تكنولوجيا البناء ودورها في حل مشكلة الإيواء العاجل في مصر

د.م/ أحمد حليم حسين عبد العزيز **م/أسماء محمود محمد خريشي**

مدرس بقسم العمارة كلية الهندسة بالمطرية **باحث بقسم العمارة كلية الهندسة بالمطرية**

ahmed_haleem@m-eng.helwan.edu.eg Asmaamahmoud22892@gmail.com

ملخص البحث

إن مواجهة الدول لتحديات الايواء العاجل لحل مشكلات ضحايا الكوارث تعد أمراً هاما، يلزمه التخطيط المسبق لتلك العمليات وتحديد أماكنها والتي يجب أن تكون وحداتها سهلة التركيب والنقل، وبخامات ومواد محلية، وتكنولوجيا ذات كفاءة تتناسب مع الإقتصاديات المتاحة للدول سواء المتقدمة أو النامية، وتكون بأنماط لها دور فعال وهام في سرعة الايواء وتخفيف آثار المعاناة النفسية والمادية عن كاهل جميع الأطراف.

وتعرض الورقة البحثية موجزاً للمشكلة البحثية ومسبباتها والأطراف المستهدف إيوائهم، وبعض الأفكار التصميمية وتقنيات تنفيذ وحدات جاهزة تعتمد على مواد وتكنولوجيا حديثة، مناسبة لخطط الإيواء العاجل والإعمار معاً، وسنعرض بعض النماذج سواء العالمية أو المحلية التي تم تنفيذها بالفعل، وبعض الأفكار المنشورة قيد التنفيذ والتجربة، وأفكار معلن عنها بشبكة الإنترنت كدعاية تجارية للوقاية من عواقب الكوارث، وتخلص نتائج الورقة البحثية إلى تصنيف النماذج المطروحة طبقا لمدي توافقها معماريا وتقنيا وبيئيا واقتصاديا واجتماعيا ونفسيا بما يتناسب مع النطاقات المستهدفة، ووضع معايير لتطوير نظم البناء البسيطة أو التقليدية المستخدمة في الدول النامية ومن بينها مصر.

الكلمات الدالة:

الإيواء العاجل، الكوارث، مساكن مؤقتة، تقنيات تكنولوجية.

Abstract:

The countries facing the challenges of urgent shelter to solve the problems of disaster victims is an important matter. It is necessary to plan for these operations and determine their locations, whose units must be easy to install and transport local raw materials and efficient technology commensurate with the economies available to developed or developing countries and have An effective and important patterns for role in speeding up shelter and alleviating the effects of psychological and material suffering on the shoulders of all parties.

The research paper presents a summary of the research problem, its causes, the parties intended to accommodate them, and some design ideas and implementation techniques for ready-made units based on modern materials and technology, suitable for urgent shelter and reconstruction plans together. And ideas announced on the Internet as a commercial advertisement to prevent the consequences of disasters, and the results of the research paper conclude by classifying the proposed models according to the extent of their compatibility architecturally, technically, environmentally, economically, socially and psychologically in proportion to the target ranges, and setting standards for the development of simple or traditional building systems used in developing countries, including Egypt.

.Key Words:

Emergency Shelter, Disasters, Temporary Housing, Technologies.

١ مقدمة

واجه الإنسان مختلف الكوارث والتي ازدادت سوءاً مع تطور حياته عبر العصور، والتي تسببت في تدمير مناطق معيشته ولذلك فهو دائم السعي لتطوير بيئته لمجابهة تلك الكوارث وذلك بالإعتماد على التكنولوجيا الحديثة والتي تساعده في تكوين خطط واستعدادات لمرحلة ما قبل وأثناء وبعد الكارثة حتى يستطيع الأفراد المتضررين إيجاد مسكن للحالتين الآتيتين إما:

١- مسكن يسكنه الناس بعد وقوع الكارثة مباشرة.
٢- مسكن لإيواء الناس خلال الفترة من وقوع الكارثة حتى يصبح لديهم منزل دائم.

تتناول الورقة البحثية اختيار الوسائل التكنولوجية المناسبة لبناء الوحدات للأفراد بما يناسبهم على المستوي الاجتماعي والإقتصادي والبيئي في مثل هذه المناطق، وإحلال تلك الوسائل للحلول البديلة كالنظم التقليدية من الحوائط الحاملة والمباني الهيكلية، بما يساهم في التحول البنائي إلى الأفضل، ويتبع البحث منهج الرصد والتحليل عن طريق جمع المعلومات وتوصيفها وتحليلها للتوصل للمشكلات الراهنة لأساليب التنفيذ المستخدمة لإنشاء وحدات الإيواء تتكون الورقة البحثية من نقاط عدة تُقدم للقارئ سياقًا تعريفيا موجزًا للمسكن وما هو الإيواء وما هي أسباب الكوارث والفئات المستهدفة للإيواء العاجل، ثم بعد ذلك نستعرض المواد والنظم التكنولوجية الحديثة التي ساهمت في تطور منشآت الإيواء وأهم المعايير التقنية لجدوي إقامة هذه المنشآت، ويأتي بعد ذلك يتناول البحث النماذج التحليلية لبعض المشروعات العالمية وتقييمها طبقا لعدد من المعايير، يتم التعبير عن نتائج البحث الإجمالية للورقة في عدد من النتائج والتوصيات.

