

دور الذكاء الاصطناعي في تطوير أطراف صناعية ذكية واثرة على مبتوري الأطراف

د. اسماء ابو عنزه، فيصل أحمد ال محيميد

D. Asmaa Abu Anza, Faisal Ahmed Al Muhaimid

كلية الإدارة، جامعة ميدأوشن

فيصل أحمد ال محيميد

ملخص

الأهداف:

هدفت الدراسة إلى تحليل تقنيات الذكاء الاصطناعي الحالية لتطبيقها على آليات الأطراف الصناعية وتقييم فعالية تلك التقنيات من خلال الدراسة الشاملة لتأثيرها على الأطراف الصناعية

المنهجية:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي من خلال وصف وتحليل دور الذكاء الاصطناعي في تطوير الأطراف الصناعية الذكية.

نتائج الدراسة:

توصلت نتائج الدراسة إلى يظهر أن المشاركين في الدراسة يعتقدون بقوة أن الذكاء الاصطناعي يلعب دورًا أساسيًا في تحسين دقة حركة الأطراف الصناعية الذكية. حيث حصلت العبارة المتعلقة بتحسين دقة حركة الأطراف على أعلى مستوى من الموافقة، مما يشير إلى أن دقة الأداء هي أحد أبرز فوائد الذكاء الاصطناعي في هذا المجال. ويتمتع الذكاء الاصطناعي بقدرة ملحوظة على تحسين أداء الأطراف الصناعية من خلال التعلم من استخدام المستخدم.

التوصيات:

أوصت الدراسة بمواصلة البحث والتطوير في مجال الذكاء الاصطناعي لتصميم أطراف صناعية ذكية تعزز من دقة الحركة وتقلل من الحاجة للضبط المتكرر و تقديم برامج تدريبية للمستخدمين حول كيفية الاستفادة القصوى من الأطراف الصناعية الذكية. هذه البرامج يمكن أن تشمل تعليم كيفية التفاعل مع التقنية والاستفادة من ميزاتها لتحسين نوعية الحياة.

الكلمات الدالة: الذكاء الاصطناعي _ الأطراف الصناعية الذكية

Abstract

Objectives:

The study aimed to analyze current artificial intelligence technologies for their application to prosthetic limb mechanisms and evaluate the effectiveness of these technologies through a comprehensive study of their impact on prosthetic limbs.

Methodology:

The study relied on the descriptive approach by describing and analyzing the role of artificial intelligence in developing smart prosthetics.

Results:

The study results show that study participants strongly believe that artificial intelligence plays an essential role in improving the accuracy of movement of smart prosthetics. The statement related to improving the accuracy of limb movement received the highest level of approval, which indicates that accuracy of performance is one of the most prominent benefits of artificial intelligence in this field. Artificial intelligence has a remarkable ability to improve the performance of prosthetic limbs by learning from user use.

Recommendations:

The study recommended continuing research and development in the field of artificial intelligence to design smart prosthetics that enhance movement accuracy and reduce the need for frequent adjustment, and providing training programs for users on how to make the most of smart prosthetics. These programs can include teaching how to interact with technology and utilize its features to improve quality of life.

Keywords: Artificial intelligence_ Smart prosthetics

المقدمة:

لقد أثبت التكامل التقني للذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في مجال الأطراف الاصطناعية والمقاويم، فضلاً عن التكنولوجيات المساعدة وفائدته للأشخاص ذوي الإعاقة. استخدم كبار صانعي أجهزة إعادة التأهيل تقنية الشبكة العصبية لإعادة إنشاء الوظائف التشريحية والميكانيكية الحيوية المختلفة لأجزاء الجسم البشري المفقودة.

على الرغم من التقدم الكبير في الطب والتكنولوجيا، ازداد عدد عمليات بتر الأطراف العلوية والسفلية ويواجه مبتورو الأطراف عقبات كبيرة في الحصول على الأطراف الاصطناعية واستخدامها، وتتفاقم هذه العقبات بسبب حقيقة أن متطلباتهم العاطفية وأهدافهم والمشاكل المتعلقة بالأطراف الصناعية تتغير بمرور الوقت على المستويين الكلي والجزئي، وهو ما تميل الخدمات التعويضية الحالية التي تركز على المريض إلى التغاضي عنه (Young et al., 2019).

