دراسة المعايير التصميمية والوظيفية لملابس رياضة سباق السيارات

Study of design and functional criteria for motorsport clothing

م.د/ شيرين صلاح الدين على سالم

مدرس بقسم تكنولوجيا الملابس والموضة - كلية الفنون التطبيقية - جامعة بنها

Dr. Shereen Salah Eldin Ali

Lecturer at the Department of Clothing and Fashion Technology - Faculty of Applied Arts - Benha University

shereensalah@hotmail.com

الباحث/ محمد علاء احمد محمد

بكالريوس كلية الفنون التطبيقية- قسم تك الملابس و الموضة بجامعة بنها

Researcher. Mohamed Alaa Ahmed Mohamed

Bachelor's degree, Faculty of Applied Arts, Department of Clothing and Fashion Technology, Benha University

moalaaselim@yahoo.com

ملخص البحث :

إن المبدأ الأساسي لصناعة الملابس هو ستر الإنسان وحماية جسمه من عوامل الطبيعة كالرياح والبرد والامطار وأشعة الشمس و مثيلاتها من الظروف الطبيعية المختلفة،ومن ثم ظهرت الملابس الوظيفية حيث اصبحت الملابس تدل علي وظيفة مرتديها كما تساعده فى اداء مهنته بشكل افضل. (1)

وهناك الملابس الرياضية التي تعبر ايضا عن نوع اللعبة الرياضية التي يمارسها اللاعب ويجب ان يتم تصميم هذه الملابس الوظيفية والرياضية بمعايير قياسية تحقق الأمان والحماية والراحة لمرتديها كلا حسب احتياجات وظيفته. (2)

وفي هذا البحث نتناول بالدراسة المتطلبات التصميمية و الوظيفية لملابس رياضة سباق السيارات ، وتعتبر اوروبا هي المركز الرئيسي لهذه الرياضة كما يتم تنظيم هذه الرياضة بواسطة الاتحاد الدولي للسيارات و يسمي (FIA) و يقع مقرها في مدينة باريس بفرنسا. (6)

- ويهدف البحث للوصول الي تحقيق المتطلبات التصميمية والوظيفية لملابس رياضة سباق السيارات والتي تتمثل في الراحة و الحماية و الأمان و المظهرية المطلوبة. (٨)

ويجب ان تتميز ملابس المتسابق بالراحة اثناء السباق بالإضافة للحماية ضد اخطار الحرائق والاصطدام والحوادث في حلبة السباق. (١٢)

كما تتعدد اجزاء زي رياضة سباق السيارات(خوذة – قناع للوجه - قفازات – بدلة سباق – حذاء السباق) ويجب ان تصنع كل هذه الاجزاء من خامات مقاومة للحريق تفيد في حالة اذا ما كان السائق محاصرا في سيارة تحترق فسيكون محمي الي ان يتم إخماد اللهب. (7) (٩)

و قد بدأ استخدام خامة النوميكس علي نطاق واسع في صناعة بدل سباق السيارات وهي عبارة عن الياف أراميد مقاومة للحريق يتم تصنيعها في معامل (DU PONT) (٨)، كما ان هناك مادة **مادة امتصاص الصدمات (D3O)** وهى عبارة عن مادة سائلة غير نيوتونية تم اكتشافها عام ٢٠٠٥ فى بريطانيا،وهذه المادة تحمى ما اسفلها من الصدمات لذا تستخدم مثل حشوة حماية فى ملابس الرياضات الخطرة. (١٧)

ويشتمل البحث علي محاور رئيسية هى:

- المحور الاول : يشتمل الاطار النظرى الذى تم تجميعه من البحوث و الكتب و كذلك من المجلات والانترنت
- المحور الثانى : يشتمل الاطار العملى للبحث حيث تم عمل مجموعة من التصميمات المقترحة والتي تحقق الراحة و الامان للمتسابق اثناء السباق بالإضافة لتحمل الإجهادات المختلفة كما تم عمل استبيان لاختيار افضل هذه التصميمات لتنفيذها طبقا للمواصفات المطلوبة بملابس سباق السيارات.
- المحور الثالث : يشتمل على نتائج البحث حيث تم تنفيذ أفضل التصميمات المقترحة وذلك للوصول الي افضل اداء للمتسابق مع تحقيق الراحة والامان له مع التوصية باستخدام خامة نوميكس ومادة D3O فى الاماكن المعرضة للصدمات كما تم التوصل الى المعايير والخصائص اللازم توافرها فى ملابس رياضة سباق السيارات

الكلمات المفتاحية :
سباق السيارات ، مقاومة الحريق ، خامة " نوميكس " ، الملابس الوظيفية.

Abstract:

The basic principle of the clothing industry is to cover the human being and protect his body from natural factors such as wind, hail, rain, sunlight, and different natural conditions, so the functional clothing appeared, where the clothes became indicative of the job of the wearer and helped him in a better performance.

And there are sports clothes that also express the type of sports game that the player plays. These functional and sports clothes must be designed with standard standards that achieve safety, protection and comfort for the wearer according to the needs of his job.

In this research; we study the design and functional requirements of motorsport clothing and Europe is the main center for this sport, and this sport is organized by the International Automobile Federation called (FIA) and its headquarters is located in Paris, France.

The objective of the research is to achieve the design and functional requirements of the racing suit, which is the comfort, protection, safety and the required suitable appearance.

The racer's suit should be comfortable during the race and also protected against fire hazards, collisions and accidents in the racetrack.

There are also many parts of the motorsports uniform (helmet - face mask - gloves - racing suit - racing shoes) and all of these parts must be made of fire-resistant materials to protect the driver until the flame is extinguished.

Using of Nomex has begun on a large scale in the manufacture of racing suits which is a fire-resistant aramid fiber manufactured in (DU PONT laboratories), There is also (D3O) material, which is a non-Newtonian liquid substance that was discovered in 2005 in Britain, and this material protects the body from accidents, so it is used as a protective padding in dangerous sports clothing.

The research includes three main themes:

The first: includes the theoretical framework that was compiled from research and books, as well as from magazines and the Internet.

The second: includes the practical framework for the research, where a set of proposed designs were made, which achieve comfort and safety for the driver during the race. A questionnaire was also conducted to select the best designs for their implementation

The third: it includes the results of the research, where the best proposed designs were implemented with the recommendation to use Nomex and D3O material in driver suit to protect him. We also reached to the standards and characteristics that required in motorsports clothing.

