DOI: 10.33193/JALHSS.75.2022.629
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (75) January 2022
العدد ( 75) يناير 2022

# المنسوجات الإلكترونية وتطبيقاتها في الملابس العسكرية

**المحاضر /أمل عبدالله البشري**
**طالبة دكتوراه بقسم الأزياء والنسيج - كلية علوم الانسان والتصاميم - جامعة الملك عبد العزيز –جدة - المملكة العربية السعودية**
**محاضر بقسم تصميم الأزياء – كلية التصاميم والفنون – جامعة جدة**
**البريد الالكتروني: aaalbeshri@uj.edu.sa**

**أ.د. عماد الدين جوهر**
**استاذ تكنولوجيا انتاج الملابس - كلية علوم الانسان والتصاميم - جامعة الملك عبد العزيز- جدة - المملكة العربية السعودية**
**البريد الالكتروني:egohar@kau.edu.sa**

## الملخص

الملابس تُعتبر أول حاجز يلاصق جسد الجندي والعامل الأهم في راحته وللجمع بين الحماية والراحة الشخصية أقيمت العديد من الدراسات والأبحاث التي تتناول إنتاج ملابس ملائمة وظيفياً للجنود من عدة جوانب سواءً في التصميم الملائم والاقمشة المستخدمة أو طرق الإنتاج المستخدمة الحديثة، وبالبحث في موضوع الملابس العسكرية تبين أن موضوع الملابس العسكرية الإلكترونية مجالًا خصبًا للدراسات العلمية، إلا أنه ثمة فجوة واضحة في الجهود العلمية العربية ،ولم تحظ بدراسة مستفيضة تبين مدى دورها في خدمة و تعزيز الأمن للعسكريين، وفي ضوء ذلك تناول البحث تسليط الضوء على مفهوم المنسوجات العسكرية الإلكترونية، وتحديد تطبيقات المنسوجات الإلكترونية المستخدمة في الأجهزة العسكرية، اضافتاً الى دراسة المتطلبات التصميمية الوظيفية للملابس العسكرية، وتوضيح صعوبات التصميم التي يمكن أن تحول دون الاستفادة من دمج الإلكترونيات في المنسوجات العسكرية الإلكترونية، وذلك من خلال اتباع المنهج الوصفي التحليلي ولقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج كان من أهمها ان دمج الإلكترونيات في المنسوجات العسكرية يساعد في تحقيق مستويات الأداء والقدرات التي لم تتحقق من قبل في ساحة المعركة، وأن تصميم الملابس العسكرية أصبح أكثر تعقيدًا بسبب الطبيعة المتغيرة للمخاطر، والتي أصبحت متغيرة وغير متوقعة، ونأمل من هذه الدراسة أن تكون إسهامًا متواضعًا في هذا المجال لأنها تكشف عن الإطار النظري للمنسوجات الإلكترونية في مجال الملابس العسكرية.

**الكلمات المفتاحية:** المنسوجات الإلكترونية، المنسوجات الذكية، تصميم المنسوجات الإلكترونية، الزي العسكري.

DOI: 10.33193/JALHSS.75.2022.629
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (75) January 2022
العدد ( 75) يناير 2022

# Electronic Textiles and their Applications in Military Uniform

**Lecturer / Amal Abdullah Al-Bishri**
**PhD student, Department of Fashion and Textiles - College of Human Sciences and Designs - King Abdulaziz University - Jeddah - Kingdom of Saudi Arabia**
**Lecturer at the Department of Fashion Design - College of Design and Arts - University of Jeddah**
**Email: aaalbeshri@uj.edu.sa**

**Prof. Dr. Emad Al-Din Gohar**
**Professor of Manufacturing of Clothes - College of Human Sciences and Designs - King Abdulaziz University - Jeddah - Saudi Arabia**
**Email: egohar@kau.edu.sa**

## ABSTRACT
Uniform fabric is the first layer that touches the soldier's body and therefore it is an important factor in ensuring his comfort, as it combines protection and personal comfort. Many studies and researches that deal with the production of functionally appropriate uniform for soldiers from several aspects have been conducted, whether in terms of design, fabrics used, or applicable modern production methods.
Examining the issue of military uniform, it became clear that the issue of electronic military uniform is a fertile field for scientific studies. Nevertheless, there is a clear gap in Arab scientific research in this field that has not yet been studied extensively to demonstrate the extent of its role in serving and enhancing security for military personnel. In light of this, the research sheds light on the concept of military electronic textiles, identifying the applications of electronic textiles used in military devices, in addition to studying the functional design requirements of military uniform, and clarifying the design difficulties that can prevent integration of electronics into military electronic textiles. In order to achieve the research objective, the descriptive-analytical approach was applied. The research found many significant results, the most important of which is that incorporating electronics into military textiles helps achieve levels of performance and capabilities that have not been achieved before on the battlefield, and that the design of military uniform has become more complicated due to the changing nature of the risks, which have become variable and unpredictable. It is hoped that this study will be a modest contribution to this field as it reveals the theoretical framework for electronic textiles in the field of military uniform.

**Keywords**: electronic textiles, smart textiles, electronic textile design, military uniforms.

DOI: 10.33193/JALHSS.75.2022.629
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (75) January 2022
العدد ( 75) يناير 2022

## المقدمة ومشكلة البحث:

تتسارع الحكومات وتتنافس لتصبح ذات سيادة عظمى بين الدول في الاهتمام بالقطاع العسكري وتدرك الحكومات ان من اهم الطرق للوصول لذلك هو تعزيز تقدمها وتفردها بامتلاك كل ما هو جديد ومستحدث من مجال الأجهزة العسكرية. ليقف الجندي وراء كل هذا مستخدماً كل ما يقدم له من آلات ومعدات متمثلا في خط الدفاع الأول لذا كان من المهم ان يرتدي زي يتميز بخصائص أداء عالية تتناسب مع الدور الذي يقوم به.

يُعد الزي الموحّد المعروف عالميًا، والذي يعتبر أحد المقومات الحيوية لقوة وفعالية الجيش، إذ إنه يدفع إلى الإحساس بالفخر للانتماء إلى منظمة تعمل بشكل فعال لحماية الآخرين ومنحهم الأمن والأمان. وهو شكل من أشكال استعراض القوة، كما يرمز إلى السلطة والانضباط، ويساعد في خلق هوية تقوم على تماثل المظهر وتعزيز روح الانتماء للجماعة (مجلة الجيش 2016).ويوحي بالالتزام والطاعة، ويؤدي إلى شعور عميق بالتوحد والترابط، ويعزز شعور المودة والتضامن بين الأفراد الذين يرتدونه؛ من خلال ما يبثه من شعور بالفخر والاعتزاز (Pfanner 2004؛عبد الغفار2015).

يُقصد بالزي العسكري إثبات أن مرتديها ينتمون إلى القوات المسلحة للدولة وتختلف وفقًا لفرع معين من الخدمات المسلحة، وقد يكون الزي الرسمي للجيش والبحرية والقوات الجوية مختلفًا في اللون، إلا أنها متشابهة في الأسلوب في الغالب، وغالبًا ما تكون الملحقات والشارات مرتبطة بالحرب أو بالأسلحة (Pfanner 2004). ويكشف التاريخ العسكري المبكر عن المفاهيم الأولى لكيفية تأثير السمات الموحدة (وظيفة الملابس، واللون، وارتداء الحلي المميزة، وما إلى ذلك) على نفسية وأداء الأفراد والفرق الذين يرتدونها (Krueger, 2012)

اعتمدت قوات الدفاع البرية أو البحرية أو الجوية في جميع أنحاء العالم اعتمادا كبيرا على المنسوجات التقنية من جميع الأنواع سواء كانت منسوجة، او غير منسوجة، او مصبوغة، أو غير ذلك. كما توفر المنسوجات التقنية خصائص لا تقدر بثمن بالنسبة للقوات العسكرية والقوات البرية بوجه خاص، الذين يتطلب منهم التحرك والعيش والبقاء والقتال في بيئات معادية. والتي يجب عليهم حمل أو ارتداء جميع الضروريات من أجل الراحة والبقاء، وبالتالي يحتاجون إلى الملابس والمعدات الشخصية الأكثر خفة في الوزن، وعالية الأداء.

