استراتيجية التصميم الآمن تعزز الحلول الابتكارية لإدارة مخاطر بيئات العمل في مجال التصميم الصناعي

A safe design strategy fosters innovative solutions for managing workplace risk in industrial design

ا.م.د/ محمد محمد رياض عبدالسلام
استاذ مساعد بقسم التصميم الصناعي - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان
Associate Professor. Mohamed Mohamed Ryead
Associate professor at Industrial Design Department - Faculty of Applied Arts - Helwan University
mohamedryead@yahoo.com

الملخص:
يلعب المصمم الصناعي دورًا أساسيًا في التأثير على جوانب السلامة والصحة المهنية وإدارة المخاطر في بيئات العمل، بالإضافة إلى تحقيق التصميم الآمن للمنتجات والهياكل التي يطورها قبل بنائها وتنفيذها في أماكن العمل. ويجب أن يشارك المصممون منذ بداية دورة حياة المشروع للحصول على الفائدة المرجوة، حيث تزداد القدرة على التأثير في التصميم وتقل تكلفة دمج حلول السلامة والصحة المهنية مع تطور دورة حياة مشروع التصميم. وقد تضمن الإطار النظري للبحث دراسة بيئات العمل والسلامة والصحة المهنية لتحديد أنواع تلك البيئات وتصنيف المخاطر بها، ومفهوم التصميم الآمن وكيفية تحقيق السلامة في التصميم، وتوضيح دور السلامة والصحة المهنية في التصميم. وتوصل البحث في الإطار التحليلي الى وضع إستراتيجية للتصميم الآمن، ودمج عملية إدارة المخاطر والأدوات والأساليب المستخدمة في تلك العملية ضمن تلك الإستراتيجية لمساعدة المصمم الصناعي في تحليل وتحديد تلك المخاطر، وتقديم حلول تصميمة مبتكرة للحد من المخاطر التي يواجها العامل في بيئة العمل، وبما يضمن من خلالها تحقيق معايير السلامة والصحة المهنية أثناء تنفيذ المسؤوليات الموكلة إليه. وقد تم تطبيق هذه الاستراتيجية على أحد مخاطر بيئات العمل التي يتعرض لها العامل وهو خطر السقوط من المرتفعات او الانزلاق من خلال وضع حلول تصميمية مبتكرة للسلالم المتنقلة المستخدمة في اداء المهام ببيئات العمل.

الكلمات المفتاحية
التصميم الآمن - ادارة المخاطر – السلامة والصحة المهنية– بيئات العمل

Abstract
The industrial designer plays an essential role in influencing aspects of safety, health, and risk management in workplace, in addition to achieving the safe design of products and structures that he develops before building and implementing them in workplaces. Designers must participate from the beginning of the project to obtain the desired benefit & influence the design increases and the cost of integrating health and safety solutions decreases with the development of the design project life cycle. The theoretical framework of the research included the study of workplaces and occupational safety and health to determine the types of those environments and classification of risks in them, the concept of safe design and how to achieve safety in design, and to clarify the role of occupational safety and health in design. The research analytical framework, resulted in a strategy for safe design, and the risk management process, tools, and methods used in that process, was integrated within that strategy to assist the industrial designer in analyzing and identifying those risks, and providing innovative design

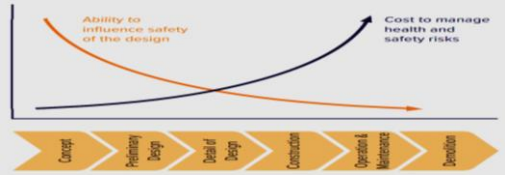
solutions to reduce the risks that the worker faces in workplace & ensures that the achievement of occupational safety and health standards while executing the responsibilities entrusted to him. This strategy has been applied to one of the risks of the workplace to which the worker is exposed, which is the risk of falling from heights or slipping through the development of innovative design solutions for mobile ladders used in performing tasks in the work environments.