Key words:
Auto racing, fire resistance, "Nomex" material, functional clothing

١ - المقدمة :

إن جميع الملابس في تاريخ الإنسان قد تمت صناعتها لأداء وظيفة.فالمبدأ الأساسي من صناعة الملابس هو ستر الإنسان و حماية جسمه من عوامل الطبيعة كالرياح و البرد و الامطار و أشعة الشمس و مثيلاتها من الظروف الطبيعية المختلفة. و من هنا تم دمج المظهر الجمالى مع الوظائف التى تقوم بها هذه الملابس و أطلق عليها تصميم الملابس الوظيفية. (1)

كما اصبحت الملابس تدل علي وظيفة مرتديها فأصبح ضابط الشرطة علي سبيل المثال له زي مخصص يدل علي وظيفته ويساعده في مهمته.

و كذلك هناك الملابس الرياضية التي تعبر ايضا عن نوع اللعبة الرياضية التي يمارسها اللاعب و يجب ان يتم تصميم هذه الملابس الوظيفية و الرياضية بمعايير قياسية تحقق الأمان و الحماية و الراحة لمرتديها كلا حسب احتياجات وظيفته. (2)

وفي هذا البحث نتناول بالدراسة المتطلبات التصميمية و الوظيفية لملابس رياضة سباق السيارات ، وتعتبر اوروبا هي المركز الرئيسي لهذه الرياضة كما يتم تنظيم هذه الرياضة بواسطة الاتحاد الدولي للسيارات و يسمي (FIA) و يقع مقرها في مدينة باريس بفرنسا. (6)

يجب ان تتميز ملابس سائق سيارة السباق بأن توفر له الراحة اثناء السباق بالإضافة للحماية ضد اخطار الحرائق و أخطار الاصطدام و الحوادث في حلبة السباق. (١٢)

تتعدد اجزاء زي رياضة سباق السيارات (خوذة – قناع للوجه - قفازات – بدلة سباق – حذاء السباق) ويجب ان تصنع كل هذه الاجزاء من خامات مقاومة للحريق تفيد في حالة اذا ما كان السائق محاصرا في سيارة تحترق فسيكون محمي الي ان يتم إخماد اللهب. (7)

و قد بدأ استخدام خامة النوميكس علي نطاق واسع في صناعة بدل سباق السيارات وهي عبارة عن الياف أراميد مقاومة للحريق يتم تصنيعها في معامل DU PONT(٨) (١٣)

٢ – مشكلة البحث : يمكن صياغتها في التساؤلات التالية :

- هل استخدام خامة " نوميكس " في ملابس السباق يحقق الأمان و الحماية المطلوبة لمرتديها ؟
- ما هي معايير التصميم الناجح لملابس رياضة سباق السيارات ؟
- و ما مدي ملائمة ملابس رياضة سباق السيارات من الناحية الوظيفية والجمالية ؟
- هل تساهم ملابس سباق السيارات في تحقيق الراحة اثناء السباق ؟

٣ – اهداف البحث :

- دراسة ملابس رياضة سباق السيارات بجميع اجزاءها
- تحقيق الامان و الحماية للمتسابق في رياضة سباق السيارات
- ايجاد حلول تصميمية مبتكرة لرفع كفاءة الأداء الوظيفي لملابس رياضة سباق السيارات
- توظيف خامة نوميكس علي نطاق أوسع في ملابس سباق السيارات لإكساب ملابس السباق مقاومة الحريق

٤ – فروض البحث :

- تقديم حلول تصميمية مبتكرة لزي رياضة سباق السيارات بما يحسن من اداء المتسابق.
- توفير الراحة في الزي خلال السباق مما يؤثر بالايجاب علي اداء المتسابق علي مدار الفترات الطويلة من الجلوس داخل السيارة
- توفير الحماية و الأمان في ملابس رياضة سباق السيارات مما يوفر الامان للمتسابق و يوفر له الوقاية من الاخطار المحتملة اثناء السباق.

٥ – منهج البحث : يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلى المتمثل فى دراسة ملابس رياضة سباق السيارات و مكملاتها المختلفة ،والمنهج التطبيقي في إطار نظري وعملي حيث تم تقديم مجموعة تصميمات جديدة لتحقيق عوامل الراحة والحماية و المظهرية المطلوبة اثناء السباق و تنفيذ افضلها وفقا لاستبيان تم عمله لاختيار افضل هذه التصميمات المقترحة .

٦ – حدود البحث : ملابس متسابق رياضة سباق السيارات –استخدام خامة النوميكس للحماية من الحرائق

٧ – أدوات البحث :

- كتب و مجلات و جرائد عربية و اجنبية ، مواقع اليكترونية ، الملاحظة و الاستنتاج
- رسم تصميمات مقترحة لملابس رياضة سباق السيارات وفقا لمشاكل و صعوبات هذه الرياضة و مخاطرها.
- استبيان تقييم المتخصصين لكفاءة أداء هذه التصميمات المقترحة من خلال ثلاث محاور رئيسية (الحماية والامان-الاداء الوظيفى-المظهر الجمالى).

اولا: الإطار النظرى للبحث ويشمل:

اولا: تعريف رياضة سباق السيارات و التعرف علي اجزاء و مكملات بدلة السباق.
ثانيا : دراسة خامة " نوميكس " و تطبيقاتها و الية عمل هذه الخامة اثناء مقاومة الحريق.
ثالثا : مادة امتصاص الصدمات و الية عملها.

اولا : تعريف رياضة سباق السيارات و التعرف علي اجزاء و مكملات بدلة السباق

1- رياضة سباق سيارات الفورملا وان " Formula 1 " :

هي رياضة سباق من نوع و شكل خاص فالسيارات تكون ذات مقعد فردي و عجلات مفتوحة و قد بدأ ظهور هذه الرياضة منذ عام ١٩٥٠ و هي مستمرة إلي الان. وتعتبر أوروبا المركز التقليدي لهذا السباق، وهي المروجة الأولى له. رغم ذلك، بدأت منذ عام ١٩٩٩ ظهور حلبات في البحرين، والصين، وماليزيا، وتركيا، مما جعل اللعبة أكثر شعبية على مستوى عالمي. وباعتبارها من أكثر الرياضات كلفة لكنها عوائدها الاقتصادية كبيرة.(6)

وترجع الشعبية الكبيرة لسباق السيارات إلى التنوع الكبير في سيارات السباق وإلى نوعية سباقات السيارات. وتتراوح أحجام السيارات بين سيارات صغيرة، مثل السيارات المصغَّرة المكشوفة التي كانت تسمى في الماضي جوكارت، وسيارات السباق المقفلة. وتتراوح سباقات السيارات مابين سباقات السرعة القصوى وهي لمسافة ٤٠٠م وتستغرق ثوان محدودة، والسباقات ذات المسافات الكبيرة التي تدوم عدة أسابيع.