١/١ الإشكالية البحثية

إن الإسكان العاجل بوضعه الحالي يعد من المشاكل التي تواجه دول العالم "خاصة الدول النامية" ومنها مصر، حيث أن عدد الوحدات لا يفي العدد المستهدف للأفراد المتضررين كما أنه لا يوجد خطط عاجلة لحل تلك الأزمات الطارئة، كما أن الوحدات المنفذة لا تتناسب مع المتطلبات المعمارية والتنفيذية والبيئية والإقتصادية وما يلبي إحتياجات الأفراد الإجتماعية.

٢/١ الهدف من البحث

- يهدف هذا البحث إلى مجموعة من الأهداف الرئيسية والفرعية كما يلي:

- الهدف الرئيسي: استخدام وتوظيف تكنولوجيا البناء الحديث من مواد وأساليب تقنية تهدف إلى تنفيذ وحدات تكافئيه تساعد في حل الأزمات العاجلة ويكون له مردود مؤثر على التكلفة والزمن المستغرق لإنشاء تلك الوحدات.

-الأهداف الفرعية:

١- رصد وتحليل مدي ملائمة التجارب العالمية لأنواع الوحدات السكنية المؤقتة والتي استخدمت فيها التقنيات التكنولوجيا الحديثة والمواد المتطورة.
٢- رصد مدي ملائمة جهود الدولة المطروحة والتي تناسب فكر الإسكان المؤقت من إقامة مناطق ومدن جديدة متعددة الاستخدامات لأي ظروف قد تحدث.
٣- رصد مدي ملائمة المشاركة الشعبية والجهود الذاتية لإقامة وحدات سكنية مؤقتة منظمة طبقا لتشريعات الدولة.

٣/١ منهجية البحث

١/٣/١ المنهج الإستقرائي: لدراسة وتحليل المفاهيم النظرية للأسس والمعايير اللازمة لإقامة وحدات الإسكان العاجل لإستخلاص المؤشرات والاستنتاجات الداعمة للدراسة ويعتمد فيها على الكتب والمراجع العلمية.

٢/٣/١ المنهج التحليلي: استخدام التحليل المقارن للبيانات التي تم جمعها لتحليل بعض التجارب العالمية للوصول إلى الأنماط المختلفة لإنشاء مثل هذا النوع من الإسكان ومدي مناسبته للبيئة المصرية.

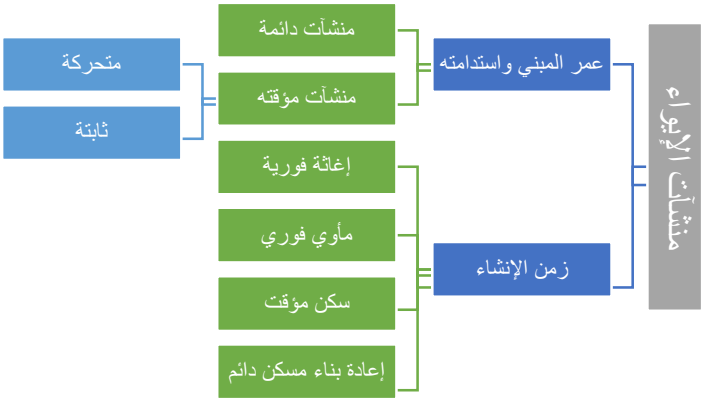
٢ مفهوم مساكن الإيواء وتصنيفها

١/٢ تعريف المسكن: اشتقت كلمة المسكن من فعل(سكن) وهو السكون والهدوء والسكينة هي الطمأنينة. والسكن كما ورد عند الراغب الاصفهاني هو السكون أي ثبوت الشيء بعد تحرك، ويستعمل في الاستيطان نحو سكن فلان مكان كذا أي استوطنه [١].

تعريف الإيواء: يقصد به إيواء المتضررين في أماكن تتوفر بها المستلزمات الضرورية لاستمرار الحياة لحين عودتهم إلي أماكنهم الأصلية بعد إعادة الأوضاع إلى حالتها الطبيعية[٢].

٢/٢ تصنيف منشآت الإيواء

تُصنف المنشآت طبقا لنوعين إما لاستداماتها أو للوقت المستغرق لإنشائها ويُوضح ذلك بشكل (١)



شكل (١) تصنيف منشآت الإيواء

المصدر: عبد الله ابن محمد القرني – الإخلاء والإيواء في حالة الكوارث

٣ الكوارث والفئات المستهدفة للإيواء

١/٣ تعريف الكارثة

تُعرف بأنها النازلة العظيمة والشدة، وجمعها كوارث ويقال كرثة الكوارث أي أقلقته، وكرثة الأمر أي أشتد عليه وبلغ منه المشقة [٣].

