด้านการใช้งานบทเรียน** (n = 40)

ความพึงพอใจที่มีต่อสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมภูมิปัญญากีฬาพื้นบ้านภาคตะวันออก ด้านการใช้งานบทเรียน	$\bar{X}$	**S.D.**	แปลผล
ความสะดวกในการใช้งานบทเรียน	4.50	0.60	มาก
การเชื่อมโยงภายในบทเรียนมีความถูกต้อง	4.65	0.53	มากที่สุด
การแนะนำวิธีการใช้งานที่ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.73	0.55	มากที่สุด
สัญลักษณ์ต่าง ๆ สื่อความหมายได้ชัดเจน	4.58	0.64	มากที่สุด
การเชื่อมโยงเพื่อศึกษาเพิ่มเติมมีความเหมาะสม	4.73	0.51	มากที่สุด
รวมด้านการใช้งานบทเรียน	4.64	0.10	มากที่สุด

จากตารางที่ 3-4 พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ด้านการใช้งานบทเรียน เท่ากับ 4.64$\pm$0.10 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด โดยข้อคำถามการเชื่อมโยงเพื่อศึกษาเพิ่มเติมมีความเหมาะสมและการแนะนำวิธีการใช้งานที่ชัดเจน เข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 4.73$\pm$0.51 และ 4.73$\pm$0.55 ตามลำดับ รองลงมาคือ ภาษาที่ใช้ในบทเรียนสามารถสื่อความหมายได้ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73$\pm$0.55 และ การเชื่อมโยงภายในบทเรียนมีความถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65$\pm$0.53 ตามลำดับ

บทที่ 4
อภิปรายและสรุปผลการวิจัย (Discussion & Conclusion)

อภิปรายผล

1. วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1

การออกแบบรายวิชาการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุผลการตรวจสอบความเหมาะสมของรายวิชาด้านสื่อและการใช้งานอยู่ที่ระดับ 4.26 ซึ่งอยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่ารายวิชาที่ผลิตขึ้นมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ ซึ่งสื่อที่ผู้วิจัยผลิตขึ้นเป็นสื่อวิดีทัศน์ที่มีทั้งภาพและเสียง เหมาะสำหรับการนำไปใช้ในกลุ่มผู้สูงอายุ สอดคล้องกับการศึกษาของ มัณฑนา ภาคสุวรรณ์ และ นภาวรรณ อาชาเพ็ชร. (2567). ที่ศึกษาแนวทางการส่งเสริมและเผยแพร่ศักยภาพการใช้สื่อดิจิทัลเพื่อภาวะพฤฒพลังของผู้สูงอายุไทย ที่ผลการศึกษาพบว่า ผู้สูงอายุเข้าถึงการใช้สมาร์ทโฟนและโซเชียลมีเดียได้โดยเรียนรู้จากลูกหลาน หน่วยงานรัฐ หลักสูตรออนไลน์ และศึกษาด้วนตนเอง

2. วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2

จากผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ภาพรวมอยู่ที่ 4.60 ± 0.58 และเมื่อแยกเป็นรายด้านพบว่า ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการนำเสนอเนื้อหา ด้านองค์ประกอบของบทเรียน และด้านการใช้งานบทเรียน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน

2.1 ด้านการนำเสนอเนื้อหา ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.60 ± 0.13 ซึ่งสาเหตุที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก อาจเป็นเพราะรูปแบบของสื่อมีความทันสมัย และสามารถเข้าถึงกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นได้ดี ซึ่งสื่อวิดีทัศน์ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นนั้น เป็นหนึ่งในช่องทางการสื่อสาร (Channel) ที่ใช้ในการถ่ายทอดข้อมูลข่าวสารไปยังผู้รับสาร ซึ่งในสื่อวิดีทัศน์นั้นเป็นการใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์เป็นกระบวนการถ่ายทอดทั้งอารมณ์ ความรู้สึก และมีข้อได้เปรียบคือสามารถถ่ายทอดได้ทั้งภาพและเสียง ตลอดจนสามารถสอดแทรกรูปแบบ สัญลักษณ์ หรือวิดีโอคลิปสั้น ๆ เพื่อให้ผู้รับสารสามารถเป็นภาพการเคลื่อนไหว และสามารถปฏิบัติตามอย่างถูกต้องได้ง่ายขึ้นกว่าการเห็นเพียงแค่ภาพนิ่ง ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับการศึกษาของ ธามม วงศ์สรรคกร และคณะ (2566). ที่ศึกษาระดับการรับรู้ประโยชน์ ทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้สื่อออนไลน์ของผู้สูงอายุ โดยผลการศึกษาพบว่า ผู้งอายุมีพฤติกรรมการใช้สื่อออนไลน์เพื่อแชร์ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเพื่อน อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นให้ผู้สูงอายุเข้าถึงรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพได้ด้วยแอปพลิเคชันในโทรศัพท์มือถือ ซึ่งถือว่าเป็นอุปกรณ์สำหรับการเข้าถึงสื่อออนไลน์ของผู้สูงอายุ และหากผู้สูงอายุเห็นว่ารายวิชาที่สร้างขึ้นนี้ก็อาจจะส่งต่อให้กับเพื่อน ญาติ หรือบุคคลในครอบครัวสามารถเข้าถึงรายวิชาและสามารถนำไปฝึกออกกำลังกายด้วยตนเองได้ที่บ้านหรือในสถานที่ที่สะดวก

อีกด้วย ซึ่งถึงแม้ว่าในการวิจัยครั้งนี้อาจจะยังไม่ได้ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน แต่รูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดอาจทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเพิ่มสูงขึ้นได้

