โปรดกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับผลงานที่ขอรับรางวัล ดังนี้(กรุณา **√** ในช่องสี่เหลี่ยมให้ครบถ้วน)

🗸 เป็นผลงานการให้บริการที่ทำให้เกิดนวัตกรรมบริการ ซึ่งยังไม่มีหน่วยงานใดเคยดำเนินการมาก่อน หรือเป็นผลงานที่เกิดขึ้นจากการประยุกต์ใช้สิ่งที่มีอยู่ จนเกิดนวัตกรรมต่อเนื่องในการให้บริการของหน่วยงาน

□ เป็นผลงานที่นำไปใช้แล้วจริง และมีผลสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรมที่สามารถตรวจสอบได้ เป็นระยะเวลาไม่น้อย กว่า 1 ปี (ในวันที่ปิดรับสมัคร)

* นำผลงานไปใช้แล้วจริงเมื่อ............................................................................................

ประเภทนวัตกรรมที่ส่งสมัคร (กรุณา **√** ในช่องสี่เหลี่ยมตามประเภทของผลงานที่ส่งสมัคร 1 ประเภท)

|  |
| --- |
| 🗸 นวัตกรรมบริการ เป็นการปรับปรุงคุณภาพบริการหรือสร้างบริการใหม่ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ในคุณลักษณะของตัวผลิตภัณฑ์ และบริการ  □ นวัตกรรมการส่งมอบบริการ เป็นการให้บริการในรูปแบบใหม่ หรือที่แตกต่างไปจากเดิม  □ นวัตกรรมการบริหาร/องค์การ เป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างองค์การใหม่ ตลอดจนการสร้างระบบงานหรือกระบวนงานใหม่  □ นวัตกรรมทางความคิด เป็นการสร้างมุมมองใหม่หรือการแสวงหา หนทางใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา รวมทั้งการโต้แย้งสมมติฐานเดิม ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงตัวแสดงที่เกี่ยวข้องเพื่อผลักดันความคิดใหม่  □ นวัตกรรมเชิงนโยบาย เป็นการออกแบบนโยบายหรือประยุกต์ใช้เครื่องมือ นโยบายแบบใหม่ซึ่งส่งผลก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสภาพการณ์หรือพฤติกรรมบางอย่าง  □ นวัตกรรมเชิงระบบ เป็นการวางระบบใหม่หรือเปลี่ยนแปลงระบบที่มีอยู่ในปัจจุบัน อันก่อให้เกิด ผลการเปลี่ยนแปลงในวงกว้างหรือในระดับขั้นพื้นฐาน |

**แบบฟอร์มสมัครประเภทนวัตกรรมการบริการ**

**ชื่อผลงาน** : แม่พิมพ์เสมือนจริงสำหรับหล่อสารซีเมนต์ผสมยาปฏิชีวนะเพื่อใช้รักษากระดูกสะโพกติดเชื้อหลังการผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียม

ชื่อส่วนราชการ โรงพยาบาลพระมงกุฏเกล้า

**หน่วยงานที่รับผิดชอบผลงาน :** กองออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลพระมงกุฏเกล้า**..........................................**

**ชื่อผู้ประสานงาน…**พ.ท.รศ.(พิเศษ) นพ.องอาจ พฤทธิภาส**.… ตำแหน่ง......…..**ศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์**............**

**สำนัก/กอง …............**กองออร์โธปิดิกส์ **...........… เบอร์โทรศัพท์ …...****......….....**02-354-7711**........….………**

**เบอร์โทรศัพท์มือถือ…......**094-995-9354**......…… เบอร์โทรสาร......................**02-354-7636**….............……**

**e – Mail……** ongart-phr1@hotmail.com; ophruetthiphat@gmail.com **…………………………………**

โปรดสรุปรายงานผลการดำเนินการ โดยมี**ความยาวไม่เกิน 10 หน้ากระดาษ A4** ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 และอยู่ในรูปแบบ .doc หรือ .docx เท่านั้น โดยครอบคลุมประเด็นการประเมิน 4 ส่วน ประกอบด้วยคำถาม จำนวน 10 ข้อ