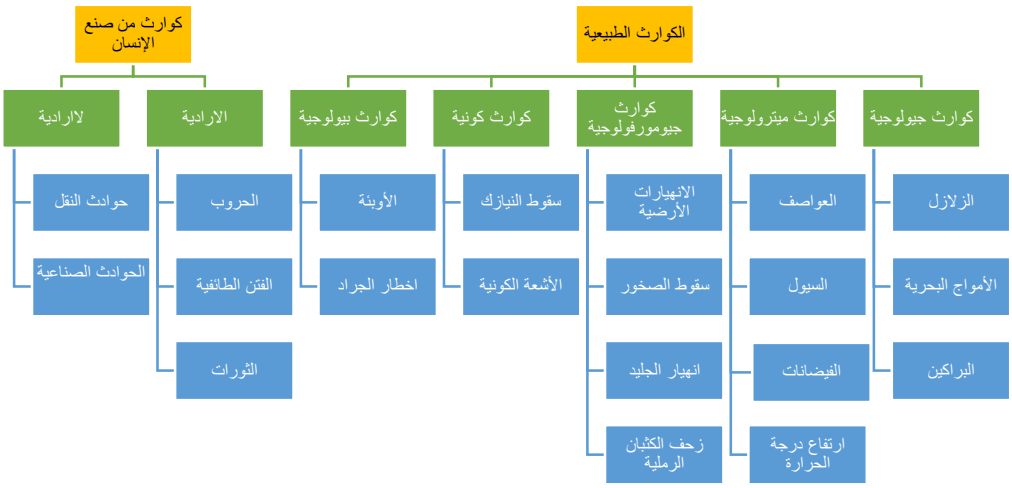
٢/٣ تصنيف الكوارث

تقع الكوارث لعدة أسباب، لكن هناك أربعة عوامل رئيسية تساهم في زيادة مخاطر الكوارث هي:

تغير المناخ، والتوسع الحضري السريع، والفقر، والتدهور البيئي[٤].

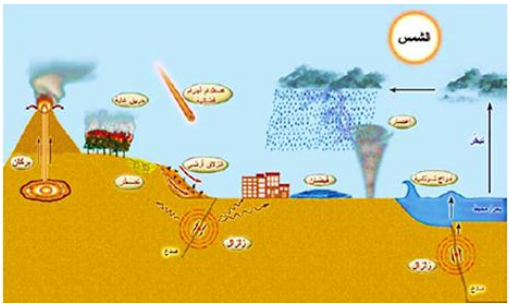
وتصنف الكوارث إما طبقا لأسباب حدوثها سواء طبيعية أو من صنع الإنسان وإما أن تصنف طبقا لشدة خطورتها من حيث حجم الخسائر الناتجة منها أو اتساع المنطقة المتأثرة بها، لكوارث (بسيطة – متوسطة – شديدة) [٥].

١/٢/٣ تصنيف للكوارث طبقا لأسباب الحدوث



شكل (٢) تصنيف الكوارث طبقا لأسباب الحدوث

المصدر: عزة عبد الله -إدارة الكوارث الطبيعية مع التطبيق على الزلازل والسيول – يناير ٢٠٠٣



شكل(٤) مخطط تمثيلي يظهر أهم أنواع الظواهر الطبيعية **شكل(٣) تكلفة الكوارث الطبيعية عالميا حتى عام ٢٠١٥**

المصدر: مكتب اليونسكو الإقليمي بالقاهرة ٢٠٠٩ المصدر: سكاي نيوز عربية -التكلفة المادية والبشرية لكوارث الطبيعية

حيث أنه يقدر إجمالي الخسائر المالية التي لحقت بالاقتصاد العالمي نتيجة الكوارث البيئية والطبيعية التي ضربت عديدا من الدول العام الماضي بما يزيد على ٢١٥ مليار دولار وخسائر في الأرواح تقدر ب ٩٠٠٠ شخص[٦].

شكل(٥) الكوارث التي ضربت العالم في عام ٢٠٢٠ ومنها زلزال تركيا وفيضانات السودان واعصار التنين في مصر

٢/٢/٣ تصنيف الكوارث طبقا لشدة الخطورة

كوارث بسيطة	كوارث متوسطة الخطورة	كوارث شديدة الخطورة
يكون تأثيرها محدود داخل المدينة ويمكن مواجهتها بإمكانيات المحافظة / المدينة وبمعاونة عناصر القوات المسلحة المتواجدة بمنطقة الحدث ويكون المحافظ هو المسئول عن السيطرة على الحدث، ومن أمثلتها هطول الأمطار في إقليم معين بشكل غزير. [٧]	يكون تأثيرها كبير نسبيا ويشمل أكثر من محافظة / مدينة ويمكن مواجهتها بإمكانيات المحافظات المتضررة بعد تدعيمها بإمكانيات الإدارة المحلية المسئولة عن التنسيق مع أجهزة الدولة، مثل الزلازل المتوسطة	يكون تأثيرها على عدة محافظات وتحتاج إلى إمكانيات الدولة بالإضافة إلى بعض المعاونات الخارجية ويكون المسئول عن السيطرة عليها رئيس مجلس الوزراء أو وزارة الدفاع لما لديها من إمكانيات عالية بالمقارنة بباقي أجهزة الدولة، مثل حدوث زلزال بقوة تزيد عن ٦ بمقياس ريختر يؤدي إلى انهيار عدد كبير من المنازل، وقتلي وجرحي. [٥]

