مشاكل تصميم وتصنيع وإنتاج أحذية مرضى السكر في السودان (دراسة وصفية تطبيقية).

أحمد محمد أحمد رحمة و عبد العظيم محمد احمد

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا– كلية الفنون

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلي تشخيص ووضع الحلول للمشاكل الناتجة عن عدم تطبيق أسس وقواعد واعتبارات التصميم عند تصميم وتصنيع الأحذية، وذلك بعمل تصميم يراعى الأسس العلمية السليمة لتصميم وتصنيع الاحذية مما يسهم في تقليل إصابات مريض السكري التي تنتج من إرتداء الأحذية وتاكيد أهمية الإلتزام بالقواعد والأسس السليمة لتصميم الحذاء المثالي لمرضى السكري. أُستُخدِم المنهج الوصفي التحليلي لوصف ومقارنة وتحليل البيانات ومناقشتها إستناداً على الأسلوب العلمي لأسس صناعة وتصميم الأحذية. تم جمع البيانات والمعلومات عن طريق أدوات المسح، الملاحظة والمقابلة، ومن ثم تحليل ومناقشة البيانات والمعلومات، تمثلت النتائج في أن أحذية مرضي السكري المصممة والمصنعة في الورش والمصانع المحليه تفتقر لنواحي الأمن والسلامة والجودة وعدم المطابقة للمعايير والمواصفات التي يوصي بها اطباء مرضي السكري سواء كانت لنوع المواد المستخدمة في الحذاء أو الطرق المتبعة في التصميم والتصنيع، أوصت الدراسة بأهمية وضع مواصفة خاصة بأحذية مرضي السكري في السودان وأكدت على أهمية التدريب النظري والعملي للعاملين في صناعة الأحذية علي طرق وأساليب الأسس العلمية لتصميم الأحذية التقليدية والحديثة.

الكلمات المفتاحية: القدم السكري، تصميم الحذاء، إعتبارات التصميم.

Abstract:

This study aimed to diagnose and develop solutions to the problems caused by failure to apply principles and rules of and design considerations when designing and shoe making, This action is designed taking into account proper design and manufacture shoes scientific basis which contributes to reduce diabetics, which produces wear shoes injuries, and emphasize the importance of compliance with the rules and principles proper to design the perfect shoe for diabetics I have used descriptive and analytical approach to describe and comparative data analysis and discussed based on scientific method to the foundations of shoe making and footwear designing, The data and information collected through survey instruments, observation, interview, And then analyze and discuss data and information The results were that diabetic patient's shoes are designed and manufactured in the local workshops and factories lack the aspects safety and quality and non-conformity with the standards and specifications recommended by diabetes physicians Whether the type of material used in the shoe or methods in the design and shoe making, The study recommended the importance of developing a private Specification in shoes for diabetes in Sudan and emphasized the importance of theoretical and practical training For workers in the shoe industry on the ways and methods of the scientific basis for the design of traditional and modern shoes.

Key Words: *diabetic shoes, footwear design, Design considerations.*

المقدمة:

ذكر(اسماعيل، 2014م، ص1)"أكدت منظمة رعاية مرضى السكري أن مرض السكري يصيب أكثر من (350) مليون نسمة في العالم مرجحة أن يزداد ذلك العدد بنسبة تفوق الضعف بحلول عام 2013م ويصبح (500) مليون نسمة وأن نحو 80% من وفيات السكري تحدث في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل، يبلغ عدد المصابين بمرض السكري في السودان حوالي 4مليون مصاب، 20% منهم من الأطفال، والمتوقع أن يكون هناك 8ملايين مصاب فعلاً، وسجلت ولايات الشمالية أعلى نسبة بلغت 20% والخرطوم بنسبة 19% ويتردد على مركز جابر أبو العز 200مصاب بالسكري يومياً ومسجل به 40ألف مصاب الى جانب 100حالة جروح وتبلغ نسبة البتر بينهم 12%".

ومن أهم نصائح أطباء مرضي السكري أن يمثل الحذاء حماية للقدمين، والمحافظة على صحتهما عبر وقايتهما من العوامل المسببة للجروح ولبس الأحذية المريحة التي تناسب قدمه من حيث القياس ويجب أن يسمح الحذاء بتحريك جميع أصابع القدم وأن يتجنب مريض السكر الأحذية المفتوحة من الأمام والخلف.

لاحظ الباحث أن بعض أحذية مرضي السكري المصممة والمصنعة محلياً تفتقر لجوانب الحماية والسلامة والجودة وعدم المطابقة للمعايير والمواصفات التي يوصي بها الأطباء سواء كانت لنوع المواد المستخدمة في الحذاء او الطرق المتبعة في التصميم والتصنيع.

مشكلة البحث:

- يتاثرأداء الإنسان اليومي سلباً بالحذاء غير المصمم وفقا لقواعد وأسس واعتبارات تصميم وصناعة الحذاء الجيد، مما يؤدي الي الإضرار بالقدم.
- يتم تقليد الحذاء المستورد من قبل مصنعي الأحذية المحليين ويُصنَع علي قوالب لاتوافق التصميم لايُراعي في التصميم إختلاف البيئات ونمط الأقدام.
- ضعف الرقابة علي الأحذية المصنعة محليا أو المستوردة التي تباع في المعارض والصيدليات علي أنها خاصة بمرضي السكري

فروض البحث:

- الحذاء الذي تم تصميمة وإنتاجه وفقا لأسس وقواعد واعتبارات تصميم وتصنيع الأحذية والعوامل البشرية الخاصة بقدم الانسان يناسب اي فرد ومن ضمنهم مريض السكري.

أهداف البحث:

- تقليل إصابات مريض السكري التي تنتج من إرتداء الأحذية.
- تاكيد أهمية الإلتزام بالعوامل البشرية عند تصميم الحذاء.
- وضع الحلول للمشاكل الناتجة عن عدم تطبيق القواعد السليمة لأسس تصميم وتصنيع حذاء مرضي السكري وذلك بعمل تصميم يراعى الأسس العلمية السليمة لتصميم وتصنيع الاحذية.
- تقليل الإستهلاك لخامات الأحذية وذلك بإستخدام قواعد وأسس تصميم الأحذية.

أهمية البحث:

- يسهم في تحديد وتأكيد الأسس والمعاييرالتي يتم وفقها تصميم الحذاء عامة وحذاء مرضي السكري خاصة.
- تصميم حذاء يناسب مرضي السكري.

- يسهم في تحسين أداء الإنسان وخصوصاً مرضي السكري مما ينعكس أثره علي النواحي الصحية، الإقتصادية، والنفسية.
- تحسين الممارسة والنتاج فى عملية تصميم المنتجات الصناعية باتباع الأساليب والطرق الإبداعية والإبتكارية في حل المشكلات.
- التعرف على منهجية أنماط التفكير الإبداعى وأساليب حل المشكلات وأهميتها ودورها وتاثيرها فى حل المشكلات المرتبطة بتصميم المنتجات.
- تشجع استخدام نتاج التفكير الإبداعى وأساليب حل المشكلات فى مجال تصميم المنتجات الصناعية.

حدود الدراسة:

- **المكانية:** مصانع وورش الأحذية المنتجة لأحذية مرضي السكري بولاية الخرطوم، مركز جابر ابو العز لمرضي السكري، والمركز القومي لتكنولوجيا الجلود.
- **الزمانية:** العام 2016م.
- **الموضوعية:** مجال التصميم الصناعي، تصميم إنتاج وصناعة الأحذية/ الأحذية الخاصة بمرضي السكري.

مجتمع البحث:

- الافراد المصابون بمرض السكري وبعض مستهلكي الأحذية من الأصحاء
- المصانع والورش المنتجة لأحذية مرضي السكري بالولاية.

منهج الدراسه:

المنهج المستخدم في هذا البحث هو المنهج الوصفي بجانب المنهج التجريبي.

أدوات البحث:

مختلف المصادرالأساسية والمقابلات الشخصية والبحوث والدراسات والمسح والملاحظة الميدانية وتجارب الأداء.

صعوبات الدراسة:

قلة المصادر وتفرقها.