وتقام معظم سباقات السيارات على حلبات أو مسارات مقفلة، بعضها بيضاوي الشكل، يتميز بالمسارات القصيرة المستقيمة والمنحنيات التي قد تكون مائلة.

وتوجد بمحاذاة حلبة سباق السيارات مناطق خاصة تسمى ورش الإصلاح، حيث يتوقف السائقون لتزويد سياراتهم بالوقود أثناء السباق. كما يمكن أن يقوم فريق في ورش الإصلاح بتغيير الإطارات، وإجراء الإصلاحات اليسيرة. وعادة ما يستغرق التوقف في ورش الإصلاح ثواني لعمل اللازم، حيث يمكن أن يسبب التأخير في ورش الإصلاح خسارة السائق للسباق. وتُعدُّ فرق ورش الإصلاح جزءًا من عدد كبير من فرق السباق المهنية.

سباق السيارات رياضة بالغة الخطورة إلاّ أنّ المسؤولين اتخذوا الكثير من الخطوات على مر السنين لجعل هذا السباق آمنا بقدر.

وتُعتبر خوذة السباق أهم معدات الأمان بالنسبة للسائق. ومثل هذه الخوذة لها غلاف خارجي صلب مصنوع من الزجاج الليفي أو الألياف الكربونية، ومبطنة بوسادة من مادة رغوية ،ويرتدي السائقون أيضًا ملابس مقاومة للاشتعال تغطي الجسم بأكمله من الرأس إلى القدم، بما في ذلك وقاء خاص للوجه حيث إن هناك احتمالات كبيرة بوقوع حريق إذا تحطمت السيارة ،كما تُعتبر أحزمة الجذْع والكتف من أجهزة الأمان المثالية في سيارات السباق. (١٠) (٢١)

وتحتوي كل سيارة أيضًا على بنية داخلية تساعد على وقاية الجزء العلويّ من جسم السائق إذا ما انقلبت السيارة ،وتحمل سيارة السباق الوقود في خلية وقود مقاومة للتسرُّب موضوعة داخل خزان وقود من المعدن أو البلاستيك. وتتكون خلية الوقود من كيس شبه مطاطي قوي ممتلئ بمادة إسفنجية. وتمتص خلايا المادة الإسفنجية الوقود، وتساعد على منعه من الانتشار بالرذاذ في حالة الارتطام. وتعمل خلية الوقود أيضًا على منع خضخضة الوقود في الخزان أثناء السباق، حيث إن هذه الخضخضة يمكن أن تؤدي إلى صعوبة التحكم في السيارة. (٨)

٢- منظَّمات و رعاة السباق:

ينظم الاتحاد الدولي للسيارات سباقات السيارات المنتظمة في حوالي تسعين دولة في جميع أنحاء العالم. ويُوجد المركز الرئيسي للاتحاد الدولي للسيارات في باريس.

إنّ تكاليف صناعة أو شراء سيارة سباق، والحفاظ عليها في حالة ممتازة تجعل سباق السيارات أكثر الرياضات تكلفة. ولهذا السبب، تتخذ جميع فرق سباق السيارات الاحترافية راعيًا. وقد يكون راعي الفريق شخصًا ثريًا أو شركة صناعية، مثل أحد صناع السيارات الكبار أو شركة للبترول. وفي مقابل الدعم المالي الذي يقدمه هؤلاء فإنهم يقومون بالإعلان عن منتجاتهم على سيارات السباق، وعلى الزي الذي يلبسه السائقون والأجهزة المعاونة لهم. (6)

٣- **اجزاء الزي الخاص بسباق السيارات و مكملاتها :**

٣-١- الخوذة : وتُعتبر خوذة السباق أهم معدات الأمان بالنسبة للسائق. ويكون لها غلاف خارجي صلب مصنوع من الزجاج الليفي أو الألياف الكربونية والتي تجعلها مقاومة للصدمات ، ومبطنة بوسادة من مادة رغوية.

و تتحمل هذه الخوذة درجات الحرارة حتى ٨٠٠ درجة مئوية لكي تحافظ على السائق ضد الحريق. وهي تزن حوالي ١,٤ كج، ،يستخدم السائق كل عام من ٨ إلى ١٢ خوذه في الموسم الواحد. (٨) (٢١)

٣-٢- قناع الوجه : هو قناع يرتديه المتسابق تحت الخوذة وهو مصنوع من مادة مقاومة للحريق و يحتوي علي سماعة للأذن و ميكروفون مثبت به ليتمكن المتسابق من التواصل مع فريقه اثناء السباق و سماع التعليمات.

حماية الرأس : يستخدم هذا الجزء لتثبيت الرأس في مكانها في حالة الاصطدام بأي شئ علي سرعة عالية فتحافظ علي الرقبة من الكسر بسبب الحادث. (٢١) (١٩)

٣-٣- بدلة السباق : وهي الزي الأساسي لجميع المتسابقين باختلاف الفرق وقد تم اتخاذ جميع اجراءات الأمان المناسبة عند صناعة هذه البدلة لحماية المتسابق من اي حوادث متوقعة و تغطى البدلة جسم المتسابق باكمله من الرأس للقدم و تكون من خامات مقاومة للحريق.