Keywords

Safe Design , Risk Management ,Occupational Health & Safety, Workplace

المقدمة

يحتل المصممون موقعًا متميزًا للتأثير على جوانب الصحة والسلامة للمنتجات والهياكل التي يصممونها قبل بنائها واستخدامها في بيئات العمل. ومع تقدم دورة حياة مشروع التصميم، وتنخفض قدرة التصميم من أجل السلامة في التأثير، وتزداد تكلفة دمج استراتيجيات السلامة والصحة كما هو موضح في الشكل (١) .



شكل (١) اثر التصميم الآمن خلال مراحل التصميم (sitesafe, 2019)

ولذلك فان موضوع البحث يدور حول وضع استراتيجية للتصميم الآمن ، ودمج دراسة اسباب المخاطر المؤدية الى حوادث العمل ، والاجراءات المتخذة لإدارة تلك المخاطر وطرق التحكم في مستويات الخطر وتحقيق السلامة والصحة المهنية اثناء اداء المهام ببيئة العمل ، وتوفير التصميم الآمن لبيئات العمل لكل من العاملين والمعدات والمهام والبيئة ، **وهناك العديد من الفوائد من تحقيق التصميم الآمن منها ما يلي (sitesafe, 2019) :**

- تخفيض حجم الإصابات المرتبطة بالعمل - لا سيما أثناء مرحلتي الإنشاء والصيانة لدورة حياة المشروع.
- تحسين صحة ورفاهية العمال وتقليل الأضرار التي تلحق بالممتلكات والبيئة.
- تخفيض تكاليف الصيانة التشغيلية والتقاضي عندما تسوء الأمور.
-

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في ارتفاع نسبة الاصابات للعاملين ببيئات العمل نتيجة للمخاطر التي يتعرضوا لها في بيئة العمل، ويوضح جدول (١) احصائية لعام ٢٠٢١عن انواع المخاطر والنسبة المئوية للإصابات التي لحقت بالعاملين بتلك البيئات.

جدول (١) احصائية لتصنيف اصابات بيئات العمل لعام ٢٠٢١ (worksafeBC, 2021)

- السقوط من الارتفاعات ١٦%.	- الارهاق لضغوط العمل ٤%.
- الانزلاق من نفس المستوى ١٨ %.	- التعرض للأبخرة والمواد السامة ٧%.
- الاصطدام ٢٢%.	- اشتعلت فيه الحرائق ٩%.
- ممارسة العنف /القوة ضد العاملين ٤%.	- مارس العنف ٩%.
	- اخرون ١٠%.

- حوادث السيارات ٤%.	

ونظر لما تحتويه بيئات العمل سواء كانت بيئات عمل داخلية (مثل : الورش والمصانع والمكاتب ...الخ من البيئات المغلقة) او بيئات عمل خارجية لمشاريع تقام في الاماكن المفتوحة ، وما يتعرض له العامل من مخاطر في تللك البيئات ، فقد برزت الحاجة الى مواجهة تلك المخاطر التي يتعرض لها العامل في بيئة العمل بوضع استراتيجية تصميمية تساعد على تحقيق التصميم الآمن من خلال دراسة المخاطر المتعلقة ببيئة العمل والتنبؤ بها ومعالجتها ، ثم وضع حلول تصميمية مبتكرة تتعلق بمنتجات ومعدات الحماية الشخصية او الملصقات الارشادية او بتدريب العامل على كيفية اداء المهام المكلف بها ، او بإعادة تصميم وتنظيم بيئة العمل بالإضافة الى مراعاة وتحقيق معايير السلامة والصحة المهنية والجوانب الفسيولوجية المستمدة من دراسات العلوم الانسانية المختلفة مثل علم النفس التنظيمي وعلم النفس الصناعي وعلم الارجونوميكس .

هدف البحث:

يهدف البحث الى وضع استراتيجية للتصميم الآمن تساعد المصمم الصناعي على وضع حلول تصميمية مبتكرة وادارة مخاطر بيئات العمل.

اهمية البحث:

-مساعدة المصممين الصناعيين في تصميم منتجات آمنة من خلال تحديد المخاطر ومعالجتها لبيئات العمل المختلفة.
-تبنى معايير السلامة والصحة المهنية ودمجها في برنامج التصميم.
-القضاء على المخاطر المحتملة في بداية المشروع لتوفير التكاليف والاضرار الناتجة اثناء العمل ببيئات العمل.
-إدارة المخاطر بصورة أكثر كفاءة وفعالية في مرحلة التصميم.