المصطلحات:

- **قالب الحذاء:(The last)**: ويعتبر الأساس في عملية تصميم وتصنيع جميع الأحذية وهو ذو ثلاثة أبعاد مصنوع من الخشب، المعدن أو البلاستيك يمثل شكل القدم.
- **(الفامب) (VAMP)**: وهو الجزء الامامي للحذاء، وغالبا يصنع من جزء واحد تفادياً لوجود خيوط يمكن أن تسبب مشاكل احتكاك مع مقدمة وأصابع القدم.
- **(الاسطمبة) (pattern)**: وهي النموذج.
- **السليكون:**عبارة عن مادة مطاطية تستخدم فى عمل القوالب وما شابه ذلك من أى الاشكال المراد نسخها مرة اخرى أو مرات عديدة وهو مرن للغايه.

الدراسات السابقه:

دراسة: (سالم، رحمة،2016م) هدفت الدراسة إلي إبراز دور التصميم الصناعي في تحويل سلسلة قيمة الجلود السودانية من إنتاج جلود الأبقار والأغنام وتصديرها بشكلٍ خام وتصدير بعضها في شكل منتجات معالجة جزئياً، إلي إنتاج وتصدير منتجات ذات قيمة مضافة، من خلال دراسة إقتصادية إعتمدت علي المنهج الوصفي

التحليلي وعلي جانب عملي وهو تصميم وتصنيع ملابس جلدية بجودة عالية. وقد تم إختبار مواصفات الجلود كيميائياً وفيزيائياً وفق المواصفة القياسية لجلود الملابس وتم تصميم وتصنيع النماذج ومن ثم حساب التكاليف الإنتلجية ومقارنة سعر الجلود بعد التصنيع مع اسعار صادر الجلود الزرقاء المبتلة. وجاءت النتائج إستناداً علي التحليل ونتائج الإطار العملي أن المصمم الصناعي يمكن أن يقوم بدور فاعل وهام في تطوير سلسلة قيمة الجلود السودانية. وأن تبنيً فكرة إنتاج جلود عالية التشطيب وتصنيعها وتصديرها كمنتجات يمثل إضافة كبيرة لقيمة الجلود وتعزز من فرص خلق الوظائف وزيادة الدخل وجلب العملات الأجنبية وتحقيق النمو الإقتصادي والإجتماعي.

الإطار النظري:

يتناول المفاهيم والمعارف الأساسية المرتبطة بموضوع الدراسة:

- التصميم: هو عملية تصور أو تخيل وتخطيط للبنية والقيم الوسيطة لنظام ما أو أداة أو عملية أو عمل فني متخصص، حيث أنه ليس هنالك أشياء ثابتة تؤدي بمن يتبعها أن يكون مصمماً ممتازاً إلا أنه من الواجب على المصمم مراعاة عناصر وأسس وحقائق ثابتة تتعلق بالتوافق والتوازن والإيقاع والوحدة والتناسب من حيث العلاقة والمادة والخط واللون والضوء في التطبيقات الخاصة بالأشكال المسطحة ذات البعدين أو المجسمة ذات الأبعاد الثلاثة مما يعتبر أساساً لوضع التصميم(حسن،2000م، 38).
- أما التصميم الصناعي هو تخصص يهتم بإبتكار وإبداع وتطوير الأنظمة والمنتجات الصناعية التي تغطي حاجات الإنسان المختلفة وغيره بكفاءة ومقدرةعالية، وفق تخطيط عقلي واعي، علمي، منهجي منظم ومحدداً للهدف، الغرض، المنفعة والوظيفة، الكفاءة والملائمة، ويسعى لتقديم حلول تسهل من فهم واستخدام الإنسان للمنتجات الصناعية وأنظمتها، ومناسبتها لإعتبارات تكوينه العضوي والجسدي والنفسي والإجتماعي والإقتصادي والبيئي، (Pugh,1991,23).

ويجب أن تتوفر في التصمم أو المنتج الجيد مجموعة من الأسس والإعتبارات تلخص فيما يلي:

- الملائمة للغرض والمنفعة.
- الجمال الصناعي وهو أن تكون الهيئة مرضية للآخرين مع مراعاة الجانب الوظيفي والملائمة لاساليب الانتاج والخامات والامكانات المناسبة المتاحة وتحليل متطلبات السوق واحتياجات الافراد والمجتمعات.
- جانب الارجونومكس والملائمة للمستخدم والملائمة للبيئة والامانة في التصميم وترتبط بالاضافات الغير نابعة من الوظيفة أو يقضيها الاستعمال أو التركيب والتي تعتبر عبئاً على المستهلك وتكلفة المنتج.
- الكفاءة في الشكل فالمظهر يتبع كلاً من الوظيفة والتركيب.
- الإقتصاديات والامانة في استخدام المواد.

يرتبط تصميم الأحذية بالتصنيع والإنتاج، ويعرف التصنيع بانه تلك المراحل والعمليات التي تحول المواد من الشكل الخام الى الشكل المراد انتاجه. أما الإنتاج فهو تلك الأنشطة المرتبطة بعملية توفير السلع والخدمات, من خلال تحويل المدخلات إلى مخرجات (سمان.2015, ص3)

- **الحذاء:**

الحذاء أو النعل ويسمى (الجزمة) هو لباس القدمين من أجل حمايتها من العوارض التي تكون على الأرض، فبالحذاء يمكن للإنسان أن يمشي على مختلف الأسطح دون حدوث آلام أو أضرار بالقدم.

تستخدم اللدائن والأقمشة والجلود في صناعة الأحذية، حيث تعالج جلود الحيوانات بالدباغة لإعطائها النعومة والمرونة اللازمة فتشكل على شكل القدم بتقطيعها إلى قطع بواسطة أدوات خاصة وتخاط تلك القطع والأجزاء لتشكل الحذاء المناسب ، وهناك قياسات عالمية مختلفة لحجم الأحذية.

- **أنواع الأحذية أو ما يلبس بالقدمين للحماية والراحة:**

الصنادل: أحذية خفيفة مفتوحة الجوانب تستخدم صيفا عادة.

الأحذية: لتغطية القدم لحد الكاحل.

البوت: أحذية برقبة قد تصل لحد الركبة، وهي تلبس حسب الموضة أو لأداء غرض خاص.

الجوارب: تلبس عادة تحت الأحذية لإعطاء القدمين الدفء اللازم.

هناك أحذية خاصة تستخدم لإغراض ومهام معينة كأن تكون مطاطية للألعاب الرياضية، أو طويلة الرقبة للخوض بها في المياه أو مدعمة من المقدمة بقطعة معدنية لحماية الأصابع من سقوط الأثقال عليها وتسمى بأحذية السلامة. وهناك أحذية رقيقة وناعمة مصنوعة من القماش أو الجلد الطري وتستخدم لرقص الباليه. حذاء/https://ar.wikipedia.org

- **المواد الخام:**

وتعتبر الخامة هي إحدي العوامل الأساسية في عملية التصميم والتصنيع والإنتاج، ويعتبرالجلد أهم مواد صناعة الحذاء وهي مادة متينة ومرنة تصنع من جلود الحيوانات وتسمى عملية تحويل جلد الحيوان إلى منتج مفيد بعملية الدباغة، وتستخدم الجلود المدبوغة في مجموعة من الصناعات. ويتميز الجلد المدبوغ بمقاومته العالية ودرجة تحمله الكبيرة. والجلود المدبوغة بعضها سميك وثقيل وبعضها الآخر رقيق، ويمكن تصنيع الجلد المدبوغ ليصبح مرناً ويمكن صباغة الجلود المدبوغة بالوان وتلميعها حتى تصير منتجاً لامعاً أو مزخرفا. (عمر، 2005 ص13).