**รายงานผลการดำเนินการ**

**บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary) (ความยาวไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ A4)**

**ที่มาและรายละเอียดผลงาน** เป็นที่ทราบกันดีว่าการผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมใช้เพื่อรักษาผู้ป่วยที่มาด้วยปัญหากระดูกสะโพกหักหรือกระดูกสะโพกเสื่อม เพื่อให้ไม่เกิดอาการปวดขณะเคลื่อนไหวและผู้ป่วยสามารถกลับมาใช้งานในชีวิตประจำวันได้เป็นปกติ อย่างไรก็ตามอุบัติการณ์การติดเชื้อหลังผ่าตัดข้อสะโพกเทียมในสหรัฐอเมริกาเพิ่มสูงขึ้นจากร้อยละ 1.99 ในปี 2001 เป็นร้อยละ 2.18 ในปี 2009 ในขณะที่การติดเชื้อของข้อสะโพกเทียมในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าอยู่ที่ร้อยละ 10.8 และ 7.9 ในปี 2018 และ 2019 ตามลำดับ ซึ่งผู้ป่วยกลุ่มนี้มักมีผลลัพธ์ในการรักษาที่ไม่ดี และจำเป็นต้องผ่าตัดนำเหล็กข้อสะโพกเทียมดังกล่าวออกเพื่อไม่ให้เกิดภาวะติดเชื้อเรื้อรังจนอาจเป็นอันตรายแก่ชีวิตของผู้ป่วยได้ อย่างไรก็ตามการนำเหล็กที่ติดเชื้อดังกล่าวออก มักทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถเคลื่อนไหวได้เป็นเวลาอย่างน้อย ๖ สัปดาห์ เนื่องจากไม่มีเหล็กค้ำยันกระดูกในขณะยืนหรือเดิน เป็นผลให้เกิดภาวะกล้ามเนื้อในส่วนสะโพกและขาลีบได้ ซึ่งต้องใช้เวลาทำกายภาพบำบัดนานมากกว่า 3 เดือนจึงจะกลับมาใกล้เคียงปกติ ทางคณะผู้วิจัยจึงผลิตแม่พิมพ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีภาพ 3 มิติ (3 Dimension Printing) สำหรับหล่อสารซีเมนต์ผสมยาปฏิชีวนะเพื่อใช้รักษากระดูกสะโพกติดเชื้อหลังการผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดแทนเหล็กข้อสะโพกเทียมที่ถูกผ่าตัดนำออกไปเพื่อการรักษาการติดเชื้อ และใช้สารซีเมนต์ผสมยาปฏิชีวนะลงไปในแม่พิมพ์เสมือนจริงและนำอุปกรณ์ดังกล่าวใส่เข้าไปในกระดูกสะโพกชั่วคราว เพื่อให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้สามารถลงน้ำหนักได้ทันทีและเดินโดยใช้เครื่องพยุงเดินได้ทันที ลดปัญหาการเกิดภาวะกล้ามเนื้อสะโพกและขาลีบและลดระยะเวลาการฟื้นตัวให้สั้นลง