مشكلة البحث:

إن كل شخص مبتور الطرف لديه متطلبات فريدة تتطلب حلولاً متخصصة (سواء كانت أطرافاً صناعية أو علاجات ما بعد الجراحة). ومن بين العقبات العديدة التي يواجهها مبتورو الطرف الوقت الهائل الذي يستغرقه تصميم الطرف الصناعي وشراء وتوريد الأجزاء القياسية، وإنشاء قطع فريدة من نوعها وإنشاء طرف صناعي يعمل بكامل طاقته، يجب تجميع كل هذه المكونات بشكل صحيح. ومع استخدام مبتور الطرف لطرفه الصناعي ستكون هناك حاجة إلى تغييرات وتحسينات بسبب التآكل والتلف الذي يلحق بالطرف الصناعي ومتطلبات مبتور الطرف المتطورة، هذه التعديلات مكلفة، وتتطلب موارد كبيرة وجهود ووقت. تطوير الطرف الاصطناعي هو عملية تتطلب

مساهمة العديد من الأطراف المعنية (مثل متخصص الأطراف الاصطناعية والمصنع) وتستدعي تنسيق مجموعة معقدة من الأنشطة. هذه الأطراف المعنية لديها أيضاً احتياجات وقيود تتغير مع مرور الوقت ومحاولة عمل تحسين كامل لتلك العمليات ومسايرها الحرج

ويتمثل السؤال الرئيسي للدراسة في :ما هو دور الذكاء الاصطناعي في تطوير الأطراف الصناعية وتأثيرها على مبتوري الأطراف؟ ويتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية:

1. كيف يقيّم مبتوري الأطراف أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير الأطراف الصناعية الذكية؟

2. كيف يقيّم مبتوري الأطراف اثر الأطراف الصناعية الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي

على جودة حياتهم واستقلاليتهم؟

3. هل هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين اختلاف جنس مبتوري الاطراف تأثير الأطراف

الصناعية الذكية عليهم؟

4. هل هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين عمر المعاق ونوعية اعاقته وتأثير الاطراف

الصناعية الذكية عليهم؟

أهمية البحث:

الأهمية النظرية:

1. تساهم هذه الدراسة في توسيع المعرفة الأكاديمية من خلال تقديم فهم شامل لكيفية دمج

تقنيات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأطراف الصناعية. هذا الفهم يضيف بعداً جديداً

للأدبيات العلمية، ويُعزز من تطوير نماذج نظرية جديدة

2. تسهم في إلقاء الضوء على التحديات التقنية والتصميمية المرتبطة بتطوير الأطراف

الصناعية الذكية، مما يفتح المجال لفهم أعمق لمشاكل التكنولوجيا الحالية ويوفر الأساس

للتطوير المستقبلي

الأهمية العملية:

1. قد يسهم تحسين التصميم والتصنيع باستخدام الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف

المرتبطة بالأطراف الصناعية، مما يجعلها أكثر توفرًا للأفراد.

2. دراسة تأثيرات الذكاء الاصطناعي على الأطراف الصناعية الذكية تمتد لتشمل الجوانب

الاجتماعية والنفسية وتحسين الأداء والراحة للأطراف الصناعية يمكن أن يعزز من ثقة

الأفراد بأنفسهم ويزيد من اندماجهم الاجتماعي.

3. تقدم هذه الدراسة نظرة في تقديم رؤى نظرية قيمة وتطبيقات عملية مفيدة، مما يعزز تجربة

المستخدمين ويقود إلى تطوير حلول مبتكرة في مجال الأطراف الصناعية

أهداف البحث:

1- التعرف على تحليل تقنيات الذكاء الاصطناعي الحالية لتطبيقها على آليات الأطراف

الصناعية

2- الكشف عن فعالية تلك التقنيات من خلال الدراسة الشاملة لتأثيرها على الأطراف الصناعية

3- التعرف على التحديات التي تواجه مبتوري الأطراف مع أطرافهم، لحل تلك التحديات

باستخدام الذكاء الاصطناعي

4- الكشف عن تطوير ومعالجة التقنيات المختارة من اجل زيادة الفاعلية وتقليل التأثير العكسي

على مبتوري الأطراف

5- التعرف علي كيفية توظيف إدارة المشروعات في تقييم وتحسين عملية دمج الأطراف

الاصطناعية واستخدام الذكاء الاصطناعي من اجل ضبط تأثيرها على مبتوري الأطراف.