ويدخل في صناعة الاحذية الكرتون والخيوط ومقويات للمقدمة والخلف من خامات مختلفة والنعول الخارجيه البلاستيكية والاكسسوارات المعدنية. وفي هذه الدرسة إستخدم الباحث في صناعة النعل الداخلي للحذاء مادة السيليكون وهيعبارة عن مادة مطاطية تستخدم فى عمل القوالب وما شابه ذلك من أى الأشكال المراد نسخها مرة اخرى أو مرات عديدة وهو مرن للغايه عبارة عن مادة سائله يستخدم فى عمل البوليستير مع مواد اخرى لعمل اشكال ديكورية عالية الدقة. من خواصة أنه آمن جدا على صحة الإنسان لذلك فهو يستخدم فى الصناعات الطبيه كالاجهزه الطبية وقرب الدم وغيرها. ويدخل فى الصناعات الغذائية ويدخل فى الصناعات التى تتحمل درجة حراره عالية أو درجة برودة عالية ويستخدم هذا المطاط كاسطمبات (قوالب) لعمل أشكال معينة كصب الجبس للديكور أو لعمل أشكال للحلى والزراير وغيرها من الصناعات (ويكيبيديا،2015)

- **الأحذية والصحة:**

يمكن أن تُسبب الأحذية غير الملائمة للقدم مشاكل عدة، مثل آلام الظهر، وآلام في العضلات الحساسة، والتعب، وصعوبة الوقوف والجروح. ويمكن أن تسبب الأحذية الضيقة بصورة ملحوظة تورم الأقدام، وتكون التصلبات الجلدية، والتواء الأصابع، كما يمكن أن تسبب انغراس أظافر أصابع القدم في اللحم. ورد لدي(Hamil,1995)"أي تغير في الحذاء يعتبر عاملاً هاماً في تغيير كيفية حركة الفرد من الناحية الكينماتيكية (التغير الزماني والمكاني لأجزاء الطرف السفلي). ويجب أن لا يتعدى إرتفاع الكعب الخمس سنتمترات فعندما

يكون اكثر ارتفاعا يعمل على تغيير طريقة المشي وتأتي معه أحمال زائدة على مناطق لم تتعود على مثل هذه الأحمال مما ينتج عنها الكثير من المشاكل الصحية وأكثر من يتضرر بالاحذية غير الملائمه للقدم هم مرضي السكر."

- **مرض السكر:**

هو داء مزمن يتصف بإرتفاع معدل الجلوكوز بالدم وسبب ذلك هو عجز البنكرياس عن تأمين القدر الكافي من الأنسولين (وهو مادة كيميائية تنظم معدل الجلوكوز في الدم وتساعد على دخوله الخلايا ليزودها بالطاقة اللازمة)، وهو نادر الحدوث في الأطفال حديثي الولادة، ولكن تزيد نسبة حدوثه بالتدريج حتى سن البلوغ، وهو ما يسمى بسكر الأطفال، أو بسكر المراهقين أو النوع الأول من السكر، ويقل حدوثه حول سن الثلاثين، ثم يعود إلى الظهور بعد سن الأربعين فيما يسمى بسكر متوسطي العمر أو النوع الثاني من السكر(حسني، 2014م, ص8).

- **مضاعفات مرض السكري:**

جاء في (ويكيبيديا، 2014م) يعاني مريض السكري من المضاعفات التالية:

- آلام بالأطراف نتيجة التهابات الأعصاب الطرفية والإحساس ببرودة أو سخونة شديدة، وقد يصحب إحساس بوخزات مؤلمة أو انعدام الإحساس بالأطراف تماماً
- اعتلال عصبي محيطي وتقليل الدفق الدموي إلى القدمين والساقين مما يجعلهما مؤلمتين وباردتين, وبطء في شفاء الجروح.
- الآلآم المتكررة بالقدم بدون إصابات أو جروح.
- قرحة القدم السكري السبب الرئيسي لبتر الأطراف بين المصابين بمرض السكر وخاصة في حال عدم السيطرة على مستوى السكر في الدم.
- في حالة الاعتلال العصبي الذي يدمر النهايات العصبية، يفقد المريض الأحساس بالبرودة أو الحرارة أو الألم كما يجعل الجلد جافاً وخشناً وعرضة للتشقق الذي يسمح بدخول البكتيريا للقدم ويُقلل من التعرق وبالتالي فقدان الجلد لرطوبته. ولذلك فقد يتعرض لجروح القدم دون أن يشعر بها وكذلك لا يشعر بالحصى أو الرمل أو أي جسم غريب داخل الحذاء أو أي ألم من ذلك الجسم الغريب (مطر.2015م.ص23).

علامات إصابة مريض السكر بالقدم السكري:

- ضعف أو عدم الإحساس بالقدم.
- الإحساسات غير الطبيعية بالقدم مثل البرودة والسخونة بلا سبب.
- صعوبة حفظ التوازن أثناء الوقوف أو المشي.
- الشقوق والقروح والبثور وعتامة الأظافر وتشققها والجروح التي لا تلتئم.
- الغرغرينا (زرقة أو سواد بالأصابع أو الجوانب أو بطن القدم).
- تغير لون أجزاء من القدم أو بياض مناطق مابين الأصابع أو ظهور بقع لونية من أي لون خاصة بالكعب وأطراف الأصابع.
- التورمات بأجزاء من القدم خاصة السطح، الباطن، الأصابع أو الكاحل أو بكل القدم خاصة إذا حدث ذلك في قدم واحدة.

- خروج صديد من القدم وهي علامة متأخرة جدا.
- التشوهات وتغير شكل القدم مثل الإعوجاج أو إنحراف القدم إلى جهة معينة أو تغير شكل الأصابع (الأصابع المطرقية)(المرجع السابق،ص31).

- **إجراءات الدراسة:**

في هذا الجزء يتناول الباحث منهج الدراسة ومجالها، ووصف الأدوات، ومراحل وخطوات التصميم وإجراءات التطبيق، تحليل البيانات، ونتائج الدراسة.

- **منهج الدراسه:**

إنتهجت الدراسة منهجية وإسلوب التحليل الوصفي إستنادا على المعلومات الثانوية والاولية، بجانب المراجع العلمية والإهتمامات العالمية، إضافة للخبرات الشخصية للباحث، والتي مثلت جميعها المرجعية لهذها لدراسة، كما استخدم منهج الدراسة الميدانية (التطبيقي) لمناسبته وطبيعة الدراسة، حيث يقوم هذا المنهج على تحديد المشكلة والتعامل معها في مكانها ووضعها الطبيعي وفي واقع الممارسة العملية بهدف دراسة الظاهرة أو المشكلة على أرض الواقع للتعرف على مكوناتها وخصائصها الحالية والتنبوء بمستقبلها، ويتضمن دراسات تطبيقية تجريبية عملية (أبوبكر، اللحلح 2009م).

- **مجتمع البحث:**

شمل مجموعة من الورش والمعارض المنتجة لاحذية مرضي السكري بلغ عددها (5) ورش، منتج واحد، (7) معارض، صيدليتين.

(30)عامل وموظف ومختص في المراحل المختلفه لعملية تصميم وصناعة الأحذية بورش ومصانع الأحذيه في ولاية الخرطوم.

المرضي والأصحاء الذين تم اختيارهم لأستخدام الحذاء المقترح قيد البحث الذين بلغ عددهم (30) شخصاً.

- **أدوات الدراسة:**

إعتمدت الدراسة الميدانية في إجرائها علي أكثر من أداة كان علي رأسها المقابلة الشخصية والملاحظة. كما إستخدم الاستبانة بعد تصميم النموذج المقترح والادوات الرياضية في التحليل الاحصائي للإستبانه. وتحليل النماذج والعينات المختارة للأحذية. أما أدوات العرض فقد إستخدم الباحث كل من الجداول والرسوم البيانية والصور الفوتوغرافية.

أ- الملاحظة:

تم تحديد المشكلة مجال الدراسة والتعرف على مكوناتها، تحديد معالمها، تحديد متغيراتها، وربطها بالبيئة قام الباحث بإجراء المسح والملاحظة والمقابلات للمعارض والمحلات والورش المنتجه لأحذية مرضي السكري في ولاية الخرطوم وإستخلاص المعلومات وتصنيفها وتفسيرها وعرضها من خلال المنهج المتبع.

وقد لاحظ الباحث أن معظم أحذية مرضي السكري المنتجة من تلك الورش والمعارض جاءت كالتالي:

- يسودها نمط واحد ويطغي عليها جانب التقليد وإستخدم في تصنيعها قوالب غير تلك التي صممت عليها، مما أدي الي تشويه التصميم.
- التركيز علي خفة وزن الحذاء فيستعمل نعل (كاوتش) خفيف الوزن الا أنه سهل الاختراق.
- التركيز علي البطانه الإسفنجيه الناعمة.