جدول(١) تصنيف الكوارث طبقا لشدة الخطورة

٤ الفئات المستهدفة للإيواء العاجل

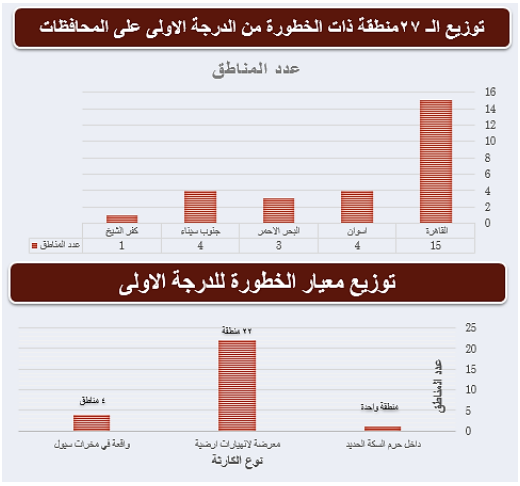
وتنقسم وحدات الإيواء طبقا للفترة الزمنية المفترض إقامة المتضررين المستهدف إيوائهم إلى نوعين [٨]

شكل (٦) الفئات المستهدفة للإيواء العاجل المصدر: الباحثة

وقد حدد صندوق تطوير العشوائيات أبرز الفئات اللازم توافر حلول عاجلة لإيوائهم في مصر طبقا لنوع الكارثة وهم كالآتي:

- سكان المناطق العشوائية وسكان مناطق المقابر والمناطق الأثرية[٩].
- سكان المناطق المعرضة لانهيارات أرضية وانزلاق الكتل الحجرية.
- سكان المناطق المعرضة لحوادث السكة الحديد والنقل.
- سكان المناطق المعرضة للسيول.

وتستعرض الإحصائيات التوزيع الحالي للمناطق الخطرة من الدرجة الاولي (المناطق المهددة للحياة) حيث بلغ عدد المناطق غير الآمنة ذات الدرجة الأولي (لعام ٢٠٠٩) ٣٥ منطقة ومن خلال عمليات الحذف والإضافة والتطوير بلغ العدد (لعام ٢٠١٨) ٢٧ منطقة[١٠].



شكل (٧) توزيع مناطق الخطورة من الدرجة الأولي في محافظات مصر لعام ٢٠١٨ والتي تمثل ٢٧ منطقة

المصدر: تقرير "موقف المناطق غير الامنة على مستوى الجمهورية" صندوق تطوير العشوائيات

٥ تكنولوجيا البناء الحديث ودورها في حل المشكلة

تلعب التكنولوجيا دورا هاما في إحداث تغيرات ومستجدات في نظم البناء طبقا لمستجدات الأوضاع الراهنة التي تمر بها الدول فنجد أن النظم والمواد الإنشائية تتنوع طبقا لنوع التصنيع من بسيط إلى متوسط إلى أنظمة فائقة التصنيع بما يتماشى مع موارد وسياسات واقتصاديات الدول وبما يحقق احتياجات الأفراد ولاسيما في الظروف الطارئة.

وتنقسم أنظمة البناء إلى فئتين وهما المواد والنظم الإنشائية المستخدمة ولكن يجب أولا معرفة مفهوم التكنولوجيا وأهم عناصرها وأنماطها وهي كالتالي:

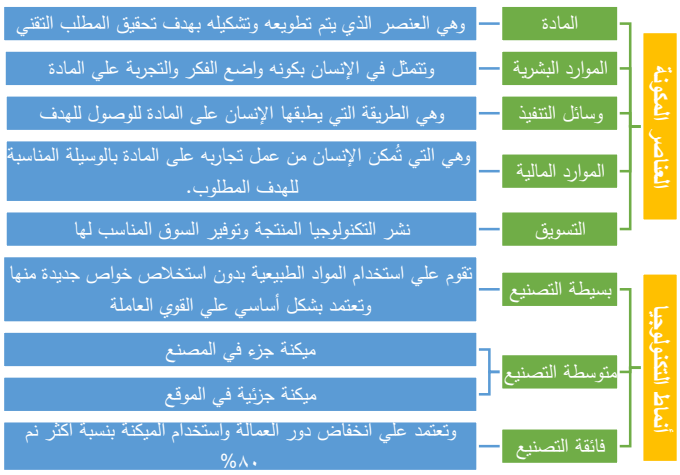
٥/١ مفهوم التكنولوجيا

وتشتق كلمة تكنولوجيا من اللغة الاتينية، حيث تتكون من مقطعين techno وتعني الفن أو الحرفة ولوجياlogia تعني الدراسة أو العلم فمصطلح تكنولوجيا يعني التطبيقات العلمية للعلم والمعرفة في جميع المجالات[١١].