2.2 ด้านองค์ประกอบของบทเรียน ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.56$\pm$0.22 จุดเด่นของการจัดการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอีกข้อหนึ่งก็คือ การเข้าถึงของผู้เรียนที่สามารถเข้าถึงได้พร้อมกันครั้งละมาก ๆ ก็อาจทำให้รูปแบบการเรียนการสอนนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับคนได้หลากหลายกลุ่ม จากการศึกษาของ กชพรรณ นุ่นสังข์ และ คณะ (2562). ที่ทำการศึกษาพฤติกรรมและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดสำหรับมหาชนในรายวิชาจิตวิทยาพัฒนาการวัยสูงอายุและจิตวิทยาการพัฒนาการวัยรุ่น โดยผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดในรายวิชาดังกล่าวอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 (SD=0.81) และ 4.02 (SD=0.82) ตามลำดับ นอกจากนั้นยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนยังสามารถทำคะแนนรวมผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดอีกด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของ พรเทพ ลี่ทองอิน และคณะ (2566) ที่ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะชีวิตด้วยระบบออนไลน์แบบเปิด พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของผู้ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนทักษะชีวิตด้วยระบบออนไลน์แบบเปิดสูงขึ้นกว่าก่อนการเรียน แต่แสดงให้เห็นว่า หากใช้รูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์ระบบเปิดไปพัฒนารายวิชาต่าง ๆ ก็สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ ซึ่งจากการศึกษาของสิริกัญญา มณีนิล และ ศศิฉาย ธนะมัย (2563). ที่ศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดตามแนวคิดการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ที่มีลีลาการเรียนรู้แตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นและผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนอยู่ในระดับมาก เมื่อแยกวิเคราะห์เป็นรายด้านพบว่า ด้านการนำเสนอเนื้อหา มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกข้อคำถามย่อย แสดงให้เห็นว่าวิธีการนำเสนอที่ผู้วิจัยนำมาใช้นั้นมีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างแล้ว ซึ่งผู้วิจัยพยายามทำให้เนื้อหาของรายวิชาเข้าใจง่าย อธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบให้เห็นภาพได้ง่าย รวมทั้งได้มีการแทรกรูปภาพตลอดจนคลิปวิดีโอเพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพและสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย รวมทั้งจุดเน้นต่าง ๆ ในแต่ละท่าทางการออกกลังกายว่าในท่านั้น ๆ มีจุดเน้นอะไรบ้างที่สำคัญ ข้อควรระวังในการฝึกปฏิบัติเพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บหากทำท่านั้นไม่ถูกต้อง ตลอดจนจำนวนครั้ง จำนวนเซตและระยะเวลาพักระหว่างเซตเพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติตามได้อย่างปลอดภัย

2.3 ด้านการใช้งานบทเรียน 4.64$\pm$0.10 คะแนน สำหรับในด้านองค์ประกอบของบทเรียนถึงแม้ภาพรวมจะอยู่ในระดับมากที่สุด แต่มีข้อคำถาม 2 ข้อย่อย ที่อยู่ในระดับมาก ได้แก่ ขนาด และสีของตัวอักษรมีความเหมาะสม สื่อที่ใช้ประกอบบทเรียนมีความหลากหลาย ซึ่งเป็นข้อมูลที่จะทำให้ผู้วิจัยตลอดจนผู้ที่กำลังจะผลิตรายวิชาเพื่อการเรียนรู้แบบเปิดรายวิชาอื่น ๆ นำไปใช้ประกอบเพื่อดำเนินการให้ดีขึ้น เช่น เพิ่มขนาดและสีของตัวอักษรให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาเรียนรายวิชาการเรียนรู้แบบเปิด ซึ่งผู้สูงอายุนั้นมักจะมีข้อจำกัดเรื่อสายตาที่เสื่อมสภาพลงเมื่ออายุมากขึ้น จึงควรปรับตัวหนังสือให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อความสะดวกในการมองเห็น และเรื่องของสื่อที่ใช้ประกอบ

บทเรียนควรมีความหลากหลาย เพิ่มทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อ จึงควรเพิ่มสื่อต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ประกอบเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน สอดคล้องกับการศึกษาของ Li (2015) ระบุว่า วีดิโอการสอนที่มีประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเพิ่มความรู้ให้กับผู้เรียนด้วย สำหรับด้านการใช้งานบทเรียน ถึงแม้ว่าภาพรวมจะอยู่ในระดับมาก แต่ข้อคำถามย่อย เรื่อง ความสะดวกในการใช้งานบทเรียน อยู่ในระดับมาก จึงควรมีคู่มือวิธีการใช้งานเพื่อความสะดวกในการใช้งาน นอกจากนี้ ในการศึกษาในอนาคต ควรเพิ่มเรื่องของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หรือการรับรู้ประโยชน์จากรายวิชาเพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มความน่าสนใจของการศึกษาให้มากขึ้นด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของ Gulatee and Nilsook., (2014). ได้ระบุมาตรฐานของการออกแบบการเรียนการสอนบน MOOC ควรประกอบด้วยประมวลการสอน การจัดการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียน เอกสารประกอบการสอน สื่อการสอน วิดีทัศน์แบบบรรยายประกอบการสอน การอภิปรายแบบฟอรั่ม แบบทดสอบ โครงงานหรือชิ้นงานที่เน้นการปฏิบัติของผู้เรียน และประกาศนียบัตร จะเห็นได้ว่าวิดีทัศน์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการผลิตรายวิชาการเรียนรู้แบบเปิดออนไลน์

สรุปและเสนอแนะเกี่ยวกับการวิจัยในขั้นตอนต่อไป ตลอดจนประโยชน์ในทางประยุกต์ของผลการวิจัยที่ได้

สรุปผลการวิจัย

จากข้อมูลที่ปรากฏสามารถสรุปได้ว่าสรุปได้ว่ารายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้ด้านการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุได้

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยพบว่าความพึงพอใจของผู้สูงอายุ ที่เรียนรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด จึงควรนำไปใช้กับกลุ่มผู้สูงอายุกลุ่มอื่น ๆ
2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการรับรู้ประโยชน์ หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก
3. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความพึงพอใจ การรับรู้ประโยชน์ หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ในกลุ่มผู้ที่สนใจอื่น ๆ

การประยุกต์ใช้ผลการวิจัยที่ได้

จากผลการการวิจัยพบว่ารายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้ด้านการออกกำลังกายที่ถูกต้องไปยังผู้สูงอายุที่อยู่พื้นที่อื่น ๆ ตลอดจนผู้สูงอายุที่อยู่ในจังหวัด

อื่น ๆ นอกจากนี้ยังสามารถนำองค์ความรู้ที่ผลิตขึ้นในครั้งนี้เผยแพร่ในแพลตฟอร์มอื่น ๆ เช่น ยูทูป หรือสื่อสังคมออนไลน์อื่น ๆ เพื่อขยายฐานไปยังผู้ใช้งานให้กว้างขวางมากขึ้น

บทที่ 5
ผลผลิต/ผลลัพธ์/ผลกระทบ
(Output/Outcome/Impact)

1. ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริง

- ผลิตรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกสำเร็จ และนำเข้าสู่ระบบ BUU MOOC
- บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติ จำนวน 1 เรื่อง (อยู่ระหว่างการดำเนินการ)

2. ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output) โดยข้อมูลนี้ต้องสอดคล้องกับข้อเสนอการวิจัย (Proposal) ที่ได้เสนอกับแหล่งทุน

ผลผลิต	จำนวนนำส่ง/หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต	ปีที่นำส่งผลผลิต	%ความก้าวหน้าการดำเนินงาน	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	เชิงคุณภาพ	หลักฐาน/เอกสารประกอบ
นักวิจัย	1	ผู้ช่วยนักวิจัย	2567	80	ผู้ช่วยนักวิจัย	ผู้ช่วยนักวิจัยมีความรู้ความเข้าใจการดำเนินการวิจัยเพิ่มขึ้น	
บทความวิจัย	1	ต้นฉบับบทความวิจัยระดับชาติ	2567	อยู่ระหว่างดำเนินการ			
นิสิต	20						

