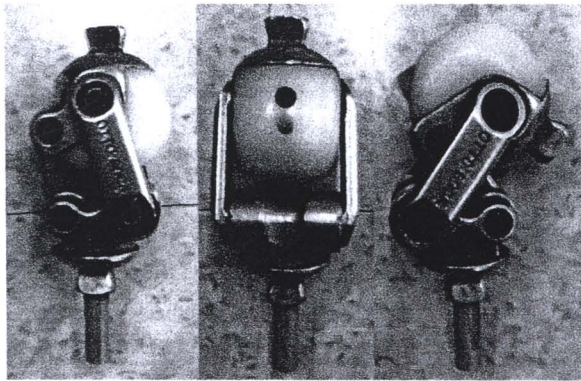


บทที่ 1

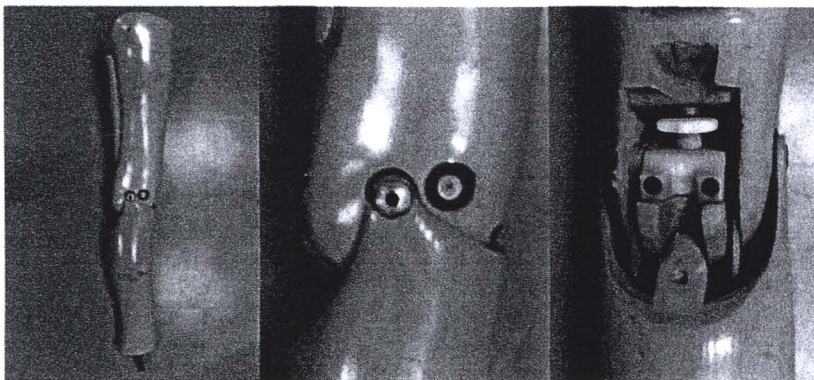
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันจำนวนผู้พิการขาขาดในประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นผู้พิการขาขาดเหนือเข่ามากถึง 50,000 คน [1] แม้ว่าในประเทศไทยจะมีองค์กรหรือมูลนิธิต่างๆ ที่ผลิตขาเทียมบริจาคให้แก่ผู้พิการขาขาด ก็ยังไม่สามารถผลิตขาเทียมได้เพียงพอกับความต้องการของผู้พิการ ซึ่งมีเป็นจำนวนมาก เช่น มูลนิธิขาเทียมในสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี สามารถผลิตได้ปีละประมาณ 1000 ขา [2] แต่กลไกข้อเข่าหลายแกนหมุนของขาเทียมเหนือเข่าที่ใช้ในประเทศนั้น จำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้มีราคาสูงประมาณสามหมื่นถึงสี่หมื่นบาททั้งที่กลไกไม่ได้มีความซับซ้อนมากนัก ดังในรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 กลไกข้อเข่าแบบหลายแกนหมุนที่ปัจจุบันนำเข้าจากต่างประเทศ [3]



รูปที่ 1.2 กลไกข้อเข่าแบบแกนหมุนเดี่ยวที่ปัจจุบันนำเข้าจากต่างประเทศ [3]

ส่วนผู้พิการที่ด้อยโอกาสจึงต้องใช้ขาเทียมแบบกลไกข้อเข้าแกนหมุนเดี่ยวดังรูปที่ 1.2 แต่ยังมีราคาประมาณหนึ่งหมื่นถึงสองหมื่นบาท ขาเทียมแบบกลไกข้อเข้าแกนหมุนเดียวนี้นิยมต่อการใช้งานและทำให้เกิดอาการบาดเจ็บ ยกตัวอย่างเช่น การที่ผู้ใช้ต้องยกสะโพกเพราะความยาวขาที่คงที่จึงทำให้มีอาการปวดสะโพกตามมา และเมื่อผู้ใช้ยกสะโพกบ่อยๆก็จะทำให้ตอขาเสียดสีกับเบ้าจึงเกิดแผลที่ตอขา เป็นต้น [4]