**เทคโนโลยี/กระบวนการ** เหล็กข้อสะโพกเทียมที่นำออกมาจากกระดูกสะโพกในผู้ป่วยข้อกระดูกสะโพกติดเชื้อ ถูกใช้ในการจำลองแม่พิมพ์เสมือนจริงเพื่อหล่อข้อสะโพกเทียมด้วยสารซีเมนต์ผสมยาปฏิชีวนะที่มีลักษณะเสมือนจริงเพื่อใช้ทดแทนชั่วคราวได้ โดยขั้นตอนการผลิตประกอบด้วย 1.นำเหล็กข้อสะโพกเทียมต้นแบบมา กดลงบนแผ่นดินน้ำมันแข็งแต่ยืดหยุ่นสูง 2.การคัดลอกแม่พิมพ์ที่ทำจากดินน้ำมัน 3.การสร้างไฟล์สามมิติด้วยโปรแกรมสามมิติ 4.การนำไฟล์สามมิติเพื่อพิมพ์ออกมาเป็นต้นแบบสำหรับทำแม่พิมพ์ โดยใช้ 3D Printer ระบบ sla ที่มีความแม่นยำและความละเอียดสูง 5.การใช้วัสดุซิลิโคนเพื่อเป็นแม่พิมพ์เสมือนจริงเพราะทนความร้อนได้สูงถึง 240 องศา ทำให้สามารถอบฆ่าเชื้อก่อนการใช้งานได้

**การนำไปใช้ประโยชน์และการขยายผล** ภาวะข้อสะโพกเทียมเกิดการติดเชื้อมีผลกระทบทั้งตัวผู้ป่วยเองและญาติผู้ดูแล ถ้าได้รับการรักษาด้วยวิธีมาตราฐานเดิม มีข้อเสียคือ ผู้ป่วยมีภาวะทุพพลภาพยาวนาน ส่งผลเสียต่อสภาพร่างกายและจิตใจของผู้ป่วยเอง ครอบครัวของผู้ป่วยได้รับผลกระทบโดยตรง เพราะการดูแลยาวนานมากกว่า 3 ถึง 6 เดือนจนกว่าผู้ป่วยจะหายเป็นปกติ ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลใช้เวลาอย่างน้อย 2-4 สัปดาห์ เป็นการสูญเสียงบประมาณของประเทศเป็นจำนวนมาก ดังนั้นนวัตกรรมแม่พิมพ์เสมือนจริงช่วยให้ผู้ป่วยมีภาวะทุพพลภาพสั้นลง มีการฟื้นตัวสภาพร่างกายเร็วขึ้นและมีกำลังใจมากขึ้น ครอบครับผู้ดูแลได้รับผลกระทบไม่มากนัก โดยอาจใช้เวลาเดินทางมาดูแลเป็นระยะเวลาไม่เกิน 3 เดือน ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลใช้เวลาเพียง 1 สัปดาห์ เป็นการลดการสิ้นเปลืองงบประมาณของประเทศเป็นอย่างมาก

*……..............…(สรุปย่อผลงาน โดยมีองค์ประกอบ ได้แก่ การระบุปัญหา แนวทางการดำเนินการที่โดดเด่น ผลผลิตและผลลัพธ์จากการดำเนินการ)……………………………………................................………………………………..*

………………………………………………………………………………………………………………………………………..…………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………..……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..

………………………………………………………………………………………………………………………………………..…………………

**มิติที่ 1 การวิเคราะห์ปัญหา**

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (ปัญหามีขอบเขตหรือผลกระทบในระดับใด เช่น ระดับพื้นที่ หน่วยงาน ระดับภูมิภาค ระดับประเทศ เป็นต้น โปรดอธิบายข้อมูลประกอบ รวมทั้งระบุว่าประชาชนหรือผู้รับบริการที่ได้รับผลกระทบเป็นใคร จำนวนเท่าใด) รวมถึงแสดงและอธิบายถึงขั้นตอน/กระบวนการเดิม   
ก่อนมีการพัฒนาว่าเป็นอย่างไร