إن المتطلبات الضرورية لحماية الأفراد من الأخطار البيئة وتهديدات ساحات القتال كلفت أن تنفق الدول الرئيسة في العالم موارد كبيرة في تطوير وتوفير المنسوجات الفنية الأكثر تطورا للاستخدام العسكري، فمنذ الستينيات وحتى يومنا هذا تنوعت المنسوجات التي صنعت منها الملابس العسكرية وتصاميمها في جميع الدول وأصبحت أكثر تعقيدا. وبالتالي أدى ذلك إلى زيادات كبيرة في الاعتماد على الحلول العلمية والتقنية لحل المشاكل الدائمة المرتبطة بحماية الفرد من التهديدات البيئية والمخاطر في ميدان المعركة، مع ضرورة الحفاظ على راحة القوات القتالية وقابليتها للبقاء وتنقلها (Horrock and Anand 2000). بينما ظهرت في العصر الحديث لوائح ونظم خاصة بسياسة استخدام الزي العسكري الموحد، من حيث اللون والنوع الذي يتكيف مع لون البيئة التي يعمل فيها الجيش، ومن حيث التلاؤم مع فصول السنة وما يناسبها من أنواع الأقمشة وألوانها.

يجب ألا يكون الزي الرسمي القتالي والميداني وظيفيًا إلى أقصى حد فحسب ؛ يجب أيضًا أن تكون مريحة للارتداء لفترات طويلة في البيئات القاسية ، وأن يتحمل عمليات الغسيل المتكررة ، ويكون قابلة للإصلاح (التمزق ، أو استبدال الأزرار ، أو المشابك ، أو مثبتات الفيلكرو). وتتبنى العديد من الجيوش الوسيلة الاقتصادية المتمثلة في إضفاء لمسة أنيقة على الزي القتالي المموه بألوان التضاريس من خلال إضافة ميداليات وأوشحة للرقبة وقبعات ملونة؛ لتلبية المتطلبات اللوجستية والمتطلبات التي لا حصر لها (Krueger, 2012)، كما يوفر الزي القتالي والزي العمل العسكري ميزات تصميم وظيفية عملية (جيوب ، ومثبتات بديلة ، وإكسسوارات لحمل الادوات الشخصية ، ووسائد واقية للكوع والركبة ، ومواد متخصصة إضافية للحماية من الحروق ، ومواد كيميائية طاردة للحشرات وما إلى ذلك) وتستوعب العديد من الأحتياجات الوظيفية المتنوعة داخل كل قوة عسكرية (ملابس مختلفة للمشاة والناقلات ورجال المدفعية والطيارين والأطباء والموظفين وأطقم التخلص من القنابل، وما إلى ذلك) ( Krueger, 2012; Silberglitt, Lauland, Watson, Eusebi, & Lastunen, 2017).

ومما لا شك فيه أن الملابس تُعتبر أول حاجز يلاصق جسد الجندي والعامل الأهم في راحته. وللجمع بين الحماية والراحة الشخصية أقيمت العديد من الدراسات والأبحاث التي تتناول إنتاج ملابس ملائمة وظيفياً للجنود من عدة جوانب سواءً في التصميم الملائم والاقمشة المستخدمة أو طرق الإنتاج المستخدمة الحديثة، ومن الأهداف الرئيسية في تصميم وإنتاج الأزياء العسكرية مع المنسوجات الإلكترونية هي الأداء الوظيفي، والتكلفة

DOI: 10.33193/JALHSS.75.2022.629
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (75) January 2022
العدد ( 75) يناير 2022

المنخفضة، وزيادة العمر الاستهلاكي للقطعة ، وسهولة الصيانة والمتانة. علاوة على ذلك ، يعد التوافق ، والتشغيل البيني ، وبيئة العمل ، والوحدات النمطية عوامل مهمة أخرى يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم الأزياء العسكرية المدمجة مع المنسوجات الإلكترونية (Nayak, Wang and Padhye 2015).

فنجد منذ الستينيات وحتى يومنا هذا أصبحت المنسوجات والملابس والمعدات العسكرية لجميع الدول الكبرى أكثر تعقيدا وتنوعاً؛ للاستفادة من ألياف النسيج الأكثر تقدما والمنشآت المتاحة، وقد أصبح من المسلم به الآن و بغض النظر عن مدى تطور نظم الأسلحة وتجهيزها فإن الأسلحة تعتمد في نهاية المطاف في فعاليتها على المشغل البشري لاتخاذ القرارات النهائية؛ وقد أدى ذلك إلى زيادات كبيرة في الاعتماد على الحلول العلمية والتقنية لحل المشاكل الدائمة المرتبطة بحماية الفرد من التهديدات البيئية والمخاطر في ميدان المعركة، مع ضرورة المحافظة على راحة القوات القتالية وقابليتها للبقاء وتنقلها (Horrocks & Anand, 2000). لذلك يعد نوع وطبيعة المخاطر متغيرين ولا يمكن التنبؤ بهما في القطاع العسكري، وقد يتطلب هذا النوع مستوى عالٍ من القدرة على التكيف الذاتي بحيث يتم توفير الحماية الفعالة فقط عند الحاجة (Van Langenhove, 2013).

في بداية القرن العشرين، أمدّ التقدم في التكنولوجيا والعلوم أسلحة أكثر فتكا وأطول مدى بتصويب أدق،وأصبحت معدات الكشف البصرية أكثر تطوراً في هذا الوقت ، لذلك نجد إن المتطلبات الضرورية لحماية الأفراد من الأخطار البيئة وتهديدات ساحات القتال كفلت أن تنفق الدول الرئيسية في العالم موارد كبيرة في تطوير وتوفير المنسوجات الفنية الأكثر تطورا للاستخدام العسكري (Horrocks & Anand, 2000) ،وكان للتكنولوجيا الحديثة دوراً مهم في الزي العسكري، حيث تنبهت الجيوش إلى ضرورة اختيار ألبسة جديدة تتناسب مع ساحات المعارك، ومتطلبات القتال الحديثة، ولاسيما مع وجود القذائف الحرارية والإشعاعات والأسلحة البيولوجية والكيماوية، وذلك باستخدام مواد دقيقة طورت لتدمج مع نسيج الأقمشة المستعملة في الزي، وكذلك لا بد مراعاة عوامل الطقس المختلفة، ولاسيما في ظل التنقل من منطقة إلى أخرى بعيدة عنها ومختلفة في الطقس كلياً (عبد الغفار 2015)، بالأضافة الى ذلك أصبحت الجيوش في الوقت الراهن أكثر اهتمامًا باكتشاف أنواع جديدة من الزي لمنع رؤية مقاتليها في ظروف معينة ولتوفير مزيد من الحماية لهم، وما زالت الجهود تبذل لابتكار وقاء يكشف التهديدات ويحمي الجنود من القذائف والأسلحة الكيماوية والبيولوجية عن طريق استحداث مواد دقيقة تدمج في نسيج قماش الزي العسكري (مجلة الجيش 2016).