حدود البحث:

1. **الحدود الموضوعية:** دور الذكاء الاصطناعي في تطوير أطراف صناعية ذكية واثرة على

مبتوري الأطراف

2. **الحدود البشرية:** مبتوري الأطراف

3. **الحدود الزمانية:** 2024 - 1446هـ

4. **الحدود المكانية:** المملكة العربية السعودية

مصطلحات البحث:

1- الذكاء الاصطناعي (Artificial intelligence):

الذكاء الاصطناعي (AI) هو مجال من مجالات علوم الحاسوب الذي يهدف إلى إنشاء

أنظمة وبرامج قادرة على تنفيذ مهام تتطلب ذكاءً بشرياً، مثل التعلم، والاستدلال، والتفكير، واتخاذ

القرارات. يُعنى الذكاء الاصطناعي بتطوير تقنيات تجعل الآلات قادرة على محاكاة بعض جوانب

الذكاء البشري من خلال استخدام خوارزميات ونماذج رياضية. يتضمن الذكاء الاصطناعي مجموعة

واسعة من التقنيات مثل التعلم الآلي، ومعالجة اللغة الطبيعية، والرؤية الحاسوبية، والشبكات العصبية

الاصطناعية. (أزيبي، 2024)

2- الأطراف الصناعية الذكية (Smart prosthetics):

الأطراف الصناعية الذكية تشير إلى الأطراف الصناعية المتقدمة التي تستخدم تقنيات حديثة لتعزيز وظيفتها وتجربة المستخدم. وتتضمن هذه الأطراف الصناعية حساسات ومحركات وذكاء اصطناعي لمحاكاة حركة وقدرات الأطراف البشرية الطبيعية. تم تصميم هذه الأطراف لتحسين جودة حياة الأفراد الذين يعانون من فقدان الأطراف من خلال توفير ميزات مثل التحكم التكيفي، وردود الفعل الحسية، والقدرة المحسنة على الأداء من خلال معالجة البيانات في الوقت الحقيقي وخوارزميات التعلم الآلي. (حجاج، 2017)

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولاً/ الإطار النظري

أهمية الذكاء الاصطناعي (الثقفي، 2024)

1. يعمل الذكاء الاصطناعي على أتمتة العمليات وتحسينها، مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتقليل الأخطاء البشرية.
2. يعزز الذكاء الاصطناعي الإبداع في مجموعة متنوعة من الصناعات بما في ذلك الطب والتمويل والنقل مما يؤدي إلى تطوير تكنولوجيا جديدة وحلول مبتكرة.
3. يوفر الذكاء الاصطناعي أدوات متطورة لتحليل كميات هائلة من البيانات، مما يسمح للمستخدمين باستخراج رؤى مفيدة واتخاذ قرارات مدروسة.
4. يمكن للذكاء الاصطناعي تكييف التجارب والخدمات حسب اختيارات العملاء، مما يحسن بشكل كبير تجربة المستخدم الإجمالية

مميزات الذكاء الاصطناعي (عبد السلام، 2023)

1. يمكن للذكاء الاصطناعي أتمتة العديد من العمليات الشائعة والمعقدة وتعزيز الكفاءة والإنتاج من خلال تقليل الحاجة إلى التفاعل البشري.
2. يمكن للذكاء الاصطناعي معالجة وتحليل كميات هائلة من البيانات بسرعة وبشكل صحيح، مما يؤدي إلى توليد رؤى مفيدة والمساعدة في اتخاذ القرارات المستنيرة.
3. قد يصمم الذكاء الاصطناعي التجارب والخدمات وفقًا لاختيارات المستخدم، وبالتالي تحسين تجربة المستخدم وسعادته.
4. قد يحسن الذكاء الاصطناعي التفاعلات بين الإنسان والآلة من خلال الاستفادة من معالجة اللغة الطبيعية وتكنولوجيا الرؤية الحاسوبية لجعلها أكثر طبيعية وفعالية.
5. يمكن للذكاء الاصطناعي التعلم من الخبرة وتحسين أدائه بمرور الوقت، مما يؤدي إلى حلول أكثر دقة وفعالية.
6. يمكن للأنظمة التي تعمل بالذكاء الاصطناعي أن تعمل باستمرار، مما يزيد من توفر الخدمة وتلبية المطالب.