وقد ظهر هذا المصطلح في القرن الخامس عشر، وقد عرفته دائرة المعارف الفرنسية بأنه فن إستغلال الحرف والمهن استغلالا عقليا ً عن طريق الدراسة العلمية[١٢].

٥/٢ عناصر التكنولوجيا وأنماطها

ويوضح الشكل (٨) تلك العناصر والأنماط التكنولوجية طبقا لمستوي التصنيع.



شكل(٨) عناصر التكنولوجيا وأنماطها المختلفة المصدر: حاتم السيد عبد الفتاح، منهج لتحديد أنسب الطرق التكنولوجية للبناء في مصر " دراسة تحليلية أسس ومحددات نقل وتطويع وتوطين تكنولوجيا البناء"، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة، ٢٠١٦

٣/٥ المواد والنظم التكنولوجية

يجب أن تتوافر في المواد المستخدمة لتصنيع وحدات الإيواء عدد من المعايير التي تحقق الأداء الهيكلي الأمثل من سرعة وسهولة الإنتاج، وتوافر أماكن التخزين ونوعية وسائل النقل المستخدمة وماهية تجميعها او تصنيعها في الموقع ومتانتها على المدي القصير أو الطويل طبقا لطبيعة استخدام المنشأ، وسهولة تنظيفها وقابليتها لإعادة التدوير والاستخدام المتكرر كما أنها يجب أن تُجنب التلوث البيئي من أي نوع بحيث أنها لا تحقق أي انبعاثات ضارة. [١٢]

ونتناول فيما يلي أهم المواد التي تناولتها الدراسة البحثية وتنقسم إلى ثلاث فئات طبقا للتقنيات التكنولوجية[١٣]:

١/٣/٥ التقنيات بسيطة التصنيع: تنعدم فيها استخدام الميكنة في مراحل وعناصر البناء بشكل عام، وبالتالي فالمواد المستخدمة طبيعية ولا تتدخل عمليات التصنيع في تحسين أو استخلاص خواص جديدة وتستخدم في الغالب في المجتمعات البدائية أو الأقل تطورا، وتعتمد على القوي العاملة وما تملكه من مهارات وفنون للبناء، وتعتمد أساليب البناء على إستخدام جذوع النخيل والأخشاب وأغصان النبات ومواد الرمل والطين[١٤].

شكل(٩) البناء بالتقنيات البسيطة من أعواد الخيزران والقش والكتل الأرضية المضغوطة المصدر: [١٥] [١٦]

٢/٣/٥ التقنيات متوسطة التصنيع: يعتبر هذا النمط من تكنولوجيا البناء حلقة إتصال ما بين إستخدام الطرق التقليدية المعروفة وبين التكنولوجيا المتقدمة ويتم في هذا النمط إستخدام جزئي للميكنة وينقسم إلي:

- **ميكنة جزئية في الموقع:** وفيها يتم إستخدام الميكنة في بعض مراحل التنفيذ بنسبة تقل عن ٣٠-٥٠%.
من أعمال التنفيذ بالموقع، ويكون ذلك عن طريق ميكنة أعمال التجهيز والنقل على أن يتم إنشاء الهيكل الإنشائي بطرق تقليدية أو عن طريق إستخدام الميكنة في بعض مراجل التجهيز وإستخدامها في بناء الهيكل الإنشائي بطريقة أو بأخرى.
- **ميكنة جزء في المصنع**: وفيها يتم إنتاج وحدات نصف جاهزة في المصنع، وتصب باقي القطاعات المتممة لها في الموقع عن طريق سبق التجهيز.
- **ميكنة كاملة:** وفيها يتم استخدام الميكنة في بعض مراحل التنفيذ بنسبة لا تقل عن ٨٠% من أعمال التنفيذ بالموقع.