تعتمد قوات الدفاع البرية أو البحرية أو الجوية في جميع أنحاء العالم اعتمادا كبيرا على المنسوجات التقنية من جميع الأنواع سواء أكانت منسوجة أوغير منسوجة، مصبوغة أوغيرمصبوغة وغير ذلك من أشكال مركبة أخرى، وتوفر المنسوجات التقنية خصائص لا تقدر بثمن بالنسبة للقوات العسكرية والقوات البرية بوجه خاص، حيث يطلب من الجنود التحرك والعيش والبقاء والقتال في بيئات معادية، حينها يجب عليهم حمل أو ارتداء جميع الضروريات من أجل الراحة والبقاء، وبالتالي يحتاجون إلى الملابس والمعدات الشخصية الأكثر خفة في الوزن، وعالية الأداء.

كما تعد عملية دمج التكنولوجيا خلال مراحل إنتاج المنسوجات الذكية أمرًا بالغ الأهمية حيث تتضمن هذه العملية دمج مكونين مهمين هما النسيج والوحدات الإلكترونية والتي يحتاج كل منها متطلبات انضمام فريدة و معلومات أساسية تبحث في موضوعات مثل الحصول على الإشارات والتدفئة والشبكات.

ومن خلال تعدد وتطور الملابس الذكية الإلكترونية، ودخول بعض المنتجات إلى الأسواق، والتي قد لا تلبى أحيانًا كافة المتطلبات بطريقة فعالة. وبالبحث في موضوع الملابس العسكرية تبين أن موضوع الملابس العسكرية الألكترونية مجالًا خصبًا للدراسات العلمية. إلا أنه ثمة فجوة واضحة في الجهود العلمية العربية المعنية بدراسة الملابس العسكرية ولم تحظ بدراسة مستفيضة تبين مدى دورها في خدمة و تعزيز الأمن للعسكريين ، وبناء على ذلك، يسعى هذا البحث إلى الإجابة على مجموعة الأسئلة التّالية:

1. ما هي المنسوجات العسكرية الإلكترونية وتطبيقاتها المستخدمة في الأجهزة العسكرية؟
2. ما هي المتطلبات التصميمية الوظيفية للملابس العسكرية؟
3. ما صعوبات تصميم المنسوجات الإلكترونية للاستخدام العسكري؟

## أهداف البحث:

**تسعى هذه الدراسة لـتحقيق الأهداف التالية:**

1. تحديد مفهوم المنسوجات العسكرية الإلكترونية وتطبيقاتها المستخدمة في الأجهزة العسكرية.

DOI: 10.33193/JALHSS.75.2022.629
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (75) January 2022
العدد ( 75) يناير 2022

2. دراسة المتطلبات التصميمية الوظيفية للملابس العسكرية
3. تحليل صعوبات التصميم التي يمكن أن تحول دون الاستفادة من دمج الإلكترونيات في المنسوجات العسكرية الإلكترونية.

## أهمية البحث :

**تأتي أهمية هذه الدراسة من النقاط التالية:**

*1*. زيادة الوعي المعرفي بالمنسوجات العسكرية الإلكترونية لفتح المجال لمزيد من التجارب والأبحاث العلمية للربط بين التخصصات المختلفة.
2. توظيف الاكتشافات العلمية الحديثة في مجال المنسوجات الإلكترونية.
3. مساعدة القطاعات العسكرية لأداء المهام في البيئات الحرجة من خلال الملابس الإلكترونية.

## منهج البحث:

اتبع البحث المنهج الوصفي من خلال الدراسة التحليلية التي اهتمت بدراسة الملابس والمنسوجات العسكرية الإلكترونية.

## مصطلحات البحث:

**المنسوجات الإلكترونية Electronic Textile:** تعرف بأنها الأقمشة التي تتميز بالإلكترونيات والوصلات المنسوجة فيها، مما يوفر مرونة فيزيائية وحجمًا نموذجيًا لا يمكن تحقيقه باستخدام تقنيات التصنيع الإلكترونية الحالية الأخرى. تعتبر المكونات والوصلات الداخلية جوهرية في النسيج، وبالتالي فهي أقل وضوحًا وليست عرضة للتشابك أو التعثر بسبب الأشياء المحيطة. (Stoppa and Chiolerio 2014)

**الزي العسكري الموحد Military Uniform**: حرفيا كلمة (uni-form) مشتقة من الكلمتين "una" (واحد) و "forma" (شكل). والمعنى العام لها هو الملابس المصنوعة من نسيج معين وبتصميم ولون وشارة معينة، محددة في اللوائح أو حسب التقاليد لجميع أفراد نفس الوحدة العسكرية.(Pfanner 2004)

## الأطار النظري للبحث:

### 1- المنسوجات العسكرية الإلكترونية

إن اندماج الإلكترونيات والمنسوجات يفتح مجالات جديدة للبحث في علوم البيئة التطبيقية ومجال العامل البشري، ويمكن لأجهزة استشعار النسيج أن تكتشف الإشارات الكهربائية الحيوية والحرارية والميكانيكية (الحركة وضغط التلامس) والإشارات الضوئية والكيميائية (تكوين العرق، والاستنشاق / تكوين هواء الزفير، الملوثات). يمكن أن تتضمن وظائف نشطة مثل توليد الطاقة أو تخزينها، والتقنيات المساعدة، وعناصر الواجهة البشرية، وفئات الترددات الراديوية (Scataglini et al.2019).

بما أن المجتمع قد تبنى التقنيات الجديدة على نطاق كبير (مثل الهواتف الذكية التي تزداد انتشارًا في كل مكان)، فإن وكالات إنفاذ القانون تبنت هذه التقنيات إما رسميًا، من خلال تقنيات معتمدة من الإدارة، أو بشكل غير رسمي حيث يقرر الضباط اعتماد أدوات تقنية جديدة واستخدامها على مسؤوليتهم الشخصية ( Silberglitt et al., 2017).

ولقد أدى التقدم التكنولوجي إلى تصغير الإلكترونيات التي يمكن دمجها في المنسوجات وبالتالي سهل استخدامها من قبل المدنيين أو العسكريين، الجدير بالذكر أن مصطلح "المنسوجات الإلكترونية " مصطلحٌ شائعٌ في السوق العالمية للمنسوجات التقنية. ومصطلح بديل مكافئ هو "المنسوجات الذكية" أو "المنسوجات فائقة السرعة". يستخدم هذا المصطلح عمومًا لوصف الوظائف التي كان يؤديها البشر تقليديًا باستخدام وسائل غير منسوجة مختلفة، وهي مدعومة الآن بأنظمة يمكن ارتداؤها مدمجة في الملابس التي يرتديها الناس. لذلك، يجب أن يشير مصطلح "ذكي" إلى الوظائف المتكاملة للمنتج ، والأهم من ذلك يجب أن يعتمد على الائتمان الكامل لمطور المنتج الذي يعد المصدر الأساسي للذكاء(Elmogahzy 2020).

يمكن أن يساعد دمج الإلكترونيات في المنسوجات العسكرية الجنود في تحقيق مستويات الأداء والقدرات التي لم تتحقق من قبل في ساحة المعركة؛ كما إن إعتماد تقنيات جديدة بغرض تحسين سلامة الضباط ومضاعفة كفاءة

DOI: 10.33193/JALHSS.75.2022.629
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (75) January 2022
العدد ( 75) يناير 2022

سير العمل ودعم الأتصال المتواصل غير المتقطع ميدانيًا وزيادة خضوع الضباط للمراقبة؛ لأن الجنود يواجهون تهديدات مختلفة غالبًا لا يمكن التنبؤ بها.

في الظروف البيئية القاسية والمواقف الخطرة، هناك حاجة لتكنولوجيا المعلومات في الوقت الحقيقي لزيادة حماية واستمرارية العاملين في هذه الظروف، كما أن التحسينات في الأداء والقدرات الإضافية ستكون ذات فائدة كبيرة داخل المهن مثل قوات الدفاع وخدمات الطوارئ حيث أن متطلبات هذه المواقف هي مراقبة العلامات الحيوية وتخفيف الإصابات مع مراقبة المخاطر البيئية مثل الغازات السامة (Viswanathan, 2019).