ประเภทของผลผลิตและคำจำกัดความ (Type of Outputs and Definition)

1. นิยามของผลผลิต คือ ผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการวิจัยที่ได้รับการจัดสรรทุนวิจัย ผ่านกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม โดยเป็นผลที่เกิดขึ้นทันทีเมื่อจบโครงการ และเป็นผลโดยตรงจากการดำเนินโครงการ ทั้งนี้ หน่วยงานจะต้องนำส่งภายใน 2 ปีงบประมาณ
2. ประเภทของผลผลิต ประกอบด้วย 10 ผลผลิต ตามตารางดังนี้

ประเภทของผลผลิต (Type of Outputs)	คำจำกัดความ (Definition)
1. กำลังคน หรือหน่วยงาน ที่ได้รับการพัฒนาทักษะ	กำลังคนหรือหน่วยงานเป้าหมายที่ได้รับการพัฒนาจากโครงการ ววน. โดยนับเฉพาะคนหรือ หน่วยงานที่เป็นเป้าหมายของโครงการนั้น ๆ ซึ่งอาจเป็นโครงการในรูปแบบทุนการศึกษา การฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะ หรือการดำเนินการในรูปแบบอื่นที่ระบุไว้ในโครงการ
2. ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript)	งานเขียนทางวิชาการ ซึ่งมีการกำหนดประเด็นที่ต้องการอธิบายหรือวิเคราะห์อย่างชัดเจน ทั้งนี้ ต้องมีการวิเคราะห์ประเด็นดังกล่าวตามหลักวิชาการ โดยมีการสำรวจวรรณกรรมเพื่อสนับสนุน จนสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ในประเด็นนั้นได้ มีการแสดงเหตุผลหรือที่มาของประเด็นที่ต้องการอธิบายหรือวิเคราะห์ กระบวนการอธิบายและวิเคราะห์และบทสรุป มีการอ้างอิงและบรรณานุกรมที่ครบถ้วนและสมบูรณ์วารสารการวิจัยนั้นอาจจะเผยแพร่เป็นรูปเล่มสิ่งพิมพ์หรือ เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่ง**ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript)** ได้แก่ Proceeding ระดับชาติ, Proceeding ระดับนานาชาติ, บทความในประเทศ และบทความต่างประเทศ
3. หนังสือ	ข้อมูลงานวิจัยในรูปแบบหนังสือ ตำรา หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ทั้งระดับชาติและ นานาชาติ โดยจะต้องผ่านกระบวนการ Peer review ประกอบด้วย 3.1 บางบทของหนังสือ (Book Chapter) 3.2 หนังสือทั้งเล่ม (Whole book) 3.3 เอกสาร/หนังสือที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อย่างครบถ้วน (Monograph)
4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือเทคโนโลยี/กระบวนการใหม่ หรือนวัตกรรมทางสังคม	ผลงานที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม ที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือเทคโนโลยีใหม่/ กระบวนการใหม่ หรือการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ หรือเทคโนโลยี/กระบวนการให้ดีขึ้นกว่าเดิม รวมถึงสื่อสร้างสรร สื่อสารคดีเพื่อการเผยแพร่ สื่อออนไลน์ แอปพลิเคชัน / Podcast / กิจกรรม / กระบวนการ เพื่อสร้างการเรียนรู้ การมีส่วนร่วม และ/หรือ การตระหนักรู้ต่าง ๆ 4.1 **ต้นแบบผลิตภัณฑ์** หมายถึง ต้นแบบในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับการทดสอบก่อน สั่งผลิตจริง ที่พัฒนาขึ้นจากกระบวนการวิจัยพัฒนา หรือการปรับปรุงกระบวนการเดิมด้วยองค์ ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ ระดับภาคสนาม ระดับ อุตสาหกรรม

ประเภทของผลผลิต (Type of Outputs)	คำจำกัดความ (Definition)
	4.2 **เทคโนโลยี/กระบวนการใหม่** หมายถึง กรรมวิธีขั้นตอน หรือเทคนิคที่พัฒนาขึ้นจาก กระบวนการวิจัย พัฒนา หรือการปรับปรุงกระบวนการเดิมด้วยองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี 4.3 **นวัตกรรมทางสังคม (Social Innovation)** หมายถึง การประยุกต์ใช้ ความคิดใหม่ และ เทคโนโลยีที่เหมาะสม ในการยกระดับคุณภาพชีวิต ชุมชน และสิ่งแวดล้อม อันจะนำไปสู่ความ เท่าเทียมกันในสังคม และสามารถลดปัญหาความเหลื่อมล้ำได้อย่างเป็นรูปธรรม ตัวอย่างเช่น หลักสูตรอบรมปฏิบัติการเพื่อพัฒนานักวิจัย, หลักสูตรพื้นฐานเพื่อพัฒนาอาชีพใหม่ในรูปแบบ Reskill หรือ Upskill} หลักสูตรการเรียนการสอน, หลักสูตรบัณฑิตพันธุ์ใหม่ หลักสูตรการผลิต ครู เป็นต้น
5. ทรัพย์สินทางปัญญา	ผลงานอันเกิดจากการประดิษฐ์ คิดค้น หรือสร้างสรรค์ของนักวิจัย ได้แก่ อนุสิทธิบัตร สิทธิบัตร การประดิษฐ์ สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ ลิขสิทธิ์ เครื่องหมายทางการค้า ความลับ ทางการค้า ชื่อทางการค้า การขึ้นทะเบียนพันธุ์พืชหรือสัตว์ สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ แบบผังภูมิ ของวงจร
6. เครื่องมือ และโครงสร้างพื้นฐาน (Facilities and Infrastructure)	เครื่องมือ และโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม ที่จัดซื้อ สร้างขึ้น หรือพัฒนาต่อยอดภายใต้โครงการ
7. ฐานข้อมูล ระบบและกลไก หรือมาตรฐาน	การพัฒนาฐานข้อมูล และสร้างระบบ กลไก หรือมาตรฐาน ที่ตอบสนองการพัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมต่าง ๆ และเอื้อต่อการพัฒนาประเทศ ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนากำลังคน การ จัดการปัญหาทางสังคม สิ่งแวดล้อม และการสร้างความสามารถในการแข่งขัน เป็นต้น - **ระบบและกลไก** หมายถึง ขั้นตอนหรือเครื่องมือ การปฏิบัติงานที่มีการกำหนดอย่างชัดเจนใน การดำเนินการ เพื่อให้ได้ผลออกมาตามที่ต้องการ ขั้นตอนการปฏิบัติงานจะต้องปรากฏให้ทราบ โดยทั่วกัน ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของ เอกสาร หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือโดยวิธีการอื่น ๆ องค์ประกอบของระบบและกลไก ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลผลิต กลุ่มคนที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลป้อนกลับ ซึ่งมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน ตัวอย่างเช่น ระบบการผลิตและการพัฒนากำลังคน, ระบบส่งเสริมการจัดการทรัพยากรและ สิ่งแวดล้อม,ระบบส่งเสริมการวิจัยร่วมกับภาคอุตสาหกรรม, ระบบบริการหรือสิ่งสนับสนุน ประชาชนทั่วไป, ระบบบริการหรือสิ่งสนับสนุนกลุ่มผู้สูงอายุ, ระบบบริการหรือสิ่งสนับสนุนกลุ่ม ผู้ด้อยโอกาส รวมถึงกลไกการพัฒนาเชิงพื้นที่