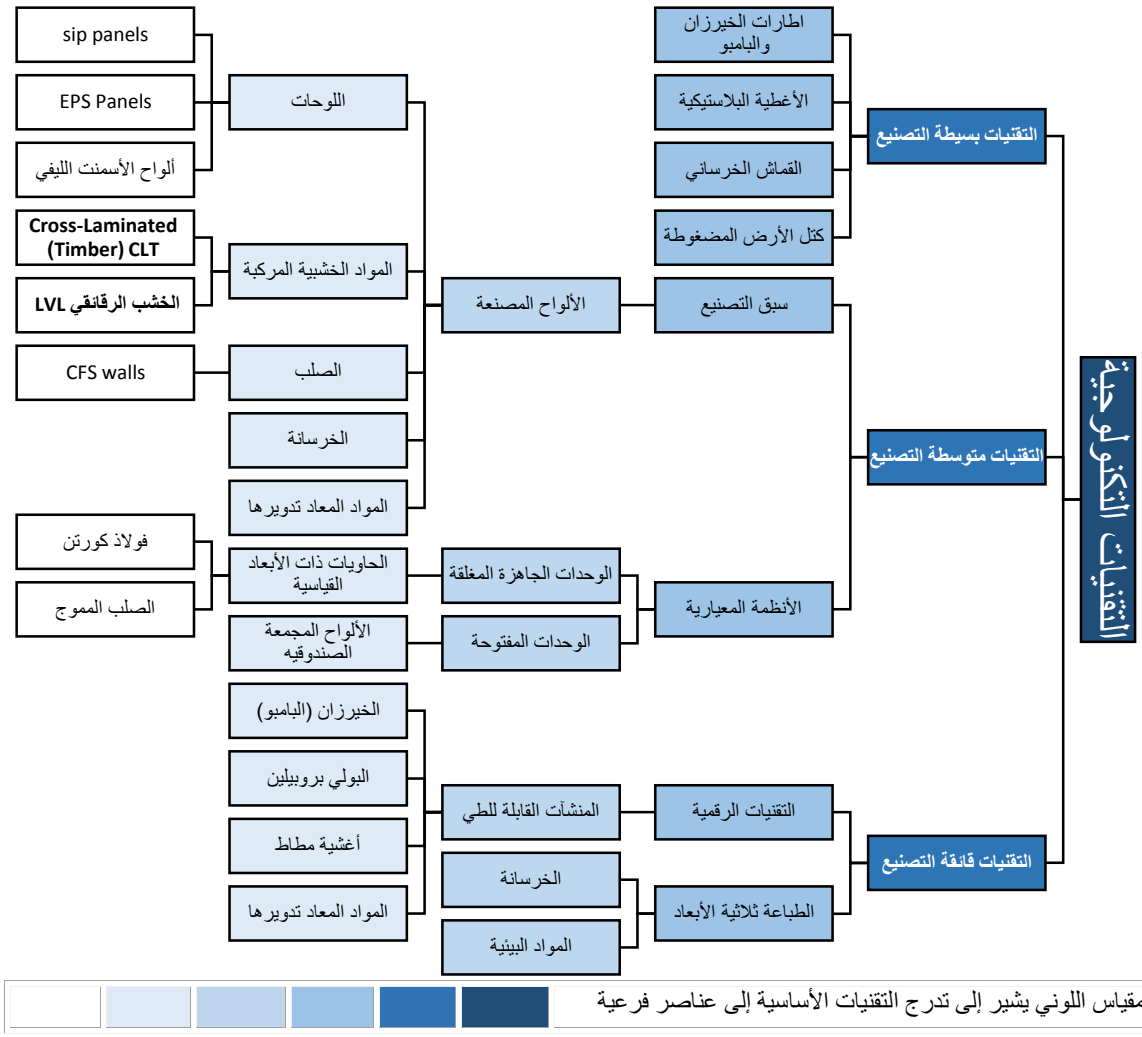
شكل(١٠) ألواح الخشب الرقائقي LVLالمصدر:
https://issuu.com/metsagroup1/docs/_2017-06_kerto-ripa_design_and_refe

٣/٣/٥ التقنيات فائقة التصنيع: يعتبر هذا النمط من التكنولوجيا هو قمة ما وصلت إليه تكنولوجيا البناء في الوقت المعاصر، خاصة إذا تم الإستخدام الجيد لها وبإمكانياتها وذلك بالاستخدام الكلي أو الجزئي (بنسبة لا تقل عن ٨٠ %) للميكنة في التصنيع وتنفيذ مواد ومكونات عناصر البناء في المصنع أو الموقع بحيث ينخفض دور العمالة.

سابقة التجهيز واستخدمت في برج One9 من تسع طوابق بني في ٥ أيام [١٧] المصدر: BC Housing 2014

شكل(١٢) الطباعة ثلاثية الأبعاد وتقنية صب الخرسانة باستخدام الميكنة دون الحاجة إلى عمالة