للتأكد من أن البدلة ثابتة علي الجسم ولا تتزحلق او تتعلق بشئ ما، يتم استخدام مادة مرنة بشكل خاص لمنطقة الكتف ومنطقة اسفل الظهر. الدعامات المرنة عند المعصمين والكاحلين ، قد تمت صناعتها من طبقتين إلى أربع طبقات من نومكس. (١٤)

يجب أن تحتوي البدلة أيض ا على مقبضين كبيرين على أكتاف السائق و يجب أن تكون هذه الأشرطة قادرة على دعم الوزن المشترك للسائق ومقعده ، والذي في حالة وقوع حادث يمكن إزالته من السيارة بواسطة أحد المراقبين في حلبة السباق للوقاية من خطر الإصابات و لسرعة إسعاف المصاب بدون التطرق لتحريك اي جزء من جسده. (8) (١٠) (٣)

٣-٤- حذاء السباق : هو حذاء مصمم خصيصا للمحافظة علي راحة قدم المتسابق اثناء جلوسه داخل السيارة لفترات طويلة ، وهو ايضا مقاوم للحريق مثل بقية الاجزاء. (11)

٣-٥- القفازات : هي قفازات مصممة خصيصا للمتسابقين لتكون مريحة اثناء السباق و هي ايضا مقاومة للحريق لحماية ايدي المتسابق. (11)

و يجب العمل الدائم على تحسين الخوذات و ملابس السباقات فهم لا يحمون السائقين من الاصابة في حالات الطوارئ فحسب ، بل يمنحونهم ايضا شعورا بالأمان. (٢٠)

٣-٦- اجزاء اخرى مكملة لملابس المتسابق للحصول على الراحة و الامان خلال السباق : (١٥)

- منطقة الكتف : يتم استخدام قطعتين من نوع خاص لوضعهم ككتافات مما يخفف من الضغط علي كتف السائق اثناء وضعه لأحزمة الأمان.
- منطقة الرقبة : يتم استخدام طبقة مزدوجة من نسيج النومكس الناعم ليعطي راحة للرقبة في وضع الجلوس داخل السيارة ، و أيضا يتم عمل أكمام واسعة و مريحة لتسمح للسائق بالتحكم في مقود السيارة بكل سهولة و ارتياح.

و تضمن تلك التركيبة عند الرقبة و الأكمام الرطوبة و التهوية المناسبة للسائق اثناء الجلوس داخل السيارة. (8)

ثانيا :النوميكس و تطبيقاته كأفضل خامة لملابس رياضة سباق السيارات : [4],[5]

هناك نوعان من المواد التي تستخدم على نطاق واسع في صناعة الملابس المقاومة للحريق هما "بروبان و نومكس"، البروبان هو مادة القطن التي تم معالجتها كيميائيا لجعله مضاد للحريق و تقل فاعلية البروبان ضد الحريق بالغسيل المتكرر،والنومكس هي عبارة عن ألياف أراميد مقاومة للحريق بشكل دائم يتم تصنيعها بواسطة . DuPont و هى ذات فاعلية اكبر من بروبان القطن المعالج و يحتفظ نومكس بفاعليته ضد الحريق و لا تقل بالغسيل بل يتم اختبار نومكس بالغسيل اكثرمن ١٥ مرة للتأكيد علي انه نسيج امن ضد الحريق ولا يفقد فاعليته بالغسيل او بالتعرض لأي ظروف. [٣]

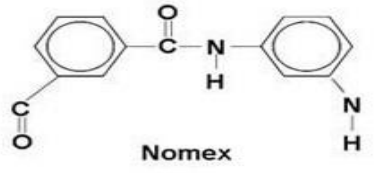
و لرفع مستوي الحماية ضد الحرائق إلي اعلي درجة في ملابس رياضة سباق السيارات فيتم ايضا صناعة الأحذية والملابس الداخلية والقفازات وأقنعة الوجه كلها من ألياف نومكس بحيث يمكن للسائقين المرتدين لنومكس النجاة من اي نوع من الحرائق التي قد تحدث فجأة و بدون حدوث اي اصابات او حدوث اي حروق خطيرة كما تحمي هذه المادة السائق من الغازات والأحماض الكاوية. [٨] [١٣]

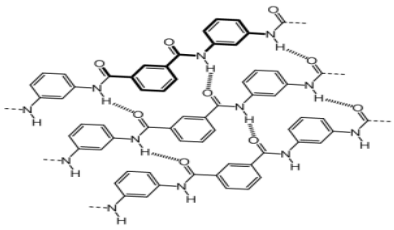
و لاحتمال وقوع اي حرائق مفاجأة في محطة الإصلاح الخاصة بالفريق فأصبح فريق الصيانة و الإمداد يرتدون ايضا ملابس واقعية مصنوعة من نومكس .

و منها ملابس العمل المصممة للعاملين في استخراج البترول وملابس العاملين في الصناعات البتروكيماوية وموظفي المرافق الكهربائية ، إلى أنظمة الملابس متعددة الطبقات لطياري الطائرات النفاثة العسكرية ورجال الإطفاء وسائقي سيارات السباق و طاقم عمال الحفر.

الية عمل خامة نوميكس لمقاومة الحريق

نوميكس هو بوليمر يتكون من ذرات الكربون و النيتروجين المرتبطة بمجموعات الفنيل ،وتكون السلاسل في النوميكس غير منتظمة فعندما تصل درجة الحرارة إلى حوالي ٣٧٠ درجة مئوية تقوم الذرات في نومكس بإعادة ترتيب وتشكيل طبقة واقية من الكربون حول السطح الخارجي لألياف البوليمر. [١٨]





و هنا يظهر دور الكربون في تركيب نوميكس حيث له اربعة فوائد:

أولا: يتم استهلاك بعض الطاقة الحرارية في تشكيل طبقة الكربون ، مما يعني انخفاض الحرارة المتاحة للوصول إلى الشخص الذي يرتدي الزي المضاد للحرائق.

ثانيًا : درجة حرارة انصهار الكربون هي ٣٧٧٧ درجة مئوية و كما نعلم أن حرائق البنزين يمكن ان تصل حرارتها الي ٩٨٢ درجة مئوية – ١١٤٩ درجة مئوية و لذلك فإن درجة انصهار الكربون أعلي بكثير مميا يوفر الحماية المطلوبة.

ثالثا : يعتبر الكربون عازلا حراريًا جيدًا جدًا ، مما يعني أنه إذا كان الجو حارًا على جانب واحد من الكربون ، فإن الأمر يستغرق وقتًا طويلا حتى تصل الحرارة إلى الجانب الآخر

رابعا : يزداد سمك مادة نومكس في الواقع عندما تشكل طبقة الكربون وعندما تصبح الألياف أكثر سمكا يصبح النسيج أكثر إحكاما ويبقي الهواء خارجًا ولا يسمح له نسيج النومكس بالعبور خلاله و بالتالي يحمي نومكس مرتديه من تسرب الغازات المحترقة. [١٣] [١٤]

ثالثا :مادة امتصاص الصدمات (D3O) : [16], [17]

و هى عبارة عن مادة سائلة غير نيوتونية تم اكتشافها عام ٢٠٠٥ فى بريطانيا، و هذه المادة قد تنقذ الحياه حيث انها تحمى ما اسفلها من الصدمات لذا تستخدم مثل حشوة حماية فى ملابس الرياضات الخطرة .