منهج البحث:

يتبع البحث المنهج التحليلي التجريبي.

الإطار النظري للبحث

قام الإطار النظري للبحث على دراسة **ثلاثة عناصر أساسية هي**:

أولا: بيئات العمل والسلامة والصحة المهنية

وتم فيها تناول مفهوم بيئات العمل وتصنيفاتها وتعريفها، وتصنيف مخاطر بيئات العمل من خلال تحديد أنواع هذه المخاطر، واخير تناول مفهوم السلامة والصحة المهنية في بيئة العمل وتوضيح دورها في دراسة وتحليل بيئة العمل باستخدام أداة التحليل (PETE).

ثانيا: ادارة مخاطر التصميم Design Risk Management

تم فيها تناول مفهوم إدارة المخاطر وتوضيح الفرق بين الخطر Hazard والمخاطرة Risk وتوضيح مفهوم التحكم في المخاطر، ثم تناول مراحل عملية إدارة المخاطر طبقا لقواعد ISO 31010-2018، وأخيرا تم توضيح الأدوات والتقنيات المستخدمة في عملية إدارة المخاطر.

ثالثا: التصميم الآمن Safe design

تم تناول التصميم الامن من خلال توضيح مفهوم الأمان (السلامة) في التصميم وتوضيح دور المصمم في مراعاة جوانب التصميم المختلفة لتحقيق الأمان في التصميم، بالإضافة الى تناول مراحل التصميم الامن التي تشتمل على ثلاثة مراحل أساسية هي : مرحلة ما قبل التصميم ومرحلة وضع الأفكار ومرحلة تطوير التصميم ، وأخيرا تم تناول مفهوم السلامة والصحة المهنية في التصميم .

رابعا: التصميم الآمن لإدارة مخاطر الصحة والسلامة في بيئات العمل في مجال التصميم الصناعي

يمثل هذا الجزء الإطار التحليلي والنتائج التي توصل لها البحث من خلال:

١- وضع استراتيجية للتصميم الآمن لإدارة مخاطر السلامة والصحة في بيئات العمل

نتيجة لتحليل الاطار النظري الخاص ببيئات العمل والسلامة والصحة المهنية وادارة المخاطر والتصميم الآمن توصل الباحث الى وضع استراتيجية لعملية التصميم الآمن بمراعاة مخاطر السلامة والصحة المهنية في بيئات العمل والموضح بالشكل (٢)، حيث تتكون الاستراتيجية من **ثلاثة مراحل اساسية هي:**

١-١- مرحلة ما قبل التصميم (الدراسات)

يتم في هذه المرحلة تحديد السياق والنطاق والمعايير لمخاطر التصميم او بيئة العمل من خلال دراسة المدخلات مثل:

-دراسة تشريعات ومعايير السلامة والصحة المهنية (OSHA) ومسئوليات وادوار فريق العمل لبيئات العمل.

-دراسة العلوم التي تراعى الجوانب الانسانية (مثل: علم الارجونوميكس، علم النفس التنظيمي، علم النفس الصناعي).

-التقارير المسجلة سابقا عن المخاطر الموجودة والمحتملة لأنواعها ببيئة العمل.

وتكون مخرجات هذه المرحلة تشمل وضع قوائم فحص ومراجعة (Checklist) للتأكد من مستوى الخطورة للأنشطة الموجودة ببيئة العمل، بالإضافة الى اجراء تدريبات خاصة لمعرفة خطوات العمل الآمن وكيفية قياس المخاطر طبقا لمعايير السلامة والصحة المهنية.