في المقابل يمكن أن يؤدي دمج أجهزة الاستشعار والمشغلات إلى زيادة وظائف الزي العسكري. ومع ذلك، قد يؤدي هذا أيضًا إلى انخفاض الحماية الحقيقية للجنود من الأسلحة والتهديدات الأخرى ذات الصلة، حيث ينبغي ألا يؤثر إدخال أجهزة الاستشعار والمشغلات في الزي العسكري على قدرات الجندي من حيث التنقل والقدرة على البقاء، ويجب أن يحافظ الزي الرسمي على أدائه ومتانته ومرونته وراحته ،كما يجب أن تكون الأهداف الرئيسية في تصميم وإنتاج الأزياء العسكرية مع المنسوجات الإلكترونية هي الوظيفة، والتكلفة المنخفضة، والعمر المفيد الطويل، وسهولة الصيانة والمتانة. علاوة على ذلك ، يعد التوافق ، والتشغيل البيني ، وبيئة العمل ، والوحدات النمطية عوامل مهمة أخرى يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم الأزياء العسكرية المدمجة مع المنسوجات الإلكترونية (Nayak, Wang and Padhye 2015) .

في الواقع، ظهرت الفكرة الأولى لوضع أجهزة استشعار مدمجة في الملابس في المجال العسكري بفضل الدكتور سوندارسان جايارامان، فريق الباحثين في معهد جورجيا للتكنولوجيا. حاز القميص القابل للارتداء على أفضل اختراع في الألفية، وأطلق عليه TIME ولقب واحد من أفضل الاختراعات في عام 2001م. كان الهدف الرئيسي هو مراقبة حالة الجندي والكشف عن الإصابات المحتملة وتأثيرها على صحته (Bhuvaneshwari et al.2019; Scataglini, Andreoni and Gallant, 2018)

لكن بالرغم من التقدم التكنولوجي في أنظمة الأسلحة ومنصاتها، تعتمد المهام العسكرية بشدة على قدرات الجندي، ويمكن أن تؤدي درجات الحرارة الشديدة والبرودة وانخفاض تبدد الحرارة الأيضي بسبب الملابس العازلة إلى تدهور هذه القدرات بشكل خطير، مما يعرض حياة الجندي للخطر، ويقلل من أدائه ويضر بنجاح المهام. على الرغم من أنه يمكن تصميم الملابس والمعدات لتوفير الحماية المثلى ضد الظروف الجوية القاسية، يمكن تقليل تدهور أداء الحماية بمرور الوقت أوكثرة الاستخدام. وبهذا المعنى، أصبحت الحلول التي تهدف إلى التحكم في درجة حرارة الجسم شائعة بشكل متزايد في المعارض العسكرية. للمساعدة في منع هذه المشاكل وتجنب الجفاف أو تقليله (Santos *et al*.2019).

ولتحديد التطبيقات الرئيسية للمنسوجات الإلكترونية في الملابس العسكرية لابد أن يؤخذ في الاعتبار بأن الزي العسكري هو نظام معقد للغاية، لذلك يتم استخدام نهج النظم لعملية التصميم، واختيار المواد، واختبار التحقق من الكفاءة الوظيفية (Cardello, 2008).

كما تشكل المتطلبات جزءًا من تخصص هندسة النظم، والذي يهتم بإدارة التعقيد، وهو السلوك الذي يظهر عندما يكون للعناصر عدد كبير من العلاقات أو التبعيات. كما هو الحال بالنسبة لمتطلبات الجندي في المستقبل المعقدة وهي تشكل مجموعات المتطلبات أساس المواصفات الخاصة بالملابس أو المعدات وتوفر للصناعة مخططًا يصممون ويختبرون المنسوجات على أساسه؛ ليتم تصنيعها بدورها في ملابس ومعدات يتم اختبارها مرة أخرى للتأكد من ملاءمتها (Sparks, 2008).

لذلك يبدأ النهج بفهم احتياجات المستخدم والتي تتمثل في تحديد المخاطر والتهديدات ويعد فهم أنواع المخاطر او التهديدات التي يتعرض لها الجندي بمثابة الخطوة الأولى الحاسمة في تطوير أنظمة حماية وتعزيز سلامة الجندي ويوضح الجدول رقم (2-1) الأخطار والتهديدات التي تواجه العسكريين وآثارها وآلية الحماية منها، ويلي ذلك تحديد النظم الفرعية للمنتج ، وتحديد المتطلبات، وتقييم بدائل لاختيار المواد، والتحقق في نهاية المطاف من التصميم (Gomes, 2008).

**بينما يمكن تقسيم تطبيقات النسيج الإلكتروني في المجال العسكري إلى فئتين:**

- الملابس الواقية الشخصية والمعدات الفردية (زي لباس القتال، سترات وخوذات الحماية من المقذوفات، بدلات الحماية الكيميائية، الأحزمة، الحبال، الحمالات والحزم الميدانية)
- نظام الدفاع والأسلحة (الخيام والمظلات والملاجئ والقماش المشمع ومركبات النسيج) ( Viswanathan, 2019).

DOI: 10.33193/JALHSS.75.2022.629
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (75) January 2022
العدد ( 75) يناير 2022

**جدول رقم (1) الاخطار والتهديدات التي تواجـــــــه العسكريين وأثـــارها والية الحماية منها "ترجمـــــة الباحثة"** (Gomes, 2008)

| الاخطار والتهديدات | اثارها | آليات الحماية |
|---|---|---|
| **درجة حرارة في البيئية المحيطة الحارة** | تأثير الإجهاد الحراري (مثل ضربة الشمس، الانهاك الحراري). | الإدارة الحرارية السلبية أو النشطة. |
| **درجة حرارة البيئة المحيطة الباردة** | الإجهاد البارد (مثل قضمة الصقيع، انخفاض حرارة الجسم). | الإدارة الحرارية السلبية أو النشطة. |
| **تحديد موقع الجندي** | كشف الموقع | إدارة التوقيع، التمويه: البصري الحراري، حاسة الشم، والسمع. |
| **المواد الكيميائية (على سبيل المثال الاختناق الأعصاب والبثور والدم)، بيولوجية (مثل مسببات الأمراض والسموم)** | تلف الجلد والعينين والاستنشاق | مواد حاجزة للامتصاص الكيمائي. |
| **مقاومة اللهب** | ذوبان المواد على لجلد أو الحروق. | مواد الحاجز بطبيعتها مقاومة للهب أو لا تذوب الألياف بالتنقيط |
| **الصواريخ الباليستية** | تأثير البالستية، صدمة قوية حادة | الصفائح الباليستية وألياف المقاومة العالية |

## 2- تطبيقات المنسوجات الإلكترونية في الأجهزة العسكرية

يمكن استخدام طرق مختلفة مثل النسيج والحياكة والتطريز لدمج أجهزة الاستشعار والدوائر الكهربائية في النسيج. على سبيل المثال، يمكن أن تتضمن أبسط بنية نسج عادي خيوط معدنية والتي يمكن استخدامها كخطوط نقل أساسية أو دوائر كاملة. في المنسوجات الإلكترونية، يجب تضمين الألياف المعدنية الموصلة أو الألياف البوليمرية في الأقمشة لحمل الإشارات، التي يتم إنشاؤها بواسطة أجهزة الاستشعار التي تتفاعل مع معلمات الإدخال المختلفة مثل الصوت والضوء والحركة والمواد الكيميائية، بالإضافة إلى غازات معينة والأبخرة السائلة في البيئة (Nayak, Wang and Padhye 2015). قد يلزم نقل البيانات التي تم جمعها من أجهزة الاستشعار إلى مركز القيادة لاسلكيًا أو بوسائل أخرى. ويمكن تحديد تطبيقات المنسوجات الإلكترونية في الأجهزة العسكرية في مايلي:

### 2-1 المنسوجات الإلكترونية للمراقبة الصحية للجنود

يجب أن يكون الجندي في حالة بدنية جيدة لأداء مهمته على النحو الأمثل وقد يكون دمج المنسوجات الإلكترونية في الملابس العسكرية ساعد على تحقيق وظائف معقدة مثل مراقبة الحالة الفسيولوجية وإمدادات الطاقة القابلة للارتداء والتدفئة المقاومة الكهربائية.