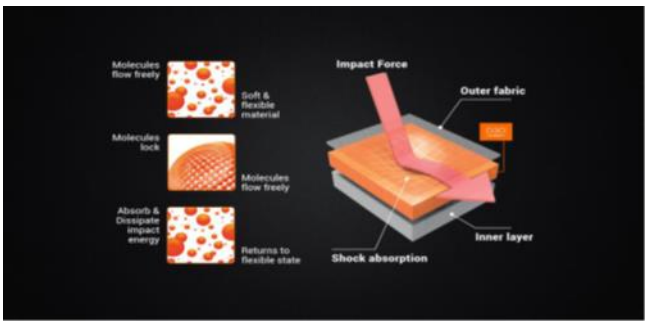
- **التركيب الكيميائي لمادة:- D3O**

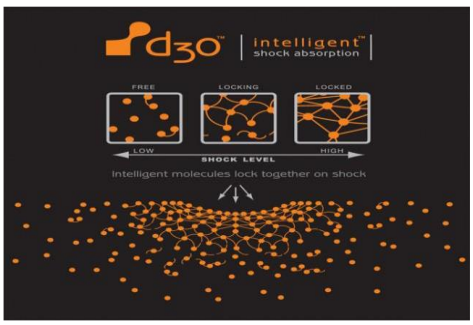
عبارة عن مادة لامتصاص الطاقة من البولي يوريثين تحتوي علي عدة اضافات: سائل Poly Borodim Ethyl Siloxaneالغير نيوتيني ،وهذه المادة تتدفق بحرية في حالتها الخام ولكن عند الصدمات تتجمع جزيئاتها معا لامتصاص الصدمة وبعد الصمة تعود لحالتها الطبيعية الشبه سائلة وتتحول طاقةالصدمة الي حرارة متسربة، وفي جوهر هذه الماده مركب رغوه يُدعي البولي يوريثان وهذ المركب مغلف مع سائل Poly Borodim Ethyl Siloxane مما يزيد معدل حساسية المنتج للحركة .

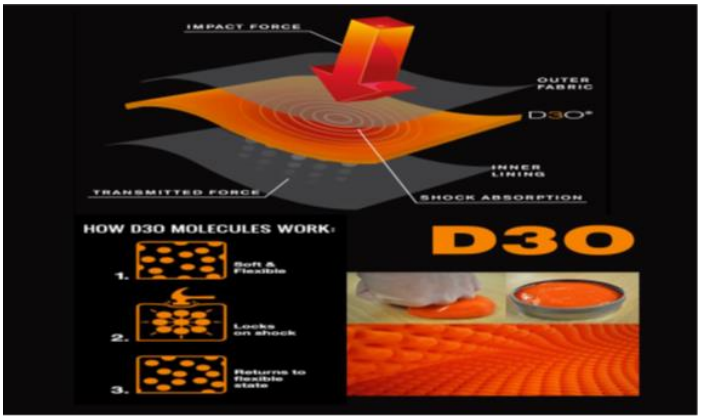
الية عملها :

تتمتع هذه المادة بأنها تظهر بحالتين فى نفس الوقت حيث انها مادة صلبة قاسية و فى نفس الوقت طرية لينة،فإذا تعرضت المادة لضغط خفيف و بطئ بأصابع اليد فنجدها تمر بين الاصابع و كانها مادة سائلة يمكن اختراقها، بينما إذا تعرضت نفس المادة الى قوة دفع و ضغط قوية و مفاجئة فانها تتحول الى مادة صلبة تمتص الصدمة و الطاقة العنيفة الواقعة عليها حيث تتثبت جزيئات هذه المادة ببعضها البعض لتحمى الجسم الموجود اسفلها .

و الشئ المذهل بالمادة هو أنها تعود لتصبح طرية و مرنة مرة أخرى و لذلك يوصى بوضع هذه المادة فى البدل الخاصة بالرياضات الخطرة مثل بدل سباق السيارات و التزحلق على الجليد.







مزايا D3O :

يوفر حماية متفوقة مقارنة بالمواد الأخرى ذات السماكة المماثلة كما انه مرن و يتناسب مع دورانات الجسم و هذه المادة لا تتأثر بالماء , مقاومة للحرارة , قابلة للغسيل ،يمكن أن تقطع إلى أي شكل ويمكن أيضا أن تكون مثقبة , لتسهيل تداول الهواء

ثانيا :الإطار العملي للبحث :

يتضمن التجربة الذاتية للباحثين و منها تم عمل مجموعة من التجارب التصميمية لملابس رياضة سباق السيارات و ذلك بناءا علي الدراسات التي تمت علي الملابس الحالية لهذه الرياضة و تقديم بعض الحلول التصميمية لعلاج بعض المشكلات الحالية بهذه الملابس.

فقد اوضحت مجلة (موتور راد) إن العامل الأساسي في كفاءة الملابس الواقية من الاخطار المختلفة يتمثل في أن تكون ملابس محكمة و ضيقة.

فوضعية الجلوس في كرسي الفورملا وان تكون محكومة بالضبط علي مساحة المتسابق حيث لا توجد المساحات الواسعة المعدة للراحة فهو بداخل السيارة بالكاد لا يحرك إلا يده بزاوية بسيطة جدا.

ودورنا هنا ان نعيد النظر لمناطق الإجهاد و الاحتكاك و التطوير فيها بما يتوافق مع منظومة الجلوس في السيارة لإعطاء السائق قدر اكبر من الراحلة ولو قليلا.

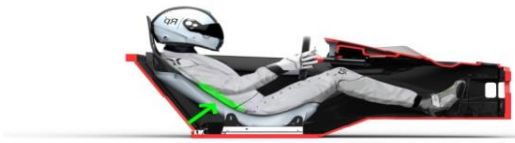
و لذلك تم استنتاج بعض التعديلات التصميمية المطلوبة لزيادة راحة المتسابق كالتالى :

أولا : تقليل الوسع عند الصدر لمنع ظهور تكتلات من المساحات الفارغة عند جلوس السائق في الوضعية المنحنية.