١-٢- مرحلة وضع وتقييم افكار التصميم

يتم في هذه المرحلة وضع وتقييم افكار التصميم من خلال وضع قائمة لمتطلبات التصميم ناتجة عن اتخاذ إجرائيين هما:

- **تقييم المخاطر Risk Assessment:** ويتم فيها اجراء عملية تحديد وتحليل وتقييم للمخاطر الموجودة في بيئة العمل من خلال ادوات واساليب خاصة بطرق تقييم المخاطر (مثل قوائم المراجعة، بطاقة لوحة تحديد المخاطر، مصفوفة تحليل المخاطر ...الخ) بالإضافة الى تحديد نوع المخاطر الموجود في بيئة العمل (مثل : المخاطر الارجونومية ، المخاطر الفزيائية ، المخاطر التنظيمية لبيئة العمل ، المخاطر البيولوجية ، المخاطر الكيمائية) .
- **معالجة المخاطر Risk Treatment:** ويتم في هذه المرحلة دراسة نتائج تقييم المخاطر التي تم التوصل واتخاذ اجراء من الاجراءات الموضحة في الشكل (٣).

وسائل التحكم	الفـاعـلـية	الـوصـف
الإقصاء / الإزاله	إزالة الخطر بنسبة ١٠٠٪	تجنب المخاطر بإبعادها فى مرحلة التصميم مثل:- تقليل العمل على الإرتفاعات وإستخدام المستوى الأرضى لإنهاء الأعمال علية ثم رفعها.
الإستبدال	التقليل من الخطر بنسبة ٧٥٪	إستبدال المخاطر التى يتم التعرض لها بمخاطر أقل مثل:- إستبدال عملية الدهانات ذات نسب التعرض للمخاطر العالية بعمليات دهان سابقة التجهيز أقل مخاطر أو عملية أوتوماتكية .
العـزل	التقليل و التحكم فى الخطر بنسبة ٥٠٪	التحكم فى الخطر عن طريق عزلة مثل:- عزل المواد الكيميائية ذات الخطورة العالية عن بيئة العمل .
التحكم الهندسى	التقليل و التحكم فى الخطر بنسبة ٥٠٪	التحكم فى الخطر عن طريق التصميم الهندسى مثل:- إضافة أجزاء أو أدوات حماية على الأجزاء الدوارة .
الإدارة / التدريب	التحكم فى الخطر من خلال الأفراد بنسبة ٢٥٪	إستخدام وسائل التحكم الإدارية للتأثير على الناس مثل:- لافتات التوعية ، إجراءات العمل الآمنة ، خطط التحكم المرورى.
معدات الحماية الشخصية (PPE)	الأفراد هم حد للخطر بنسبة ٥٪	إستخدام معدات الحماية الشخصية فى التقليل من أثر الخطر مثل:- خوذة حماية الرأس ، سدادة حماية الأذن ،.

شكل (٣) اجراءات معالجة المخاطر (Colman et al., 2014)