عيوب الذكاء الاصطناعي (حسين، 2021)

1. إن إنشاء ونشر تقنية الذكاء الاصطناعي قد يكون مكلفًا، وخاصة فيما يتعلق بالبحث والتطوير والبنية الأساسية اللازمة.
2. قد تقلل تقنية الذكاء الاصطناعي من الحاجة إلى العمالة البشرية في العديد من الصناعات، مما يزيد من المخاوف بشأن فقدان الوظائف.

3. قد تؤثر التحيزات في بيانات التدريب على نتائج الذكاء الاصطناعي، مما قد يؤدي إلى اختيارات متحيزة.

4. قد يؤدي الاستخدام المتزايد للذكاء الاصطناعي في معالجة البيانات إلى إثارة مخاوف تتعلق بالأمن والخصوصية، حيث قد يتم الحصول على المعلومات الشخصية واستخدامها بشكل غير قانوني.

5. قد يؤدي الاعتماد الكبير على الذكاء الاصطناعي إلى انخفاض الاعتماد على القدرات البشرية والقدرة على إصدار الأحكام دون مساعدة التكنولوجيا.

أهمية الأطراف الصناعية الذكية (عباس، 2023):

1. تعمل الأطراف الصناعية الذكية على زيادة جودة حياة المستخدمين من خلال السماح لهم بإكمال المهام اليومية بشكل أكثر فعالية واستقلالية.
2. تعمل الأطراف الصناعية الذكية على زيادة حرية المستخدمين، وخفض الحاجة إلى الدعم الخارجي وتحسين قدرتهم على عيش حياة طبيعية.
3. تعمل الأطراف الصناعية الذكية على تقليل الألم والمشاكل الجسدية المرتبطة بالبر من خلال تعزيز التكيف والملاءمة.
4. تخفف من مشاعر العزلة الاجتماعية وتحسن قدرة المستخدمين على التفاعل الاجتماعي والمشاركة في الأنشطة الاجتماعية.

مميزات الاطراف الصناعية الذكية (حسين ، 2022):

1. توفر الأطراف الصناعية الذكية دقة ومرونة كبيرة في الحركة، مما يسمح للمستخدمين بإكمال المهام اليومية بكفاءة ومتعة أكبر.
2. يمكن للأطراف الصناعية الذكية التكيف مع متطلبات المستخدم وتفضيلاته من خلال التعلم الذاتي وتحليل البيانات الحسية، مما يحسن تعديل الأداء بناءً على المستخدم.
3. توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي تحكمًا دقيقًا وسريع الاستجابة، مما يسمح للمستخدمين بالتعامل بشكل أفضل مع الأطراف الصناعية عبر واجهات اتصال محسنة.
4. تتضمن الأطراف الصناعية الذكية أجهزة استشعار ورؤية كمبيوترية تسمح لها بتقييم محيطها، مما يؤدي إلى تفاعل أفضل مع البيئة وحركة أكثر طبيعية.
5. تزيد الأطراف الصناعية الذكية من جودة حياة المستخدمين من خلال تعزيز استقلاليتهم وقدرتهم على إكمال المهام اليومية وكذلك المشاركة في الأنشطة الاجتماعية.
6. تستخدم الأطراف الصناعية الذكية خوارزميات التعلم الآلي لتعديل أدائها.

عيوب الاطراف الصناعية الذكية (جاد ، 2024)

1. تعتبر الأطراف الاصطناعية الذكية أكثر تكلفة بشكل كبير من الأطراف الاصطناعية العادية، مما قد يحد من قدرتها على الوصول إلى مجموعة أوسع من المستهلكين.