- عدم إستخدام تقوية أمامية أو خلفية.
- بعض الأحذية صممت من غير رباط أو لستك مطاط أوشريط لاصق وهي مرتفعة في منطقة (الفامب) تسبب ضغط علي وجه القدم ويصعب إرتداءها وخلعها.

صورة رقم (1)

صورة رقم (2)

صورة رقم(3)

صورة رقم (4)

صورة رقم (5) أحذية مرتفع في منطقة العقب ومن غير دعامة أسفنجية

صورة رقم (6)

صورة رقم (7

صورة رقم (8)

ب- المقابلات:

من خلال المقابلات إتضح أن هناك عدة مشاكل في تصنيع الأحذية تُجمل في الآتي:

- عدم تطابق أجزاء فردتي الحذاء في عدة نواحي وهي اللون، السمك، جودة الدباغة ومنطقة التفصيل، وهذه ناتجة من عدم مراقبة مراحل الإنتاج وهذه كان يمكن تفاديها في مرحلة التفصيل حتي لا يتحمّل منتج الأحذية تكلفة الإنتاج والتصنيع وتكلفة المواد للمراحل اللاحقة الصورة رقم (9).

صورة رقم (9).

- تجميع الحذاء دون مراعاة لعلامات التجميع الموجودة في (اسطمبة) التفصيل والتجميع.
- في عملية تركيب النعل مع وجه الحذاء المادة اللاصقة تكون علي جانبي الحذاء أعلي النعل، والصنفرة خارج المنطقة المراد دهنها بالمادة اللازقة.
- لايوجد مصمم أحذية لذلك يقوم الفني بتقليد التصميم المستورد وذلك بفصل أجزاء الحذاء من بعضها البعض وعمل (اسطمبة) منها دون مراعاة لنوع القالب الذي تم التصميم عليه أو نوع النعل المستخدم.

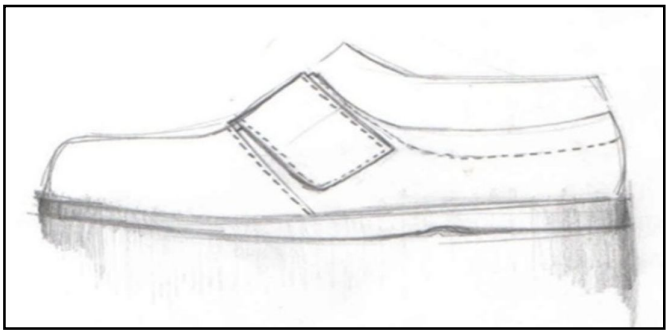
وفي مقابلة مع مدير مركز جابر ابو العز(مستشفي حكومي لامراض السكري) قال بالمركز مصنع لأحذية مرضي السكري التي تصمم لكل مريض حسب حالته بعد الفحص الطبي وتقرير يسلم للمصنع عن حالة المريض بعد قياس مناطق الضغط بالقدم بجهاز معد لذلك والغرض هو لتحديد اكثر المواقع تاثرا بالضغط في باطن القدم سوا كانت مبتوره أو كان بها تشويه أو كان قوس القدم معتل ثم يتم إعادة توازن الضغط وذلك باضافة فوم في الفراغات بالنعل الداخلي.

وفي مقابلة مع مدير مصنع الأحذية بمركز جابر ابو العز ذكر فيها انهم يصنعون الأحذية من الجلد الصناعي ويبطن بالإسفنج الذي يكون في شكل الواح مدعمة بط بقة قماش ويستخدم الفوم للنعل الداخلي ملفوف بالإسفنج المدعم بالقماش أما النعل الخارجي فيكون من الواح الكاوتش.

وذكر إنهم لا يصنعون الأحذية الجلدية لان الجلود عندما تبتل بالماء أو العرق تصبح جافة وصلبة وتفقد مرونتها وتسبب جروح للمستخدم وبرر ذلك لرداءة الجلود ودباغتها. أما الجلود الجيدة فذكر أنها غالية الثمن يصل سعر الحذاء المصنع منها إلي ستمائة جنيه من دون إضافة تكلفة التصيع للحالات الخاصة من مواد وتصميم كل علي حدى اذ أن المصنع يُصَنع فقط أحذية الحالات الخاصة بعد أخذ بصمة قدم المريض وأنه لا يُصَنع أي أحذية وقائية بصورة تجارية.

ت- تصميم الحذاء المقترح:

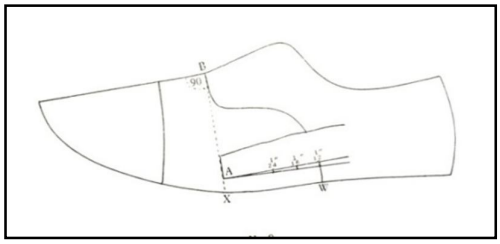
- قام الباحث بتصميم وتصنيع حذاء تنطبق عليه نصائح أطباء مرضي السكري مراعياً فيه الأعتبارات التصميمية والتصنيعة للأحذية.
- قام الباحث بتصميم حذاء شبيه بالموديل المسمي (MONK SHOE) وفق أسس واعتبارات التصميم العلمية مراعيا فيه راحه القدم ومقاسها شكل (1).

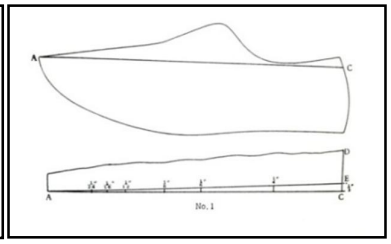


شكل (1) الرسم التوضيحي الأولي للتصميم المقترح

- **تدرج المقاسات :**

هناك عدة طرق لتدريج مقاسات أجزاء الحذاء للحصول علي كل مقاسات الاحذية يجب أن نحدد المقاس الرئيسي ثم ندرّج المقاسات الاخري منه،أولاً إتبع الباحث الطرق التقليدية لإستخراج تدرج المقاسات يدويا بالرغم من أن هذه الطريقة لم تعد تستخدم الآن من قبل مصنعي الأحذية وذلك لما فيها من عمليات رياضية دقيقة ويستخدم فيها أدوات قياس مقسمة لدرجات من البوصة يصعب الحصول علي أداه بها نفس التقسيم مثل 24/5 او 12/1 أو 32/1 في أداة واحده أو حتي أداتين مختلفتين وتحتاج أيضا الي اداة قياس يقوم المصمم بتصنيعها بنفسة شكل رقم (3) إلا أنها تتسم بالدقة ويمكن الحصول علي نتائج دقيقة وذلك لأن عملية تدرج المقاسات من العمليات التي تساعد كثير في تقليل الفاقد من جلود الوجه والبطانة وهي في نفس الوقت تحافظ علي شكل خطوط التصميم لجميع المقاسات دون أي تغيير في الشكل العام للحذاء وقد لا حظ الباحث أنه لايوجد من هو علي علم بطريقة التدرج اليدوي حيث أنه كان هناك أفراد قلائل ممن كان يعملون في مصنع باتا للأحذية قسم



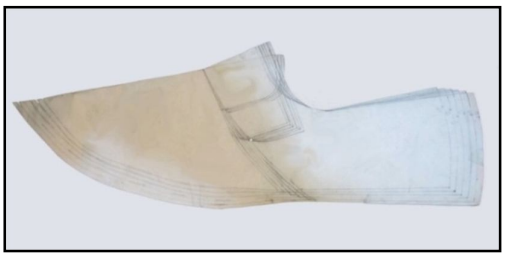


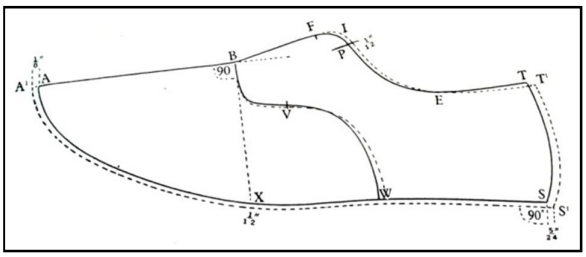
التصميم عام 1971م هم وحدهم الذين يقومون بهذا العمل ويبدو أنهم لم يورثوها للاجيال التي أتت من بعدهم.