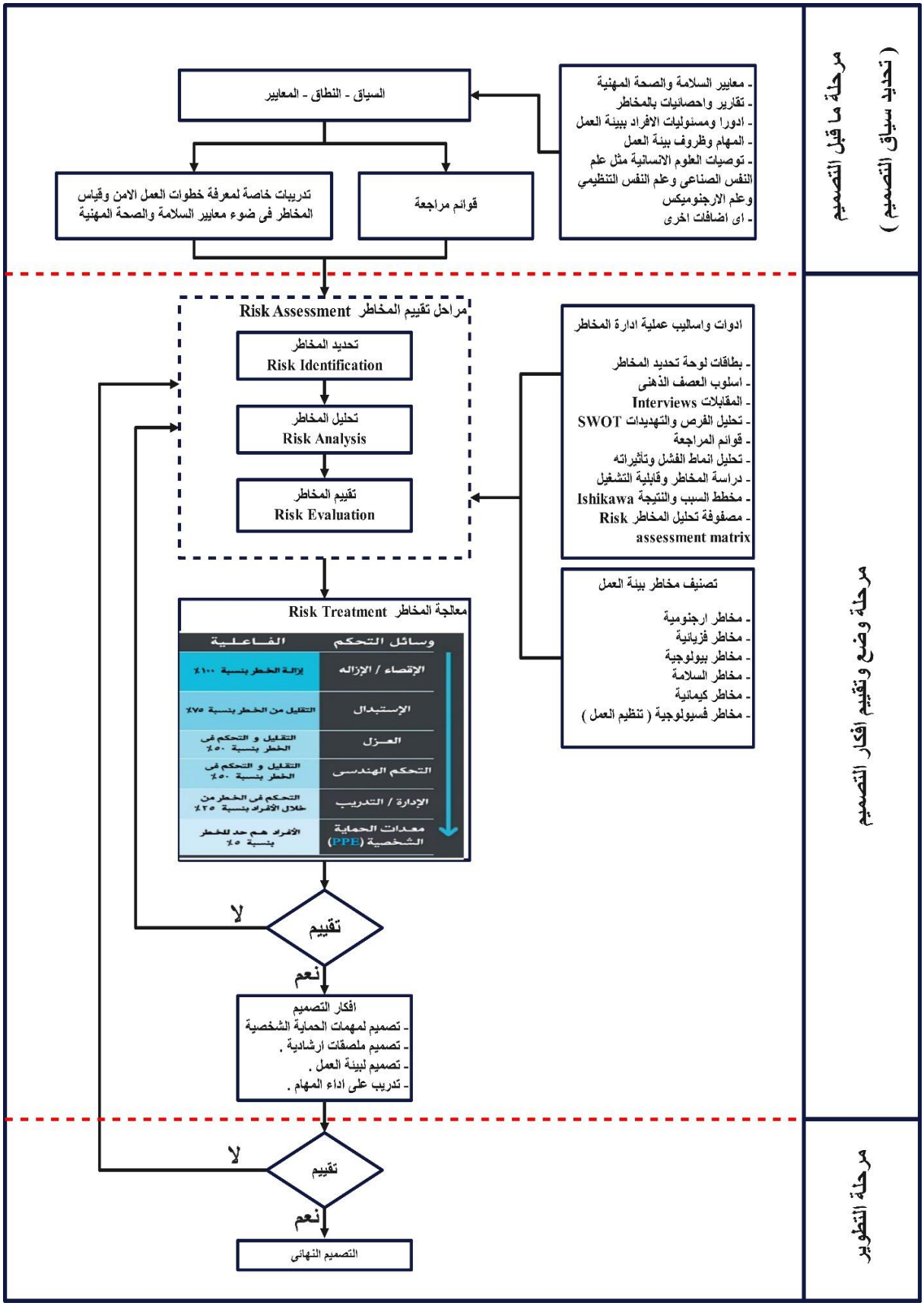
ثم تبدأ مرحلة وضع الافكار التصميمية بتحديد نوع التصميم المطلوب وضع افكاره بناء على ما تم التوصل له من اجراء معالجة المخاطر حيث تنقسم المعالجة التصميمية طبقا لنوع الخطر الى:

- وضع افكار تصميمية لمهمات او معدات شخصية لتحقيق الامان.
- وضع افكار تصميمية لملصقات ارشادية لبيئة العمل.
- وضع افكار تصميمية لتنظيم بيئة العمل.
- تصميم برنامج تدريبي على كيفية اداء المهام داخل بيئة العمل.

بعد ذلك يتم تقييم الافكار التصميمية طبقا للمخاطر السابق تحديدها والاجراءات المطلوبة لمعالجة تلك المخاطر، وفى حالة فشل الافكار التصميمية في معالجة المخاطر يتم العودة مرة اخرى الى مرحلة تقييم المخاطر لأجراء مزيد من الدراسات، وفى حالة اجتياز الفكرة التصميمية وحلها للمخاطر السابقة تنتقل الى مرحلة التالية.

١-٣- المرحلة الثالثة: مرحلة تطوير التصميم

يتم في هذه المرحلة العمل على تطوير الفكرة التصميمية من خلال اعداد النماذج الاختبارية وتحديد الخامات المستخدمة في انتاجها واجراء الاختبارات التصميمية للتحقق من كفاءة وفاعلية التصميم في معالجة المخاطر السابق تحديدها في بيئة العمل.