في المستقبل، قد يكون نظام مراقبة الحالة الفسولوجية جزءًا لا يتجزأ من زي الجندي؛ لتزويد كل من الاطباء والقادة بالوضع الصحي عن بعد لتحسين العلاج الطبي والتخطيط لرعاية المصابين أوإرسال رسالة تحذير تُرسل عندما يصبح جندي غير نشط. كما يمكن للرصد الفسيولوجي عن بعد تحديد مستوى جاهزية الجندي أو تحديد أي جندي يحتاج إلى الإنقاذ (Nayak, Wang, & Padhye, 2015; Wilusz, 2008).

كما يمكن تنبيه الجنود بالحالات غير الطبيعية مثل الجفاف أو الحرمان من النوم أو ارتفاع معدل ضربات القلب أو انخفاض نسبة السكر في الدم، وإذا لزم الأمر، وتقوم بتحذير فريق الاستجابة الطبية في المستشفى الأساسي. تتيح هذه المجموعة الواسعة من أنظمة المراقبة الصحية والأمنية نظامًا صحيًا فعالًا للجنود، بما في ذلك إعادة توفير الخدمات الصحية عند الحاجة (Fraga-Lamas *et al*. 2016).

DOI: 10.33193/JALHSS.75.2022.629
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (75) January 2022
العدد ( 75) يناير 2022

عندما يرتدي الجندي "القميص الذكي" أثناء الحرب ويُصاب، سيتم نقل المعلومات حول الجرح وحالة الجندي على الفور إلى وحدة الفرز الطبي بالقرب من ساحة المعركة. يمكن أن يساعد هذا القميص الطبيب في تحديد مدى إصابة الجندي بناءً على قوة ضربات القلب ومعدل التنفس، وتتيح هذه المعلومات للأطباء معرفة مدى حاجة من يجب معالجته أولاً.

من المرجح أن يكون جندي المستقبل هو البطل في التطبيق العملي للتكنولوجيا القابلة للارتداء. من الواضح أن هناك كثير مما يجب عمله لتطوير أقمشة واقية أفضل للأفراد العسكريين (Viswanathan, 2019).

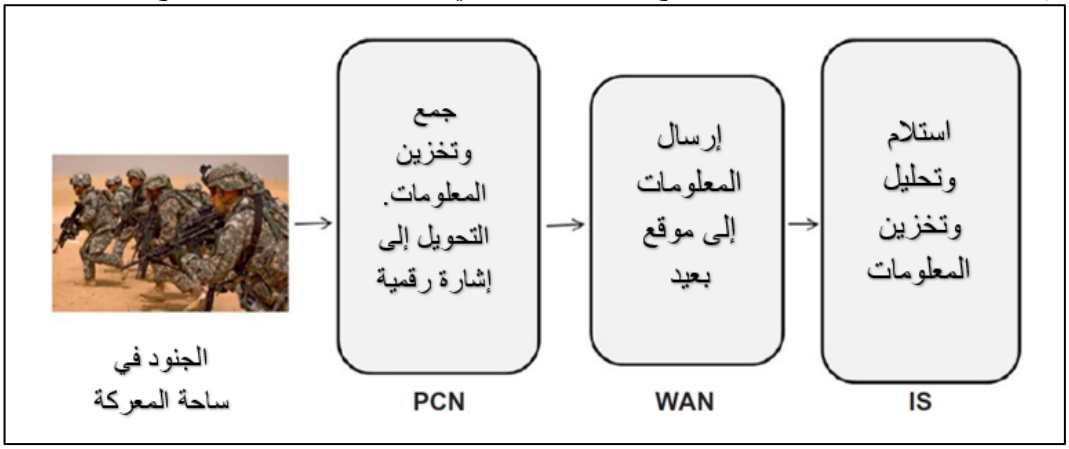
## 2-2 المنسوجات الإلكترونية لأنظمة الإنذار المبكر

يعد الإنذار المبكر من أهم المهام التي يتعين إنجازها من خلال دمج المنسوجات الإلكترونية في الجيش، ويمكن تصميم أنظمة مختلفة لتوفير تحذير مبكر من هجوم الصواريخ الباليستية أو الهجوم الجوي أو التهديدات المحتملة الأخرى. الغرض الأساسي من نظام الإنذار المبكر هو الكشف عن التهديدات المحتملة قبل أن تصل إلى الأهداف، يمكن أن ينقذ ذلك أرواح الجنود والمدنيين أو يمنع حدوث دمار جماعي مماثل آخر، يمكن دمج المستشعرات والمحركات في الأزياء العسكرية أو الملحقات أو المركبات وربطها بأنظمة الإنذار. إن طبيعة التهديدات الأخيرة تتحول من الأسلحة الفتاكة إلى الهجمات النووية والبيولوجية والكيميائية؛ لذلك يجب تصميم المستشعرات بحساسية وقوة كافية بحيث يمكن دمجها ليس فقط في المنسوجات ، ولكن أيضًا في مركبات النقل والمباني والمحاور والمعدات للاستخدام في ساحة المعركة ( Nayak, Wang and Padhye 2015 ).

## 3-2 المنسوجات الإلكترونية للاتصال

إن تكنولوجيا الاتصال هي مفتاح الدمج وهي جوهر الإلكترونيات القابلة للارتداء حيث نشأت من ذلك وحدة الإلكترونيات والمنسوجات، وينفذ الاتصال إمدادات الطاقة وتبادل البيانات بين المكونات الفردية،ويتزايد دمج أجهزة الاتصالات في المنسوجات بشكل سريع في التطبيقات المدنية والعسكرية، ولقد مكنت التطورات في كل من الشبكات المحلية والواسعة النطاق (WAN) من نقل البيانات وتحليلها بشكل أسرع وأكثر دقة،حيث يتم دمج تقنيات مثل Wi-Fi و WiMax و Bluetooth و RFID و GPRS و 5G والاتصالات في الوقت الفعلي في أنظمة الاتصالات والشبكات (McCann & Bryson, 2009). من بين التقنيات المتاحة، يبدو أن الأكثر ملاءمة هو البلوتوث، وهو الأقل تكلفة والأكثر كفاءة في استخدام الطاقة.

حدثت تطورات في أجهزة الاتصال -الشكل رقم (1) -في ثلاثة مجالات رئيسية شبكات الاتصالات الشخصية (PCNs) والشبكات الواسعة وأنظمة المعلومات (IS). تشارك PCNs في جمع وتخزين المعلومات المقدمة من أجهزة الاستشعار وتحويل البيانات إلى إشارات يمكن نقلها للتحليل، وتتعامل أنظمة WAN مع المعلومات التي يتم جمعها من PCNs وتحويلها إلى مواقع بعيدة. يساعد IS في تحليل وتخزين وتفسير النتائج.




