

บทที่ 1 บทนำ

ในบทที่ 1 นี้ประกอบไปด้วยเนื้อหาทั้งหมด 4 ส่วนคือที่มาและความสำคัญในการทำงานวิจัย, จุดประสงค์ของงานวิจัยและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษานี้ และในลำดับสุดท้ายของบทนี้คือขอบเขตในการทำงานวิจัย

1.1 ที่มาและความสำคัญ

การเดินเป็นการเคลื่อนไหวพื้นฐานของมนุษย์ที่มีความสำคัญมาก ดังนั้นหากเกิดความผิดปกติขึ้นกับอวัยวะที่ทำหน้าที่ในการเดินย่อมจะส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับในขณะเดินต่ออวัยวะส่วนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อสะโพก, ข้อเข่าหรือข้อเท้า เป็นต้น โดยข้อมูลที่ได้จะถูกนำไปใช้เพื่อการวินิจฉัยโรคหรืออาการผิดปกติต่างๆที่เกิดขึ้นในขณะเดิน ตลอดจนนำไปใช้สำหรับการพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเดินหรืออุปกรณ์ทางการแพทย์เพื่อรักษาความผิดปกติในการเดิน ซึ่งในปัจจุบันโรคข้อเข่าเสื่อม (Osteoarthritis, OA) เป็นตัวอย่างหนึ่งของโรคที่มักจะเกิดกับผู้สูงอายุ จากข้อมูลของกระทรวงสาธารณสุขพบว่าในปี พ.ศ.2549 มีผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมมากถึง 6 ล้านคนในประเทศไทย ทั้งนี้โรคข้อเข่าเสื่อมจะพบมากในผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 65 ปีขึ้นไปและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยมีการคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2573 จะมีจำนวนผู้สูงอายุมากถึง 1 ใน 4 ของประชากรในประเทศไทย [1, 2] ในขณะเดินผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมมีอาการเจ็บข้อเข่าบริเวณด้านในเนื่องจากเกิดการเสียดสีของกระดูกอ่อนซึ่งมีสาเหตุมาจากการเสื่อมของกระดูกอ่อนข้อต่อ (Articular cartilage) จากการศึกษายังพบว่าในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมจะเกิดแรง Medial compartment ขึ้นที่ข้อเข่ามากกว่าปกติซึ่งแรงที่เกิดขึ้นนี้เป็นผลมาจากโมเมนต์ดัดที่ข้อเข่าหรือ Knee adduction moment (KAM) [3] สำหรับการรักษาผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่มีอาการไม่รุนแรงมากนักสามารถใช้อุปกรณ์ช่วยเดินได้เพื่อลดภาระที่เกิดกับข้อเข่า [4] สำหรับอุปกรณ์ช่วยเดินในปัจจุบันได้ถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นโดยการติดตั้งกลไกต่างๆเข้าไปในตัวอุปกรณ์ เช่น มอเตอร์ไฟฟ้าหรือสปริง ซึ่งการนำกลไกต่างๆมาประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ช่วยเดินเป็นผลทำให้อุปกรณ์ช่วยเดินนี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่การนำอุปกรณ์ช่วยเดินแบบนี้มาใช้ยังไม่เป็นที่นิยมมากนักเพราะว่าอุปกรณ์เหล่านี้ยังมีราคาค่อนข้างสูงและยังจำเป็นต้องมีการดูแลบำรุงรักษาชิ้นส่วนต่างๆอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นด้วยข้อจำกัดต่างๆของอุปกรณ์ช่วยเดินจึงเป็นที่มาของความสนใจที่จะออกแบบอุปกรณ์ช่วยเดินให้มีขนาดเล็กและมีน้ำหนักเบาแต่ยังคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพในการใช้งาน โดยอุปกรณ์ที่จะออกแบบนี้จะใช้โครงสร้างที่มีลักษณะเป็น Compliant mechanism ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีทั้งความแข็งแรงและยืดหยุ่น โดยข้อดีของการนำกลไกแบบยืดหยุ่นนี้มาใช้ออกแบบจะทำให้โครงสร้างของอุปกรณ์ช่วยเดินมีน้ำหนักลดลงแต่ยังคงให้ประสิทธิภาพในการใช้งานที่ไม่แตกต่างจากการกลไกปกติ

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยเดินที่สามารถลด Peak KAM ในขณะเดินได้โดยใช้โครงสร้างของอุปกรณ์ที่เป็น Passive compliant mechanism
2. เพื่อสร้างอุปกรณ์ช่วยเดินซึ่งสามารถลด Peak KAM ที่เกิดขึ้นในขณะเดินได้

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำอุปกรณ์ช่วยเดินชิ้นนี้ไปใช้ในการลด Peak KAM ที่เกิดขึ้นในขณะเดินเพื่อลดความเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคข้อเข่าเสื่อม
2. สามารถนำความรู้เกี่ยวกับ Compliant mechanism ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบรองเท้าที่มีความสามารถในการดูดซับแรงกระแทกได้ดี ซึ่งจะทำให้สามารถลดอัตราการเกิดการบาดเจ็บ หรือแม้กระทั่งการเกิดอุบัติเหตุในขณะเดินได้
3. ช่วยให้ผู้สามารถลดต้นทุนการผลิตได้หากใช้การออกแบบด้วย Compliant mechanism ไปประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์ ไม่ว่าจะเป็นการผลิตอุปกรณ์ช่วยเดินแบบต่างๆหรือขาเทียม เพราะจุดเด่นของโครงสร้างลักษณะนี้คือน้ำหนักเบาเนื่องจากมีส่วนประกอบในโครงสร้างน้อยกว่าจึงทำให้เวลาที่ใช้ในกระบวนการประกอบงาน (Assembly process) ลดลง

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1. อุปกรณ์ช่วยเดินนี้ออกแบบมาเพื่อใช้ลด KAM ที่เกิดขึ้นในขณะเดินสำหรับคนปกติที่ไม่มีความผิดปกติในการเดินหรือเป็นโรคที่ส่งผลกระทบต่อ การเดิน
2. อุปกรณ์ช่วยเดินนี้ออกแบบโดยใช้โครงสร้างที่เป็น Compliant mechanism โดยจะนำหลักการในการย้ายตำแหน่ง Center of pressure ของ Lateral wedge insole มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ โดยจะกำหนดให้มุมของ Compliant wedge มีค่ากับ 2° , 4° และ 6°
3. วัสดุที่ใช้ในการสร้างตัวอย่างของอุปกรณ์ช่วยเดินคือ Polylactic acid (PLA)
4. ในงานวิจัยนี้จะศึกษาถึงผลกระทบจากการใช้อุปกรณ์ช่วยเดินแบบ Compliant wedge ที่มีต่อคนปกติในขณะเดิน