شكل (٢) استراتيجية التصميم الآمن لمخاطر السلامة والصحة المهنية في بيئات العمل (الباحث)

٢- تطبيقات استراتيجية التصميم الآمن لإدارة مخاطر السلامة والصحة ببيئات العمل في مجال التصميم الصناعي

تم تطبيق استراتيجية التصميم الآمن المقترحة لوضع حلول تصميمية مبتكرة لتجنب مخاطر بيئات العمل، وقد اشتملت التطبيقات على وضع تصميمات لمخاطر مختلفة وهي:

٢-١- تصميم مبتكر لسلم نقال لمواجهة خطر الانزلاق والسقوط من المرتفعات في بيئة العمل

٢-١-١- مرحلة ما قبل التصميم (الدراسات)

تم في هذه المرحلة دراسة تشريعات السلامة والصحة المهنية (OSHA) لبيئات العمل، ومسئوليات وادوار فريق العمل ببيئة العمل، والعلوم التي تراعى الجوانب الانسانية (مثل : علم الارجونوميكس ، علم النفس التنظيمي ، علم النفس الصناعي) ومراجعة انشطة وعمليات استخدام السلم النقال لتجنب وجود مخاطر من خلال معايير السلامة والصحة المهنية مثل :

- مخاطر نتيجة لعدم تثبيت السلم جيدا بالأرض او على الحائط المستند عليه.
- مخاطر عدم ارتفاع السلم عن السطح المراد الصعود عليه أكثر من متر مع الحفاظ على نسبة ٤: ١ عند عملية التثبيت
- مخاطر عدم تواجد ٣ نقاط اتصال بين المستخدم والسلم.

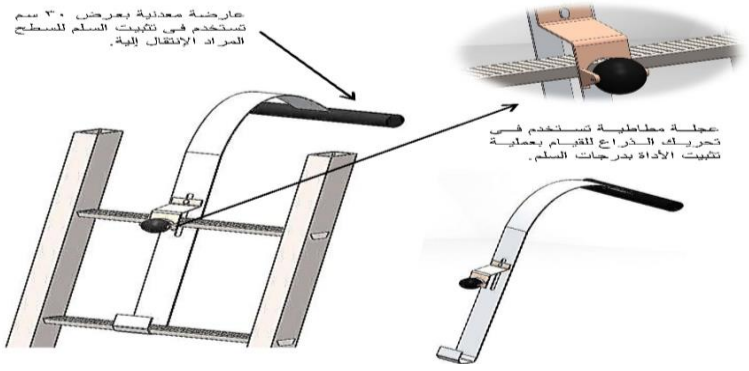
٢-١-٢- مرحلة وضع وتقييم افكار التصميم

تم في هذه المرحلة وضع وتقييم افكار التصميم من خلال وضع قائمة لمتطلبات التصميم ناتجة عن اتخاذ إجرائيين هما:

- **تقييم المخاطر Risk Assessment:** باستخدام اسلوب قائمة مراجعة checklist لتقييم المخاطر الموجودة ببيئة العمل.
- **معالجة المخاطر Risk Treatment:** ويتم في هذه المرحلة دراسة نتائج تقييم المخاطر التي تم التوصل وتحديد مواطن الخطر ونقاط الضعف المراد تحسينها في التصميم.

ثم تبدأ بعد ذلك وضع الحلول التصميمية المبتكرة لمعالجة المخاطر السابق تحديدها من خلال عرض الافكار الاتية:

1) **الفكرة الاولى:** لحل تصميمي مبتكر لتثبيت السلم اثناء الاستخدام وتجنب تحركه نتيجة الاهتزازات المحيطة به، ويوضح الشكل (٤) الفكرة التصميمية القائمة على تثبيت جزء معدني بالسلم على شكل حرف s في احد درجات السلم العلوية والطرف الاخر على الحائط لمنع انزلاق الطرف العلوى للسلم والحفاظ على نسبة ٤ : ١ التي تمثل النسبة الآمنة لاستخدام السلم .