ประเภทของผลผลิต (Type of Outputs)	คำจำกัดความ (Definition)
	- **ฐานข้อมูล (Database)** คือ ชุดของสารสนเทศ ที่มีโครงสร้าง สม่ำเสมอ หรือชุดของ สารสนเทศใด ๆ ที่ประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ หรือสามารถประมวลด้วยคอมพิวเตอร์ได้ - **มาตรฐาน** หมายถึง การรับรองมาตรฐานสินค้า และ/หรือ ศูนย์ทดสอบต่าง ๆ เพื่อสร้างและ ยกระดับความสามารถทางด้านคุณภาพ ทั้งในชาติและนานาชาติ
8. เครือข่าย	เครือข่ายความร่วมมือ (Network) และสมาคม (Consortium) ด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและ นวัตกรรม ที่เกิดจากการดำเนินการของโครงการทั้งเครือข่ายในประเทศ และเครือข่ายระดับ นานาชาติ ซึ่งจะช่วยในการยกระดับความสามารถในการแข่งขันให้แก่ประเทศ ได้แก่ 1. เครือข่ายความร่วมมือทางด้านวิชาการ 2. เครือข่ายเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ 3. เครือข่ายเพื่อการพัฒนาสังคม 4. เครือข่ายเพื่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อม เป็นต้น
9. การลงทุนวิจัยและนวัตกรรม	ความสามารถในการระดมทุนเงินงบประมาณจากภาครัฐ และผู้ประกอบการภาคเอกชน ทั้งใน ประเทศและต่างประเทศ เพื่อการลงทุนสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม ทั้งในรูปของเงินสด (In cash) และส่วนสนับสนุนอื่นที่ไม่ใช่เงินสด (In kind)
10. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย (Policy Recommendation) และมาตรการ (Measures)	ข้อเสนอแนะในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติ หรือมาตรการจากงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อ ภาคประชาชน สังคม และเศรษฐกิจ รวมทั้งสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการ และแก้ปัญหา ของประเทศ เช่น มาตรการที่ใช้เพื่อปรับปรุงกฎหมาย/ระเบียบ หรือพัฒนามาตรการและสร้าง แรงจูงใจให้เอื้อต่อการพัฒนาภาคประชาชน สังคม หรือเศรษฐกิจ

3. ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome)

ผลลัพธ์	จำนวน	รายละเอียดของผลลัพธ์	ผู้ได้รับผลกระทบ
ผลงานตีพิมพ์ (Publications)	1	บทความวิจัย ระดับชาติ 1 เรื่อง	
การอ้างอิง (Citations)			
เครื่องมือและระเบียบวิธีการวิจัย (Research tools and methods)			

ผลลัพธ์	จำนวน	รายละเอียดของผลลัพธ์	ผู้ได้รับผลกระทบ
ฐานข้อมูลและแบบจำลองวิจัย (Research databases and models)			
ความก้าวหน้าในวิชาชีพของบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (Next destination)			
รางวัลและการยอมรับ (Awards and recognition)			
การใช้ประโยชน์จากเครื่องมืออุปกรณ์ ห้องวิจัยและ โครงสร้างพื้นฐาน (Use of facilities and resources)			
ทรัพย์สินทางปัญญาและการอนุญาตให้ใช้สิทธิ (Intellectual property and licensing)			
การจัดตั้งบริษัท (Spin-off Companies)			
ผลิตภัณฑ์ใหม่ (New Products)			
ทุนวิจัยต่อยอด (Further funding)			
ความร่วมมือหรือหุ้นส่วนความร่วมมือ(Collaborations and partnerships)			
การผลักดันนโยบาย แนวปฏิบัติ แผนและกฎระเบียบ (Influence on policy, practice, plan and regulations)			
กิจกรรมสร้างการมีส่วนร่วม (Engagement activities)			

ประเภทของผลลัพธ์และคำจำกัดความ (Type of Outcomes and Definition)

