international DESIGN JOURNAL
Print ISSN 2090-9632
Online ISSN 2090-9640

الأسس العلمية لإعداد نموذج الحذاء ذو الرقبة لنوع (Cowboy) وفقاً لقياسات قدم وساق المرأة المصرية (20ـ30) سنة

The Influence of Augmented Reality Technologies on Enhancing User Experience in Digital Applications

أ.د / نادية محمود خليل
أستاذ ورئيس قسم الصناعات الجلدية الأسبق، كلية الاقتصاد المنزلى، جامعة حلوان dr_nadiakhalil@yahoo.com
د/ سناء محمد فتحي
أستاذ مساعد بقسم الصناعات الجلدية، كلية الاقتصاد المنزلى، جامعة حلوان sanaa.fathi@heco.helwan.edu.eg
م/ بسنت محمد مهدي
المُعيدة بقسم الصناعات الجلدية، كلية الاقتصاد المنزلى، جامعة حلوان bsantmohamed60@gmail.com

ملخص البحث

يهدف البحث إلي التعرف علي طريقة إعداد نموذج الحذاء ذو الرقبة (البوت) (Cowboy) وفقاً للأسس العلمية الصحيحة لقياسات قدم وساق المرأة المصرية من عمر عشرون إلى ثلاثون عاماً (20-30) سنة ، واتبع البحث المنهج الوصفي وذلك لملائمته للبحث الحالى، وتناول البحث إجراء القياسات الأنثروبومترية التفصيلية للقدم والساق بالطريقة العلمية الصحيحة للوصول إلى قياسات دقيقة لقدم وساق المرأة المصرية ،وأجريت القياسات على عينة مكونة من مائة وأربعة (104) إمرأة مصرية، وتتراوح الفئة العمرية لهن من عمر عشرون إلى ثلاثون عاماً (20 : 30) سنة، ومن عدد من محافظات جمهورية مصر العربية (القاهرة - الجيزة – الوادي الجديد – بورسعيد– القليوبية)، وذلك لضمان تمثيل جغرافي متنوع للعديد من محافظات مصر، وتوصلت نتائج البحث إلى توفير بيانات إحصائية دقيقة يمكن الاستعانة بها في تطوير تصميم وإعداد نماذج الأحذية بشكل خاص وصناعة الأحذية بشكل عام، لضمان راحة المستهلك وتحسين جودة الإنتاج المحلي ، من خلال الوصول إلى متوسطات قياسات لأبعاد قدم وساق المرأة المصرية للاستعانة بها في الدراسة التطبيقية لإعداد نموذج الحذاء ذو الرقبة (البوت) (Cowboy) (نوع البوت محل البحث الحالى) وفقاً للأسس العلمية الصحيحة والنتائج الإحصائية لهذه القياسات، وذلك نتيجة لعدم توافر جدول قياسات مصري خاص بقدم وساق المرأة المصرية على وجه الخصوص وفى المرحلة العمرية محل البحث الحالى .

كلمات دالة

نماذج الأحذية، الحذاء ذو الرقبة (البوت)، قياسات القدم.

Shoe models, boots, and foot measurements.

Paper received February 21, 2025, Accepted April 02, 2025, Published on line July 1, 2025

المقدمة: Introduction

تُعد الصناعات الجلدية أحد أهم الصناعات في قطاع الصناعات التحويلية حيث بلغ نمو قيمة تصنيع الصناعات الجلدية التحويلية خلال الفتره 2011م: 2017م من 1.19م ترليون جنيه سنة 2011م إلى 1.53م ترليون جنيه سنة 2017م ،(وزارة التجارة والصناعة،2017م، ص 3)، وتعتبر صناعة الأحذية من الصناعات التحويلية الرائدة فى العالم القائمة على المواد الخام والظروف المناخية والقوى العاملة، والتي تعتبر من العوامل الأساسية التي تساعد على نموها وتطورها.

(Mia, A. S., Alam, N., & Uddin, M. K., 2017, 135)

كما تعتبر تلك الصناعة من الصناعات الواعدة في الاقتصاد المصري بما لديها من فرص تجعلها قادرة على المنافسة المحلية والعالمية ، لما تمتلكه هذه الصناعة من مميزات مثل ارتفاع نسبة القيمة المضافة وقدرتها على تحقيق الإكتفاء الذاتي من جميع احتياجات المنتجات الجلدية، كما يمكن أن تتنافس المنتجات الجلدية في العديد من الأسواق الخارجية.

(حسن، محمد عبد الواحد، 2019م، 115)

كما أشار (عبد العظيم، محمد أحمد & رحمة، أحمد محمد، 2017) إلي توضيح مفهوم تصميم الأحذية وتوعية وإرشاد المستهلكين وأصحاب المصانع والورش في مجال صناعة الأحذية بضرورة وأهمية ارتباط التصميم بجودة المنتج النهائي، إلى جانب الإرتقاء بتصميم وصناعة الحذاء محلياً وتحديد دور وفعالية المصمم في تطوير صناعة الحذاء.

وأشارت (فتحي، سناء محمد،2013م، 3) إلى أن صناعة الأحذية تُعد من أهم وأقدم الصناعات التي يعرفها الإنسان، فقد شهدت تطوراً كبيراً منذ ظهورها في العصور القديمة إلى العصر الذي نعيشه الآن، وصناعة الأحذية تعتمد على أكثر من نشاط لتكتمل المنظومة مثل إعداد النموذج والتفصيل والتجهيز والحياكة والشد والتجميع إلي كافة مراحل التصنيع، لتقوم بدورها للجانب الجمالى بالإضافة إلى الأداء الوظيفى لكل نوع كما أشار كلا من (Kutnjak-Mravlinčić, S, Alkalotic, J, & Bishop, S, 2020) إلى أن الجانب الوظيفي والجمالي من العوامل الأساسية لإنتاج الأحذية الجيدة، وقد ساهمت التطورات في العلوم والتكنولوجيا الحديثة في تنوع مفهوم تصنيع الأحذية وإنتاج المواد المستخدمة في كافة الأغراض ومنها الأغراض الوقائية والوظيفية.

وذكرت (طه، سارة خالد محمد وآخرون،2022م، 3) أن الأحذية بشكل أساسي تهدف إلي حماية القدم وراحة الفرد أثناء السير وأثناء أداؤه للأنشطة المختلفة، ونظرا لأثرها الكبير علي القدم يجب أن يؤخذ في الاعتبار المواصفات التي تحقق راحة القدم؛ لأن راحة الجسم تبدأ من القدمين ، واتفقت معها دراسة (Mei, Z, Ivanov, K, Zhao, G, Wu, Y, Liu, M, & Wang, L. 2020) في أن عدم الاهتمام بصحة القدم وفحصها يتسبب في إحداث آثار سلبية ضارة على صحة الأطراف السفلية على المدى الطويل، لذلك يمكن أن تساعد التقنيات الحديثة في فحص نوع القدم بطريقة آلية والإنذار المبكر كما يُستخدم نعل بالإستشعار والذكاء الإصطناعي لتصنيف نوع القدم.

واتفقت كلاً من دراسة (صفوت، دينا محمد وآخرون، 2020م، 438) ، دراسة (طه، سارة خالد محمد وآخرون، 2022م) على أن إعداد النماذج هو الأساس الذى يبني عليه تصنيع الحذاء، مُعتمداً فى ذلك علي أن يكون المُصمم علي دراية كافية بمتطلبات الفرد النفسية والفسيولوجية والوظيفية.

CITATION Nadia Khalil, et al (2025), The scientific foundations for preparing a model of the necked shoe for the (Cowboy) type according to the foot and leg measurements of Egyptian women aged 20-30, International Design Journal, Vol. 15 No. 4, (July 2025) pp 233-246

فنجد أن نموذج الحذاء عبارة عن ترجمة لقياسات القدم متضمناً الدورانات والأطوال علي الورق لتمثل أبعاد قدم الإنسان، حيث يبني النموذج على قياسات القدم وذلك باستخدام القالب الممثل لقدم الإنسان، كما ذكرت دراسة (Chertenko, L., 2020) أهمية تطوير شكل وتصميم قوالب الأحذية لكي تتناسب مع الحذاء ذو الرقبة (البوت) حيث أنها تعتمد على قياسات المسح ثلاثي الأبعاد للقدم والساق باستخدام مميزات تكنولوجيا CAD الحديثة مع الأخذ في الاعتبار متطلبات الميكانيكا الحيوية، وعلم وظائف الأعضاء، والسمات الجمالية للحذاء.

وأشارت (النجار، أسمهان إسماعيل،2014م، 126) أن الحذاء ذو الرقبة (البوت) يُعد أحد أنواع الأحذية النسائية الموسمية التى ترتدى فى الشتاء، وتلجأ له المرأة بصفة عامة عند هطول المطر أوتساقط الثلج، وكان استخدامه قليل قديماً، لكنه الآن تجاوز وانتشر ارتداؤه بشكل أكبر، وتباينت أطواله بين الذي يغطي الكاحل والذي يغطي الركبة وما فوقها، وأصبح من الممكن ارتداؤه في كل الفصول باستثناء فصل الصيف، وفي كل المناسبات بما فيها مناسبات المساء والسهرة، وكما أشار (Nikbakht, A, & Ahmadikia, H. 2023) إلي أهمية تصميم أحذية مناسبة للبيئات الباردة، لذا من الضروري معرفة الظروف الحرارية داخل الأحذية والمتغيرات المُناخية التي تؤثر على تلك الظروف، ولذلك تم تطوير نموذج ثنائي الأبعاد للحذاء ذو الرقبة والجوارب لخلق بيئة مناسبة داخل الحذاء لمنع تجمد أطراف القدم.