อุบัติการณ์การติดเชื้อของข้อสะโพกเทียมในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า พบสูงถึงร้อยละ 10.8 และ 7.9 ในปี 2018 และ 2019 ตามลำดับ ซึ่งปัญหาการติดเชื้อหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมสามารถพบได้ทุกโรงพยาบาลที่ให้การดูแลผู้ป่วยกระดูกข้อสะโพกเสื่อม เป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นในการให้บริการทางสาธารณสุขระดับประเทศ โดยทั่วไปมาตราฐานการรักษาการติดเชื้อข้อสะโพกเทียมนั้นคือการผ่าตัดนำเหล็กที่ติดเชื้อดังกล่าวออก เพื่อไม่ให้เกิดภาวะติดเชื้อเรื้อรังจนอาจเป็นอันตรายแก่ชีวิตของผู้ป่วยได้ อย่างไรก็ตามผู้ป่วยกลุ่มนี้มักมีผลลัพธ์ในการรักษาที่ไม่ดีหลังผ่าตัดนำเหล็กข้อสะโพกเทียมดังกล่าวออก เพราะผู้ป่วยไม่สามารถเคลื่อนไหวได้เป็นเวลาอย่างน้อย ๖ สัปดาห์เนื่องจากไม่มีเหล็กค้ำยันกระดูกในขณะยืนหรือเดิน เป็นผลให้เกิดภาวะกล้ามเนื้อในส่วนสะโพกและขาลีบได้ ซึ่งต้องใช้เวลาทำกายภาพบำบัดนานมากกว่า 3 เดือนจึงจะกลับมาใกล้เคียงปกติ ซึ่งส่งผลกระทบเป็นวงกว้างทั้งบุคลากรทางการแพทย์ พยาบาล รวมถึงตัวผู้ป่วยเองและญาติผู้ให้การดูแลในระยะยาว

**มิติที่ 2 แนวทางการแก้ไขปัญหาและการนำไปปฏิบัติ**

2. ผลงานที่พัฒนาขึ้นจัดอยู่ในนวัตกรรมประเภทใด มีจุดเด่นและความแตกต่างอย่างไรที่แสดงให้เห็นว่าผลงานนี้ไม่เคยมีหน่วยงานใดดำเนินการมาก่อน และสามารถกระตุ้นหรือดึงดูดความสนใจผู้ใช้บริการได้อย่างไร

……………ผลงานที่พัฒนาขึ้นนี้จัดอยู่ในนวัตกรรมบริการ เป็นการปรับปรุงคุณภาพบริการหรือสร้างบริการใหม่ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในคุณลักษณะของตัวผลิตภัณฑ์ และบริการ …………

…………การนำแม่พิมพ์เหมือนจริงสำหรับหล่อสารซีเมนต์ผสมยาปฏิชีวนะเพื่อใช้รักษากระดูกสะโพกติดเชื้อหลังการผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมขึ้นมาใช้นั้น ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดแทนเหล็กข้อสะโพกเทียมที่ถูกผ่าตัดนำออกไปเพื่อการรักษาการติดเชื้อ และใช้สารซีเมนต์ผสมยาปฏิชีวนะลงไปในแม่พิมพ์เสมือนจริงและนำอุปกรณ์ดังกล่าวใส่เข้าไปในกระดูกสะโพกชั่วคราว เพื่อให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้สามารถลงน้ำหนักได้ทันทีและเดินโดยใช้เครื่องพยุงเดินได้ทันที เพื่อลดปัญหาการเกิดภาวะกล้ามเนื้อลีบและความล่าช้าในการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อในส่วนสะโพกและขา โดยนวัตกรรมชินนี้มีลักษณะเด่นคือการนำเทคโนโลยี 3 มิติมาใช้ในการผลิต โดยแม่พิมพ์เสมือนจริงถูกสร้างขึ้นด้วยโปรแกรมสามมิติ เราสามารถปรับและเปลี่ยนรูปแบบของต้นแบบแม่พิมพ์ ให้เป็นไปตามที่เราต้องการได้มากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของรูปทรงหรือขนาด นอกจากนี้ผู้ประดิษฐ์ได้นำ 3dPrinter ระบบ sla ซึ่งเป็นการขึ้นรูปด้วยระบบเลเซอร์ความละเอียดและแม่นยำสูง จากนั้นได้นำซีลิโคนที่มีความยืดหยุ่นสูง ง่ายต่อการใช้งาน และต้นทุนการผลิตต่ำกว่ามาก มาใช้ในการทำแม่พิมพ์เหมือนจริง นอกจากนี้วัสดุดังกล่าวยังสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 240องศา จึงสามารถรองรับความร้อนในการอบฆ่าเชื้อ 50 องศาก่อนการใช้งานในห้องผ่าตัดจริงได้หลายครั้ง ซึ่งแตกต่างจากแม่พิมพ์ของหน่วยงานอื่นที่ผลิตขึ้นมาก่อนที่ผลิตจากโลหะ มีน้ำหนักมาก และต้นทุนการผลิตสูงกว่าและไม่สามารถปรับเปลี่ยนแบบแม่พิมพ์ได้เนื่องวัสดุทำจากโลหะ