ثانيا : قد نحتاج لزيادة الوسع في الظهر للمحافظة علي اتزان المقاس و إعطاء راحة لانحناء الظهر. و ذلك قد يسبب عدم ارتياح في الاتداء اثناء الوقوف ولكن ذلك لا يهم طالما كان وضع الجلوس و الانحناء مريح للسائق.

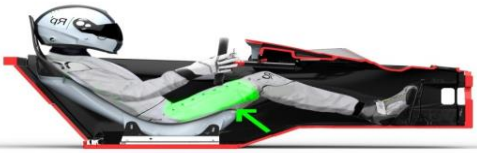
ثانيا : لأن السباق يستمر لفترة طويلة من الزمن و يكون فيها السائق ثابتا في مكانه و يكون في ذلك الوضع اغلب وزنه مرتكز علي الفقرات الاخيرة من الظهر.

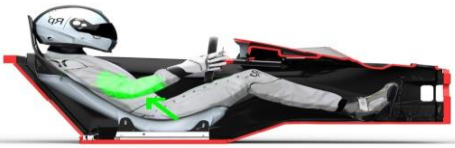
لذا فقد يكون من الجيد زيادة سمك البطانة الموجودة عند تلك المنطقة لكتي توفر قدرا اكبر من الدعم لفقرات الظهر السفلية.



ثالثا: تطوير مقابض الكتف و تعديل أماكنها بما يتوافق مع الجزء الخاص بحماية الرقبة.

رابعا : لأن السائق يقود في المنعطفات بسرعة فينتج عن ذلك ميل بدن السيارة بشكل خفيف جدا و غير ملحوظ و إنما يتكرر بكثرة و بالتالي يميل جسم المتسابق مع ميل بدن السيارة ولأن مساحة الجلوس في السيارة محكمة بالضبط علي أبعاد المتسابق فإن الجزء الجانبي من الفخذ يتعرض للضغط مع ميل بدن السيارة في المنعطفات لذا وجب تطوير تلك المنطقة من البدلة. وذلك بزيادة سمك البطانة لتقليل الضغط علي جسم المتسابق و إعطاءه مزيد من الراحة في السباقات ذات المنعطفات الحادة.





خامسا : في بدلة السباق دائما ما يكون تصميم الكم مختلف عن اي كم اخر في الملابس العادية فيجب ان يكون طوله زائد بنسبة بسيطة ليناسب وضعية ذراع السائق اثناء القيادة فذراع السائق دائما ما تكون منحنية لذا يجب ان يوافق تصميم الكم تلك الوضعية.

و وفقا لهذه التعديلات التصميمية تم اقتراح مجموعة من التصميمات لرياضة سباق السيارات بما يحقق زيادة الراحة و الامان بالاضافة للمظهرية الجيدة مع مراعاة عمل و تنفيذ جميع التصميمات بخامة النوميكس المقاومة للحرائق .

مواصفات خامة النوميكس:NOMEX IIIA

component	Weave type	Mass(g/m2)	Thickness(mm)
93%meta-aramid/5%para-aramid/2%anti-static fiber	plain	240	٠,٥٠

بعض التصميمات المقترحة لملابس رياضة سباق السيارات:

الوصف العام للتصميمات المقترحة بناءا على دراسة هذه الرياضة و مخاطرها :

١- بدلة قطعة واحدة من خامة النوميكس المقاوم للحريق محبكة المقاس للمتسابق مع مراعاة قياسات وضعية جلوس السائق بزيادة الاتساع عند الظهر لمراعاة انحناءة الظهر فى هذه الوضعية.

٢- الاكمام بها سماحات راحة تسمح للسائق بإنحناء ذراعه اثناء السباق.

٣- الدعامات فى اماكن الاجهاد للمتسابق لتزويده بالراحة و الامان اثناء السباق:

أ- دعامة عند فقرات العمود الفقرى السفلية للظهر لتوفير اكبر قدر من الدعم لفقرات الظهر السفلية.

ب-دعامة عند عظم الجزء الجانبى (الفخذ) للسائق لتحقيق الراحة عند ميل السيارة فى المنعطفات اثناء السباق.

ج- دعامة مرنة عند كتف السائق لتخفيف الضغط على كتفه اثناء وضعه لأحزمة الامان.

د- دعامة ضد الصدمات على صدر المتسابق بالكامل للحماية من اخطار الحوادث.

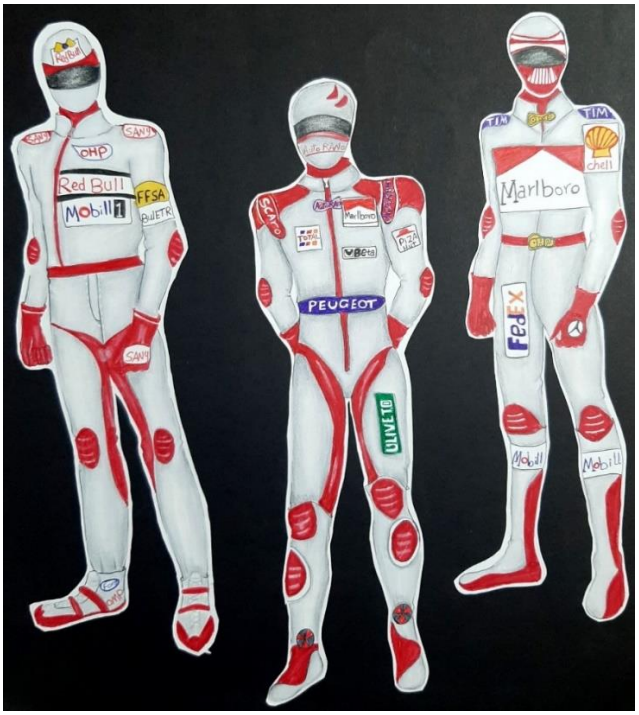
ذ- دعامة عند الركبة .