وهذا بدوره يتطلب دراســة علمية دقيقة للقياسات المرتبطة بالحذاء ذو الرقبة (البوت) (القدم - الساق) لضمان تصنيع أحذية ذات رقبة (بوت) تعتمد علي قياسات مضبوطة تتلائم مع قياسات جسم المرأة خاصة وأن كثير من السيدات تواجه العديد من المشكلات عند ارتداء البوت نظراً لعدم تلائم قياساته مع أقدامهن وسيقانهن .

ونظراً لأن صناعة الأحذية ذات الرقبة (البوت) فى مصر لا تحظى بالاهتمام الكافى من الدراسة العلمية والفنية رغم أهميتها؛ لذا قامت الدارسة بدراسة طرق إعداد نموذج الأحذية ذات الرقبة (البوت) وفقاً للأسس العلمية الصحيحة لقياسات قدم وساق المرأة المصرية (20-30) سنة ، بهدف تصميم وتصنيع حذاء ذو رقبة (بوت) (Cowboy) نسائي يتسم بالراحة أثناء الارتداء والسير.

مشكلة البحث: Statement of the Problem

يمكن تحديد مشكلة البحث في التساؤلات الآتية:

1- ما إمكانية التوصل إلى جداول قياسات لقدم وساق المرأة المصرية من (20-30) سنة ؟
2- ما الأسس العلمية لإعداد نموذج الحذاء ذو الرقبة (البوت) (Cowboy) وفقاً لقياسات قدم وساق المرأة المصرية ؟
3- ما المُشكلات والصعوبات التي تُواجه إعداد نموذج وتصنيع الحذاء ذو الرقبة (البوت) (Cowboy)؟

أهداف البحث: Research Objectives

1- التوصل إلي جداول قياسات للحذاء ذو الرقبة (البوت) وفقاً لقياسات قدم وساق المرأة المصرية من (20-30) سنة.
2- دراسة الأسس العلمية لإعداد نموذج الحذاء ذو الرقبة (البوت) النسائى وفقاً لقياسات قدم وساق المرأة المصرية.
3- دراسة وتحليل أهم الصعوبات والمشاكل التى تواجه هذه الصناعة وتعوق من تقدمها دون الوصول إلى المنافسة العالمية، ووضع حلول مقترحة لها.

أهمية البحث: Research Significance

1- المساهمة فى تطوير صناعة الحذاء ذو الرقبة (البوت) (Cowboy) على أسس علمية سليمة وفقاً لقياسات قدم وساق المرأة المصرية من (20-30) سنة.
2- ربط البحث العلمى والدراسات الأكاديمية بالصناعة لتأهيل الخريجين بما يحتاجه سوق العمل.
3- مساهمة أكاديمية للمكتبة العربية ليستفيد منها الباحثون والمنتجون والمهتمون بهذا المجال.
4- الاستفادة من نتائج البحث في وضع حلول مقترحة لمواجهة بعض المُشكلات والصعوبات التي تواجه صناعة الأحذية ذات الرقبة (البوت) في جمهورية مصر العربية.

منهج البحث: Research Methodology

المنهج الوصفي لجمع المادة العلمية الخاصة بموضوع البحث بالإضافة إلي الدراسة الميدانية.

حدود البحث: Research Limits

يقتصر هذا البحث على:

1- **الحدود الموضوعية:** أخذ قياسات قدم وساق المرأة المصرية، إعداد نموذج الحذاء ذو الرقبة (البوت) Cowboy وفقاً لقياسات قدم وساق المرأة المصرية (20-30) سنة.
2- **الحدود البشرية:** عينة من المرأة المصرية في المرحلة العمرية من (20-30) سنة.
3- **الحدود الزمنية:** في الفترة (يونيو، يوليو، أغسطس) لسنة 2023.

عينة البحث: Research Sample

عدد (104) أمرأة مصرية للفئة العمرية من (20 - 30) سنة بهدف الوصول الى متوسطات قياسات القدم والساق لهن.

أدوات البحث: Research Tools

المقابلة الشخصية- استمارة رفع القياسات الأنثروبومترية للمرأة المصرية للفئة العمرية من (20-30) سنة.

فروض البحث: Research Hypothesis

الفرض الرئيسي: ينص الفرض الرئيسي على :

وجود علاقة دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات المختلفة المأخوذة لقدم وساق المرأة المصرية للفئة العمرية من (20: 30) سنة".

ويندرج تحت هذا الفرض ثلاث فروض فرعية :

- الفرض الفرعى الأول: "توجد علاقات ارتباطية بين قياسات الأطوال (طول القامة- طول القدم- الطول إلى السمانة- الطول إلى منتصف الساق- الطول إلي الركبة).
- الفرض الفرعى الثانى: "توجد علاقات ارتباطية بين قياسات الارتفاعات للقدم (ارتفاع الكعب- ارتفاع الكعب الوحشي- ارتفاع الكعب الأنسي- ارتفاع العقب).
- الفرض الفرعى الثالث: "توجد علاقات ارتباطية بين قياسات المحيطات للقدم (محيط أعرض نقطتين- محيط مشط القدم- محيط الكعب- محيط الكاحل- محيط منتصف الساق- محيط السمانة- محيط الركبة).

مصطلحات البحث Research Terms

أسس (Basis):

هي مجموع ما تبني عليها أي قاعدة من الأمور الحسية والمعنوية . (البحيري & ,مرسى، إيمان شعبان، 2018 م)

العلمية (Scientific):

إدراك الشيء بحقيقته. (www.almaany.com)

التصميم (Design):

التصميم اصطلاحاً: عملية عقلية منظمة نستطيع بها التعامل مع أنواع متعددة من المعلومات والإمكانيات والخبرات، وادماجها في مجموعة واحدة من الأفكار والإنتهاء برؤية محددة لتلك الأفكار، لتتحقق من خلالها الأهداف المرجوة وظيفياً وجمالياً ، وعادة تظهر الرؤية في شكل رسومات أو مخطط للعينة تشمل جميع المعلومات اللازمة لتصنيعها وتحمل في جوانبها قيماً فنية.

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

(السنهوري، لمياء حسن ، 2016م، 11)
والتصميم هو الكيان المبتكر والمتجدد فى خطوطه ومساحاته اللونية وخاماته المتنوعة والتى يحاول أن يُترجم بها المصمم عناصر التكوين إلى تصميم مستحدث ومعايش لظروف الواقع بصورة تشكيلية رائعة.
(طعيمة، نجلاء محمد &عفيفي، غادة شاكر،2018م، 132)

نماذج الأحذية (Shoes Pattern) :
يُعرف النموذج بأنه مجموعة من الخطوط الهندسية المتداخلة الناتجة عن استخدام القياسات المختلفة للجسم أو القدم للحصول على شكل مماثل يستخدم في تفصيل الجلد لتنفيذ المنتج.
(محمد، سحر حربي ، 2009م، 145)
كما يُعرف النموذج بأنه هو الأساس لعمل التصميمات المختلفة ويتم رسمها على الورق بإستخدام مجموعة من القياسات المقننة أو الشخصية.
(سليم، مُجدة مأمون & علوان، نفيسة أحمد، 2018م، 360)
وتُعرف نماذج الأحذية إجرائياً بأنها: ترجمة مجموعة من الأبعاد والقياسات الأنثربومترية للقدم والساق البشرية المتمثلة في القالب، ويتم وضع الخطوط التصميمية عليه، ثم استخراج أجزاء النموذج تمهيداً لمراحل تشغيل وتصنيع الحذاء.

إعداد النماذج (Patterns Preparing):
هو رسم هندسي لخطوط مستقيمة ومائلة، علي الورق ويتم رسمه على أساس بعدين ليمثل ويطابق الجسم البشري ويستخدم في عمل القياسات الدقيقة لأبعاد الجسم، ويعتبر أيضا بمثابة بناء فني هندسي يرسم على الورق ويمثل أبعاد الجسم البشري تمثيلا دقيقا عن طريق تقسيم القياسات بطريقة هندسية ورسمه بخطوط مستقيمة ومائلة ومنحنية تأخذ شكل الجسم.
(السخاوي، شيماء عبد المنعم، 2019م، 22)

الأحذية (Shoes):
كلمة حذاء جرت العادة إطلاقها على لباس القدم الذى يتكون من نعل مطاط صلب لحق به كعب وتختلف تصميماته وخاماته تبعاً للرغبة والمنزلة والمكانة والمناسبة والمكان.
(htpp://www.sneakerned.com)
كما تُعرف الأحذية على أنها غطاء خارجي للقدم، يكون عادة من الجلد له نعل صلب أو سميك وكعب طويل أو قصير، ويختلف عن الحذاء ذو الرقبة أنه لا يصل إلى أعلى من الكاحل.
(Chute, E. E., 2020, 92)
ويُعرف الحذاء إجرائياً بأنه كل ما يرتدي في القدم لحمايتها ومساعدتها علي أداء وظائفها المختلفة ويتكون من جزئين رئيسيين : الطبقة العلوية (وجه الحذاء) وغالباً ما يصنع من الجلود الطبيعية والصناعية بأنواعها المختلفة أوالخامات الآخري والطبقة السفلية (النعل) والذي يصنع من خامات متينة متنوعة، إلي جانب الكثير من الخامات المساعدة ومستلزمات التصنيع .

الحذاء ذو الرقبة (البوت) (Boot):
نوع من الأحذية يغطي القدم والساق.
(https://www.almaany.com) .
ويُعرف البوت إجرائياً بأنه حذاء ذو رقبة تعددت أنواعه وأطواله، وقد يكون ذو رقبة قصيرة تصل إلى بداية الساق ، أو متوسطة الطول تصل إلى منتصف الساق ، أو طويلة تصل إلى تحت الركبة أو بعدها ، ويمكن أن يُصنع من الجلد الطبيعي أو الصناعي مع بطانة من خامات (كالفرو، الموهير)، وغالباً ما يستخدم فى فصل الشتاء لإعطاء القدم والساق الدفء والحماية من العوامل الجوية.