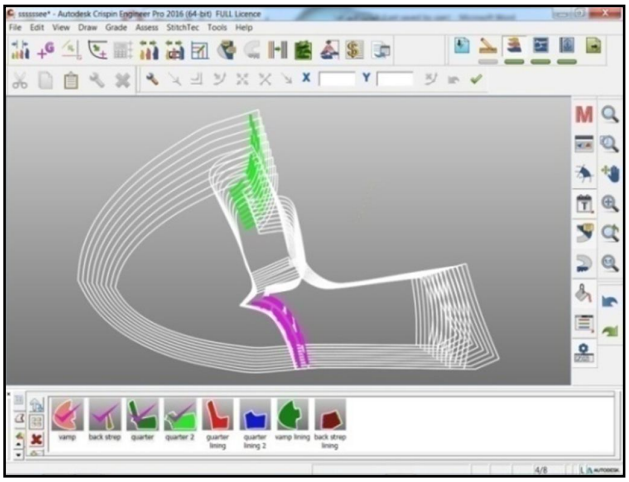
الشكل (2) أداة التدرج

شكل رقم (3) تدرج مقاس واحد اكبر شكل رقم (4) تدرج المقاس يدويا لكل المقاسات

وللحصول علي نتائج أفضل وأسرع أستخدم الباحث برنامج التصميم بواسطة الحاسوب (AD CAM) وهو برنامج ذو بعدين يقوم المصمم بإدخال البيانات بواسطة الماسحة الرقمية (Digitizer) وهي الخطوط الرئيسية للتصميم المعني الماخوذة علي القالب بعد أن تم تحويلها الي بعدين علي الورق، يتم معاجة الخطوط واضافة







زيادة الشد والترادف والثني وزيادة الخياطة الخلفية وأضافة النصف الآخر للاجزاء التي تكون متطابقة في الجانب الداخلي والخارجي من الحذاء و(الكاونتر). ثم يتم إستخراج أجزاء وجه الحذاء وكذلك أجزاء البطانة. ومن ثم تُدرج مقاساتها.

شكل رقم (5) تدرج أجزاء وجه الحذاء بالحاسوب

صوة رقم (10) النموذج النهائي لحذاء السكري من جلود الضان وآخر من جلود العجل

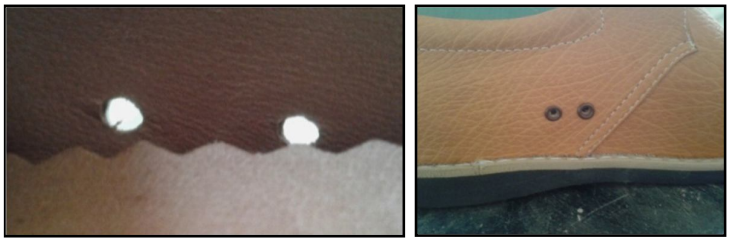
قام الباحث بتصنيع نموذجين للحذاء صوة رقم (10)استخدم في الاول جلد الضان لوجه الحذاء مع جلد ماعز للبطانة وفي الاخر جلد البقر لوجه الحذاء مع جلد ضان للبطانه، كما اُستخدم نعل السيليكون راعي الباحث في التصميم إستخدام قالب حذاء عريض في منطقة الأصابع وتجنب القالب المدبب من الأمام الذي لا يسمح بحرية حركة أصابع القدم، يتمثل التصميم في شكل حذاء مقفول ذو فتحة في منطقة (الفامب) تساعد في دخول وخروج القدم من الحذاء بحرية تامة. ولقفل الحذاء تم إستخدام شريط لاصق خشن في منطقة أعلي (الفامب) وهي مكان دخول وخروج القدم في الحذاء وذلك ليتمكن المستخدم من توسيع الحذاء ف حالة التورم أو ضيق الحذاء وهو يساعد في إحكام قفل الحذاء أثناء المشي أو الوقوف او الجري والحركة العنيفة، قام الباحث بعمل تقوية أمامية وخلفية للحذاء مع إضافة فوم ذو تخانة خفيفة حتي يكون ملمس الحذاء اكثر نعومة وذلك لحماية الأصابع من شدة الإصطدام وهي تساعد علي حرية حركة الأصابع داخل الحذاء من خلال المحافظة علي شكل الفراغ الداخلي لصندوق الأصابع كما أنها تحافظ علي الشكل الجميل لمقدمة وموخرة الحذاء من خلال إتخاذها شكل القالب المستخدم.

- **تركيب البطانه:**

أُستخدم الباحث الأسلوب العلمي المتبع في جميع أنواع الأحذية العالمية وهوتقسيم البطانه الي ثلاثة اجزاء:- بطانة مقدمة الحذاء وهي قطعة واحدة، بطانة الجوانب وهي قطعتان، وبطانة العقب تجمع بطانه الجوانب مع بطانة العقب اولا ثم يتم تجميع الجوانب مع بطانتها ويضاف شريط من الاسفنج يوضع بين البطانه والجوانب ليكون أعلي الجوانب والعقب وذلك لحماية العقب وجانبي القدم من الاحتكاك والجروح. وأيضا تم تجميع قطعتي الجوانب اولا بالخياطة من الخارج قبل تجميعهما بواسطة شريط العقب الخلفي صوة رقم (11)

صوة رقم (11) بطانة العقب

في منطقة القوس الداخلي للقدم في النصف الاسفل لجانب الحذاء قام المصمم بعمل فتحتيين صوة رقم (12) تساعد في تهوية القدم وذلك من خلال الحركة الميكانيكية للقدم أثناء عملية المشي بهبوط القوس الداخلي الطولي للقدم في عملية الإستناد الوسطي وهي كما ذكر (حسام الدين.1993م) في تحليل عملية المشي: تقسم مرحلة الإستناد (فترة إتصال القدم بالسطح) إلى ثلاث مراحل هي إرتطام العقب والإستناد الأوسط ومرحلة الدفع. فيندفع الهواء من داخل الحذاء للخارج ثم يبداء بالدخول مره اخري الي داخل الحذاء في مرحلة الدفع.

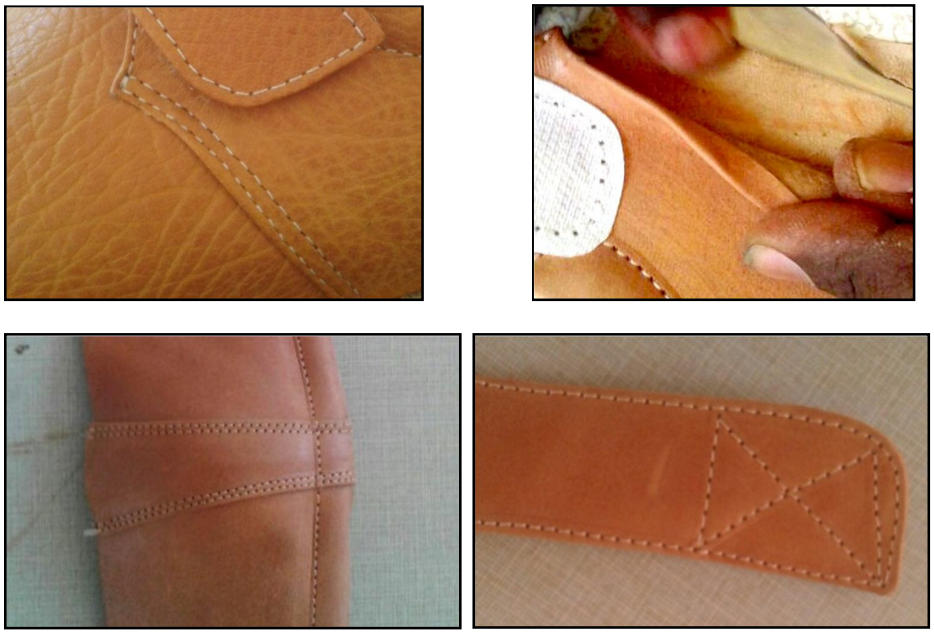


صوة رقم (12) فتحتي التهوية من داخل وخارج الحذاء

- **جماليات التصميم:**

استخدم القالب الدائري وهو قالب يتسم بالخطوط الدائريه مما يعطي طابع جمالي للحذاء.