3. อธิบายเกี่ยวกับผลงาน แนวคิดการพัฒนาและการนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหา

การนำแม่พิมพ์เหมือนจริงสำหรับหล่อสารซีเมนต์ผสมยาปฏิชีวนะเพื่อใช้รักษากระดูกสะโพกติดเชื้อหลังการผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมขึ้นมาใช้นั้น ผู้ประดิษฐ์มีวัตถุประสงค์เพื่อทดแทนเหล็กข้อสะโพกเทียมที่ถูกผ่าตัดนำออกไปเพื่อการรักษาการติดเชื้อ และใช้สารซีเมนต์ผสมยาปฏิชีวนะลงไปในแม่พิมพ์เสมือนจริงและนำอุปกรณ์ดังกล่าวใส่เข้าไปในกระดูกสะโพกชั่วคราว เพื่อให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้สามารถลงน้ำหนักได้ทันทีและเดินโดยใช้เครื่องพยุงเดินได้ทันที เพื่อลดปัญหาการเกิดภาวะกล้ามเนื้อลีบและความล่าช้าในการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อในส่วนสะโพกและขา

เหล็กข้อสะโพกเทียมที่นำออกมาจากกระดูกสะโพกในผู้ป่วยข้อกระดูกสะโพกติดเชื้อ ถูกใช้ในการจำลองแม่พิมพ์เสมือนจริงเพื่อหล่อข้อสะโพกเทียมด้วยสารซีเมนต์ผสมยาปฏิชีวนะที่มีลักษณะเสมือนจริงเพื่อใช้ทดแทนชั่วคราวได้ โดยขั้นตอนการผลิตประกอบด้วย 1) นำเหล็กข้อสะโพกเทียมต้นแบบมา กดลงบนแผ่นดินน้ำมันแข็งแต่ยืดหยุ่นสูง (ภาพที่ 1 และ 2), 2) การคัดลอกแม่พิมพ์ที่ทำจากดินน้ำมันดังภาพที่ 3, 3) การสร้างไฟล์สามมิติด้วยโปรแกรมสามมิติดังภาพที่ 4, 4) การนำไฟล์สามมิติเพื่อพิมพ์ออกมาเป็นต้นแบบสำหรับทำแม่พิมพ์ (ภาพที่ 5) โดยใช้ 3D Printer ระบบ sla ที่มีความแม่นยำและความละเอียดสูง, 5) การใช้วัสดุซิลิโคนเพื่อเป็นแม่พิมพ์เสมือนจริงเพราะทนความร้อนได้สูงถึง 240 องศา ทำให้สามารถอบฆ่าเชื้อก่อนการใช้งานได้ (ภาพที่ 6)

4. อธิบายขั้นตอน/กระบวนการให้บริการหลังปรับปรุง/พัฒนา และระบุว่ามีความแตกต่างจากเดิม  
ก่อนการพัฒนาอย่างไร (ข้อ 1)