البوت Cowboy:
نوع من الأحذية ذات الكعب العالي الذي يتميز بتصميمه الفريد والذي يعود أصله إلى ثقافة رعاة البقر في الولايات المتحدة، يتميز هذا النوع من الأحذية ذات الرقبة بوجود كعب مرتفع وقاعدة ضيقة، وغالبًا ما يكون مصنوعًا من الجلد الطبيعي، ويتميز البوت "Cowboy" بتصميمه الأنيق الذي يشمل النقوش والتطريزات، وغالبًا ما يكون له شريط مزخرف، ومقدمته مدببة أو مستديرة، وهو ما يميزه عن الأحذية ذات الرقبة الأخرى.
(Loranger, D., & Divita, L., 2023)

صورة (1) الحذاء ذو الرقبة (Cowboy)

القياسات (Measurement):
هى عملية رفع أبعاد الجسم بدقة بالغة حيث تكون أولى مراحل إعداد النموذج الأساسى المسطح المطابق والمضبوط لشكل الجسم.
(إبراهيم، وسام محمد & محمد، سارة إبراهيم ،2016م، 11)
وتُعرف القياسات إجرائياً في هذا البحث بأنها رفع أطوال وعروض ومحيطات القدم والساق بأدوات القياس، ثم معالجة البيانات المأخوذة مُسبقاً للحصول علي جدول قياسات يختص بقدم وساق المرأة المصرية من سن (20: 30) سنة.

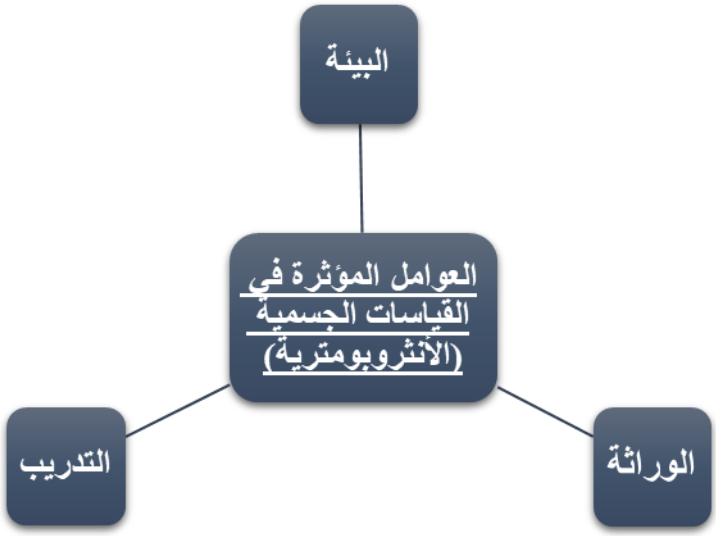
الإطار النظري: Theoretical Framework

القياسات الجسمية الأنثروبومترية:
تعرف بأنها "فرع من فروع الأنثروبولوجيا الطبيعية يبحث في قياس الجسم البشري وأبعاده المختلفة، وإن القياسات الأنثروبومترية لجسم الإنسان تمثل مكاناً مهماً في المجالات العلمية المختلفة للتعرف على الفرق بين الأجناس البشرية وتأثير البيئات فيها.
(عيسي، سعودي ، 2020م، 42)
كلمة أنثروبومتري (Anthropometry) مشتقة من كلمتين باللغة الإغريقية هما (Anthropo) ومعناها الانسان و (metry) وتعني القياس، ويُعني بها قياس أحد أجزاء جسم الإنسان المختلفة أو الجسم كله، وهي فرع من فروع الأنثروبولوجيا (Anthropology) التي تبحث في قياس الجسم البشري.(www.istaps.yoo7.com)
تحتل القياسات الجسمية في الوقت الحالي مكاناً هاماً و بارزاً في مختلف المجالات العلمية، وتزودنا هذه القياسات تزودنا بمفاهيم وأسس معينة و سليمة تتيح الفرصة لدراسة العلاقة بين شكل الجسم ونموه والأداء البدني الذي يقوم به. كما أن القياسات الأنثروبومترية تساعد في التعرف على التشابه والاختلاف في التكوين البدني وهي تعطي إمكانية تحديد مستوى وخصائص النمو البدني تحت تأثيرمزاولة الأنشطة البدنية. (بلقاسم، زموري ، 2020م، 3)
والقياسات الأنثروبومترية ذات أهمية خاصة في مجال تصنيع الأحذية ذات الرقبة (البوت) نظراً لأنها تُعد الأساس الذي يُبني عليه الحذاء من خلال قياسات القدم والساق، خاصة لعدم توافر جدول قياسات مُعتمد يتم من خلاله تصنيع القوالب.

أهمية القياسات الانثروبومترية:
القياسات الأنثروبومترية تعد إحدى الوسائل الهامة في تقويم نمو الفرد، كما أن لها علاقة مُرتبطة بالعديد من المجالات الحيوية، فالنمو الجسمي له علاقة بالصحة والتوافق الاجتماعي والانفعالي للإنسان، كما أنها وصف للتغيرات التي تحدث للجسم حيث تمدنا القياسات الأنثروبومترية بالمعلومات اللازمة عن معدلات التغيير التي تحدث للأفراد والمجتمعات. (بلال، بحدي ، 2015م، 13)
وتُعد القياسات الأنثروبومترية دراسة قياسات الأبعاد البشرية وتطبيقاتها في تصميم المنتجات والمساحات والأدوات، تستخدم هذه القياسات لتحليل المتطلبات الجسدية للأفراد في العمل، وتحديد الأحجام والأبعاد والمسافات اللازمة لتحقيق راحة وسلامة العاملين

وزيادة الإنتاجية، وتُعد القياسات الجسمية أكثر العوامل المؤثرة على الأداء، فهي تؤثر في جميع المراحل التي يمر بها الأنسان.

العوامل المؤثرة في القياسات الجسمية (الأنثروبومترية):



شكل تخطيطى (1) العوامل المؤثرة في القياسات الجسمية (الأنثروبومترية)
(إعداد الدارسة)

1- البيئة:
تعد من العوامل المهمة والمؤثرة في القياسات الجسمية ، حيث أثبتت الدراسات والبحوث إن تركيب الجسم البشري يختلف من بيئة إلى آخرى اختلافاً نسبياً، وقد يرجع تفوق بعض الأجناس البشرية في بعض الأنشطة الرياضية التنافسية إلى تأثير البيئة في قياساتهم الجسمية . كما أن هناك عوامل بيئية تؤثر في نسب أجزاء الجسم مثل درجة الحرارة والإرتفاع عن مستوى سطح البحر.

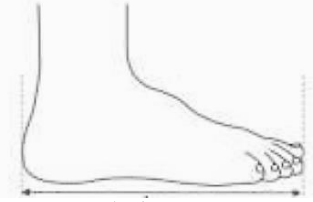
2- الوراثة:
تعني مجموعة من الصفات تحدد بالمورثات حيث تعمل المورثات على نقل الصفات الوراثية من الوالدين إلى الجنين؛ فنجد إن بعض الأشخاص يرث بعض الصفات الجسمية والبدنية كما يتضح ذلك في اختلاف الطول اختلافاً كبيراً بين أفراد الجنس البشري التي تعكس الخواص الوراثية للفرد .

3- التدريب :
"يعد التدريب الرياضي أحد العوامل المؤدية إلى تغيرات أنثروبومترية في جسم الرياضي وإن ممارسة أي نوع من أنواع الأنشطة الرياضية بانتظام ولمدة زمنية طويلة تُكسب الرياضي بعض التغيرات في الشكل الخارجي للجسم وفقاً لطبيعة ذلك النشاط"
(جواد، منتظر عبدالزهرة & خضير، أنسام ستار ، 2021م، 4)

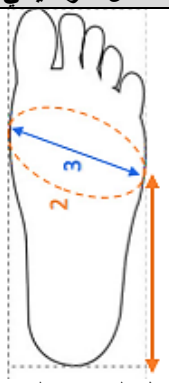
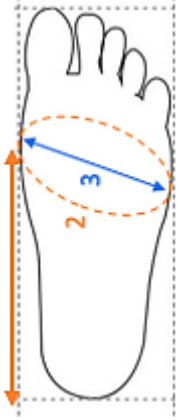
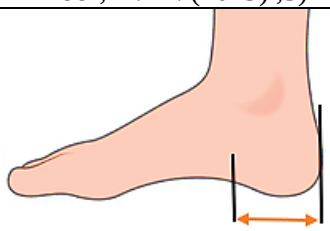
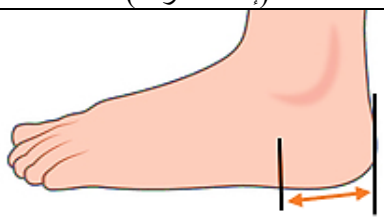
القياسات الأنثروبومترية لقدم وساق المرأة المصرية من سن (20:30) سنة:
ترتبط هذه القياسات ارتباطًا وثيقًا بالتركيب التشريحي للقدم والساق، حيث تعتمد القياسات على التركيب الهيكلي والتشريحي للقدم، ولا يمكن القيام بقياس أبعاد القدم دون فهم تركيبها الهيكلي والتشريحي أولاً، وهي عبارة عن أطوال وعروض القدم ومحيطات وارتفاعات لنقاط تشريحية محددة بالقدم والساق، وهي التي يبنى عليها القالب ثم الحذاء بعد ذلك.
وتبرز أهمية القياسات الأنثروبومترية خاصة في مجال تصنيع الأحذية ذات الرقبة (البوت) نظراً لأنها تُعد الأساس الذي يُبني عليه الحذاء من خلال قياسات القدم والساق، وأيضاً لعدم توافر جدول قياسات مُعتمد يتم من خلاله بناء القوالب عليه.