2. تتضمن الأطراف الاصطناعية الذكية التكنولوجيا الحديثة وأجهزة الاستشعار والبرمجيات،

مما يجعل تصنيعها وتشغيلها أكثر صعوبة. كما تتطلب صيانة متكررة وإصلاحات

متخصصة

3. تعتمد الأطراف الاصطناعية الذكية على الطاقة الكهربائية، والتي تحتاج إلى شحن البطارية

بشكل متكرر، وقد يواجه المستخدمون مشكلات في حالة انقطاع التيار الكهربائي أو الشحن

غير الكافي.

4. قد يكون من الصعب تحديد مواقع الإصلاح المتخصصة أو مكونات الاستبدال المناسبة،

مما يؤدي إلى فترات طويلة من التوقف عن العمل.

5. قد يواجه المستخدمون صعوبات في التعامل مع الأعطال التكنولوجية أو مشكلات البرامج

التي تؤثر على وظائف الأطراف الاصطناعية.

دور الذكاء الاصطناعي في تطوير أطراف صناعية ذكية (جاد، 2024)

1. يمكن استخدام خوارزميات التعلم الآلي لتدريب الأطراف الاصطناعية لزيادة دقة حركتها

باستخدام البيانات التي تم جمعها أثناء الاستخدام.

2. بناءً على الخبرات السابقة يتعلم النظام الذكي كيفية تحسين حركاته والانخراط في أنشطة

مختلفة.

3. من خلال تقييم البيانات الحسية التي تم جمعها من أجهزة استشعار مختلفة، يمكن تحسين

وظيفة الطرف الاصطناعي استجابة للتغيرات في البيئة المحيطة وحركات المستخدم.

4. تستخدم الأطراف الاصطناعية الذكية الذكاء الاصطناعي لزيادة استجابتها للتغيرات السريعة

في البيئة أو وضع الجسم، مما يؤدي إلى تحكم أكثر سلاسة وفعالية.

5. يمكن للذكاء الاصطناعي أن يزيد من سرعة استجابة الأطراف الاصطناعية للمدخلات

البشرية، مما يؤدي إلى تجربة مستخدم أكثر جاذبية وواقعية.

6. يمكن للذكاء الاصطناعي أيضًا زيادة تكامل الأطراف الاصطناعية مع الجهاز العصبي

للمستخدم، مما يسمح للأطراف بمحاكاة حركات الأطراف الطبيعية والاستجابة لنبضات الدماغ.

7. تستخدم الأطراف الاصطناعية الذكية خوارزميات الذكاء الاصطناعي للتعلم من عدة

استخدامات، مما يسمح لها بالتكيف مع أنماط حركة المستخدم وتغيير أدائها وفقًا لذلك.

8. يمكن للذكاء الاصطناعي مساعدة الأطراف الاصطناعية على التكيف مع البيئات المتنوعة

واستخدام المتغيرات، مما يجعلها أكثر فعالية في مجموعة متنوعة من السيناريوهات.

9. يوفر الذكاء الاصطناعي أدوات لإنشاء أفكار مبتكرة للأطراف الاصطناعية مع التركيز على

تحسين الأداء والراحة، فضلاً عن تحسين المواد وإجراءات التصنيع المستخدمة في صنعها.

اثر أطراف صناعية ذكية على مبتوري الأطراف:

تتيح الأطراف الصناعية الذكية لمبتوري الأطراف أداء الأنشطة اليومية بشكل أكثر

استقلالية. سواء كان الأمر يتعلق بالأنشطة الأساسية مثل تناول الطعام أو الأنشطة الأكثر تعقيدًا

مثل القيادة أو العمل، فإن الأطراف الذكية توفر دعمًا مهمًا لتحقيق ذلك وتعزز الأطراف الذكية من

قدرة المستخدمين على أداء مهام محددة بفعالية أكبر، مثل حمل الأشياء أو التلاعب بالأدوات، مما يساعدهم في استعادة وظائفهم الطبيعية (أزيبي، 2024)

توفر الأطراف الصناعية الذكية للمستخدمين إحساسًا بتحسين نوعية حياتهم من خلال زيادة الثقة بالنفس وتقليل الاعتماد على الآخرين وتساهم الأطراف الذكية في تقليل الشعور بالعزلة الاجتماعية من خلال تمكين المستخدمين من التفاعل مع الآخرين بطرق أكثر فعالية، مما يعزز من المشاركة في الأنشطة الاجتماعية (حسين، 2022).