หลังจากผ่านกระบวนการประดิษฐ์แม่พิมพ์เหมือนจริงที่กล่าวมาข้างต้น นักประดิษฐ์ได้นำสิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวไปใช้ในผู้ป่วยกระดูกสะโพกติดเชื้อจริง โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้คือ 1) ผู้ป่วยกระดูกสะโพกติดเชื้อดังกล่าวได้รับการประเมินความพร้อมก่อนการผ่าตัดโดยอายุรแพทย์, 2) นำแม่พิมพ์เสมือนจริงไปอบฆ่าเชื้ออย่างน้อย 6 ชั่วโมงก่อนการผ่าตัด, 3) ในระหว่างผ่าตัด ศัลยแพทย์ทำการส่งชิ้นเนื้อพร้อมสารคัดหลั่งรอบข้อสะโพกเพื่อทำการเพาะเชื้อต่อไป (ภาพที่ 7), 4) ทำการหล่อข้อสะโพกเทียมด้วยสารซีเมนต์ผสมยาปฏิชีวนะ (ภาพที่ 8) จากนั้นนำข้อสะโพกเทียมที่ทำจากสารซีเมนต์ผสมยาปฏิชีวนะใส่เข้าไปในโพรงกระดูก (ภาพที่ 9) และเย็บปิดเนื้อเยื่อทีละชั้น

ขั้นตอนการดูแลภายหลังการผ่าตัดนำเหล็กที่ติดเชื้อออกและการข้อสะโพกเทียมชั่วคราวที่ทำจากสารซีเมนต์ผสมยาปฏิชีวนะ มีขั้นตอนดังนี้คือ 1) การให้ยาลดอักเสบและยาแก้ปวด, 2) การสอนผู้ป่วยเดินลงน้ำหนักบางส่วนด้วยการใช้เครื่องช่วยพยุงเดินชนิด walker (ภาพที่ 10), 3) ประมาณ 6 สัปดาห์เมื่อภาวะติดเชื้อหายเป็นที่เรียบร้อย ศัลยแพทย์ทำการผ่าตัดอีกครั้งเพื่อนำเหล็กข้อสะโพกเทียมชนิดจริงใส่เข้าไปในโพรงกระดูกของผู้ป่วยดังภาพที่ 11

หลังจากที่ได้นำแม่พิมพ์เสมือนจริงเพื่อใช้หล่อสารซีเมนต์ผสมยาปฏิชีวนะมาใช้ในการดูแลผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อของข้อสะโพกเทียม พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลด้วยนวัตกรรมใหม่นี้มีภาวะทุพพลภาพสั้นลง มีการฟื้นตัวสภาพร่างกายเร็วขึ้น ครอบครับผู้ดูแลได้รับผลกระทบไม่มากนัก โดยอาจใช้เวลาเดินทางมาดูแลเป็นระยะเวลาที่สั้นลงซึ่งไม่เกิน ๓ เดือน และระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลลดลง ใช้เวลาเพียง ๑ สัปดาห์ โดยเมื่อเปรียบเทียบกับการรักษาการติดเชื้อแบบวิธีมาตราฐานเดิม ซึ่งมีข้อเสียคือ ผู้ป่วยมีภาวะทุพพลภาพยาวนาน ส่งผลเสียต่อสภาพร่างกายและจิตใจของผู้ป่วยเอง ครอบครัวของผู้ป่วยและญาติผู้ดูแลได้รับผลกระทบโดยตรง จำเป็นต้องเดินทางมาดูแลเป็นระยะเวลายาวนานมากกว่า ๓ ถึง ๖ เดือนจนกว่าผู้ป่วยจะหายเป็นปกติ ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลใช้เวลาอย่างน้อย ๒ สัปดาห์ เป็นการสูญเสียงบประมาณของประเทศเป็นจำนวนมาก

5. มีกลุ่มหรือภาคส่วนใดเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาผลงาน ขั้นตอนใดบ้าง อย่างไร