ประเภทของผลลัพธ์ (Types of Outcomes)	คำจำกัดความ (Definition)
ผลงานตีพิมพ์ (Publications)	ผลงานทางวิชาการในรูปแบบสิ่งพิมพ์และไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเกิดจากการศึกษาวิจัย อาทิเช่น บทความจากการประชุมวิชาการ บทความวิจัย บทความปริทัศน์ บทความวิชาการ หนังสือ ตำรา พจนานุกรม และงานวิชาการอื่นๆ ในลักษณะเดียวกัน
การอ้างอิง (Citations)	จำนวนครั้ง*ในการอ้างอิงผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ* โดยสืบค้นจากฐานข้อมูล Scopus
เครื่องมือและระเบียบวิธีการวิจัย (Research tools and methods)	เครื่องมือหรือกระบวนการที่ผู้วิจัยใช้ในการทดลอง ทดสอบ เก็บรวบรวมหรือวิเคราะห์ข้อมูล โดยเป็นสิ่งใหม่ที่ไม่ได้มีมาก่อน แต่ได้เผยแพร่และเป็นที่ยอมรับโดยมีผู้นำเครื่องมือและระเบียบวิธีการวิจัยไปใช้ต่อและ**มีหลักฐานอ้างอิงได้**
ฐานข้อมูลและแบบจำลองวิจัย (Research databases and models)	ฐานข้อมูล (ระบบที่รวบรวมข้อมูลไว้ในที่เดียวกัน) หรือแบบจำลอง (การสร้างรูปแบบเพื่อแทนวัตถุ กระบวนการ ความสัมพันธ์ หรือ สถานการณ์) ที่ถูกพัฒนาขึ้นจากงานวิจัย โดยมีผู้นำฐานข้อมูลหรือแบบจำลองไปใช้ให้เกิดประโยชน์มีหลักฐานอ้างอิงได้
ความก้าวหน้าในวิชาชีพของบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (Next destination)	การติดตามการเคลื่อนย้ายและความก้าวหน้าในวิชาชีพของบุคลากรในโครงการด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกองทุนส่งเสริม ววน. หลังจากสิ้นสุดโครงการ **โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้**
รางวัลและการยอมรับ (Awards and recognition)	เกียรติยศ รางวัลและการยอมรับจากสังคมที่ได้มาโดยหน้าที่การงานจากการทำงานด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) โดยมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงการที่ได้รับงบประมาณจากกองทุนส่งเสริม ววน. **โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้**
การใช้ประโยชน์จากเครื่องมือ อุปกรณ์ ห้องวิจัยและโครงสร้างพื้นฐาน (Use of facilities and resources)	การใช้ประโยชน์จากเครื่องมือ อุปกรณ์ ห้องวิจัยและโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ที่นักวิจัยพัฒนาขึ้น หรือได้รับงบประมาณเพื่อการจัดหาให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ที่มาใช้งานในวงกว้าง **โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้**
ทรัพย์สินทางปัญญาและการอนุญาตให้ใช้สิทธิ (Intellectual property and licensing)	**ทรัพย์สินทางปัญญา** หมายถึง การประดิษฐ์ คิดค้นหรือคิดทำขึ้น อันเปนผลให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์หรือกรรมวิธีใดขึ้นใหม่ หรือการกระทำใดๆ ที่ทำให้ดีขึ้นซึ่งผลิตภัณฑ์หรือกรรมวิธี หรือการกระทำใดๆ เกี่ยวกับงานที่ผู้สร้างสรรค์ได้ริเริ่มโดยใช้สติปัญญาความรู้ ความสามารถ และความวิริยะอุตสาหะของตนเองในการสร้างให้เกิดงานสร้างสรรค์ 9 ประเภทตามที่กฎหมายกำหนด อาทิเช่น งานวรรณกรรม

ประเภทของผลลัพธ์ (Types of Outcomes)	คำจำกัดความ (Definition)
	งานศิลปกรรม งานดนตรีกรรม งานภาพยนตร์ เป็นต้น **<u>โดยไม่ลอกเลียนงานของผู้อื่น</u>** ซึ่งเกิดจากผลงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกองทุนส่งเสริม ววน. **<u>โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้</u>** **<u>การอนุญาตให้ใช้สิทธิ</u>** หมายถึง การที่เจ้าของสิทธิอนุญาตให้ผู้ขอใช้สิทธิใดๆ ที่เกิดขึ้นจากงานวิจัย เช่น ผลิต / ขาย / ใช้ หรือมีไว้ โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงความเป็นเจ้าของสิทธิทั้งนี้เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์เป็นหลัก **โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้**
การจัดตั้งบริษัท (Spin-off Companies)	การนำเอาเทคโนโลยีหรือองค์ความรู้ในมหาวิทยาลัยที่เกิดจากการวิจัย (technology transfer) มาจัดตั้งเป็นบริษัท เพื่อขับเคลื่อนงานวิจัยไปสู่การขยายผลในเชิงพาณิชย์ **โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้**
ผลิตภัณฑ์ใหม่ (New Products)	<u>ผลิตภัณฑ์ใหม่</u> หมายถึง ผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ ที่ได้จากการวิจัย อาทิเช่น ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ / ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวเนื่องกับซอฟต์แวร์และปัญญาประดิษฐ์ / ผลิตภัณฑ์ด้านเทคนิคและเทคโนโลยี / ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและอาหาร และผลิตภัณฑ์ด้านศิลปะและการสร้างสรรค์ โดยผลิตภัณฑ์ด้านการสร้างสรรค์ หมายรวมถึงผลิตภัณฑ์ทางด้านการท่องเที่ยว เช่น เส้นทางการท่องเที่ยว การจัดโปรแกรมด้านการท่องเที่ยวเพื่อนำไปสู่รูปแบบการท่องเที่ยวแบบใหม่ๆ เป็นต้น โดยเป็นสิ่งที่ถูกคิดค้น พัฒนาขึ้นอย่างมีนัยยะสำคัญในโครงการ และสามารถก่อให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจ โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้
ทุนวิจัยต่อยอด (Further funding)	ทุนที่นักวิจัยได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยต่อยอดจากงานวิจัยเดิม ซึ่งเกิดจากการนำผลงานวิจัยที่ได้ของโครงการวิจัยเดิมมาเขียนเป็นข้อเสนอโครงการเพื่อขอรับทุนวิจัยต่อยอดในโครงการใหม่ **สิ่งสำคัญคือ การให้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งทุนและงบประมาณที่ได้รับจากโครงการทุนวิจัยต่อยอดใหม่ โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้**
ความร่วมมือหรือหุ้นส่วนความร่วมมือ (Collaborations and partnerships)	ความร่วมมือหรือหุ้นส่วนความร่วมมือที่เกิดขึ้นหลังจากโครงการวิจัยเสร็จสิ้น โดยเป็นความร่วมมือที่เกี่ยวข้องโดยตรงหรืออาจจะทางอ้อมจากการดำเนินโครงการ ทั้งนี้สิ่งสำคัญคือ การระบุผลผลิต (output) ผลลัพธ์ (outcome) และผลกระทบ (impact) ที่เกิดขึ้นจากความร่วมมือหรือหุ้นส่วนความร่วมมือนี้ **โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้**
การผลักดันนโยบาย แนวปฏิบัติ แผนและกฎระเบียบ (Influence on policy, practice, plan and regulations)	การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อขับเคลื่อนการนำผลงานวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์เชิงนโยบาย หรือเกิดแนวปฏิบัติ แผนและกฎระเบียบต่างๆ ขึ้นใหม่ เพื่อให้เกิดผลลัพธ์และผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงในมิติต่างๆ ทางเศรษฐกิจ สังคมวัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม และการเมืองการปกครอง ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมและประเทศโดยรวม **โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้ ทั้งนี้ต้องไม่ใช่การดำเนินการที่ระบุไว้เป็นส่วนหนึ่งของแผนงานวิจัย**

ประเภทของผลลัพธ์ (Types of Outcomes)	คำจำกัดความ (Definition)
กิจกรรมสร้างการมีส่วนร่วม (Engagement activities)	กิจกรรมที่หัวหน้าโครงการและ/หรือทีมวิจัย ได้สื่อสารผลงานด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (ววน.) กับกลุ่มผู้เข้าร่วมกิจกรรม เพื่อขับเคลื่อนให้เกิดการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ และเป็นเส้นทางที่ส่งผลให้เกิดผลกระทบในวงกว้างต่อไป **โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้ ทั้งนี้กิจกรรมดังกล่าวต้องมิใช่กิจกรรมที่ได้ระบุไว้เป็นส่วนหนึ่งของแผนงานวิจัย**

4. ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact)

.....