يمكن للأطراف الذكية أن تساعد في تقليل الألم والمضاعفات الجسدية المرتبطة بالبتير من خلال تحسين التكيف والملاءمة و تساهم الأطراف الصناعية الذكية في تحسين الحركة العامة والتنقل، مما يقلل من المشكلات الجسدية المرتبطة بالحركة غير المتوازنة أو الضغط المفرط على أجزاء الجسم الأخرى (جاد، 2024)

ثانياً/ الدراسات السابقة

1- دراسة عبد الفتاح واخرون (2024) بعنوان " زراعة الأطراف الصناعية الذكية في الجسد البشري. "

تسعى الدراسة إلى استكشاف الحكم الشرعي لزراعة الأطراف الصناعية الذكية في الجسم البشري، حيث تعتبر هذه التقنية من أحدث الابتكارات في مجال الأطراف الصناعية، وأحد القضايا الفقهية المعاصرة. تركز الأطراف الصناعية الذكية على استخدام تقنيات متقدمة تجعلها تشبه إلى حد كبير الأطراف الطبيعية من حيث الأداء والوظائف. تتضمن هذه التقنية زرع جهاز استشعار في الدماغ لتمكين الطرف الصناعي من تلقي الإشارات العصبية والتحكم في حركته، أو استخدام تقنيات ذكية مزودة بأقطاب كهربائية مزروعة في الأعصاب والعضلات لتبادل الأحاسيس مع المخ. ومن

خلال استخدام المنهج الوصفي والمنهج التأصيلي (الاستقرائي)، توصل الباحثان إلى أن زراعة الأطراف الصناعية الذكية تعد جائزة شرعاً إذا لم تتعارض مع النصوص الشرعية وتحقق المنافع والمصالح البشرية. ومع ذلك، يجب الالتزام بالضوابط الشرعية والعامة عند تنفيذ هذه العمليات، مثل ضمان عدم حدوث أي ضرر لأعضاء الجسم الأخرى، والتأكد من أن الفوائد المرجوة تفوق المخاطر المحتملة، مع الأخذ بعين الاعتبار أهمية الحذر والاعتدال في إجراء هذه العمليات.

2- دراسة عباس (2023) بعنوان التكنولوجيا الطبية ومساسها بجسد الإنسان بين الحظر والإباحة: الأطراف الصناعية المتطورة والغرسات التحسينية "الشرايح الدماغية": دراسة تطبيقية.

تهدف الدراسة إلى تحليل التأثيرات القانونية والأخلاقية لزراعة الأطراف الصناعية الذكية على الحق في سلامة الجسم. تسعى الدراسة إلى فهم كيفية تأثير تطور التكنولوجيا الطبية، خاصة الأطراف الصناعية الذكية، على حقوق الإنسان وحمايته القانونية. تتناول الدراسة التفاعل بين هذه التكنولوجيا المتقدمة وجسم الإنسان، وتبحث في مدى حماية هذه الأطراف تحت الإطار القانوني والشرعي، وكذلك مشروعية استخدامها. وتوصلت الدراسة إلى نتائج مفادها أن الأطراف الصناعية الذكية تمثل تقدماً تكنولوجياً ملحوظاً في تحسين جودة حياة الأفراد ذوي الاحتياجات الخاصة، حيث تسهم في تحسين وظائف الجسم والحركة بطرق كانت غير ممكنة في السابق.

3- دراسة (Nayak & Kumar, 2020) بعنوان "تطبيق الذكاء الاصطناعي في إعادة التأهيل التعويضي والتقويمي"

تدرس هذه الدراسة الاندماج التكنولوجي للذكاء الاصطناعي (AI) والتعلم الآلي في صناعة الأطراف الصناعية والأجهزة التعويضية وفي مجال التكنولوجيا المساعدة قد أصبح نعمة