ได้รับความร่วมมือในการพัฒนาผลงานจากทีมงานคือ น.อ.นพ.เถลิงเกียรติ แจ่มอุลิตรัตน์ รองหัวหน้าแผนกรังสีกรรม โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า ในการร่วมวางแผนกระบวนการการประดิษฐ์นวัตกรรม และนายสิทธิพล ชำวงค์ บริษัทออกโทปรินท์ ในการนำเทคโนโลยี 3 มิติมาใช้เพื่อผลิตแม่พิมพ์เสมือนจริงดังกล่าว

**มิติที่ 3 ผลผลิต/ผลลัพธ์ เชิงประจักษ์**

6. ผลผลิตและผลลัพธ์ที่สำคัญจากการดำเนินโครงการคืออะไร อธิบายให้ชัดเจนในเชิงสถิติ รวมทั้งแสดงตัวชี้วัดที่วัดความสำเร็จของโครงการ โดยแสดงให้เห็นว่านวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นสร้างความแตกต่าง  
อย่างมีนัยสำคัญอย่างไร พร้อมยกตัวอย่าง

โดยทั่วไปการนำเหล็กข้อสะโพกเทียมที่ติดเชื้อดังกล่าวออก และใส่สารซีเมนต์ผสมยาปฏิชีวนะปั้นเป็นก้อนกลมแบบวิธีตามมาตรฐานเดิมนั้น ทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถเคลื่อนไหวได้และไม่สามารถลงน้ำหนักเท้าได้เป็นเวลาอย่างน้อย 6 สัปดาห์ เนื่องจากไม่มีเหล็กค้ำยันกระดูกในขณะยืนหรือเดิน เป็นผลให้เกิดภาวะกล้ามเนื้อในส่วนสะโพก ต้นขาและกล้ามเนื้อขาลีบได้ ซึ่งต้องใช้เวลาทำกายภาพบำบัดนานมากกว่า 3 เดือน กล้ามเนื้อจึงจะกลับมาใกล้เคียงปกติ นอกจากนี้ระยะเวลาการนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลยาวนานตั้งแต่ 2 สัปดาห์จนถึง 6 สัปดาห์ ทำให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อผู้ป่วยและญาติผู้ดูแล บุคลากรทางการแพทย์และพยาบาล ในขณะที่การนำนวัตกรรมแม่พิมพ์เสมือนจริงสำหรับหล่อสารซีเมนต์ผสมยาปฏิชีวนะมาใช้เพื่อรักษากระดูกสะโพกติดเชื้อหลังการผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมนั้น ทำให้ผู้ป่วยมีภาวะทุพพลภาพสั้นลง เพราะหลังการผ่าตัดเพียง 2-3 วัน ผู้ป่วยสามารถลงน้ำหนักได้บางส่วนและพอเดินได้โดยใช้เครื่องพยุงเดินชนิดที่มี 4 ขา (walker) เป็นผลให้มีการฟื้นตัวสภาพร่างกายเร็วขึ้นและมีกำลังใจมากขึ้น ครอบครับผู้ดูแลได้รับผลกระทบไม่มากนัก โดยอาจใช้เวลาเดินทางมาดูแลเป็นระยะเวลาไม่เกิน 3 เดือน ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลใช้เวลาเพียง 1 สัปดาห์ เป็นการลดการสิ้นเปลืองงบประมาณของประเทศเป็นอย่างมาก

7. ประโยชน์ที่ประชาชน/ผู้รับบริการได้รับจากโครงการ มีอะไรบ้าง

นวัตกรรมแม่พิมพ์เสมือนจริงช่วยให้ผู้ป่วยมีภาวะทุพพลภาพสั้นลง มีการฟื้นตัวสภาพร่างกายเร็วขึ้นและมีกำลังใจมากขึ้น ครอบครับผู้ดูแลได้รับผลกระทบไม่มากนัก โดยอาจใช้เวลาเดินทางมาดูแลเป็นระยะเวลาไม่เกิน 3 เดือน ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลใช้เวลาเพียง 1 สัปดาห์ เป็นการลดการสิ้นเปลืองงบประมาณของประเทศเป็นอย่างมาก