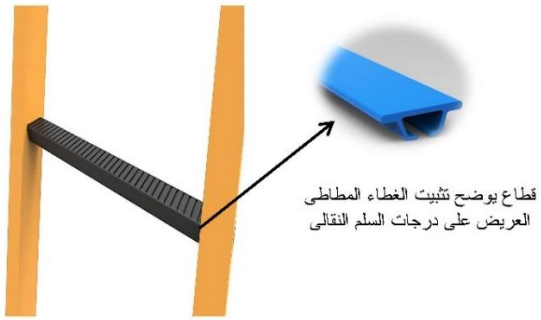


شكل (٤) تصميم مبتكر قائم على تثبيت جزء معدني بالسلم على شكل حرف s في أحد درجات السلم العلوية

2) **الفكرة الثانية:** لحل تصميمي مبتكر اخر لتثبيت السلم اثناء الاستخدام وتجنب تحركه نتيجة الاهتزازات المحيطة به ، ويوضح الشكل (٥) الفكرة التصميمية القائمة على تثبيت الطرف السفلى من السلم من خلال عارضة مطاطية ذات دعائم تثبت بالقوائم السفلية للسلم وتعمل على امتصاص الاهتزازات ومنع انزلاق الطرف السفلى والمحافظة ايضا على نسبة الامان ٤: ١ .

شكل (٥) تصميم مبتكر قائم على تثبيت جزء معدني بالسلم على شكل حرف s في احد درجات السلم العلوية

3) **الفكرة الثالثة:** لحل تصميمي مبتكر اخر للحد من انزلاق القدم اثناء صعود درجات السلم بتصميم عارضة أكثر عمقا يتم تركيبها على درجات السلم الحالية والموضحة في الشكل (٦)



شكل (٦) تصميم مبتكر اخر للحد من انزلاق القدم اثناء صعود درجات السلم

4) **الفكرة الرابعة:** لحل تصميمي مبتكر لحامل العدد والادوات مثبت حول خصر العامل لتسهيل صعود وهبوط السلالم وتسهيل الوصول للعدة او الاداة التي يحتاج اليها اثناء تأدية المهام والموضحة في الشكل (٧) .

شكل (٧) تصميم مبتكر لحامل العدد والادوات مثبت حول خصر العامل

٢-١-٣- مرحلة تطوير التصميم.

يتم في هذه المرحلة تقييم الحلول التصـــميمية الســـابقة واختيار الحل الملائم لمواجهة المخاطر الموجودة في بيئة العلم وتوصـيف التصـميم النهائي من خلال الخامات والاختبارات الهندسـية والاسـاليب والتجهيزات الإنتاجية المطلوبة لتنفيذ التصميم، ويوضح الشكل (٨) التصميم النهائي

المبتكر لحل مخاطر الانزلاق والسقوط اثناء تأدية المهام في بيئة العمل.

الشكل (٨) التصميم النهائي المبتكر لحل مخاطر الانزلاق والسقوط اثناء تأدية المهام في بيئة العمل

نتائج البحث:

تم التوصل الى النتائج الاتية:

- وضع استراتيجية للتصميم الآمن تساعد المصمم الصناعي في وضع الحلول التصميمية المبتكرة لمخاطر بيئات العمل.
- تحديد المخاطر ومعالجتها مبكرا في تصميم بيئة العمل يقلل من المخاطر التي يتعرض لها العمال وبتكلفة منخفضة.
- يمكن إجراء تقييم للمخاطر بدرجات متفاوتة من التفاصيل حسب النوع من الخطر والمعلومات والبيانات والموارد المتوفرة لديك.
- يمكن التحكم والسيطرة على المخاطر بشكل فعال إذا تم تحديدها ومعرفة وكيفية السيطرة عليها.
- مراعاة تشريعات ومعايير السلامة والصحة المهنية ودمجها ضمن برنامج التصميم الآمن.
- تكوين فريق عمل متعدد التخصصات عند تقييم وتحليل المخاطر واثناء اقتراح الحلول التصميمية.
- مراعاة الجوانب الفسيولوجية اثناء تحليل وتحديد مخاطر بيئات العمل.

توصيات البحث:

يوصى البحث بـ:

- تخصيص مقرر للتصميم الآمن ضمن المقررات التدريسية بالتخصص.
- رفع وعى المصممين بأهمية تضمين معايير السلامة والصحة المهنية في تصميماتهم المختلفة.

- عمل ندوات توعية وارشادية عن مخاطر بيئات العمل وطرق التعامل معها للحفاظ على الطاقات البشرية والحد من الحوادث والاصابات التي يتعرضوا لها في بيئات العمل.