**شكل رقم (1) ثلاثة مجالات من أجهزة الاتصال (Nayak, (Wang and Padhye 2015, 246) "ترجمـــة الباحـــثة"**

DOI: 10.33193/JALHSS.75.2022.629
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (75) January 2022
العدد ( 75) يناير 2022

كذلك تم تطوير أقمشة موصلة يمكنها تشغيل أجهزة الراديو والأسلحة كما يتضح في الشكل رقم (2) ولقد تم ذلك من خلال منحة بحثية لشركة Intelligent Textiles Limited من قبل وزارة الدفاع البريطانية لتطوير أقمشة موصلة يمكنها تشغيل أجهزة الراديو والأسلحة، وتعمل كبديل للبطاريات وتساعد على تقليل حمل الجنود في الميدان من خلال القدرة على تخزين وتوصيل الكهرباء، يمكن أن يكون لهذه المنسوجات مجموعة واسعة من التطبيقات الأخرى، من لوحات مفاتيح الحاسوب إلى الأجهزة الطبية. أي تقوم سترات القتال قريبًا بواجب مزدوج كمصدر قوة للجنود.

**شكل رقم (2) زي عسكري مع حاسوب ولوحة مفاتيح يمكن ارتداؤها (Jesse.2010)**

## 4-2 المنسوجات الإلكترونية للتمويه

يمكن تضمين المنسوجات الإلكترونية في تطوير زي التمويه بخصائص تشبه الحرباء. يمكن أن تغير الملابس لونها، على سبيل المثال، عندما ينتقل جندي من الصحراء إلى منطقة حضرية. وبالمثل، يمكن أن يتغير لون الملابس وفقًا للوقت من اليوم أو العوامل البيئية الأخرى. يمكن أن يساعد التطور التكنولوجي في تحقيق التمويه باستخدام إضافة المستشعرات في الأقمشة. ومع ذلك، لم يتم إجراء الكثير من البحوث في هذا المجال.

## 5-2 المنسوجات الإلكترونية لتنظيم الحراري

منذ فترة طويلة تم تصنيف الراحة والوظائف والاجهاد بأنها مميزات يفتقر إليها تصميم معدات الحماية العسكرية (سونغ،2011/2019). بينما يعتبر الإجهاد الحراري مقبولاً عندما يكون الشخص قادرًا على تعويض التغيرات في درجات الحرارة دون إجهاد غير مبرر على جسمه، ومع ذلك إذا كان الجسم غير قادر على التعويض وحدث له إجهاد شديد، فقد تحدث إصابات بالحرارة أو البرد، ويمكن أن يؤدي نقل الحرارة عن طريق الإشعاع والحمل الحراري بين الشخص وبيئته إلى توازن حرارة إيجابي أو سلبي (Wilusz, 2008). لذلك يمكن تصميم الملابس الواقية المناسبة باستخدام المنسوجات الإلكترونية للحماية في البيئات الحارة والباردة، بتوفير مستشعرات درجة الحرارة القائمة على الحرارية في شكل سلكي، يمكن أن تستفيد العمليات العسكرية في المناخات القاسية من دمج أنظمة التدفئة أو التبريد النشطة أو السلبية في الملابس (Nayak, Wang and Padhye 2015).

DOI: 10.33193/JALHSS.75.2022.629
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (75) January 2022
العدد ( 75) يناير 2022

## 6-2 المنسوجات الإلكترونية لتحديد المواقع

يمكن الكشف عن موقع الجنود وعرضه من خلال واجهة رسومية، مثل تلك التي تستند إلى برنامج Google Earth ويمكن أيضًا تزويد الأحذية التي يرتديها الجنود بأجهزة استشعار للكشف عن موقعهم وقياس حركتهم،وتعتمد أجهزة الاستشعار المستخدمة في مراقبة حركة الجنود وموقعهم على أجهزة التسارع مثل نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)،حيث يمكن وضع هذه العناصر كجيوب صغيرة على المنسوجات للتطبيقات القابلة للارتداء، ولكن يحتاج تركيب هذه الأجهزة على هياكل مرنة ؛ من أجل الراحة والمتانة والأداء السليم.

## 7-2 المنسوجات الإلكترونية للمركبات المدرّعة

غالبا ما تستخدم المركبات المدرّعة في ظل ظروف قاسية، وبالتالي يمكن أن تؤثر على موثوقية السيارة والأنظمة الموجودة فيها. كما يمكن للمنسوجات الإلكترونية مستقبلاً أن تساعد في تقليل تكاليف الصيانة، وتقليل وقت التوقف عن العمل وتجنب الخسارة المادية في ساحة المعركة (Nayak, Wang and Padhye 2015).
يمكن أن تكون التطبيقات المشار إليها سابقًا، وغيرها من التطبيقات التي لم يتم تصورها بعد، جزءًا من معدات جنود المستقبل، ونلاحظ في الشكل رقم (3) أنة قام فراجا لاماس وآخرون (2016) بتصور يُمكّن من رؤية التطور المحتمل لمعدات جنود المستقبل في الاتصالات بتنوعها التكتيكية اللاسلكية والحاسبات المحمولة وتقدير الحالة العسكرية والصحة والسلامة وتأثيرها في قوة الامداد السريع، وكذلك الطاقة القابلة للارتداء وتنوعها (Fraga-Lamas *et al*.2016).

**شكل رقم (3) جنود اليوم والمستقبل (Fraga-Lamas et al.2016 ,10) "ترجمة الباحثة"**

## 3- المتطلبات التصميمية الوظيفية للملابس العسكرية

المتطلبات الرئيسية التي يُطلب من الملابس الذكية تحقيقها هي الوظيفة، وقابلية الاستخدام، ومدة المراقبة، وقابلية الارتداء، والاتصال الفعال والتكلفة المنخفضة، والعمر الاستهلاكي المفيد الطويل، وسهولة الصيانة والمتانة التقنية العالية وخفة الوزن. علاوة على ذلك، يعد التوافق، والتشغيل البيني، وبيئة العمل، والوحدات النمطية المستخدمة عوامل مهمة أخرى يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم الملابس العسكرية المدمجة مع المنسوجات الإلكترونية اضافةً إلى الراحة وهي عامل رئيسي ومستعرض آخر (أيضًا من بين الميزات السابقة) يجب مراعاته (Nayak,Wang and Padhye 2015 ؛Scataglini, Andreoni and Gallant, 2018). ومن المتطلبات الفرعية عند تصميم الزي العسكري باستخدام مواد ذات تقنية عالية تحدد متطلبات الأداء للزي

DOI: 10.33193/JALHSS.75.2022.629
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (75) January 2022
العدد ( 75) يناير 2022

الرسمي او الوظيفية ، من الضروري أيضًا مراعاة ظروف الاستخدام العادية ، وحتى العناية ، مثل الغسيل (Wilusz, 2008).

يمكن أن تساعد عملية التصميم الوظيفي من خلال دراسة منهجيات التصميم الوظيفي، في توسيع نطاق المتغيرات متعددة التخصصات التي يتم النظر فيها في تصميم التكنولوجيا القابلة للارتداء، وبالتالي إنتاج تصميم أكثر نجاحًا. يجب أن تبدأ عملية التصميم من خلال استرجاع البيانات البشرية وتحليل المستخدم، وتحديد احتياجات المستخدم. قياس الجسم، أو القياسات الانثروبومترية، هو مفتاح تصميم الملابس وطريقة وضع المنسوجات الذكية حول الجسم. ومراعاة الأجهزة القابلة للارتداء بحيث لا تؤثر على الحركات الطبيعية أو تتداخل معها. في المقابل يجب أن يأخذ التصميم أيضًا في الاعتبار قابلية الارتداء في الحركات الخاصة بالموقف المطلوبة لإنجاز المهمات العسكرية حتى في الحالات الأكثر تطرفًا، حيث يكون الوزن عاملاً حاسمًا بالإضافة إلى الحجم، لذلك يجب الحفاظ على التوازن الثابت أو الديناميكي وعدم تعديله. أضافةً إلى المتطلبات الأخرى وهي الاتصال بين مستشعر أو مكون النسيج والجزء الإلكتروني والاتصال بالعالم الخارجي. بمجرد وضع معايير التصميم هذه ، يتم إنشاء التصميم الجمالي الأولي في إطار احتياجات المستخدم ( Scataglini, Andreoni and Gallant 2018).