المصدر https://www.google.com/search?q=تقنيات+طباعة+المنازل+ثلاثية+الأبعاد

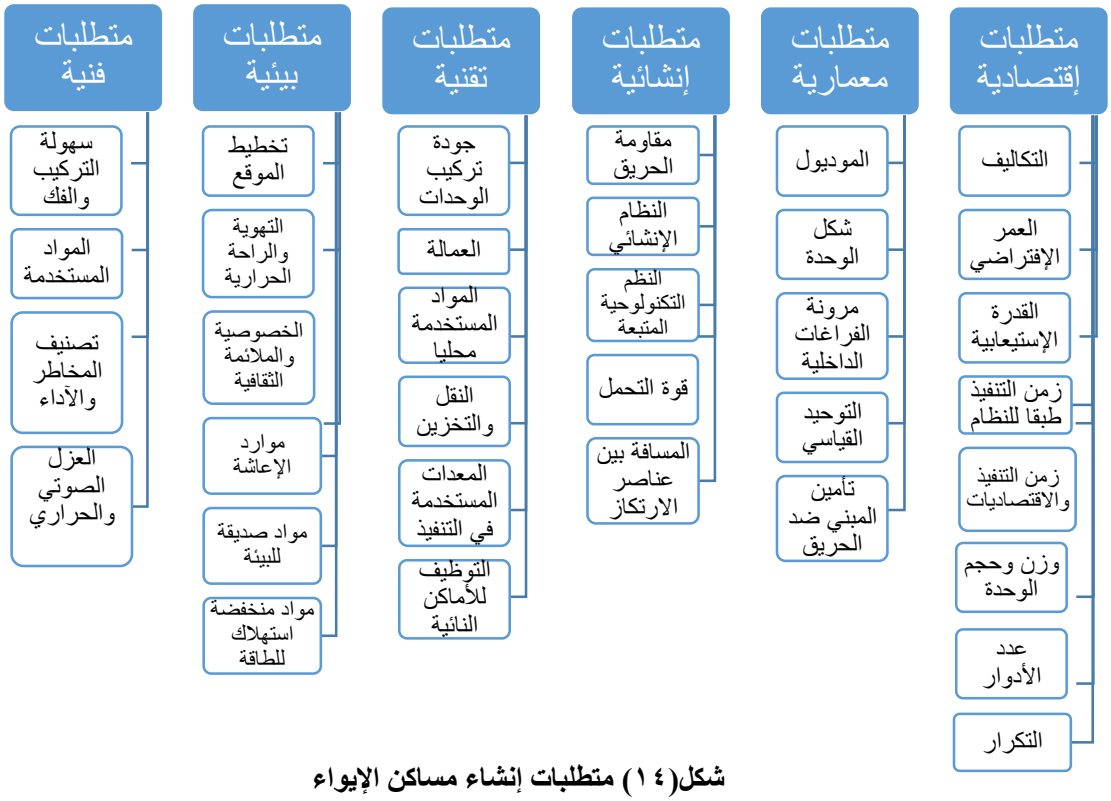


شكل(١٣) التقنيات التكنولوجية وتصنيفها طبقا لدرجة التصنيع

المصدر: الباحثين

٦ متطلبات إنشاء مساكن الإيواء

يمكننا الوصول لمسكن إيواء مناسب ليس فقط عن طريق المواد والنظم الإنشائية فقط ولكن يجب مراعاة عدد من المعايير والمحددات الإقتصادية والبيئية والإجتماعية التي تناسب كل فئة طبقا لمواردها المحلية وثقافتها وهي كالآتي[١٨]:



شكل(١٤) متطلبات إنشاء مساكن الإيواء

المصدر: the housing development Agency

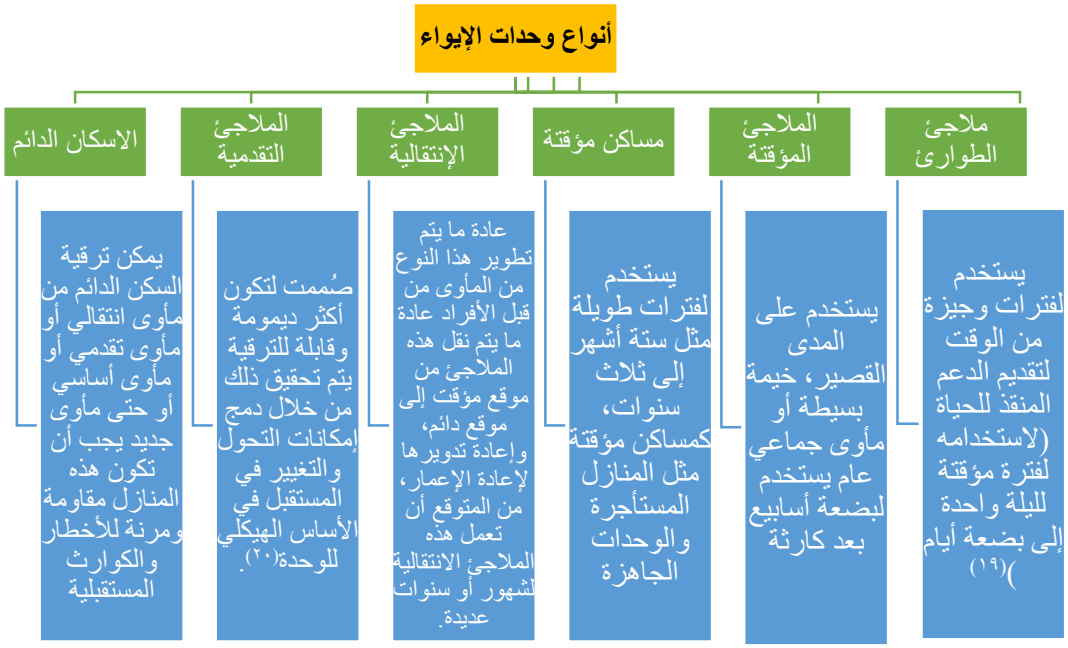
وبتحقيق تلك المتطلبات نتوصل إلى وحدات إيواء جاهزة للإنشاء والتجميع في وقت قصير بأقل عدد ممكن من العمال، وتكون سهلة النشر والتي تسمح للمستفيدين غير المهرة بالمشاركة في البناء، مع استخدام للمواد متوفرة محليًا، مع توافر إمكانيات المرونة والتوسع الأفقي أو الرأسي، وتكون بأحجام مختلفة تلبي احتياجات التكوينات المنزلية المختلفة، ولها مساحات داخلية مخططة ومقسمة إلى الوظائف المطلوبة، بالإضافة إلى ذلك تكون مألوفة ومناسبة لثقافة المستخدمين وتتسق مع بيئاتهم وعاداتهم الاجتماعية المختلفة.