أولا: أطوال القدم والساق :

(جدول 1) أطوال القدم والساق للمرأة من سن (20-30)

	أطوال القدم والساق للمرأة من سن (20-30)	الشكل التوضيحي
1	**طول القدم (foot length)** وهو المسافة من أقصى قوس في القدم (نقطة منتصف أقصى مؤخرة القدم إلي طرف أكثر أصابع القدم بروزاً (أقصى نقطة لمقدمة إصبع القدم الأكبر) .	 قياس طول القدم (Hamzah, M. F. M, Rijal, O. M, Kimura, K, & Noor, N. M. (2019) ,3)
2	**عرض القدم foot width:** وهو المسافة بين أعرض نقطتين للقدم بين عظام سلاميات الأصابع الأولى والخامسة وهما أكثر العظام بروزاً على جانبي القدم من الأمام).	 قياس عرض القدم (Mauch, M, Grau, S, others, 2008, 1070)

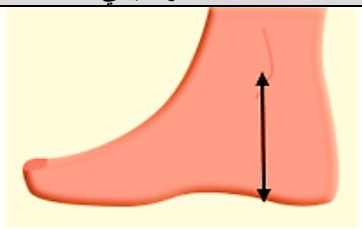
Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

الشكل التوضيحي	أطوال القدم والساق للمرأة من سن (20-30)	
 طول القدم من الخارج (Hamzah, M. F. M, Rijal, O. M, Kimura, K, & Noor, N. M. (2019) ,3)	**طول القدم من الخارج outside foot length:** وهو الطول من مؤخرة القدم إلى أعرض نقطة للقدم من الخارج أى نقطة بروز سلامية الأصبع الخامس أو الأصغر.	3
 طول القدم من الداخل (Hamzah, M. F. M, Rijal, O. M, Kimura, K, & Noor, N. M. (2019) ,3)	**طول القدم من الداخل Inside foot length:** وهو الطول من مؤخرة القدم إلى أعرض نقطة للقدم من الداخل أى نقطة بروز سلامية الأصبع الأول أو الأكبر.	4
 الطول إلى الكعب الأنسى (إعداد الدارسة)	**الطول إلى الكعب الأنسى Length to medial malleolus:** وهو الطول من مؤخرة القدم إلى نقطة بروز الكعب الأنسي على الجانب الداخلي للقدم.	5
 الطول إلى الكعب الوحشى (إعداد الدارسة)	**الطول إلى الكعب الوحشى Length to lateral malleolus :** وهو الطول من مؤخرة القدم إلى نقطة بروز الكعب الوحشي على الجانب الخارجي للقدم	6
 طول الساق حتي الركبة	**طول الساق حتي الركبة (Leg length to knee) :** وهو الطول الذي يتم أخذه من خط الأرض حتي نقطة الركبة من الجهة الداخلية للقدم.	7

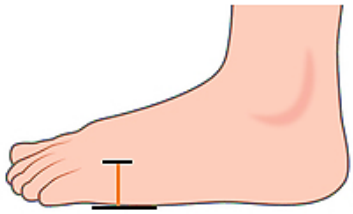
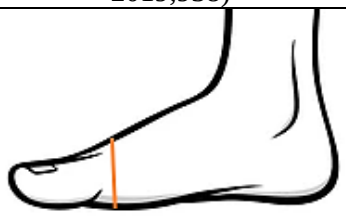
	أطوال القدم والساق للمرأة من سن (20-30)	الشكل التوضيحي
8	**الطول إلى السمانة (Height to calf):** وهو الطول من خط الأرض إلي أعرض جزء في الساق تحديداً عند نقطة سمانة القدم (وهي أعرض نقطة في الساق)، يتم أخذ هذا القياس في وضع الوقوف، عادة ما يكون هذا الطول ما بين (38:32) سم ويتحدد ذلك علي حسب الطول.	 الطول إلى السمانة Www.Pinterest.com
9	**الطول إلى منتصف الساق (Length to mid-calf)** وهو الطول من خط الأرض إلي نقطة ما قبل السمانة يؤخذ هذا القياس في وضع الوقوف، عادة ما يكون هذا القياس ما بين 20 : 26 سم (حسب الطول).	 الطول إلى منتصف الساق
	http://celerisridingboots.com	

ثانياً: ارتفاعات القدم والساق:

(جدول 2) ارتفاعات قدم وساق المرأة من سن (20-30)

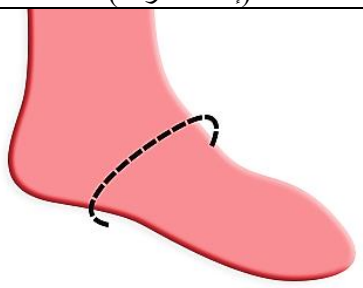
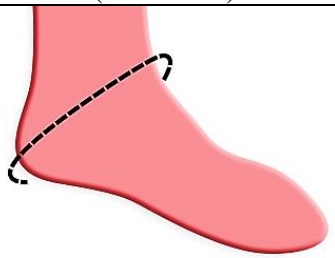
	ارتفاعات القدم والساق للمرأة من سن (20-30)	الشكل التوضيحي
1	**ارتفاع الكعب الإنسي Medial malleolus height** يؤخذ هذا القياس عمودياً من خط الأرض المستوى لأعلى إلى أقصى نقطة بروز للكعب الداخلي .	 ارتفاع الكعب الإنسي (إعداد الدارسة)
2	**ارتفاع الكعب الوحشى Lateral malleolus height** يؤخذ هذا القياس عمودياً من خط الأرض المستوى لأعلى إلى أقصى نقطة بروز للكعب الخارجي .	 ارتفاع الكعبين (فتحي، سناء محمد ،2013م،114)

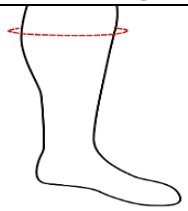
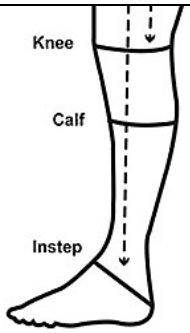
Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

	ارتفاعات القدم والساق للمرأة من سن (20-30)	الشكل التوضيحي
3	**ارتفاع تكور القدم الخارجى Outside Ball height :** يقصد بتكور القدم المنطقة التى تتركز عند نهاية سلامية الأصبع سواء كان الاصبع الأكبر أو الأصغر وهي منطقة تتجمع بها الدهون على شكل كرة لذا سميت بهذا المسمى، وارتفاع تكور القدم الخارجي يقصد به المسافة بين أعلى ارتفاع لسمك سلامية الإصبع الأصغر أوالسلامية الخامسة للقدم وبين السطح المستوى للأرض.	 ارتفاع تكور القدم الخارجي (Xu, M, Li, J. X, Hong, Y, & Wang, L, 2019,938)
4	**ارتفاع تكور القدم الداخلى Inside ball height :** ويشبه تكور القدم الخارجى ولكن الإختلاف أن ارتفاع تكور القدم الداخلى يكون للإصبع الأكبر أى بنهاية السلامية الأولى للقدم.	 ارتفاع تكور القدم الداخلي (Xu, M, Li, J. X, Hong, Y, & Wang, L, 2019,938)

ثالثاً: محيطات قدم وساق المرأة المصرية من (20-30) سنة:

(جدول 3) محيطات قدم وساق المرأة المصرية من (20-30) سنة

	محيطات قدم وساق المرأة المصرية من سن (20-30)	الشكل التوضيحي
1	**محيط الكعبين Bimalleolar breadth:** محيط أقصي نقطتي بروز بالكعبين الأنسي والوحشي .	 محيط الكعبين (إعداد الدارسة)
2	**محيط مشط القدم Instep circumference** يتم أخذ هذا القياس من أعلى نقطة ارتفاع لمنتصف القدم مروراً بنقطة نهاية مشط القدم الأكثر بروزاً إلى الخارج.	 محيط مشط القدم (إعداد الدارسة)
3	**محيط الكعب Heel circumference** يؤخذ هذا القياس من نقطة منتصف القدم من أعلى على سطح القدم إلى أول نقطة تلامس بين الكعب والأرض ويلف شريط القياس حول القدم بكاملها مروراً بهذه النقاط. (سناء محمد فتحي، 2013م، 110)	 محيط الكعب ومحيط الكاحل (إعداد الدارسة)

	محيطات قدم وساق المرأة المصرية من سن (20-30)	الشكل التوضيحي
4	**محيط الكاحل Diagonal ankle circumference** يؤخذ هذا القياس من من فوق العظم البارز على الجانبين الداخلي والخارجي لمفصل الكاحل.	 محيط الكاحل
5	**محيط منتصف الساق (Mid-calf circumference)** يؤخذ هذا القياس عن طرق لف شريط القياس حول منطقة ما قبل السمانة، يتم أخذ هذا القياس في وضع الوقوف.	 محيط منتصف الساق
6	**محيط السمانة (Calf circumference)** يؤخذ هذا القياس عن طرق لف شريط القياس حول أعرض نقطة في الساق.	 www. Pinterest.com http://celerisriding boots.com محيط السمانة
7	**محيط الركبة (Knee circumference)** يتم أخذ محيط الركبة عندما يكون الشخص جالساً بزاوية قائمة بحيث يتم لف شريط القياس حول الركبة. 2012), 322,(Kim, Y., Song, H. K., & Ashdown, S. P	 محيط الركبة https://pubs.nmsu.edu

تم تطبيق الدراسة الميدانية و استمارة رفع القياسات علي عينة البحث من سن (30:20) سنة وعددهم (104) امرأة مصرية وقد توصلت الدراسة إلي النتائج التالية:

النتائج: Results

اختبار الفرض الرئيسي الأول:

ينص الفرض الرئيسي الأول على **"وجود علاقة دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات المختلفة المأخوذة لقدم وساق المرأة المصرية للفئة العمرية من (20: 30) سنة"**

وتم اختبار الفرض الرئيسي الأول من خلال ثلاث فروض فرعية كالتالي:

الفرض الفرعي الأول: "توجد علاقات ارتباطية بين قياسات الأطوال (طول القامة -طول القدم -الطول إلى السمانة -الطول إلى منتصف الساق -الطول إلى الركبة).