8. มีการประเมินผลที่เป็นทางการจากหน่วยงานภายนอก และจากประสบการณ์ของผู้รับบริการหรือไม่   
และผลการประเมินเป็นอย่างไร รวมทั้งมีการจัดการผลกระทบทางลบที่อาจเกิดขึ้นอย่างไร

นวัตกรรมแม่พิมพ์เสมือนจริงชิ้นนี้ ได้นำมาใช้เพื่อรักษากระดูกสะโพกติดเชื้อหลังการผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมในผู้ป่วยหลายราย และได้รับความพึงพอใจจากผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวเป็นอย่างดี โดยเห็นได้จากเอกสารประเมินความพึงพอใจหลังการรักษาและการใช้งานจริง โดยผู้ป่วยเคลื่อนไหวได้ใกล้เคียงปกติ นอกจากนี้นวัตกรรมชิ้นนี้ได้รับรางวัลรองชนะเลิศประเภทยุทโธปกรณ์จากสำนักงานวิจัยและพัฒนาการทางทหารกองทัพบก (สวพ.ทบ.) ในวันภูมิปัญญานักรบไทย (3 ก.ย.2563) และได้รับรางวัลรองชนะเลิศจากการประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์คิดค้นทางการแพทย์ การประชุมวิชาการพระมงกุฏเกล้า ครั้งที่ 48 (27 พ.ย.2563) โรงพยาบาลพระมงกุฏเกล้า

**มิติที่ 4 ความยั่งยืนของโครงการ**

9. มีการถอดบทเรียนเพื่อนำผลงานไปถ่ายทอดความรู้และประยุกต์ใช้กับหน่วยงาน และวางแผนในการขยายผลโครงการไปยังหน่วยงานหรือพื้นที่อื่น ๆ อย่างไร

ทางทีมงานมีการพัฒนานวัตกรรมแม่พิมพ์เสมือนจริงอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถใช้กับผู้ป่วยกระดูกสะโพกติดเชื้อหลังการผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมทุกรายแม้ว่าจะมีขนาดของโพรงกระดูกที่แตกต่าง โดยพัฒนาให้มีหลายขนาด เพื่อเหมาะกับการใช้งานในกระดูกของผู้ป่วยที่มีขนาดแตกต่างกัน ลำดับถัดไปวางแผนนำนวัตกรรมสารซีเมนต์ผสมยาปฏิชีวนะที่มีรูปร่างคล้ายเหล็กข้อสะโพกเทียมไปทดสอบความแข็งแรงในห้องปฏิบัติการ ถ้าได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ทางทีมงานวางแผนขยายผลให้เกิดประโยชน์ต่อโรงพยาบาลอื่นๆทั่วประเทศต่อไป รวมถึงส่งผลงานดังกล่าวประกวดในระดับนานาชาติ

10. โปรดระบุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน Sustainable Development Goals (SDGs) ขององค์การสหประชาชาติ  
ที่เกี่ยวข้องกับผลงาน อธิบายการดำเนินงานที่สนับสนุนให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว

การพัฒนาที่ยั่งยืน Sustainable Development Goals (SDGs) สำหรับผลงานนวัตกรรมชิ้นนี้คือ การที่สามารถนำนวัตกรรมดังกล่าวไปขยายผลให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ป่วยข้อสะโพกเทียมติดเชื้อ ในทุกโรงพยาบาล ทั้งในกรุงเทพมหานคร ปริมณฑล รวมถึงโรงพยาบาลต่างๆในภูมิภาค และเนื่องจากต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าต่างประเทศมากถึง 3-5 เท่า จึงเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับกับการนำมาใช้ภายในประเทศไทย เป็นการลดการสิ้นเปลืองงบประมาณของประเทศเป็นอย่างมาก อีกทั้งอาจขยายผลไปยังต่างประเทศได้

**-------------------------------------------------------**