أهم ما يميز جمال الحذاء هو التشطيب لذا اهتم الباحث بهذا الجانب وذلك بإستخدام الخيط الأبيض لربط أجزاء الحذاء ففي منطقة تثبيت العقب والفامب مع الجوانب تم تخفيف الحواف وثنيها وللتجميع إستخدمت الخياطة بخطين متوازيين وذلك لضمان التثبيت ولإضافة قيمة جمالية صورة رقم (13).

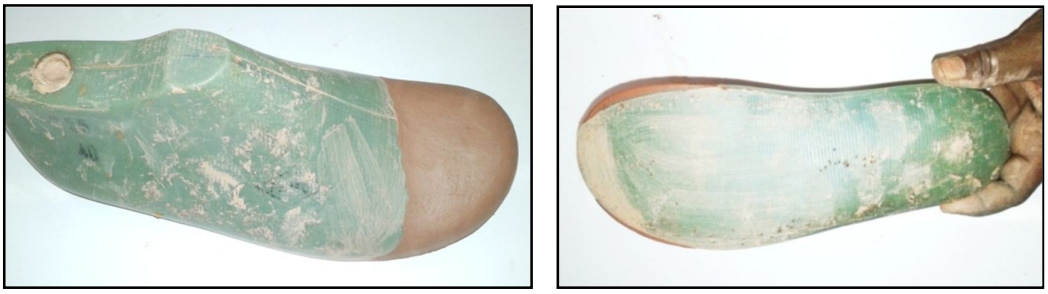


صوة رقم (13) الثني والخياطة

بعد تصنيع الحذاء وتجريبه إتضح أن منطقة صندوق الأصابع بها بعض الضيق فقام الباحث بنسخ قالب الحذاء بعمل قالب من الجبص بعد إضافة تعديلات له في المناطقة المراد تعديلاها حسب ما ورد من بعض أراء المستخدمين للتجربة الأولي للحذاء وهي:-

منطقة صندوق الأصابع بها بعض الضيق ناحية الأصبع الكبير (إبهام القدم).

انخفاض مقدمة الحذاء من جهة الأرض.



صوة رقم (14) الاضافة ناحية إبهام القدم

صورة رقم (15) القالب المعدل

- **تصميم وتصنيع النعل الداخلي:**

قام الباحث بتصميم نعل داخلي لحذاء مرضي السكري وذلك بعمل نموذج لنعل داخلي وتشكيل الشكل العام لاقواس باطن القدم والاستفاده منها لتشكيل وجه النعل الداخلي وتشكيل أسفل النعل الداخلي وذلك حسب مقاس القالب المستعمل.

قام الباحث بعمل قالب من الجبص وحقن الفراغ بالسيليكون لصب النعل ويعمل السيليكون علي راحة القدمين ولتخفيف الألام أثناء المشى ويساهم في تقليل الضغط والألم على كرة وقوس القدم ويوفر درجة عالية من إستيعاب الصدمات يعمل بمثابة وسادة لمنع القدم من الانزلاق إلى الأمام في حالتي المشي والوقوف وذلك بإعادة توزيع الضغط على القدمين، يمكن غسله وإعادة إستخدامه، مقاوم للفطريات والبكتيريا.

صوة رقم (16) خطواط تصنيع النعل الداخلي

وبعد أن تم تصنيع النعل الداخلي تبين أن هناك ازدياد في وزن الحذاء
فقام الباحث بتعديل في قالب النعل الداخلي واضاف فراغات في الجزء الأسفل للنعل عند منطقة الكعب علي شكل فراغات اسطوانية وكان نتيجة لذلك:-

- قلصت هذه الفراغات من كمية السيليكون المستخدم.
- قل وزن الحذاء.
- إنخفضت تكلفة انتاج النعل.
- نتج من هذه الفراغات زيادة في مرونة النعل الداخلي وارتفاع في معدل امتصاص الصدمات وقد توافقت مع الاحتياج لها حيث أن النعل الخارجي يجب أن يكون علي درجة من الصلابة بحيث تمنع اختراق الاجسام الحادة للنعل. فاصبح للقدم حماية داخلية وخارجية.

صورة رقم (17) نعل السيليكون الداخلي

ث- الإستبانه:

تم تصنيع أحذية بعدد عينات البحث البالغ عددها (30) وتم توزيعها عليهم ليتم استخدامها لمدة أسبوع ومن ثم الاجابة على أسئلة الإستمارة التي تم تصميمها بواسطة الباحث وقد إشتملت الإستمارة على 46 سؤالا موزعة إلي ثلاثة مجموعات، وفق ثلاث محاور :

المحور الاول البيانات الشخصية ونوع المرض،والمحور الثاني خاص بمعايير الأحذية التي يوصي بها أطباء مرضي السكري. ومدي تطابق هذه المعايير مع الحذاء المقترح قيد البحث وقد ضم هذا القسم 30عبارة قسمت بدورها الي قسمين قسم خاص بالشروط الفنية التي يجب ان تتوفر في الحذاء وبه 18 عبارة وآخر خاص بالآثار السالبه التي يتركها الحذاء بعد الإستخدام وبه 12عبارة

أما المحور الثالث فهو خاص بمعايير الشروط الفنيية العامة للاحذية وعددها عشر عبارات ومعايير القيم الجمالية وعددها ست عبارات. حيث طلب من أفراد عينة الدراسة أن يختاروا إجابة واحدة لكل عبارة حيث تتكون خيارات اجابة السؤال من ثلاث مستويات مرتبة على النحو الآتي:- أوافق، الي حد ما، لاأوافق. وكانت النتائج النهائية للاستبيان كالاتي:-

- غالبية المستطلعين أكدوا الشروط الفنية التي يجب أن تتوفر في الحذاء من معايير للجودة متوفره وهذا يشير إلي أن الحذاء الذي تم تصميمة وفقاً لأسس وقواعد تصميم وتصنيع الأحذية يناسب أي فرد ومن ضمنهم مريض السكري.

- كل أفراد العينة أجمعوا علي بعض البنود من الشروط الفنية التي يجب أن تتوفر في الحذاء قيد الدراسة وهى (فتحة دخول القدم للحذاء مناسبة، الحواف التي تلامس القدم طبية، ارتفاع حواف العقب مناسبة وهناك سهولة حركة بالحذاء).
- معظم المستطلعين أكدوا أنه لاتوجد آثار سالبة يتركها الحذاء بعد الإستخدام حيث كل الآثار السالبة التي ذُكرت تم نفيها من قبل المستطلعين وهذا يشير إلي أن عدم تطبيق الأسس والقواعد الخاصة بتصميم وتصنيع الأحذية يؤثر سلباً علي مرضى السكري حيث تم تطبيق كل الأسس والقواعد الخاصة بالتصميم في الحذاء قيد الدراسة .
- كل أفراد العينة أجمعوا علي نفي بعض البنود من الآثار السالبة التي يتركها الحذاء بعد الإستخدام في الحذاء قيد الدراسة وهى (توجد به خياطات داخلية بارزة تسبب جروح ويحتوي علي أي مواد قاسية في قاعدة (نعل) الحذاء).
- غالبية المستطلعين أكدوا أن محور الشروط الفنية في الحذاء قيد الدراسة متوفرة.
- معظم أفراد العينة أكدوا أن محور القيم الجمالية للحذاء به معايير فنية وجمالية متوفرة في الحذاء قيد الدراسة.

جدول (1) مقارنة بين نصائح الاطباء لمواصفة حذاء مرضي السكري والأسس العلمية للأحذية والأعتبارات التي بني عليها الباحث التصميم المقترح.