## 4- صعوبات تصميم المنسوجات الإلكترونية للاستخدام العسكري

يجب أخذ العديد من العوامل في الاعتبار عند اتخاذ قرارات بشأن أفضل مزيج من الملابس والمعدات التي تمد الجندي بها، وأن صنعها قد يتطلب النظر في المعلمات التي خارج السيطرة المباشرة بسبب العلاقات الحاسمة الموجودة مع الجهات الأخرى. لذلك تختلف العوائق التي تحول دون استخدام تطبيقات الملابس الذكية في القطاع العسكري اختلافاً كبيراً عن تلك الخاصة بعامة السكان. ايضاً من المهم إلقاء نظرة فاحصة على الحواجز التي تضع الصناعة العسكرية بمعزل عن الصناعات الأخرى. على عكس غالبية حالات الاستخدام المدني.

كما أن تصميم الملابس العسكرية أصبح أكثر تعقيدًا بسبب الطبيعة المتغيرة للمخاطر، والتي أصبحت متغيرة وغير متوقعة، فمجال الدفاع يتغير، جزئياً نتيجة للبيئة الأوسع (المالية والمجتمع والسياسة) ولكن أيضًا بسبب تغير التهديدات والتغيرات في الأنظمة العسكرية على المستوى الاستراتيجي،عدم اليقين في الموقع الجغرافي لـ "الخط الأمامي"، وطبيعة العمليات التي قد نشارك فيها ومعها، تمثل تحديات كبيرة، ليس فقط للقوات المسلحة ولكن أيضًا للمطورين والباحثين الذين يدعمونها.

بالإضافة إلى ذلك، عند دمج الإلكترونيات في المنسوجات العسكرية بمستوى عالٍ من الحماية أو عند الحاجة إلى الحماية ضد أخطار متعددة، يزداد تعقيد التصميم. لذلك يمكن توقع العديد من الصعوبات، مثل تكلفة التصنيع، والأداء، والراحة، ووظائف الزي الرسمي في تطبيقات مختارة واستهلاك الطاقة المرتبط بتصميم المنسوجات العسكرية الإلكترونية، الشبكات، وتنفيذ البرامج، والصيانة، والتخزين ، والموثوقية التي تمثل إحدى العوائق الرئيسية حبت يجب أن تعمل الملابس وأجهزة الاستشعار والخوارزميات وأجهزة الحاسوب في جميع الأوقات بشكل مستقل عن الظروف والبيئات مع تحقيق نتائج متسقة، الحاجز الأخير الجدير بالذكر هو الحاجة إلى أجهزة استشعار متخصصة في الجيش وليست ذات صلة بحالات استخدام الملابس الذكية المدنية مثل الكشف عن الإشعاع، ولكنها تمثل سلاحًا حيويًا في ترسانة الملابس العسكرية. وبالتالي، يجب إجراء بحوث سرية ومتعددة الأوجه في كثير من الأحيان لتلبية الاحتياجات المحددة لقواتنا المسلحة. بالإضافة إلى ذلك، يجب تطوير واختبار خوارزميات الحاسوب المتخصصة لتحليل البيانات، في الغالب تدور اعتبارات الحواجز الخاصة المتعلقة بالجيش حول حدود التكنولوجيا والموثوقية ، والأسلوب، والخصوصية، والقانونية (Hanuska *et al.* 2016 ؛ Sparks 2008; Nayak, Wang and Padhye 2015).

اضافتاً الى نقص المعايير والقواعد بما في ذلك إجراءات اختبار المنسوجات الإلكترونية حاليًا، وان التجارب للأسف ليست متاحة بطريقة موحدة لتكون بمثابة مبادئ توجيهية ومبادئ لأصحاب الدراسات العلمية والصناعيين والمطورين، ممايؤكد ضرورة الجمع بين الخبرات من الأوساط الأكاديمية والصناعية لتسهيل تطوير تقنيات المنتجات الجديدة في مجال المنسوجات العسكرية الإلكترونية.

DOI: 10.33193/JALHSS.75.2022.629
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (75) January 2022
العدد ( 75) يناير 2022

## النتائج والمناقشة:

قدمنا في هذا البحث موجزا عن الملابس العسكرية الإلكترونية ومواكبتها للتطورات التكنولوجية، وفكرة عن تاريخ المنسوجات الإلكترونية العسكرية، والغاية الرئيسية هي تسليط الضوء على الملابس العسكرية ونأمل من هذه الدراسة أن تكون إسهامًا متواضعًا في هذا المجال لأنها تكشف عن الإطار النظري للمنسوجات الإلكترونية في مجال الملابس العسكرية، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج كان من أهمها ما يلي:

1. يساعد دمج الإلكترونيات في المنسوجات العسكرية الجنود في تحقيق مستويات الأداء والقدرات التي لم تتحقق من قبل في ساحة المعركة.
2. ولتحديد التطبيقات الرئيسية للمنسوجات الإلكترونية في الملابس العسكرية لابد أن يؤخذ في الاعتبار بأن الزي العسكري هو نظام معقد للغاية.
3. تحديد مجموعة التطبيقات المنسوجات الإلكترونية في المراقبة الصحية للجنود وأنظمة الإنذار المبكر والاتصالات والتمويه والتنظيم الحراري والكشف عن الموقع وللمركبات المدرعة. والجدير بالذكر يمكن أن تكون التطبيقات المشار إليها سابقًا، وغيرها من التطبيقات التي لم يتم تصورها بعد، جزء من معدات جنود المستقبل.
4. تحديد المتطلبات التصميمية الوظيفية على الملابس العسكرية الإلكترونية على النحو التالي الموضح في الشكل رقم (4).

5-يزداد تعقيد التصميم عند دمج الإلكترونيات في المنسوجات العسكرية بمستوى عالٍ من الحماية أو عند الحاجة إلى الحماية ضد أخطار متعددة.