للأشخاص ذوي الإعاقة. تم استخدام مفهوم الشبكة العصبية من قبل الشركات الرائدة في مجال الأجهزة التعويضية لمحاكاة الوظائف التشريحية والميكانيكية الحيوية المختلفة للأجزاء المفقودة من الجسم البشري. لقد أحدث تفاعل الإنسان مع مختلف العوامل مثل الدوائر الإلكترونية، والبرمجيات، والروبوتات، تأثيرًا ثوريًا في مجال إعادة التأهيل، مما أدى إلى تطوير أجهزة مثل الساق البيونية، الأطراف الصناعية التي يتم التحكم فيها بالعقل أو الأفكار، والهياكل الخارجية وتطبيق الذكاء الاصطناعي وتقنية الروبوتات له تأثير كبير في تحقيق التنقل المستقل وتعزيز جودة الحياة للأشخاص ذوي الإعاقة.

نتائج البحث:

- يظهر أن المشاركين في الدراسة يعتقدون بقوة أن الذكاء الاصطناعي يلعب دورًا أساسيًا في تحسين دقة حركة الأطراف الصناعية الذكية. حيث حصلت العبارة المتعلقة بتحسين دقة حركة الأطراف على أعلى مستوى من الموافقة، مما يشير إلى أن دقة الأداء هي أحد أبرز فوائد الذكاء الاصطناعي في هذا المجال.
- يتمتع الذكاء الاصطناعي بقدرة ملحوظة على تحسين أداء الأطراف الصناعية من خلال التعلم من استخدام المستخدم. المشاركون يعتبرون هذه القدرة على التكيف والتحسين الذاتي أحد الأبعاد المهمة لتطوير الأطراف الصناعية الذكية.
- تقدير المشاركين لدور الذكاء الاصطناعي في تحسين التحكم والاستجابة الفورية يعكس الأهمية الكبيرة لتقنيات الذكاء الاصطناعي في توفير استجابات سريعة وفعالة للأطراف الصناعية، مما يعزز من تجربة المستخدم.
- يُظهر المشاركون تقديرًا لتحسين ملاءمة الأطراف الصناعية للاستخدام الشخصي بفضل الذكاء الاصطناعي. هذا يشير إلى أن التخصيص والتكيف يتصدران قائمة أولويات المستخدمين في تقييم فعالية هذه التقنية.
- هناك إدراك ملحوظ لأهمية تحسين التكامل بين الأطراف الصناعية والجهاز العصبي، مما يساهم في توفير تجربة تفاعل أكثر طبيعية وفعالية.
- يُظهر المشاركون أن زيادة مرونة الأطراف الصناعية في التعامل مع بيئات مختلفة تعد من الفوائد الهامة للذكاء الاصطناعي، مما يشير إلى أهمية التكيف مع الظروف المتغيرة.

- يعترف المشاركون بدور الذكاء الاصطناعي في تقليل الحاجة للزيارات الطبية لضبط الأطراف، مما يعكس أهمية هذه التقنية في تسهيل إدارة صيانة الأطراف الصناعية.
- يعتبر المشاركون أن الذكاء الاصطناعي يساهم في تقليل المشاكل التقنية، مما يشير إلى تقديرهم لدور هذه التقنية في تعزيز موثوقية الأطراف الصناعية.
- بينما يُظهر المشاركون اهتمامًا بتحسين مدة بطارية الأطراف، إلا أن هذا يعتبر أقل أهمية مقارنة بالجوانب الأخرى، مما يشير إلى أن تحسين كفاءة الطاقة ليس من أولوياتهم الرئيسية.
- تُظهر النتائج أن تحسين تكلفة الأطراف الصناعية الذكية يعتبر الأقل أهمية بين المشاركين، مما يشير إلى أن التركيز الأكبر ينصب على الجوانب التقنية والأداء بدلاً من التكلفة.
- يُعتبر تحسين القدرة على أداء الأنشطة اليومية من أبرز الفوائد التي يشير إليها المشاركون. حيث يعكس هذا التقدير أهمية الأطراف الصناعية الذكية في تمكين المستخدمين من تنفيذ مهامهم اليومية بشكل أكثر فعالية واستقلالية.
- يظهر المشاركون تقديرهم للدور الإيجابي للأطراف الصناعية الذكية في تعزيز الثقة بالنفس. هذا الاستنتاج يشير إلى أن هذه الأطراف لا تقتصر على تحسين القدرة الجسدية فقط، بل تلعب أيضًا دورًا نفسيًا مهمًا في تحسين النظرة الذاتية للمستخدمين.
- تعتبر الأطراف الصناعية الذكية فعالة في تقليل الشعور بالعزلة الاجتماعية. حيث يُظهر المشاركون أن استخدام هذه الأطراف يعزز تفاعلهم الاجتماعي ويقلل من الشعور بالانفصال عن المجتمع.