ولاختبار هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل ارتباط بيرسون بين قياسات الأطوال (طول القامة -طول القدم -الطول إلى السمانة -الطول إلى منتصف الساق -الطول إلى الركبة) كما يلي:

جدول (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لقياسات الأطوال لقدم وساق المرأة المصرية للفئة العمرية من (20: 30) سنة

قياسات الأطوال	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الطول الكلي للفرد (Length)	104	160.63	12.272
طول القدم (Foot length)	104	23.471	1.1820
الطول إلى السمانة(Height to calf)	104	32.226	2.5671
الطول إلى منتصف الساق(Length to mid-calf)	104	23.226	2.4044
الطول إلى الركبة (Length to knee)	104	38.716	2.6465

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

يوضح الجدول السابق متوسطات وانحرافات معيارية لخمسة قياسات للأطوال لدى 104 امرأة مصرية في الفئة العمرية من 20 إلى 30 سنة، تشمل القياسات (الطول الكلي للفرد، وطول القدم وطول الساق إلى السمانة، وطول الساق إلى منتصف الساق، وطول الساق إلى الركبة) ومن حيث القياسات يتبين ما يلي:

- **الطول الكلي للفرد:** متوسط الطول 160.63 سم، مع انحراف معياري 12.27 سم.
- **طول القدم:** متوسط طول القدم 23.47 سم، مع انحراف معياري 1.18 سم.
- **الطول إلى السمانة:** متوسط الطول إلى السمانة 32.23 سم، مع انحراف معياري 2.57 سم.
- **الطول إلى منتصف الساق:** متوسط الطول إلى منتصف الساق 23.23 سم، مع انحراف معياري 2.40 سم.
- **الطول إلى الركبة:** متوسط الطول إلى الركبة 38.72 سم، مع انحراف معياري 2.65 سم.

ولتحديد العلاقة الارتباطية واتجاهاتها بين تلك القياسات فقد تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين القياسات المتضمنة للأطوال، والجدول التالي يوضح النتائج.

جدول (5) معامل الارتباط بين قياسات الأطوال لقدم وساق المرأة المصرية للفئة العمرية من (20: 30) سنة

قياسات الأطوال	الاختبار	الطول الكلي للفرد (Length)	طول القدم (Foot length)	الطول إلى السمانة (Height to calf)	الطول إلى منتصف الساق (Length to mid-calf)	الطول إلى الركبة (Length to knee)
الطول الكلي للفرد (Length)	الارتباط	1	**0.508	**0.283	**0.433	**0.382
	الدلالة	-	0.000	0.004	0.000	0.000
طول القدم (Foot length)	الارتباط	**0.508	1	**0.461	**0.446	**0.625
	الدلالة	0.000	-	0.000	0.000	0.000
الطول إلى السمانة (Height to calf)	الارتباط	**0.283	**0.461	1	**0.504	**0.699
	الدلالة	0.004	0.000	-	0.000	0.000
الطول إلى منتصف الساق (Length to mid-calf)	الارتباط	**0.433	**0.446	**0.504	1	**0.576
	الدلالة	0.000	0.000	0.000	-	0.000
الطول إلى الركبة (Length to knee)	الارتباط	**0.382	**0.625	**0.699	**0.576	1
	الدلالة	0.000	0.000	0.000	0.000	-

يُوضح الجدول (5) معاملات ارتباط بيرسون بين خمسة قياسات للأطوال لدى 104 امرأة مصرية في الفئة العمرية من 20 إلى 30 سنة، وتتراوح قيم معامل الارتباط بين 0.283 و0.699، وجميعها ذات دلالة إحصائية ($p < 0.05$)، ويشير ذلك إلى وجود ارتباطات إيجابية متوسطة إلى قوية بين قياسات الطول.

أما من حيث العلاقات الارتباطية بين القياسات المختلفة للأطوال فيتبين ما يلي:

- **الطول الكلي للفرد وطول القدم:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس طول القامة (الطول الكلى للنساء) وقياس طول القدم ، فكلما زاد طول القامة للنساء كلما زاد طول القدم وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي قوي عند مستوى (0.508)، ويدل على أن النساء طوال القامة يمتلكن أقداما أطول.
- **الطول الكلي للفرد والطول إلى السمانة :** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس الطول الكلي للفرد والطول إلى السمانة ارتباط فكلما زاد طول القامة للنساء كلما زاد الطول من السمانة إلى القدم، وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي قوي عند مستوى إيجابي متوسط (0.283)، ويدل على أن النساء طوال القامة يمتلكن ساقين أطول وذلك من (السمانة إلى القدم).
- **الطول الكلي للفرد والطول إلى منتصف الساق:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس الطول الكلي للفرد والطول إلى منتصف الساق، فكلما زاد طول القامة للنساء كلما زاد الطول من منتصف الساق إلى القدم، وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي قوي عند مستوي إيجابي متوسط (0.433)، ويدل على أن النساء طوال القامة يمتلكن ساقين أطول من (السمانة إلى منتصف الساق).
- **الطول الكلي للفرد والطول إلى الركبة:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس الطول الكلي للفرد والطول إلى الركبة، فكلما زاد طول القامة للنساء كلما زاد الطول من الركبة إلى القدم، وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي قوي عند مستوي إيجابي متوسط (0.382)، ويدل على أن النساء طوال القامة يمتلكن ساقين أطول من (السمانة إلى الركبة).
- **طول القدم والطول إلى السمانة:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس طول القدم للفرد والطول إلى السمانة ، فكلما زاد طول القدم للنساء كلما زاد الطول من السمانة إلى القدم، وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي قوي (0.461)، ويدل على أن النساء ذوات الأقدام الأطول يمتلكن ساقين أطول من (السمانة إلى القدم).
- **طول القدم والطول إلى منتصف الساق:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس طول القدم للفرد والطول إلى منتصف الساق ، فكلما زاد طول القدم للنساء كلما زاد الطول من منتصف الساق إلى القدم، وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي قوي (0.446)، ويدل على أن النساء ذوات الأقدام الأطول يمتلكن ساقين أطول من (السمانة إلى منتصف الساق).
- **طول القدم والطول إلى الركبة:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس طول القدم للفرد والطول إلى الركبة ، فكلما زاد طول القدم للنساء كلما زاد الطول من الركبة إلى القدم وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي قوي (0.625)، ويدل على أن النساء ذوات الأقدام الأطول يمتلكن ساقين أطول من (السمانة إلى الركبة).
- **الطول إلى السمانة والطول إلى منتصف الساق:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس الطول إلى السمانة للفرد والطول إلى منتصف الساق ، وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي قوي (0.504)، ويدل على أن ذوات الساقين الأطول من السمانة إلى القدم يمتلكن ساقين أطول من (السمانة إلى منتصف الساق).
- **الطول إلى السمانة والطول إلى الركبة:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس الطول إلى السمانة للفرد والطول إلى الركبة، وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي قوي (0.699)، ويدل على أن النساء ذوات الساقين الأطول من السمانة إلى القدم يمتلكن ساقين أطول من السمانة إلى الركبة.
- **الطول إلى منتصف الساق والطول إلى الركبة:** توجد علاقة

دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس الطول إلى منتصف الساق للفرد والطول إلى الركبة، وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي قوي (0.576)، ويدل على أن النساء ذوات الساقين الأطول من السمانة إلى منتصف الساق يمتلكن ساقين أطول من السمانة إلى الركبة.

وهو ما يُثبت صحة الفرض الفرعي الأول بوجود علاقات ارتباطية بين القياسات حيث تُظهر نتائج معاملات الارتباط وجود ارتباطات إيجابية متوسطة إلى قوية بين جميع قياسات الطول المدروسة.

التعليق على نتائج الفرض الأول: من النتائج السابقة للفرض الأول يتضح وجود علاقات ارتباطية ذات دلالات إحصائية طردية موجبة بين كل من قياسات الأطوال الخاصة بالقدم مع بعضها البعض وهى علاقات قوية، وهى (طول القامة - طول القدم - طول القدم من الخارج - طول القدم من الداخل - الطول إلى الكعب الأنسى - الطول إلى الكعب الوحشي) وذلك يتفق مع دراسة (سناء محمد فتحي-2013) حيث كان من أهم نتائجها وجود علاقات ارتباطية طردية موجبة بين قياسات أطوال القدم وهي (طول القامة - طول القدم - طول القدم من الخارج - طول القدم من الداخل - الطول إلى الكعب الأنسى - الطول إلى الكعب الوحشي) ، و يتفق ذلك أيضاً مع نتائج دراسة Hamzah, M. F. M, Rijal, O. M, Kimura, K, & (Noor, N. M, 2019) حيث أكدت علي وجود علاقات ارتباطية ذات دلالات إحصائية طردية موجبة بين قياسات الأطوال الخاصة بالقدم مع بعضها البعض وهي (طول القدم - طول القدم من الخارج - طول القدم من الداخل) وهي علاقات قوية، ودراسة (Limon, M. I. K, Uddin, M. E, Hossin, M. M, & Rahman, M S,2023) ، والتي تؤكد علي وجود علاقات ارتباطية ذات دلالات إحصائية طردية موجبة بين كل من قياسات الأطوال الخاصة بالقدم باختلاف الفئة العمرية لها حيث أن الدراسة استهدفت السيدات البنغاليات لفئة عمرية تتراوح ما بين (20-60) عاماً.