المراجع

1. Alexandros, A. (2018). *Risk Management in New Product Development*. 39.
2. Australia, S. W. (2011). *HOW TO MANAGE WORK HEALTH AND SAFETY RISKS Code of Practice*. Safe Work Australia.
3. BORSALLI, B. (2022, February 28). 7 methods and tools for risk identification. *SoftExpert Excellence Blog*. https://blog.softexpert.com/en/risk-identification/
4. Colman, R., Sananikhone, C., Daly, J., & Adams, D. (2014). *SAFE DESIGN IN PRACTICE FOR DESIGNERS OF STRUCTURES* (2nd edition). Safe Design Australia. https://www.safedesignaustralia.com.au/wp-content/uploads/2016/06/SDA-EBOOK_2022_FINAL-2.pdf
5. Eshaaa, H., Gamal, Dr. F., & Reyad, Dr. M. M. (2016). *The Industrial Designer's Role in Risk Management of External Work Environments, Through Safety and Occupational Health Standards* [Master Degree]. Applied Arts -"Industrial Design Major" at Helwan University.
6. ICE. (2020). *Design risk management (DRM). 2*. https://myice.ice.org.uk/getattachment/knowledge-and-resources/best-practice/design-risk-management/DRM-Guidance-Version-2-March-2020.pdf.aspx
7. ISO. (2018). *ISO 31000:2018*. ISO. https://www.iso.org/standard/43170.html
8. Jilcha, K., & Kitaw, D. (2017). Industrial occupational safety and health innovation for sustainable development. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, *20*, 372–380.
9. McGaw, M. (2020). *Safe design of structures*. 38.
10. Nguyen, J. (2021, May 20). *FMEA Explained: 2021 Guide*. https://www.capvidia.com/blog/fmea-guide
11. OSHA. (2016). *HAZARD COMMUNICATION: Hazard Classification Guidance for Manufacturers, Importers, and Employers*. https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA3844.pdf
12. PC LLO. (2018, January 15). *Common types of unsafe working conditions | Andres Law Offices, PC LLO*. https://www.omahaworkinjury.com/blog/2018/01/common-types-of-unsafe-working-conditions.html
13. Pryor, P. (2019). *34.3 Health and Safety in Design*. 64.
14. RAUSAND, M., & HAUGEN, S. (2020, March). *Risk Assessment: Theory, Methods, and Applications, 2nd Edition | Wiley*. Wiley.Com. https://www.wiley.com/en-gb/Risk+Assessment%3A+Theory%2C+Methods%2C+and+Applications%2C+2nd+Edition-p-9781119377221
15. SafetyLine. (2022, June). *7 Types of Workplace Safety Hazards*. SafetyLine Lone Worker | Leaders in Work Alone Safety Monitoring. https://safetylineloneworker.com/blog/workplace-hazards

16. Sanson, M. (2019). ISO 31010 2019 Risk management -Risk assessment techniques Management du risque -Techniques d'appréciation du risque. *ISO 31010 2019 GESTIÓN DEL RIESGO TÉCNICAS DE EVALUACIÓN*. https://www.academia.edu/41536420/ISO_31010_2019_Risk_management_Risk_assessment_techniques_Management_du_risque_Techniques_dappr%C3%A9ciation_du_risque
17. sitesafe. (2019). *Safety In Design In Construction: An Introduction*. https://www.sitesafe.org.nz/globalassets/guides-and-resources/health-and-safety-guides/safetyindesigninconstructionguide.pdf
18. Wanner, R. (2019, February 19). Identify risks successfully with brainstorming. *MicroTOOL*. https://www.microtool.de/en/project-management/identify-risks-successfully-with-brainstorming/
19. worksafe. (2021a). *How to manage work health and safety risks Code of Practice 2021*. https://www.worksafe.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0022/72634/how-to-manage-work-health-and-safety-risks-cop-2021.pdf
20. worksafe. (2021b). *Safe design of structures Code of Practice 2021*. https://www.worksafe.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0023/72644/safe-design-of-structures-cop-2021.pdf
21. worksafeBC. (2021). *Serving British Columbians Statistics 2021*. https://www.worksafebc.com/en/resources/about-us/annual-report-statistics/2021-stats/2021-stats?lang=en