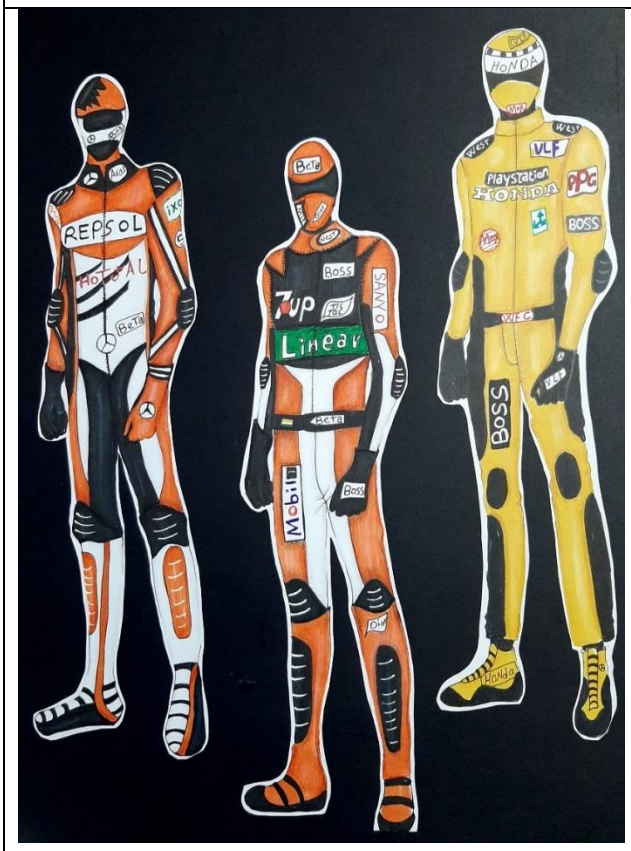
٤- خوذة بغلاف خارجى صلب مقاوم للصدمات و اسفله غطاء الوجه المقاوم للحرائق.

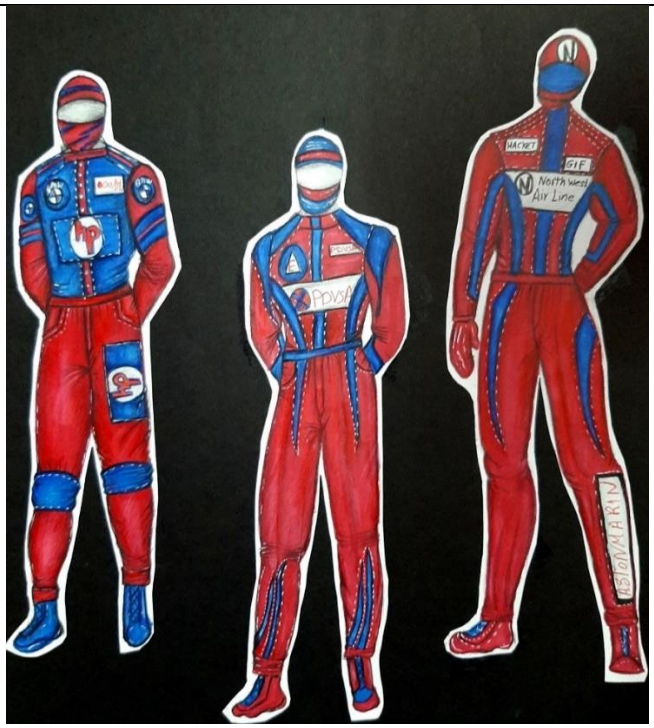
٥- سهولة الخلع و الارتداء لهذه البدلة لسهولة التخلص منها اثناء الحرائق.

الالوان المقترحة	المجموعة التصميمية (١)

الالوان المقترحة	المجموعة التصميمية (٢)

الالوان المقترحة	المجموعة التصميمية (٣)
	

الالوان المقترحة	المجموعة التصميمية(٤)
	

الالوان المقترحة	المجموعة التصميمية (٥)
	

الالوان المقترحة	المجموعة التصميمية(٦)

الالوان المقترحة	المجموعة التصميمية (٧)

الالوان المقترحة	المجموعة التصميمية (٨)

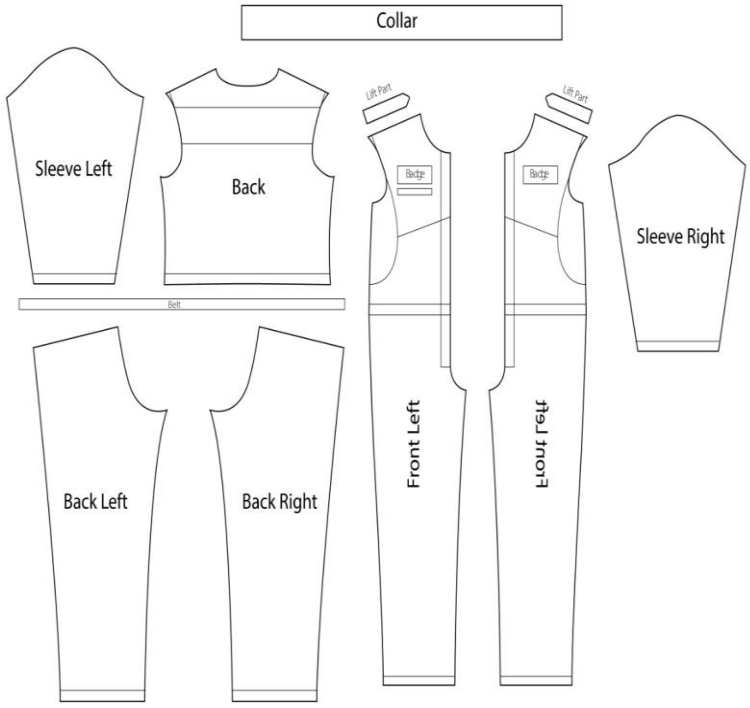
الالوان المقترحة	المجموعة التصميمية (٩)

الالوان المقترحة	المجموعة التصميمية (١٠)

التصميم الذى تم تنفيذه طبقا لمعايير ملابس سباق السيارات:

الوان التصميم		التصميم (١)