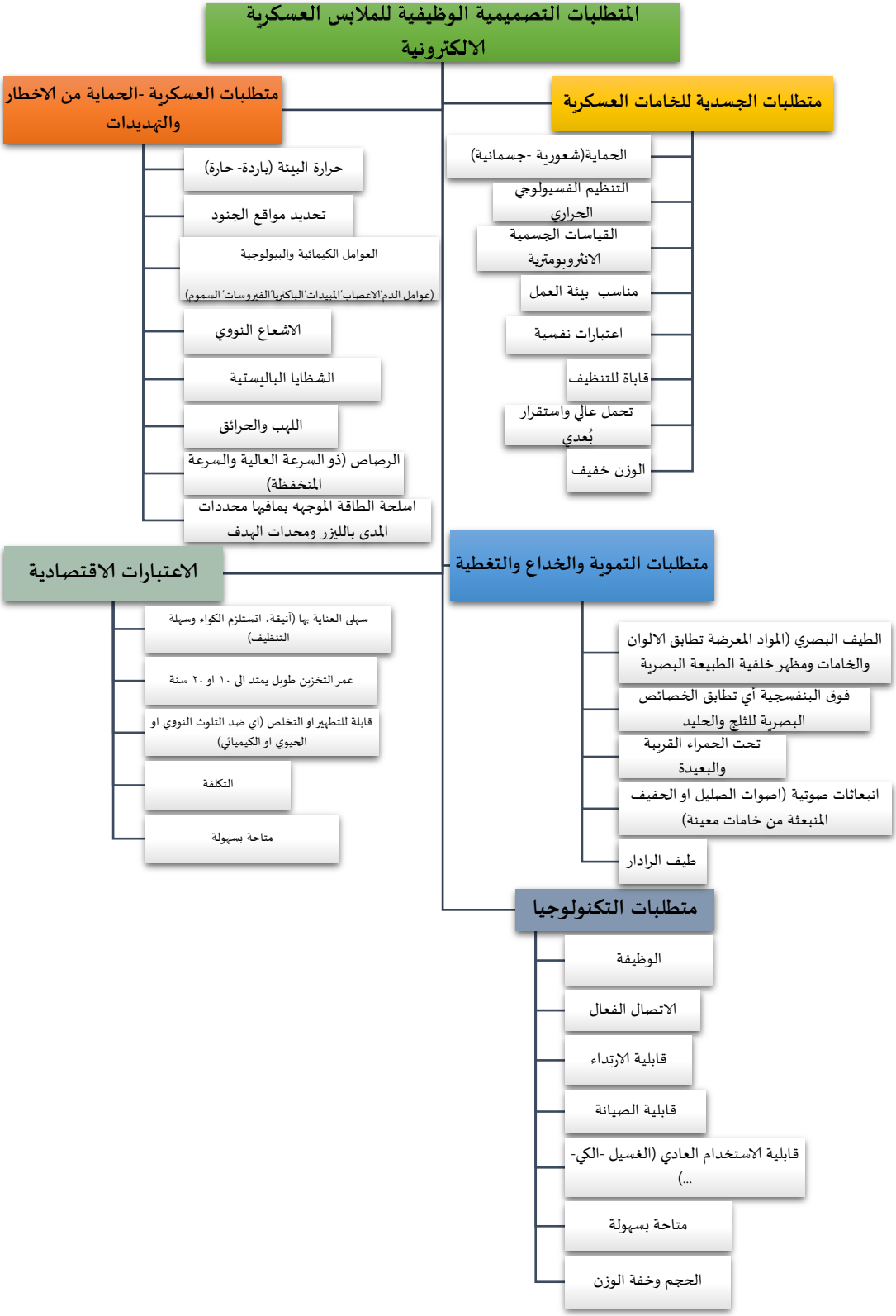
6-تصميم الملابس العسكرية أصبح أكثر تعقيدًا بسبب الطبيعة المتغيرة للمخاطر، والتي أصبحت متغيرة وغير متوقعة.

## التوصيات:

1. إثراء مجال تخصص الأزياء والنسيج بإجراء المزيد من الدراسات في المنسوجات والملابس العسكرية.
2. الجمع بين الخبرات من الأوساط الأكاديمية والصناعية لتسهيل تطوير تقنيات المنتجات الجديدة في مجال المنسوجات العسكرية الإلكترونية.

DOI: 10.33193/JALHSS.75.2022.629
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (75) January 2022
العدد ( 75) يناير 2022

**شكل رقم (4) المتطلبات التصميمية الوظيفية للملابس العسكرية الإلكترونية من إعداد الباحثة**



DOI: 10.33193/JALHSS.75.2022.629
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (75) January 2022
العدد ( 75) يناير 2022

## المراجع

1. الزيداني، صلاح الدين أبوبكر (2009) أدبيات التقاليد العسكرية... الزي العسكري -2، مجلة المسلح، المجلد 5، العدد 69، تاريخ الدخول 27/ 5/ 2021 متاح على http://www.almusallh.ly/ar/thoughts/68-v-5-64

2. عبد الغفار، محمد (2015) اللباس العسكري الموحد. لمحة تاريخية، مجلة درع الوطن، تاريخ الدخول 27/ 5/ 2021 متاح على موقع http://www.almusallh.ly/ar/thoughts/68-vol-5-64

3. اللباس العسكري، (2016) مجلة الجيش، العدد 375، (مقال)، تاريخ الدخول 27/ 5/ 2021 متاح على موقع https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content/374-375-m

4. Bhuvaneshwari, B., Pradeep, N., Kumar, P., Sowmya, S., and Harish, K. (2019). Smart army jacket. Perspectives in Communication, Embedded-systems and Signal-processing.PiCES, vol. 2(10): 241-244 .

5. Cardello, A. (2008). The sensory properties and comfort of military fabrics and clothing. In Military Textiles. Cambridge: Woodhead Publishing. 71-103

6. Elmogahzy, Y. E. (2020). Performance characteristics of technical textiles: Part I: E-textiles. In Y. E. Elmogahzy (Ed.), Engineering Textiles (Second Edition). 347-364. Woodhead Publishing

7. Fraga-Lamas, P., Fernández-Caramés, T. M., Suárez-Albela, M., Castedo, L., and González-López, M. (2016). A review on internet of things for defense and public safety. sensors, vol. 16(10):1644 .

8. Gomes, C. (2008). Designing military uniforms with high-tech materials. In Military Textiles. 183-203. Elsevier.

9. Hanuska, A., Chandramohan, B., Bellamy, L., Burke, P., Ramanathan, R., and Balakrishnan, Vol. (2016). Smart clothing market analysis. Technical Report, Tech. Rep.

10. Horrocks, A. R., and Anand, S. C. (2000). Handbook of technical textiles: Elsevier.

11. Krueger, G. (2012). Psychological issues in military uniform design. Editor(s): E. Sparks, In Woodhead Publishing Series in Textiles,Advances in Military Textiles and Personal Equipment,Woodhead Publishing,64-82.

12. McCann, J., and Bryson, D. (Eds.). (2009). Smart Clothes and Wearable Technology. UK: Woodhead Publishing in Textiles.

13. Nayak, R., Wang, L., and Padhye, R. (2015). Electronic textiles for military personnel. Editor(s): Tilak Dias, In Electronic Textiles ,Woodhead Publishing. 239-256.

14. Santos, G., Barros, A., Oliveira, C., and Ferreira, P. (2019). Smart Acclimatization Textile Systems for Defence. In Key Engineering Materials ,Vol. 812: 25-37. Trans Tech Publications Ltd.

15. Scataglini, S., Andreoni, G., and Gallant, J. (2018, July). Smart clothing design issues in military applications. In International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics , Springer, Cham. 158-168.

16. Scataglini, S., Danckaers, F., Huysmans, T., Sijbers, J., and Andreoni, G. (2019). Design smart clothing using digital human models. In S. Scataglini and G. Paul (Eds.), DHM and Posturography ,Academic Press, 683-698.

DOI: 10.33193/JALHSS.75.2022.629
ISSN online: 2414 - 3383
ISSN print: 2616- 3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
Volume (75) January 2022
العدد ( 75) يناير 2022

17. Silberglitt, R., Lauland, A., Watson, M., Eusebi, C., and Lastunen, J. (2017). Wearable Technologies for Law Enforcement: Multifunctional Vest System Options . RAND
18. Sparks, E. (2008). Future soldier requirements: Dealing with complexity. Military Textiles, 3-16 . .
19. Stoppa, M., and Chiolerio, A. (2016). Testing and evaluation of wearable electronic textiles and assessment thereof. Editor(s): Lijing Wang, In Woodhead Publishing Series in Textiles,In Performance Testing of Textiles, Woodhead Publishing, 65-101
20. Van Langenhove, L. (2013). Smart textiles for protection: an overviewEditor(s):R.A. Chapman,In Woodhead Publishing Series in Textiles,Smart Textiles for Protection,Woodhead Publishing,3-33
21. Viswanathan, S. (2019). E-Textile and its Applications. International Journal of Engineering Science, vol.9(3): 20174 .20177.
22. Wilusz, E. (2008). Military textiles: Elsevier.