وعليه فقد تم قبول الفرض الفرعي الأول ونصه " توجد علاقات ارتباطية بين قياسات الأطوال (طول القامة -طول القدم -الطول إلى السمانة -الطول إلى منتصف الساق -الطول إلى الركبة)"

الفرض الفرعي الثاني: " توجد علاقات ارتباطية بين قياسات الارتفاعات للقدم (ارتفاع الكعب- ارتفاع الكعب الوحشي -ارتفاع الكعب الأنسي -ارتفاع العقب).

ولاختبار هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل ارتباط بيرسون بين قياسات الارتفاعات للقدم (ارتفاع الكعب الوحشي -ارتفاع الكعب الأنسي -ارتفاع العقب) كما يلي:

جدول (6) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لقياسات الارتفاعات لقدم المرأة المصرية للفئة العمرية من (20: 30) سنة

قياسات ارتفاعات القدم	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ارتفاع الكعب الوحشي (Height of lateral malleolus)	104	6.846	0.579
ارتفاع الكعب الأنسي (Height of medial malleolus)	104	8.250	0.595
ارتفاع العقب(Calcaneus height)	104	6.341	0.643

يُوضح الجدول (6) المتوسطات والانحرافات المعيارية لثلاثة قياسات لارتفاعات القدم لدى 104 امرأة مصرية في الفئة العمرية من 20 إلى 30 سنة، وتشمل القياسات: ارتفاع الكعب الوحشي وارتفاع الكعب الأنسي، وارتفاع العقب، وتبين:

- أن ارتفاع الكعب الوحشي جاء بمتوسط الارتفاع 6.84 سم، مع انحراف معياري 0.57 سم.
- ارتفاع الكعب الأنسي جاء بمتوسط الارتفاع 8.25 سم، مع انحراف معياري 0.59 سم.
- ارتفاع العقب جاء بمتوسط الارتفاع 6.34 سم، مع انحراف معياري 0.64 سم.

ولتحديد العلاقة الارتباطية واتجاهاتها بين تلك القياسات فقد تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين القياسات المتضمنة لارتفاع القدم، والجدول التالي يوضح النتائج.

جدول (7) معامل الارتباط بين قياسات الارتفاعات لقدم المرأة المصرية للفئة العمرية من (20: 30) سنة

قياسات الأطوال	الاختبار	الكعب الوحشي (Height of lateral malleolus)	ارتفاع الكعب الأنسي (Height of medial malleolus)	ارتفاع العقب (Calcaneus height)
ارتفاع الكعب الوحشي (Height of lateral malleolus)	الارتباط	1	**0.676	**0.351
	الدلالة	-	0.000	0.000
ارتفاع الكعب الأنسي (Height of medial malleolus)	الارتباط	**0.676	1	0.381
	الدلالة	0.000	-	0.067
ارتفاع العقب (Calcaneus height)	الارتباط	**0.351	0.181	1
	الدلالة	0.000	0.067	-

يتبين من الجدول (7) معاملات ارتباط بيرسون بين ثلاثة قياسات لارتفاعات القدم لدى 104 امرأة مصرية في الفئة العمرية من 20 إلى 30 سنة، كما أن قيم معامل الارتباط تتراوح بين 0.351 و0.676، وجميعها ذات دلالة إحصائية حيث ($p < 0.05$)، ويشير ذلك إلى وجود ارتباطات إيجابية متوسطة إلى قوية بين جميع قياسات ارتفاعات القدم.

أما من حيث العلاقات الارتباطية بين القياسات المختلفة لارتفاعات القدم فيتبين ما يلي:

- **الكعب الوحشي وارتفاع الكعب الأنسي:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس الكعب الوحشي وقياس وارتفاع الكعب الأنسي ، فكلما زاد الكعب الوحشي للنساء كلما زاد ارتفاع الكعب الأنسي وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي قوي (0.676) ويدل على أن النساء ذوات ارتفاع الكعب الوحشي الأعلى يمتلكن أيضًا ارتفاع كعب أنسي أعلى.
- **الكعب الوحشي وارتفاع العقب:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس الكعب الوحشي وقياس وارتفاع العقب، فكلما زاد الكعب الوحشي للنساء كلما زاد ارتفاع العقب، وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي متوسط (0.351) ويدل على أن النساء ذوات ارتفاع الكعب الوحشي الأعلى يمتلكن أيضًا ارتفاع عقب أعلى.
- **ارتفاع الكعب الأنسي وارتفاع العقب:** العلاقة الارتباطية غير دالة إحصائيا، ويدل على أن النساء ذوات ارتفاع الكعب أنسي الأعلى لا يمتلكن بالضرورة عقب أعلى.

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

وبشكل سنة تُظهر نتائج معاملات الارتباط وجود ارتباطات إيجابية متوسطة إلى قوية بين جميع قياسات ارتفاعات القدم المدروسة.

التعليق على نتائج الفرض الثاني: من النتائج السابقة للفرض الثاني يتضح وجود علاقات ارتباطية ذات دلالات إحصائية طردية موجبة بين كل من قياسات الإرتفاعات الخاصة بالقدم مع بعضها البعض (ارتفاع الكعب ارتفاع الكعب الوحشي -ارتفاع الكعب الأنسي - ارتفاع العقب)، ويتفق ذلك مع نتائج دراسة (Altuntaş, E, & Uzun, A. (2022 حيث أكدت علي وجود علاقات ارتباطية قوية ذات دلالات إحصائية طردية موجبة بين كل من قياسات الإرتفاعات الخاصة بالقدم مثل (طول كعب القدم وارتفاعه، ارتفاع العقب) وهذا ارتباط قوي علي الرغم من اختلاف العينة والفئة العمرية حيث كان عددهم 180فردًا بالغًا (90 ذكور،90 إناث) وتتراوح أعمارهم بين 20-65 عامًا، وأكدت الدراسة بوجود علاقات ارتباطية ذات دلالات إحصائية طردية موجبة بين كل من قياسات الإرتفاعات الخاصة بالقدم مع بعضها البعض مع اختلاف الفئة العمرية للدراسة الحالية.

وعليه فقد تم قبول الفرض الفرعي الثاني ونصه "توجد علاقات ارتباطية بين قياسات الارتفاعات للقدم (ارتفاع الكعب ارتفاع الكعب الوحشي -ارتفاع الكعب الأنسي -ارتفاع العقب)"

الفرض الفرعي الثالث: " توجد علاقات ارتباطية بين قياسات المحيطات للقدم (محيط أعرض نقطتين -محيط مشط القدم -محيط الكعب -محيط الكاحل -محيط منتصف الساق -محيط السمانة -محيط الركبة).

ولاختبار هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل ارتباط بيرسون بين قياسات المحيطات للقدم (محيط أعرض نقطتين -محيط مشط القدم -محيط الكعب -محيط الكاحل -محيط منتصف الساق -محيط السمانة -محيط الركبة) كما يلي:

جدول (8) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لقياسات المحيطات لقدم المرأة المصرية للفئة العمرية من (20: 30) سنة

قياسات المحيطات للقدم	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
محيط أعرض نقطتين (Ball of foot circumference)	104	23.79	1.13
محيط مشط القدم (Instep circumference)	104	24.02	1.17
محيط الكعب (Heel circumference)	104	31.96	1.49
محيط الكاحل (Ankle circumference)	104	23.42	2.17
محيط منتصف الساق (Mid-calf circumference)	104	31.01	3.57
محيط السمانة (Calf circumference)	104	39.90	28.03
محيط الركبة (Knee circumference)	104	37.10	3.07

يُوضح الجدول (8) المتوسطات والانحرافات المعيارية لسبعة قياسات لمحيطات القدم لدى 104 امرأة مصرية في الفئة العمرية من 20 إلى 30 سنة، وتشمل القياسات (محيط أعرض نقطتين، ومحيط مشط القدم، ومحيط الكعب، ومحيط الكاحل، ومحيط منتصف الساق، ومحيط السمانة، ومحيط الركبة) ومن حيث المتوسطات الفردية لكل قياس فكانت كالتالي:

- **محيط أعرض نقطتين:** جاء بمتوسط المحيط 23.79 سم، مع انحراف معياري 1.13 سم.
- **محيط مشط القدم:** جاء بمتوسط المحيط 24.02 سم، مع انحراف معياري 1.17 سم.
- **محيط الكعب:** جاء بمتوسط المحيط 31.96 سم، مع انحراف معياري 1.49 سم.
- **محيط الكاحل:** جاء بمتوسط المحيط 23.42 سم، مع انحراف معياري 2.17 سم.
- **محيط منتصف الساق:** جاء بمتوسط المحيط 31.01 سم، مع انحراف معياري 3.57 سم.
- **محيط السمانة:** جاء بمتوسط المحيط 39.90 سم، مع انحراف معياري 28.03 سم.
- **محيط الركبة:** جاء بمتوسط المحيط 37.10 سم، مع انحراف معياري 3.07 سم.