نصائح الأطباء لمواصفات حذاء مرضي السكري	الأسس العلمية للاحذية	الأعتبارات التي بني عليها التصميم المقترح
أن يكون واسعا.	اختيار القالب المناسب	استخدام قالب عريض
مريحا.	نسبي	الاستبيان
أن يكون سميكا.	مواصفة جلود الوجه	جلود البقر والعجل
أن يكون الحذاء خفيف الوزن.	ياتي فرق الوزن غالبا من النعل	استعمال الكاوتش الجيد مع اختبار الاختراق
يجب أن يكون الحذاء مصنوعاً من الجلد المرن.	مواصفة جلود الوجه والبطانه	تم اختيار الجلود حسب مواصفة جلود الوجه والبطانه
يجب أن يكون الحذاء مصنوعاً من مادة ذات مسامات حتى تسمح بتنفس القدمين	الأحذية الجلدية حسب مواصفة جلود الوجه والبطانه	اختيار الجلود حسب مواصفة جلود الوجه والبطانه
تجنب أحذية الفينيل والبلاستيك، فهي تمنع دخول الهواء عند تعرق القدمين.	توجد مواصفات لهذ النوع من الأحذية	تم اختيار الجلود حسب مواصفة جلود الوجه والبطانه فهي تتوفر فيها المرونة والمسامية والقدرة علي امتصاص العرق
أن يكون مبطنا من الداخل كالأحذية الرياضية.	مواصفة جلود البطانة	جلود الضان حسب مواصفة جلود البطانة
ألا يترك الحذاء أي آثار للضغط او إلاحمرار على	القالب العريض	استخدام قالب عريض عند

أطراف الأصابع أو عظام القدم.		منطقة الاصابع
أن تكون المقدمة واسعة وغير مدببة بحيث يحتوى الحذاءعلى مكان كافى للأصابع يسمح بحرية حركتها	القالب االعريض	استخدام قالب عريض في المقدمة مع تعديل في المقدمة
أن يتوفرفي الحذاء مقوى لحماية الاصابع.	موجودة في كل مواصفات الاحذية	تم عمل التقوية الامامية و الخلفية مع اضافة فوم بين البطانة وجلد الوجه
تجنب لبس الأحذية المفتوحة من الأمام والخلف. كالشباشب أو الصنادل	مواصفة الحذاء المقفول	اختيار نوع الموديل MONK SHOE
تفضل الأحذية التي تستخدم فيها الأربطة أو الشريط اللاصق حتى يمكن توسعتها في حال تورم القدمين.	الأربطة و الشريط اللاصق موجوده في الديربي والاكسفورد و MONK SHOE	MONK SHOE
أن يكون مرتفع قليلاعن الأرض عند المقدمة.	القالب المناسب	نوع القالب مع اضافة التعديل
أن يكون ذا فوهة غير ضيقة.	موجوده في الديربي والاكسفورد و MONK SHOE	MONK SHOE
أن تكون الحروف التي تلامس القدم طرية.	الأحذية الرياضية وبعض الاحذية المقفولة	أضافة دعامة أسفنجية اعلي الجوانب بين الوجه والبطانه
أن تكون حواف ناحية الكعب متينة وعالية لتقوم بالدعم الجّيد للعقب	موجوده في الديربي والاكسفورد و الأحذية الرياضية وMONKSHOE (الحذاء المقفول)	موجوده في MONK SHOE
لايوجد به خياطات داخلية بارزة حتى لاتسبب جروح	عملية تصنيعية تتوقف علي مهارة الفني وفيها عدة تقانات للتخفيف والتجميع والخياطة	تم تخفيف الحواف في منطقة زيادة الترادف لجميع اجزاء البطانة تمت خياطتها بعد لزقها بالنكرين
أن لا يحتوي على أي مواد قاسية في قاعدة (نعل) الحذاء.	مواصفة النعل الداخلي	النعل الداخلي مصنوع من السيكون المطاطي
أن يكون له ضبانات قابلة للإزالة حتى يكون متطابقاً مع القدم من حيث المرونة	الأحذية الرياضية	تصميم وتصنيع نعل داخلي غير مثبت من مادة السيليكون.
أن يتوفرفي الحذاء عمق أضافى لأضافة أى بطائن طبية	الأحذية الرياضية	تعديل وجه الحذاء لاضافة البطائن
يجب أن يكون أخمص الحذاء قوسي بشكل قاعدة	الأحذية الرياضية	النعل الداخلي المصنع من

الكرسي الهزّاز لتخفيف الضغط عن الأماكن الأكثر تعرضاً للألم في القدم وهي أوسط القدم .		السيليكون
أن تتوفر فيه أرضية صلبة بحيث تمنع إختراق أى جسم حاد للحذاء.	مواصفة نعل احذية القوات المسلحة والضباط	استعمال الكاوتش الجيد مع الاختبارات الفيزيائية
أن يكون له كعب عريض وغير مرتفع.	مواصفة كعوب ونعول الحذاء	كعب بارتفاع 1سنتميتر وبعرض كعب الحذاء
تجنب لبس الأحذية ذات الكعب العالي.	حسب نوع القالب المستخدم	استخدام قالب بارتفاع 1سنتميتر

النتائج والتوصيات:

بعد إجراء البحث والدراسة والتعرف على المعلومات المتعلقة بمرض السكري والأطلاع علي توصية الأطباء لمرضي السكري بأحذية ذات مواصفات خاصة وعمل دراسة لأحذية السكري المنتجة في السودان ومن خلال تحليل المعلومات والبيانات التي جمعت بواسطة الأدوات المستخدمة (الملاحظة، المقابلة، وتحليل النماذج والعينات المختارة، رجوعاً إلى أسس واعتبارات التصميم) فقد تم التوصل للنتائج التاليه:

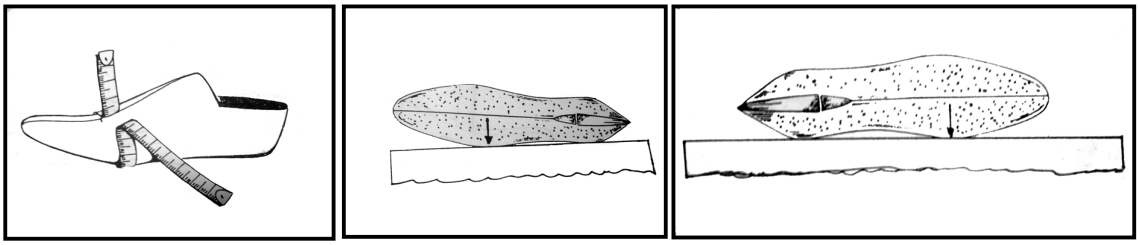
تأكد أن هنالك قصوراً كبيراً ومشاكل في تطبيق الأسس العلمية لتصميم وإنتاج أحذية مرضي السكري في الورش المنتجه لها نتج عنه إنتاج أحذية غير مطابقة للمواصفات القياسية وفيها بعض المشاكل والخلل، تجمل في الآتي:

أ- **التصميم:**

تفتقر الاحذية عامة وأحذية مرضي السكري خاصة المصممة والمصنعة في الورش والمصانع المحليه لإعتبارات الحماية والسلامة في عملية التصميم وهي وظيفية، تشريحية، جمالية، إقتصادية وبيئة . وذلك للأسباب التالية:

- ندرة مصممي الأحذية فيقوم الفني بتقليد التصميم المستورد وذلك بفصل أجزاء الحذاء من بعضها البعض وعمل (اسطمبه) (pattern) منها دون مراعاة لنوع القالب الذي تم التصميم عليه أو نوع النعل المستخدم.
- تدرج المقاسات: لا يتم تدريج المقاسات وفق ضوابط معروفة كل صاحب ورشة يدرج بطريقة مختلفة لكن أغلبهم يقومون بزيادة خمس أو اربع ملم للطرف الأمامي لجوانب العقب وأخري لمقدمة الفامب.
- نوع القالب المستخدم في أغلب الورش لا تتوفر فيه المواصفات التي ذكرها الأطباء وهو القالب العريض في المقدمة أو الذي يكون باطنه يحمل طبعة أقواس باطن القدم.
- لاتوجد في الأحذية المنتجة بواسطة الورش والمصانع المحليه نعول داخلية أضافية قابلة للاستبدال أو النظافة كما لايوجد بها مكان لإضافتها وبالتالي أضافة اي نعل داخلي متحرك لها يقلل من أرتفاع العقب ويجعل الحذاء ضيقاً.
- عدم الإلتزام بارتفاع عقب الحذاء القياسي.
- عدم الإلتزام بالتحديد الدقيق لمكان خط (الفامب) عند التصميم.
- خلل في مقياس إرتفاع جوانب الحذاء الداخلي والخارجي للأحذية المنتجة بواسطة الورش والمصانع المحليه.