التصميم المنفذ	الباترون المسطح للتصميم المنفذ

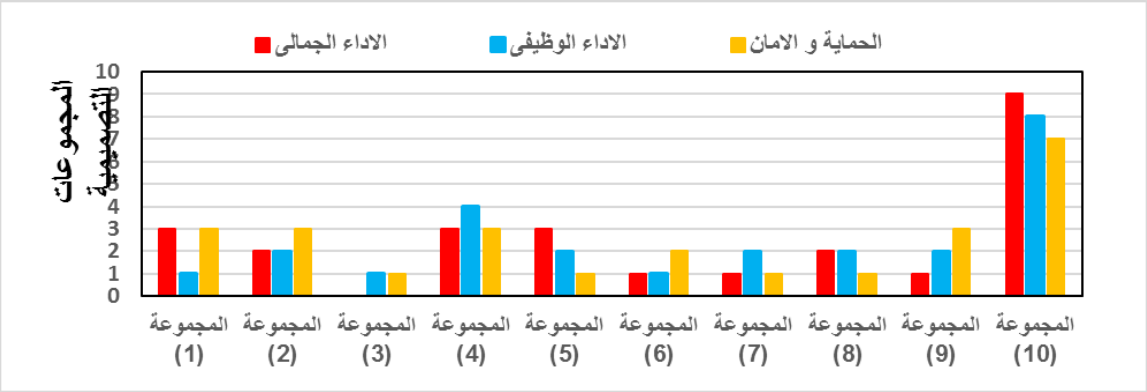


ثالثا :النتائج و التوصيات:

من خلال الدراسة توصل الباحثون إلي النتائج التالية :-

1- قدم البحث دراسة تحليلية لملابس رياضة سباق السيارات للتوسع فى مجال البحث و الدراسة لتقديم الافضل.

2- قدم البحث عدد (١٠) مجموعات تصميمية مقترحة تم معالجة بعض المشاكل الحالية فيها كما تم تنفيذ أفضل هذه التصميمات طبقا لاستبيان تم عمله مع مجموعة من المختصين فى مجال صناعة الملابس و الموضة لاختيار افضل المجموعات التصميمية العشرة المقترحة لتنفيذها و ذلك طبقا لثلاث محاور تقييمية رئيسية و هى الحماية و الامان و الاداء الوظيفى و الاداء الجمالى و كانت نتائج الاستبيان كالتالى :



يتضح من الرسم البيانى السابق حصول المجموعة التصميمية العاشرة على افضل تقييم من حيث الحماية و الامان و الاداء الوظيفى و الاداء الجمالى و لذلك تم تنفيذ احدى تصميمات المجموعة العاشرة.

3- التوصل الى المعايير و الخصائص اللازم توافرها فى ملابس رياضة السيارات و هى كالتالى :

- مقاومة ملابس رياضة سباق السيارات للاحتراق
- يجب ان توفر ملابس سباق السيارات الحماية و الامان اللازمين للمتسابق اثناء السباق
- يجب ان توفر ملابس رياضة سباق السيارات الراحة للمتسابق اثناء السباق للمحافظة علي اداءه في السباق
- سهولة التخلص من هذه الملابس في حالات الحريق
- يجب أن تكون ادوات الفتح و الغلق مثل السوستة و الأشرطة اللاصقة قوية و ملائمة للأداء الوظيفي كما يجب ان تكون مقاومة للحريق
- يجب ان تكون جميع اجزاء و مكملات بدلة المتسابق مقاومة للاحتراق و تعمل علي حماية مرتديها لحين الانقاذ
- يجب ان تكون هذه الملابس محكمة علي جسم المتسابق بدون اي اتساع زائد حتي تحقق الحماية و الراحة المطلوبة

أهم التوصيات

- التوسع في الابحاث العلمية الخاصة بالخامات المقاومة للحريق لتطبيقها في مجال الملابس الوظيفية
- الاهتمام بتوفير المصممين اللازمين لوضع التصميمات الملائمة للملابس الرياضية المختلفة و التي تتلائم مع طبيعة كل رياضة
- الاهتمام بدراسة الارجنومية في تصميم الازياء بما يحقق الراحة و الأمان

المراجع :

اولا :الابحاث المنشورة العربية و الاجنبية:

1- سلوم ، فريال سعيد احمد "دراسة خواص الاداء الوظيفى لبعض اقمشة الملابس الرياضية الحديثة "بحث منشور فى مجلة التصميم الدولية المجلد الثامن ،العدد الثالث،٢٠١٨

-١saluwm , firyal saeid aihmad "dirasat khawas alada' alwazifaa libaed almalabis alriyadiat alhadithati" bahath manshur fi majalat altasmim alduwaliat almujalad althaamin , aleadad althaalith , 2018

2- شتيوى، صبرين محمود "ملائمة الاداء الوظيفى للملابس الرياضية مع جسم لاعب كرة القدم "مجلة الفنون و العلوم التطبيقية ،المجلد الرابع، العدد الثانى ،جامعة دمياط،كلية الفنون التطبيقية،٢٠١٧

-٢shtywaa , sabrin mahmud "mulayimat alada' alwazifiaa lilmalabis alriyadiat mae jism kurat alqadami" majalat alfunun waleulum altatbiqiat , almujalad alraabie , aleadad althaanaa , jamieat dimyat , kuliyat alfunun altatbiqiat , 2017

3- Shisho,Roshan.(2002),"Recent developments in materials for use in protective clothing",international journal of clothing science and technology ,Vol.14.No.3/4

4- Materials 2020,13,3579,V2,"Investigating the thermal-protective performance of fire-retardant fabrics considering garment aperture structures exposed to flames",Miao Tian,Qi Wang,Yiting Xiao

5- International Journal of Science and research (IJSR),ISSN(online):2319-7064,"Effect of protective clothing fabrics characteristics on the thermal comfort properties", Ghada Abdalla lofty,2016

ثانيا:الكتب العربية و الاجنبية:

6- "Custom driving suit guide" , Vanson leather,www.vansonleather.com

7- F1 Mavericks:The men and machines that revolutionized formula1 racing, by :Pete Biro,George Levy,2019

ثالثا: مواقع الانترنت:

8- http://www.formula1-dictionary.net/racing_firesuit.html

9- Ultimate Racing Suit Guide/Drifted.com ,2019

10- How to choose a racing suit, www.speedwaymotors.com,2021

11- www.demon-tweeks.com

12- http://www.dupont.com/products-and-services/personal-protective-equipment/thermal-protective/brands/nomex.html

13- http://www.dupont.com/racing-suit

14- http://www.dupont.com/products-and-services/fabrics-fibers-nonwovens/fibers/products/nomex-fibers.html

15- http://www.dupont.com/products-and-services/personal-protective-equipment/thermal-protective/uses-and-applications/fire-protection.html

16- http://www.businesswire.com

17- http://www.medprotech.com/content/see-d3o-action

18- www.artstechnica.com

19- https://tafttribune.org

20- http://blog.autointhebox.com

21- www.helmets.org/general.htm