ในขาเทียมนั้นกลไกข้อเข้าถือเป็นชิ้นส่วนที่มีบทบาทสำคัญในการชี้วัดคุณภาพของขาเทียม ว่าเป็นขาเทียมที่ดีหรือไม่ โดยมีปัจจัยหลักในการชี้วัดเช่น เมื่อใส่แล้วสามารถเดินได้อย่างเป็นธรรมชาติ ใช้งานง่ายไม่ทำให้เกิดอาการบาดเจ็บ มีความปลอดภัยในการใช้งาน เป็นต้น ดังนั้นหากสามารถออกแบบกลไกข้อเข้าที่มีคุณภาพดี มีชิ้นส่วนน้อยและง่ายต่อการผลิตและประกอบบำรุงรักษาง่าย มีราคาในระดับหลักสามพันบาทถึงห้าพันบาท ก็จะสามารถผลิตกลไกข้อเข้านี้เพื่อบริจาคให้กับผู้พิการที่ด้อยโอกาสในประเทศได้อย่างทั่วถึง

1.2 จุดประสงค์

1. ออกแบบและสร้างกลไกข้อเข้าแบบหลายแกนการหมุน (Polycentric mechanism) สำหรับใช้ในขาเทียม โดยเมื่อใส่แล้วสามารถช่วยให้ผู้พิการสามารถเดินได้อย่างมีเสถียรภาพและเป็นธรรมชาติ
2. ตัวกลไกต้องมีชิ้นส่วน ขนาดและน้ำหนัก ที่น้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ เพื่อง่ายต่อการสร้างและประกอบเข้ากัน
3. กลไกข้อเข้าผ่านการทดสอบความแข็งแรงตามวิธีมาตรฐานสากล ทำให้มีความทนทานต่อความเสียหายเนื่องจากความล้าจากการใช้งาน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. การออกแบบกลไกข้อเข้านี้จะออกแบบให้กลไกทำงานใน Sagittal plane เท่านั้น
2. ความเหมือนธรรมชาติของกลไกข้อเข้าวัดโดยใช้วิธีเปรียบเทียบเส้นทางการเคลื่อนที่ของกลไกกับเส้นทางการเคลื่อนที่ของข้อเข้าในธรรมชาติว่าข้อมูลทั้งสองมีความคล้ายกันเพียงใด
3. กลไกข้อเข้านี้ใช้ระบบกลไกเป็นระบบทางกลเพียงอย่างเดียว (ไม่มีอุปกรณ์ทางไฟฟ้า)

4. กลไกข้อเข่าต้องมีเสถียรภาพในขณะที่ใช้งานในการเดิน ยืน และ นั่ง
5. การทดสอบความแข็งแรงของกลไกเป็นการทดสอบเองโดยทำตามเงื่อนไขในการทดสอบตามมาตรฐาน ISO 10328:2006 [5]

1.4 ขั้นตอนการปฏิบัติการ

1. ศึกษาข้อมูลการเคลื่อนที่ของข้อเข่าขณะเดินตามปกติ และใช้การประมวลผลภาพเคลื่อนไหวสำหรับเก็บข้อมูลการเคลื่อนที่ของเข่าจริงของอาสาสมัคร
2. ศึกษาการทำงานของกลไกข้อเข่าในขาเทียมที่มีอยู่ในปัจจุบัน และกลไกข้อเข่าเทียมรุ่นก่อนหน้าของทีมนักวิจัยเพื่อเป็นพื้นฐานในการออกแบบ [6]
3. วิเคราะห์ข้อมูลเส้นทางการเคลื่อนที่ของเข่าอาสาสมัคร ที่ได้มาจากการประมวลผลภาพเคลื่อนไหว
4. ตั้งข้อกำหนดในการออกแบบกลไก และออกแบบกลไกตามที่กำหนดไว้
5. ผลิตชิ้นงาน ออกแบบซ้ำจนสามารถเคลื่อนที่เลียนแบบธรรมชาติได้ดีที่สุด
6. ทดสอบการเคลื่อนที่ของกลไกข้อเข่าที่ผลิตขึ้นมากับอาสาสมัครผู้พิการขาขาด
7. ทดสอบความแข็งแรงของกลไกข้อเข่าตามวิธีมาตรฐานสากล ISO 10328:2006
8. สรุปผลการทำโครงการ
9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. เมื่อสามารถสร้างกลไกข้อเข่าเทียมที่ใช้งานได้จริง สามารถนำไปผลิตเป็นจำนวนมากสำหรับนำไปบริจาคให้กับผู้พิการที่ด้อยโอกาสรวมถึงผู้พิการที่ยังใช้กลไกข้อเข่าแบบแกนเดี่ยวยอยู่
2. เมื่อผลิตกลไกข้อเข่าได้แล้ว สามารถช่วยลดจำนวนกลไกข้อเข่าที่ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ทำให้ประหยัดงบประมาณของรัฐแต่ละปีที่จะต้องเสียไปจำนวนมาก