.....

.....

.....

5. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (โปรดแนบหลักฐานเชิงประจักษ์การนำผลงานไปใช้ประโยชน์)

☑ ด้านวิชาการ

รายละเอียดผลกระทบ

มีรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกในระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิตของมหาวิทยาลัย

☐ ด้านสังคม

O ด้านสาธารณะ O ด้านชุมชนและพื้นที่ O ด้านสิ่งแวดล้อม

รายละเอียดผลกระทบ

.....

.....

.....

☐ ด้านนโยบาย

รายละเอียดผลกระทบ

.....

.....

.....

☐ ด้านเศรษฐกิจ

รายละเอียดผลกระทบ

.....
.....
.....

6. ระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี (Technology Readiness Level: TRL)
ให้อธิบายเปรียบเทียบระดับ TRL ก่อนเริ่มโครงการและหลังเสร็จสิ้นโครงการอย่างละเอียด
ก่อนเริ่มโครงการวิจัยยังไม่มีรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัยนี้มีรายวิชาการออกกำลังกายเพื่อการเรียนรู้แบบเปิด (BUU MOOC) สำหรับผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกในระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิตของมหาวิทยาลัยบูรพา

7. ระดับความพร้อมทางสังคม (Societal Readiness Level: SRL)
ให้อธิบายเปรียบเทียบระดับ SRL ก่อนเริ่มโครงการและหลังเสร็จสิ้นโครงการอย่างละเอียด

.....
.....
.....

เอกสารอ้างอิง

กชพรรณ นุ่นสังข์, วิภาวรรณ ชะอุ่ม เพ็ญสุขสันต์, & สายฝน เอกวรางกูร. (2019). การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดสำหรับมหาชน (MOOC) ในรายวิชาจิตวิทยาพัฒนาการวัย สูงอายุและจิตวิทยาพัฒนาการวัยรุ่น. *Walailak Procedia*, *2019*(8), NCIs42-NCIs42.

กาญจนา อรุณสุขรจี. (2546). *ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ต่อการดำเนินงานของสหกรณ์การเกษตรไชยปราการจำกัด อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่.* [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

กองกิจกรรมทางกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย. (2562). โปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อผู้สูงวัยแข็งแรงและกระฉับกระเฉง E75 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก https://dopah.anamai.moph.go.th/web-upload/8x6b2a6a0c1fbe85a9c274E6419fdd6071/m_magazine/24466/3517/file_download/2e11567d9fc38a6c91aca2856fbae975.pdf

จรัส โพธิ์จันทร์. (2553). *ความพึงพอใจในการทำงานของอาจารย์วิทยาลัยพยาบาลในภาคเหนือ.* [วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ชฎาพร คงเพ็ชร์. (2562). การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ. *วารสารพยาบาล, 6*8(4), 64-71.

ทวีศักดิ์ จรรยาเจริญ. (2561). *วิทยาศาสตร์ของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ.* โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น; ขอนแก่น.

ธามม วงศ์สรรคกร, ชาญเดช เจริญวิริยะกุล และ อัครมณี สมใจ. (2566). การรับรู้ประโยชน์ ทัศนคติและพฤติกรรมการใช้สื่อออนไลน์ของผู้สูงอายุ. *วารสารรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 6*(1), 168-179.

แผนกกายภาพบำบัด กองเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า. (2562). *ท่าออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงในการทรงตัว (Balance training)* [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก https://rehabpmk.org/wp-content/uploads/2021/02ท่าออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงในการทรงตัว.pdf

พนม คลี่ฉายา. (2556). ความต้องการข่าวสาร การใช้สื่อ และนิสัยการเปิดรับสื่อของผู้สูงอายุไทย. *วารสารนิเทศศาสตร์, 31*(2), 1-26

พรเทพ ลี่ทองอิน, ชนินทร์ ฐิติเพชรกุล, อัษฎา พลอยโสภณ และ ลำใย สนั่นรัมย์. (2566). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทักษะชีวิตด้วยระบบออนไลน์แบบเปิด (MOOCs). *วารสารบัณฑิตวิจัย*, *14*(1), 31-50.

มัณฑนา ภาคสุวรรณ์ และ นภาวรรณ อาชาเพ็ชร. (2567). แนวทางการส่งเสริมและเผยแพร่ศักยภาพการใช้สื่อดิจิทัลเพื่อภาวะพฤฒพลังของผู้สูงอายุไทย. *วารสารสหวิทยาการเพื่อการพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ (ออนไลน์). 14*(2), 1-17.

วรนุช บวรนันทเดช. (2546*). ความพึงพอใจของประชาชนต่อการบริการของหน่วยบริการปฐมภูมิเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร.* [วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตร์มหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต.

สมวงศ์ พงศ์สถาพร. (2547). *การตลาดบริการ.* เลฟแอนด์ลีฟ.

สันดุสิทธิ์ บริวงษ์ตระกูล, นิสากร ยินดีจันทร์, อังศุมาริน สุชัยรัตนโชค, ภูริพัฒน์ แก้วตาธนวัฒนา, จเรเถื่อนพวงแก้ว, ปฏิภาณ กิตตินันทวัฒน์, ทอมมี่ เจนเสน และ Mwangati Whenda-Bhose NG Oli. (2563). ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหลักสูตรนิเทศศาสตรบัณฑิต สาขานิเทศศาสตร์ (สองภาษา) คณะนิเทศศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. *วารสารสหวิทยาการสังคมศาสตร์และการสื่อสาร, 3*(2). 107-120.

สิริกัญญา มณีนิล และ ศศิฉาย ธนะมัย. (2563). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดตามแนวคิดการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ที่มีลีลาการเรียนรู้แตกต่างกัน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ. 13*(1), 15-29.

Bloom, D. E., Canning, D., & Fink, G. (2015). Implications of population aging for economic growth. *Oxford Review of Economic Policy, 26*(4), 583–612. https://doi.org/10.1093/oxrep/grq038

Gilleard, C., & Higgs, P. (2010). Aging without agency: Theorizing the fourth age. *Aging & Mental Health, 14*(2), 121–128. https://doi.org/10.1080/13607860903228762

Gulatee, Y., & Nilsook, P. (2014, August). Elements of learning design for MOOCs. In *The Fifth TCU International E-learning Conference 2014* (pp. 84-88).

Harper, S., & Leeson, G. W. (2008). Introducing the Journal of Population Ageing. *Journal of Population Ageing, 1*(1), 1–5.

Kinsella, K., & He, W. (2009). *An aging world: 2008* (International Population Reports, P95/09-1). U.S. Census Bureau.