ولتحديد العلاقة الارتباطية واتجاهاتها بين تلك القياسات فقد تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين القياسات المتضمنة لمحيطات القدم، والجدول التالي يوضح النتائج.

جدول (9) معامل الارتباط بين قياسات المحيطات لقدم المرأة المصرية للفئة العمرية من (20: 30) سنة

قياسات الأطوال	الاختبار	محيط أعرض نقطتين (Ball of foot circumference)	محيط مشط القدم (Instep circumference)	محيط الكعب (Heel circumference)	محيط الكاحل (Ankle circumference)	محيط منتصف الساق (Mid-calf circumference)	محيط السمانة (Calf circumference)	محيط الركبة (Knee circumference)
محيط أعرض نقطتين (Ball of foot circumference)	الارتباط	1	**0.785	**0.477	**0.373	**0.295	0.066	**0.352
	الدلالة	-	0.000	0.000	0.000	0.002	0.503	0.000
محيط مشط القدم (Instep circumference)	الارتباط	**0.785.	1	**0.547	**0.293	**0.380	0.065	**0.450
	الدلالة	0.000	-	0.000	0.003	0.000	0.512	0.000
محيط الكعب (Heel circumference)	الارتباط	**0.744	**0.547	1	0.037	**0.293	0.024	**0.302
	الدلالة	0.000	0.000	-	0.165	0.003	0.808	0.002
محيط الكاحل (Ankle circumference)	الارتباط	**0.373	**0.293	0.137	1	0.164	0.094	*0.213
	الدلالة	0.000	0.003	0.165	-	0.096	0.340	0.030
محيط منتصف الساق (Mid-calf circumference)	الارتباط	**0.295	**0.380	**0.293	0.164	1	0.077	**0.664
	الدلالة	0.002	0.000	0.003	0.096	-	0.435	0.000
محيط السمانة (Calf circumference)	الارتباط	0.066	0.065	0.024	0.094	0.077	1	0.001
	الدلالة	0.503	0.512	0.808	0.340	0.435	-	0.993
محيط الركبة (Knee circumference)	الارتباط	**0.352	**0.450	**0.302	*0.213.	**0.664	0.001	1
	الدلالة	0.000	0.000	0.002	0.030	0.000	0.993	-

يوضح الجدول (9) معاملات ارتباط بيرسون بين سبعة قياسات لمحيطات القدم لدى 104 امرأة مصرية في الفئة العمرية من 20 إلى 30 سنة، كما أن قيم المعاملات تتراوح بين 0.066 و0.785، مع وجود العديد من القيم ذات دلالة إحصائية عند ($p < 0.05$)، ويشير ذلك إلى وجود ارتباطات إيجابية متوسطة إلى قوية بين العديد من قياسات محيطات القدم.

أما من حيث العلاقات الارتباطية بين قياسات محيطات القدم فيتبين ما يلي:

- **محيط أعرض نقطتين ومحيط مشط القدم:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس محيط أعرض نقطتين وقياس محيط مشط القدم، فكلما زاد محيط أعرض نقطتين للنساء كلما زاد محيط مشط القدم وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي قوي (0.785)، ويدل على أن النساء ذوات محيط أعرض نقطتين أكبر يمتلكن محيط مشط قدم أكبر.
- **محيط أعرض نقطتين ومحيط الكعب**: توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس محيط أعرض نقطتين وقياس محيط الكعب ، فكلما زاد محيط أعرض نقطتين للنساء كلما زاد محيط الكعب وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي متوسط (0.477)، ويدل على أن النساء ذوات محيط أعرض نقطتين أكبر يمتلكن محيط كعب أكبر.
- **محيط أعرض نقطتين ومحيط الكاحل:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس محيط أعرض نقطتين وقياس محيط الكاحل ، فكلما زاد محيط أعرض نقطتين للنساء كلما زاد محيط الكاحل وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي متوسط (0.373)، ويدل على أن النساء ذوات محيط أعرض نقطتين أكبر يمتلكن محيط كاحل أكبر.
- **محيط أعرض نقطتين ومحيط منتصف الساق:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس محيط أعرض نقطتين وقياس محيط منتصف الساق ، فكلما زاد محيط أعرض نقطتين للنساء كلما زاد محيط منتصف الساق وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي متوسط (0.295) ويدل على أن النساء ذوات محيط أعرض نقطتين أكبر يمتلكن محيط منتصف الساق أكبر.
- **محيط أعرض نقطتين ومحيط الركبة:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس محيط أعرض نقطتين وقياس محيط الركبة ، فكلما زاد محيط أعرض نقطتين للنساء كلما زاد محيط الركبة وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي متوسط (0.352)، ويدل على أن النساء ذوات محيط أعرض نقطتين أكبر يمتلكن محيط ركبة أكبر.
- **محيط مشط القدم ومحيط الكعب:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس محيط مشط القدم وقياس محيط الكعب ، فكلما زاد محيط مشط القدم للنساء كلما زاد محيط الكعب وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي قوي (0.547)، ويدل على أن النساء ذوات محيط مشط قدم أكبر يمتلكن محيط كعب أكبر.
- **محيط مشط القدم ومحيط الكاحل:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس محيط مشط القدم وقياس محيط الكاحل ، فكلما زاد محيط مشط القدم للنساء كلما زاد محيط الكاحل وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي متوسط (0.293)، ويدل على أن النساء ذوات محيط مشط قدم أكبر يمتلكن محيط كاحل أكبر.
- **محيط مشط القدم ومحيط منتصف الساق:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس محيط مشط القدم وقياس محيط منتصف الساق ، فكلما زاد محيط مشط القدم للنساء كلما زاد محيط منتصف الساق وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي متوسط (0.380)، ويدل على أن النساء ذوات محيط مشط قدم أكبر يمتلكن محيط منتصف الساق أكبر.
- **محيط مشط القدم ومحيط الركبة:** توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس محيط مشط القدم وقياس محيط الركبة ، فكلما زاد محيط مشط القدم للنساء كلما زاد محيط الركبة وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي متوسط (0.450)، ويدل على أن النساء ذوات محيط مشط قدم أكبر يمتلكن محيط ركبة أكبر.
- **محيط الكعب ومحيط الكاحل:** ارتباط ضعيف (0.037)، فلا يوجد ارتباط قوي بين محيط الكعب ومحيط الكاحل.
- **محيط الكعب ومحيط منتصف الساق:** ارتباط (0.293)، فلا يوجد ارتباط قوي بين محيط الكعب ومحيط منتصف الساق.
- **محيط الكعب ومحيط الركبة:** ارتباط إيجابي ضعيف (0.302)، فلا يوجد ارتباط قوي بين محيط الكعب ومحيط الركبة.
- **محيط الكاحل ومحيط منتصف الساق:** ارتباط ضعيف (0.164)، فلا يوجد ارتباط قوي بين محيط الكاحل ومحيط منتصف الساق.
- **محيط الكاحل ومحيط الركبة:** ارتباط ضعيف (0.213) فلا يوجد ارتباط قوي بين محيط الكاحل ومحيط الركبة.
- **محيط منتصف الساق ومحيط الركبة**: توجد علاقة دالة إحصائياً طردية موجبة بين قياس محيط منتصف الساق وقياس محيط الركبة ، فكلما زاد محيط منتصف الساق للنساء كلما زاد محيط الركبة وهى علاقة قوية وارتباط إيجابي قوي (0.664)، فيدل على أن النساء ذوات محيط منتصف الساق أكبر يمتلكن محيط ركبة أكبر.
- **محيط منتصف الساق ومحيط السمانة:** ارتباط ضعيف (0.077)، فلا يوجد ارتباط قوي بين محيط منتصف الساق ومحيط السمانة.
- **محيط السمانة ومحيط الركبة:** ارتباط ضعيف (0.001)، فلا يوجد ارتباط قوي بين محيط السمانة ومحيط الركبة.

تُظهر نتائج معاملات الارتباط وجود ارتباطات إيجابية متوسطة إلى قوية بين العديد من قياسات محيطات القدم المقاسة.

التعليق على نتائج الفرض الثالث: من النتائج السابقة للفرض الثالث يتضح وجود علاقات ارتباطية ذات دلالات إحصائية طردية موجبة بين كل من قياسات المحيطات الخاصة بالقدم مع بعضها البعض (محيط أعرض نقطتين -محيط مشط القدم -محيط الكعب -محيط الكاحل -محيط منتصف الساق -محيط السمانة -محيط الركبة)، وهذا يتفق مع دراستي (Tomassoni, D, Traini, E, & Amenta, F, 2014) ، (Banerjee, A, PGGIPE, B, & Bengal, W. 2015) واللآتي تؤكدان علي وجود علاقات ارتباطية ذات دلالات إحصائية طردية موجبة بين كل من قياسات المحيطات الخاصة بالقدم ومنها (محيط أعرض نقطتين -محيط مشط القدم - محيط الكعب) وذلك مع اختلاف الفئة العمرية لكل منهما .

وعليه فقد تم قبول الفرض الفرعي الثالث ونصه "توجد علاقات ارتباطية بين قياسات المحيطات للقدم (محيط أعرض نقطتين -محيط مشط القدم -محيط الكعب -محيط الكاحل -محيط منتصف الساق - محيط السمانة -محيط الركبة)"

مما سبق عرضه فقد تم قبول لفرض الرئيسي ونصه " توجد علاقة دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات المختلفة المأخوذة لقدم وساق المرأة المصرية للفئة العمرية من (20: 30) سنة"

المراجع: References

1- إبراهيم، وسام محمد.، & محمد، سارة إبراهيم. (2016). تصميم النماذج المسطحة النسائية. عالم الكتب. https://maat.journals.ekb.eg/article_98252

2- اسماعيل حسن، محمد عبد الواحد(2019) ، الفرص والتحديات للصناعات الجلدية فى مصر، جامعة ابن خلدون

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.