التوصيات والمقترحات:

- **تعزيز البحث والتطوير:** يُوصى بمواصلة البحث والتطوير في مجال الذكاء الاصطناعي لتصميم أطراف صناعية ذكية تعزز من دقة الحركة وتقلل من الحاجة للضبط المتكرر. يجب التركيز على تحسين جوانب مثل تكلفة الأطراف ومدى بطايرتها لتلبية احتياجات المستخدمين بشكل أفضل.
- **تخصيص البرامج التدريبية:** من الضروري تقديم برامج تدريبية للمستخدمين حول كيفية الاستفادة القصوى من الأطراف الصناعية الذكية. هذه البرامج يمكن أن تشمل تعليم كيفية التفاعل مع التقنية والاستفادة من ميزاتها لتحسين نوعية الحياة.
- **توسيع الوصول إلى الأطراف الصناعية الذكية:** يجب العمل على توفير الأطراف الصناعية الذكية بتكاليف معقولة لجعلها متاحة لعدد أكبر من الأفراد. كما يجب تحسين الدعم المقدم لمستخدمي الأطراف الصناعية لضمان تكاملها السلس في حياتهم اليومية.
- **مزيد من الدراسات التحليلية:** يُوصى بإجراء دراسات مستقبلية لتحليل تأثيرات الأطراف الصناعية الذكية على جوانب محددة مثل التفاعل الاجتماعي والمشاركة في الأنشطة الرياضية، حيث يمكن أن توفر رؤى إضافية لتحسين تصميم الأطراف وتجربة المستخدم.

المراجع:

➤ جاد، لمياء محمد عبد الفتاح. (2024). زراعة الأطراف الصناعية الذكية في الجسد البشري.

المجلة القانونية، 19(2)، 960-935.

- عبد السلام، علي أحمد. (2023). دراسة حول استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغات في الدول العربية، *المجلة الليبية للدراسات الأكاديمية المعاصرة*، 1(1)، 9-19.
- حسين، أبو منصور. (2021). الذكاء الاصطناعي وأبعاده الأمنية، أوراق السياسات الأمنية، 1(2)، 01-18. <https://doi.org/10.26735/SKHN3682>
- عباس، أحمد ناصر. (2023). التكنولوجيا الطبية ومساسها بجسد الإنسان بين الحظر والإباحة: الأطراف الصناعية المتطورة والغرسات التحسينية "الشرائح الدماغية": دراسة تطبيقية. *مجلة القانون والتكنولوجيا*، 3(2)، 625 - 664.
- أزيبي، يحيى. (2024). الذكاء الاصطناعي، *مجلة المعهد العالي للدراسات النوعية*، 4(8)، 2967-3140.
- الثقفي، الراشدي. (2024). تطبيقات وتحديات الذكاء الاصطناعي في السياحة والضيافة الدينية: مراجعة منهجية، *مجلة الدراسات التكنولوجية*، 1(1)، 1-22.
- حجاج، صبري. (2017). تقييم خدمات الأطراف الصناعية-محافظة غزة، (Doctoral) (dissertation, AL-Quds University).
- عبدالفتاح، عادل وآخرون. (2024). توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التسويق الريادي: مراجعة منهجية للتراث العلمي، *المجلة العربية لبحوث الاعلام والاتصال*، 2(44)، 219-249.
- Young, M. et al. (2019) 'Time-related changes in quality of life in persons with lower limb amputation or spinal cord injury: protocol for a

systematic review', *Systematic reviews*, 8(1).

<https://doi.org/10.1186/S13643-019-1108-3> .

- Nayak,smita& Das, Rajesh.(2020), Application of Artificial Intelligence (AI) in Prosthetic and Orthotic Rehabilitation, available at

<https://www.intechopen.com/chapters/73486>