Li, K. (2015). *Motivating learners in massive open online courses: A design-based research approach* (Doctoral dissertation). Retrieved from https://eric.ed.gov/?id=ED567912

OECD. (2021). *Preventing ageing unequally*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264279087-en

Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2013). *Senior fitness test manual*. Human kinetics.

United Nations. (2019). *World population ageing 2019*. Department of Economic and Social Affairs, Population Division.

World Health Organization. (2002). *Active ageing: A policy framework*. World Health Organization.

ภาคผนวก

ภาคผนวก

ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่เก็บข้อมูล

ประวัตินักวิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิรัตน์ สนธิ์จันทร์ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

ผลงานทางวิชาการ

Sonchan, W., Sonchan, S., Noppakal, P., & Longrak, R. (2025). Effects of 3x3 progressive cycling interval training on cardiovascular fitness and body composition in overweight undergraduates. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, *29*(1), 22-29.

Sonchan, W., Sonchan, S., Songtrakul, S. & Longrak, R. (2024). Eight-Week Battle Rope Interval Training Did Not Affect Body Compositions but Improved the Cardiometabolic Risk Factors in Overweight Individuals. *Journal of Exercise Physiology online, 27*(6), 64-73.

Longrak, R. & Sonchan, W. (2024). Comparative Regional Hypertrophic Effects of Two Once-Weekly Resistance Training Programs on Quadriceps Muscle. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences, 12*(6), 983-992.

Longrak, R., & Sonchan, W. (2024). Effect of high intensity in every set on strength gains in novice lifters: a randomized controlled trial. *Pedagogy of Physical Culture and Sports, 28*(5), 415-423.

พิชยา นพกาล, วิรัตน์ สนธิ์จันทร์, สมพร ส่งตระกูล และเสกสรรค์ ทองคำบรรจง. (2567). ผลของการฝึกแบบสถานีด้วยแรงต้านในสภาวะปริมาณออกซิเจนต่ำที่มีต่อสมรรถภาพด้านแอโรบิก. *วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 4*(1), 721-740.

Longrak, R., Jaidee, W., & Sonchan, W. (2024). Regional morphological adaptations of vastus lateralis muscle in response to different progressive resistance training programs: A randomized controlled trial. *South African Journal of Sports Medicine, 36*(1), 1-7.

Longrak, R., Sonchan, W., & Sintara, K. (2024). The Long-term impact on ankle brachial index from low intensity resistance exercise with blood flow restriction technique: a systematic review. *Sportske Nauke I Zdravlje, 14*(1), 90-94. doi: 10.7251/SSH2401090L.

Longrak, R., Sonchan, W., & Jaidee, W. (2024). Low-intensity with practical blood flow restriction strength protocols successfully increases maximal isometric strength in both upper and lower muscles: A pilot study. *Interprofessional Journal of Health Sciences, 22*(1), 1-7.

Longrak, R., & Sonchan, W. (2024). Chronic effect on flow-mediated dilation from low-

intensity resistance training with blood flow restriction: A narrative review. Academic. *Journal of Thailand National Sports University, 16*(2), 15-24.

วิรัตน์ สนธิ์จันทร์, สราลี สนธิ์จันทร์, สมพร ส่งตระกูล, ธนิดา จุลวนิชย์พงษ์ และ วรากร ทรัพย์วิระปกรณ์. (2566). ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจที่มีต่อสื่อกิจกรรมภูมิปัญญากีฬาพื้นบ้านภาคตะวันออกกับทัศนคติที่มีต่อกีฬาพื้นบ้านภาคตะวันออกของนักเรียนในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก. *วารสารสหวิทยาการสังคมศาสตร์และการสื่อสาร*, *6*(1). 127-138.

นันทวรรณ ทัดเกษร, สหรักษ มากะเต, เทพฤทธิ์ ยามี, ธิติยา ค่ำยัง, ณัฐพงศ มังกร, พิทวัส ทับทิมทอง, วิรัตน สนธิ์จันทร์. (2565). ผลของการฝกหนักสลับเบาที่มีตอความสามารถในการใชออกซิเจนสูงสุดและ ความเขมแข็งทางจิตใจในนักกีฬาฟุตบอลที่เคยติดเชื้อไวรัสโคโรนา. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติรำไพพรรณี ครั้งที่ ๑๖ ""๕๐ ป มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี การวิจัยเพื่อการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น"* (หน้า ๖๔๗-๖๕๖).

สมพร ส่งตระกูล และ วิรัตน์ สนธิ์จันทร์. (๒๕๖๕). ผลของการฝึกตารางใยแมงมุมและตารางเก้าช่องที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็วของนักกีฬาวอลเล่ย์บอล. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ, ๔๘*(๑). ๓๖๔-๓๗๗.

อนันดา คำภูมี, สมพร ส่งตระกูล, วิรัตน์ สนธิ์จันทร์ และ เสกสรร ทองคำบรรจง. (๒๕๖๕). เกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาแห่งสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ, ๔๘*(๒). ๓๔๖-๓๖๔.

Chainok, P., Kumsree, N., & Sonchan, W. (2022). Effect of Concurrent Training and Muay Thai HIIT on Body Composition, Physical Fitness and Functional Movement in Overweight Adolescents: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Exercise Physiology Online*, *25*(5).

สราลี สนธิ์จันทร์ และ วิรัตน์ สนธิ์จันทร์. (๒๕๖๔). การเปิดรับสื่อ ทัศนคติ และพฤติกรรมการป้องกันความเสี่ยงของผู้สูงอายุในสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (โควิด-๑๙). *วารสาร*ชุมชนวิจัย, ๑๖(๑), ๖๔-๗๗.

ธนิดา จุลวนิชย์พงษ์, วรากร ทรัพย์วิระปกรณ์, สมพร ส่งตระกูล, วิรัตน์ สนธิ์จันทร์, สราลี สนธิ์จันทร์ และพวงทอง อินใจ. (2564). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะสุขภาพจิตของผู้สูงอายุในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ในการประชุมการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 53 (หน้า 31-45).

ชิษณุพงศ์ สำอางค์, อุดมศักดิ์ เคียนเขา, ณัฐภัทร น้อยบาท, แอนโทนี่ รัชชานนท์ จงจักรพันธ์ และ วิรัตน สนธิ์จันทร. (2564). สุขภาวะทางกายของนักกีฬาจังหวัดชลบุรีภายใต้สถานการณการแพรระบาดของโรคตดิเชื้อไวรัส โคโรนา. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติรำไพพรรณี ครั้งที่ ๑๕* "วิจัย นวัตกรรม เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นวิถีใหม่ สู่การพัฒนาที่ยั่งยืน"

(หน้า 718-728).