تيارت - الملحقة الجامعية قصر الشلالة، المجلد (2)، العدد (1). http://dspace.univ-tiaret.dz/bitstream

3- البحيري & ,إيمان شعبان جوده مرسى. (2018). لتداخل اللغوي في أبنية المصادر (دراسة صرفية تحليلية .(مجلة البحث العلمي في الآداب ., المجلد (9)، العدد(19)، 1-24. https://jssa.journals.ekb.eg

4- بلال، بحدي(2015) .، تحديد الأنماط الجسمية "Somatotype"لطلبة معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، رسالة ماجستير، جامعة محمد خضير بسكرة، الجزائر.

5- بلقاسم، زموري، .(2020). دور القضايا الجسمية في المجال الرياضي .مجلة قضايا معرفية جامعة بسكرة (الجزائر)، المجلد (2)، العدد (5)، سبتمبر. https://search.mandumah.com

6- جواد، منتظر عبدالزهرة., & خضير، أنسام ستار. (2021). القياسات الجسمية (الأنثروبومترية). الجامعة المستنصرية، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة- بغداد.

7- السخاوي، ش. ع. م. (2019). دراسة لتقنيات النموذج الأساسي للكورساج الخالي من البنسات للنساء .مجلة التصميم الدولية، الجمعية العلمية للمصممين، المجلد التاسع، العدد الأول.https://idj.journals.ekb.eg/ /

8- سليم، مجدة مأمون رسلان & .,علوان، نفيسة أحمد أحمد. (2018). فاعلية استراتيجية التعلم المقلوب في تعلم بناء وتدريج النماذج الأساسية لملابس النساء باستخدام نظام جيميني .مجلة التصميم الدولية، المجلد (8)، العدد (2). https://jedu.journals.ekb.eg/article_108206

9- السنهوري، ل. ح. (2016). معايير التصميم للصناعات الجلدية وأثرها على جودة المنتج في جمهورية مصر العربية رسالة دكتوراه. كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة حلوان.

10- صفوت، د. م., وآخرون. (2020). فاعلية استراتيجية التعلم المعكوس على تحصيل الطلاب في إعداد نماذج أحذية المدارس لمرحلة الطفولة الوسطى "6-9" سنوات .مجلة التصميم الدولية المجلد (10)، العدد (4) . http://search.mandumah.com/Record/1165336

11- طعيمة، نجلاء محمد عبد الخالق &عفيفي، غادة شاكر عبد الفتاح . (2018). عناصر التصميم وتوظيفها في تصميم ملابس منزلية لعلاج عيوب الجسم .مجلة التصميم الدولية، الجمعية العلمية للمصممين. المجلد (8)، العدد (1). https://search.mandumah.com985098

12- طه، سارة خالد محمد., (2017) ، تصميم وتصنيع أحذية الأطفال وفقا للقياسات الأنثروبومترية للقدم رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد المنزلي- جامعة حلوان.

13- طه، سارة خالد محمد., محمود، نادية & .,صبحي، نجلاء (2022). مشكلات تصميم وإعداد نماذج أحذية الإليو (دراسة ميدانية .(مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية).,المجلد (8)، العدد (38) . https://jedu.journals.ekb.eg/

14- عبد العظيم، م. أ & .,رحمة، أ. م. أ. (2017). دور التصميم الصناعي في رفع كفاءة وجودة صناعة الأحذية في السودان وفق الأسس العلمية لتصميم الأحذية Journal of Science and Technology، المجلد (18) ، العدد (1). https://search.mandumah.com

15- عيسى، سعودي. (2020). علاقة بعض المحددات المورفولوجية والأنثروبومترية بسرعة الانطلاق لدى عدائي السرعة سباق 100 متر (رسالة ماجستير). جامعة أكلي محند أولحاج-البويرة-، معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية.

16- فتحي، سناء محمد. (2013) .(الأسس العلمية لتصميم الأحذية النسائية وفقًا للتركيب التشريحي للقدم) رسالة دكتوراه. كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة حلوان.

17- محمد، سحر حربي .(2009). (تكنولوجيا التصميم وإعداد النماذج في مجال الصناعات الجلدية وأثرها على جودة المنتج النهائي) رسالة دكتوراه . كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة حلوان.

18- النجار، أسمهان إسماعيل. (2014). استخدام شعاع الليزر لرفع القيمة الجمالية لتصميمات الأحذية ذات الرقبة .مجلة التصميم الدولية، المجلد (4)، العدد (3)، يونيو . http://search.mandumah.com/Record/984124

19- وزارة الصناعة والتجارة (2018) ، قطاع نظم وتكنولوجيا المعلومات ، إتجاهات الصناعات التحويلية في مصر خلال الفترة (2011-2017) ، العدد الأول ، القاهرة. www.capmas.gov.eg

20- (htpp://www.sneakerned.com)

21- (www.almaany.com)

22- (www.istaps.yoo7.com)

23- (https://ar.wikipedia.org)

24- Altuntaş, E, & Uzun, A. (2022). Estimating Height and Body Weight Using Foot Measurements. Middle Black Sea Journal of Health Science, 8(1), 74-86. https://dergipark.org.tr/en

25- Banerjee, A, PGGIPE, B, & Bengal, W. (2015). Comparative Study of Selected Physiological and Body Composition Variables of Runners Jumpers and Throwers. International Journal of Research, 1. http://dx.doi.org/10.51983/arss-2012.1.1.1181

26- Castelli, K, Zaki, A. M. A, Dmytriyev, Y, Carnevale, M, & Giberti, H. (2020). A feasibility study of a robotic approach for the gluing process in the footwear industry. Robotics, 10(1), 6. https://www.mdpi.com/journal/robotics

27- Chertenko, L. (2020). Development of a boot-tree mold for manufacturing riding boots. Індустрія моди. Fashion Industry. https://pm.knutd.edu.ua/bitstream

28- Chute, E. E. The Effect of Shoe Sizing System on South Indian Ladies. International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT Vol. 9 Issue 06, June-2020) .https://www.ijert.org/

29- Gwani, A. S., Salihu, A. T., Garba, I. S. I., & Rufa'i, A. A. (2017). Estimation of stature from radiographic measurement of foot dimensions: Truncated foot length may be more reliable than full foot length. Journal of Forensic and Legal Medicine, 46, 53-57. http://dx.doi.org/10.1016/j.jflm.2017.01.004

30- Hamzah, M. F. M, Rijal, O. M, Kimura, K, & Noor, N. M. (2019). Malaysian women shoe sizing system using multivariate normal probability distribution. IEEE Access, 7,

CNN. Measurement, 165, 108184. https://doi.org/10.1016/j.measurement.2020.108184

39- Mia, A. S., Alam, N., & Uddin, M. K. (2017). Court shoe production line: Improvement of process cycle efficiency by using lean tools. Leather & Footwear Journal, 17(3), 135-146. https://doi.org/10.24264/lfj.17.3.3

40- Nikbakht, A, & Ahmadikia, H. (2023). Optimum design of the geometry of boots and socks with the aim of minimum weight and preventing frostbite. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine, 237(12), 1366-1376. https://journals.sagepub.com/

41- Paiva, R. M, Marques, E. A, da Silva, L. F, António, C. A, & Arán-Ais, F. (2016). Adhesives in the footwear industry. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part L: Journal of Materials: Design and Applications, 230(2), 357-374. https://journals.sagepub.com/ DOI: 10.1177/1464420715602441

42- Tomassoni, D, Traini, E, & Amenta, F. (2014). Gender and age related differences in foot morphology. Maturitas, 79(4), 421-427. https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2014.07.019

43- www. Pinterest.com

44- Xu, M, Li, J. X, Hong, Y, & Wang, L. (2019). Foot morphology in Chinese adolescents aged between 13 to 18 years varies by gender and age. Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research, 25, 937. https://www.medscimonit.com/abstract/index/idArt/912947

142726-142737 http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

31- http://celerisridingboots.com

32- https://pubs.nmsu.edu

33- Kim, Y., Song, H. K., & Ashdown, Susan. P. (2012, November). Analysis of Petite Sized Women's Figures Based on SizeUSA Data: An Assessment of Petite Sizing Systems Used in the US Apparel Industry. In International Textile and Apparel Association Annual Conference Proceedings (Vol. 69, No. 1). Iowa State University Digital Press. (https://www.iastatedigitalpress.com)

34- Kutnjak-Mravlinčić, S., Akalović, J., & Bischof, S. (2020). Merging footwear design and functionality. AUTEX research journal, 20(4), 372-381. http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

35- Limon, M. I. K, Uddin, M. E, Hossin, M. M, & Rahman, M. S. (2023). Development of new shoe sizing system for women based on regression analysis of foot shapes. International Journal of Industrial Ergonomics, 94, 103408. https://doi.org/10.1016/j.ergon.2022.103408

36- Loranger, D., & Divita, L. (2023). Texas Cowboy Boots: America's Material Culture Melting Pot. The Journal of American Culture, 46(1), 14-22. https://chappellboots.com/about/

37- Mauch, M, Grau, S, Krauss, I, Maiwald, C, and Hortsmann, C, 2008. Foot morphology ofnormal, underweight and overweight children.International Journal of Obesity, 32 (7), 1068–1075. http://www.nature.com/ijo

38- Mei, Z, Ivanov, K, Zhao, G, Wu, Y, Liu, M, & Wang, L. (2020). Foot type classification using sensor-enabled footwear and 1D-

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is pr cited.