- عدم توفر القالب البلاستيكي في السوق المحلي إذ لا توجد أي مصانع لصناعة القالب البلاستيكي محلياً، فيعتمد المنتجون علي القالب الخشبي المتسورد من مصر، وهذا القالب يفتقد الأسس السليمة لقياس وراحة القدم ويقوم منتجي الحذاء بتعديل القالب كلما تغير شكل النعل وذلك يفقده الشكل القياسي.
- عند تحديد نقطة إرتفاع العقب يقوم فني الأحذية بتحديد إرتفاع العقب بواسطة سمك أصبع اليد من أعلي القالب وهذ يسبب خلل في الحذاء وهو يسبب جرح في الأعقاب في حالة زيادة الإرتفاع. أما في حالة النقصان فإن الحذاء ينخلع أثناء المشي. وعليه فان الالتزام بالإرتفاع القياسي للعقب يعطي النتائج المثلي للحذاء وهو ستة سنتميتر في مقاس الحذاء (42) يزيد او ينقص واحد ملمتر بذيادة أو نقصان مقاس الحذاء.
- يقوم الفنيين برسم خط الفامب (خط مقدمة الحذاء) بشكل تقريبي وهو الخط الناتج من إلتقاء أعلي نقطتين علي جانبي قالب الحذاء شكل رقم (15) هذه المنطقة تعتبر أعرض جزء في القدم وعند تصميم الحذاء المقفول يجب أن تنتهى عندها فتحة الحذاء ثم أضافة لستك مطاط أو فتحة للرباط.



شكل رقم (15)

- عند تصميم الحذاء فإن أي زياده أعلي خط (الفامب) تسبب ضغطاً علي وجه القدم أثناء الحركه.

ب- **المشاكل والمعوقات الفنيه في مرحلة الإنتاج :**

تتمثل في الآتي:

- **مواد الحذاء:**

- النعل (كاوتش) خفيف الوزن الا أنه سهل الإختراق.
- المشمعات: لا تمتص العرق ولا تساعد في عملية التهوية وليس بها مسامات.
- البطانة: الاسفنج الصناعي.
- الجلود: إستخدام الجلود المدبوغة دباغة بلدية (ريفية) أو دباغة غير مكتملة لم تمر بكل مراحل الدباغة واعادة الدباغة وينقصها بعض المواد التي تضاف في المراحل المختلفة تؤدى إلى مشاكل فنية ووظيفية بعد إنتاج الحذاء وتتمثل في الأتي:

1. إنتاج حذاء قاسي الملمس.
2. لايتحمل البلل بالماء فيتمدد.
3. لايتحمل الحرارة العالية فينكمش.
4. يتخذ الحذاء شكل الأصابع مع مرور الزمن.

- **تصنيع الحذاء:**

- التفصيل: عدم تطابق أجزاء فردتي الحذاء في عدة نواحي وهي:– اللون، السمك، جودة الدباغة ومنطقة التفصيل،وهذه ناتجة من عدم توفر إداره الجودة وعدم مراقبة مراحل الإنتاج.
- التوضيب: تجميع الحذاء دون مرعاة لعلامات التجميع الموجودة في (اسطمبة) التفصيل والتجميع.
- الثني والخياطة: مشاكل فنية في عمليتي الثني والخياطة اذ أن عملية الثني تسبقها عملية التخفيف وهي تحتاج لمهارة عالية وبالاخص اذا كانت العملية يدوية فيجب أن تكون الطبقة المخففة بسمك واحد بعد التخفيف حتي لا تحدث سمك مختلف عند الثني علي طول المنطقة التي تم ثنيها أو ترادفها مع قطعة اخري من أجزاء الحذاء فتؤثر علي عملية الخياطة التي يفترض فيها الخطوط المستقيمة المتوازية أو الاقواس غير المتعرجة فللخياطة دوران أساسيان هما التثبيت وجمال الحذاء وتشطيبه.
- التشطيب النهائي: في عملية تركيب النعل مع وجه الحذاء المادة اللازقة تكون علي جانبي الحذاء اعلي النعل والصنفرة خارج المنطقة المراد دهنها بالمادة اللازقة.

خلص البحث الي:

أن قدم مريض السكري هي قدم حساسة خاصة المرضي المصابون بالقدم السكري وعليه فانهم لايمكن أن يرتدوا أي نوع من الأحذية، ويؤكد الباحث أن الحذاء الذي تم تصميمة وتصنيعه وفقا لأسس وقواعد تصميم وتصنيع الأحذية والعوامل البشرية الخاصة بقدم الانسان يناسب أي فرد ومن ضمنهم مريض السكري لعدة إعتبارات وهي:

- الحذاء المصمم وفقا لتلك الأسس تنطبق فيه نصائح الأطباء لأحذية مرضي السكري وهي لا تتنافي مع أسس تصميم وتصنيع الأحذية، راجع جدول رقم (1).
- أن أغلب الأحذية المصنعة بواسطة الورش والمصانع حتي المتخصصة لصناعة أحذية السكري (عينات البحث) غير ملائمة لمرضي السكري وغيرهم من الأصحاء لانها تفتقر لكثير من الأسس العلمية.
- يستعمل كثير من مرضي السكري أحذية ذات ماركات عالمية تنطبق فيها الأسس العلمية لصناعة الاحذية وهي في ذات الوقت ليست مخصصة لمرضي السكري فقط.
- الحذاء الذي قام الباحث بتصميمة وتصنيعة وفقاً لأسس وقواعد تصميم وتصنيع الأحذية وتجريبه علي مرضي وأصحاء جاءت نتائج الإستبيان أنه حذاء يتناسب مع الأستخدام الامثل لأقدام الاشخاص عينات البحث.

التوصيات:

1. وضع مواصفة خاصة باحذية مرضي السكري
2. ربط الجهات المرجعية التي تهتم بالمواصفات والبحث والتدريب في صناعة وتصميم الأحذية بمؤسسات القطاع الخاص.
3. التدريب النظري والعملي للعاملين في صناعة الأحذية علي طرق وأساليب الأسس العلمية لتصميم الأحذية التقليدية والحديثة لمواكبة التطور في المهنة.
4. تشجيع قيام دورات وأنشطة تدريبية وبحثية للمصممين والفنيين في مجال تصميم الأحذية.
5. تشجيع المستثمرين للدخول في صناعة متطلبات الأحذية وبالأخص صناعة القوالب والنعول.

المراجع:

1. (كتيب جامعة حلوان 2004م).
2. محمد اسماعيل عمر ، تكنولوجيا دباغة الجلود، القاهرة ، دار الكتب العلمية للنشر والطباعة ، 2005م.
3. أبوبكر، مصطفي محمود– اللحلح، أحمد عبدالله (2009م) مناهج البحث العلمي، الدار الجامعية، الإسكندرية.
4. الهادي الطيب حسن، تقويم تصميم المقعد الدراسي في ضؤ معايير تكنولوجيا التعليم (رسالة ماجستير غير منشورة) كلية التربية جامعة الخرطوم، 2000م.
5. Stuart Pugh (1991) Total Design, Addison- Wesly publishing company, Icn.
6. Hamil, J.and Kuntzen, K (1995). Biomechanical basis of human movement. Williams & Wilkins.

البحوث والدراسات والتقارير :

7. أماني اسماعيل. *مرضى السكري.. إحصائيات مزعجة*.تقرير،2014م.استرجعت بتاريخ 25يناير2016م. www.mod.gov.sd
8. سالم، رحمة، 2016، دور التصميم الصناعي في تطوير سلسلة قيمة الجلود السودانية. *مجلة العلوم الإنسانية*،1(17).

المواقع الالكترونية

9. سمان. *تقنية التصنيع*،2015، استرجعت بتاريخ 15اغسطس من www.khayma.com/madina
10. حسني, علاج داء السكري،2014، استرجعت بتاريخ 15فبراير2016م من www.hussainalkhamis15.wordpress.com
11. ويكيبيديا، الموسوعة الحرة2014،. مضاعفات مرض السكري
12. مطر.2015، *القدم السكري*،استرجعت في تاريخ 28 ديسمبر،2014 من www.drmohamedmattar.com
13. ويكيبيديا، الموسوعة الحرة2015، مطاط سيليكوني

المقابلات

14. عثمان الطيب، (2016م)، شركة مزيان للانشطة المتعددة، الخرطوم، السودان.
15. الرشيد احمد عبد الله (2016) مستشفي جابر ابو العز، الخرطوم، السودان.
16. احمد الريح (2016) مصنع أحذية مستشفي جابر ابو العز، الخرطوم، السودان.