ปิติรัฐ คงทองคำ, วิรัตน์ สนธิ์จันทร์, ธรรมนันทิกา แจ้งสว่าง และ เสกสรรค์ ทองคำบรรจง (๒๕๖๔). การพัฒนารูปแบบการทดสอบความเร็วสูงสุดแบบซ้ำเชิงแอนแอโรบิคสำหรับกีฬาฟุตซอล. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ, ๔๗*(๒). ๑๙๗-๒๐๖.

ธนากาญจน์ เสถียรพูนสุข, สมพร ส่งตระกูล, วิรัตน์ สนธิ์จันทร์ และ เสกสรรค์ ทองคำบรรจง (๒๕๖๔). การพัฒนาแบบทดสอบความคล่องแคล่ววองไวบนพื้นทรายสำหรับนักกีฬาแฮนด์บอลชายหาด. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ*, *๔๗*(๒). ๓๔๐-๓๕๒.

Aoudomphanh, C., Songtrakul, S., Sonchan, W., & Tongkhambanchong, S. (2021). Effects of Plyometric Training Combined with Resisted Sprint Training on Speed and Anaerobic Performance. *Academic Journal of Thailand National Sports University. 14*(1), 1-8.

สราลี พุ่มกุมาร, และวิรัตน์ สนธิ์จันทร์. (๒๕๖๓). ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้การสื่อสารทางการตลาดกับ บุคลิกภาพตราสินค้า คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา. *วารสารวิชาการมนุษยศาสตร์และ สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ๒๘*(๒), ๘๐-๙๐.

ธนาคาร เสถียรพูนสุข, สมพร ส่งตระกูล และ วิรัตน์ สนธิ์จันทร์. (๒๕๖๓). ผลการฝึกพลัยโอเมตริกแบบวงจรด้วยยางรถที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วในนักกีฬาฟุตบอลโรงเรียน. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ, ๔๖*(๑), ๙๒-๑๐๓.

วิรัตน์ สนธิ์จันทร์ และ เอนก สูตรมงคล. (๒๕๖๒). ผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่มีต่อความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของพนักงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศ, *บูรพาเวชสาร,* ๖(๑), ๑-๑๐.

สราลี พุ่มกุมาร และวิรัตน์ สนธิ์จันทร์. (๒๕๖๒). ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านการตลาดกับบุคลิกภาพตราสินค้าสโมสรชลบุรี เอฟซี. *วารสารนิเทศศาสตร์ธุรกิจบัณฑิตย์*, *๑๓*(๑), ๑๘๘-๒๒๑.

พิมพ์วิภา ทองทุม, สราลี พุ่มกุมาร, วิรัตน์ สนธิ์จันทร์, วัชชริน ผดุงรัชดากิจ และ อัตถสิทธิ์ ไชยณรงค์. (๒๕๖๑). ความพึงพอใจและการรับรู้ประโยชน์ที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์เกี่ยวกับกีฬา E-Sports เรื่อง “Alternative Sports” ของนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพา. วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ, ๔๔(๒), ๒๘๑-๒๙๕.

ณัฐภัทร กันจันวงศ์, เกียรติกำธร พึ่งพา, วิรัตน์ สนธิ์จันทร์, พรพจน์ ไชยนอก, จิรภา น้าคณาคุปต์, กวีญา สินธารา และนฤพนธ์ วงศ์จตุรภัทร. (๒๕๖๑). ผลของการนวดเพื่อการกีฬาหลังการแข่งขันที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อในนักกีฬามหาวิทยาลัยบูรพา ใน ศูนย์ปฏิบัติการ BUU House การแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย“ราชมงคลธัญบุรี เกมส์”. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ “วิชาการแพทย์บูรพา ครั้งที่ ๕ การแพทย์ก้าวไกลใน EEC”*.

Rattanaverapadis, C., Promchan, J. & Sonchan, W. (2018). Physical Fitness of Institute of Physsical Education Phetchabun Students. In *8th Institue of Physical*

Education International Conference. (pp.663-667).

Sonchan, W., Moungmee, P. & Sootmongkol, A. (2017). The Effects of a Circuit Training Program on Muscle Strength, Agility, Anaerobic Performance and Cardiovascular Endurance. In *Proceedings of 19th International Conference on Sports Science, Exercise, Engineering and Technology*. (pp.176-179).

สิทธิพร พันธุ์พิริยะ, วิรัตน์ สนธิ์จันทร์, ธรรมนันทิกา แจ้งสว่าง และกวีญา สินธารา. (๒๕๖๐). ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของขาและการทรงตัวในผู้ที่มีกิจกรรมขี่ม้า. *การประชุมวิชาการระดับบัณฑิตศึกษาประเทศไทย ๔.๐: นวัตกรรมสุขภาพและกีฬา* (หน้า ๖๗-๗๙).

Thongeam, J., Songtrakul, S., Anusasanan, S. and Sonchan, W. (2016). Relationship of Anaerobic Performance among Measured with Wingate Anaerobic Test, Running Base Anaerobic Sprint Test and Four 40 Yards Sprint Test. *Journal of Sports Science and Technology 2016*; *16*(1): 75-82.

อิสริยา ทองห่อ, สมพร ส่งตระกูล, สุรีพร อนุศาสนนันท์ และวิรัตน์ สนธิ์จันทร์. (๒๕๕๙). ผลของวิธีการฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกายที่มีต่อกรดแลคติกในเลือด อัตราการเต้นของหัวใจและสมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิกในนักกีฬา. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ*, *๔๓*(๑), ๒๙๐-๓๑๖.

สราลี พุ่มกุมาร, วิรัตน์ สนธิ์จันทร์, วัชชริน ผดุงรัชดากิจ และปรียานุช พุ่มมะลิ. (๒๕๕๙). การรับรู้บุคลิกภาพตราสินค้าคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาของนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพา. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติรำไพพรรณี ครั้งที่ ๑๐ "ก้าวสู่งานวิจัยในศตวรรษที่ ๒๑"* (หน้า ๘๔-๙๑).

สราลี พุ่มกุมาร, และวิรัตน์ สนธิ์จันทร์. (๒๕๕๙). การใช้สื่อและอัตลักษณ์ของแฟนบอลผู้สูงอายุ สโมสรชลบุรี เอฟซี. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติรำไพพรรณี ครั้งที่ ๑๐ "ก้าวสู่งานวิจัยในศตวรรษที่ ๒๑"* (หน้า ๑๓๘-๑๔๖).

ณรงค์ฤทธิ์ นิ่มมาก และวิรัตน์ สนธิ์จันทร์. (๒๕๕๙). ผลของการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมฟีฟ่าอีเลฟเว่นพลัสที่มีต่อสมรรถภาพทางกายในผู้ที่มีน้ำหนักตัวเกินมาตรฐาน. ในการประชุมวิชาการ ระดับชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปี ๒๕๕๙, ชลบุรี.