شكل (١٥) بعض الأمثلة لوحدات الإيواء exo shelter-humanihut shelter system

المصدر: https://www.slideshare.net/jmm5341/emergency-shelter-innovative-design-advanced-building-technology-78648712

١/٦ أنواع وحدات الإيواء

يعتمد تحديد تلك المتطلبات على معرفة أنواع وحدات الإيواء طبقا للفترة المتوقع استخدامها وتم تصنيفها لست أنواع كالآتي:



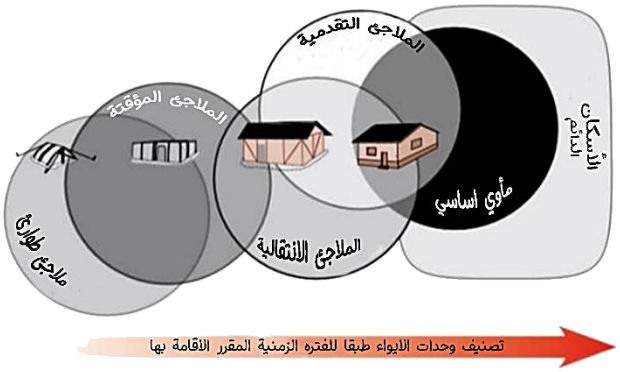
شكل(١٦) مخطط للتعريف بأنواع وحدات الإيواء المصدر: الاتحاد الدولي لجمعيات الصليب الأحمر والهلال الأحمر (IFRC)

٧ دراسة تحليلية وتقييمية لمجموعة من المباني العالمية التي تقوم على تطبيق بعض من النظم التكنولوجية ووضع معايير لقياس إقامة منشأ مؤقت

١/٧ تقوم الدراسة التحليلية بوصف أربع مباني مختلفة تقع في نطاقات مكانية متنوعة وتوصيفها طبقا لعدد من العوامل مثل (التقنية المستخدمة لكل منهم وطريقة التنفيذ ونوع المواد والعناصر الإنشائية والمعمارية وتوضيح ما هي أهم مميزات كل مبني.

والمباني التي تم اختيارها هي:

١- **نظام الإسكان المعياري** SURI
٢- **التصميم المنفذ بالتقنية ثلاثية الأبعاد** Yhnova
٣- **ملجئ ايكيا**
٤- **ملجئ الأطفال** Langbos children's Center Super adobe



شكل(١٧) رسم توضيحي للتداخل بين الأنواع المختلفة المستخدمة في المأوى طبقا للفترة الزمنية المتوقعة لكل منها المصدر: from Shelter to Home: Flexibility in Post-Disaster Accommodation [٢١].

- الرموز التالية تمثل اختصارا لما يلي:

العمر الإفتراضي للمنشأ الوقت المستغرق للتنفيذ القدرة الإستيعابية

٧-١-١ نظام الإسكان المعياري SURI

وصف المنشأ: يشتمل التصميم المعياري على أقسام تفتح كالأكورديون وتربطها معًا لإنشاء مجموعة متنوعة من المرافق. يتكون النظام من سلسلة من الواجهات ذات الفراغات القابلة للحشو باستخدام مواد محلية مثل الأرض أو الحطام أو الرمل أو الثلج، ويمكن إعادة ملئها.[٢٢] شكل(١٨) وحدة تجميعية لنموذج إسكان Suri المصدر: http://www.suricattasystems.com/en/suri/system

- **معلومات عن المنشأ:**

اسم المصمم: تاليا رادفورد بالتعاون مع Suricatta Systems
بلد المنشأ: أسبانيا عقب زلزال لوركا ٢٠١١
سنة الإنشاء: ٢٠١٥

- **طريقة التنفيذ:**

يأتي المنشأ في حزمة مجمعة سهلة الحمل والفك والتركيب بواسطة فردين تم التعامل مع الجدران بمنتج جديد غير ضار بالبشر ويوفر الحماية ضد

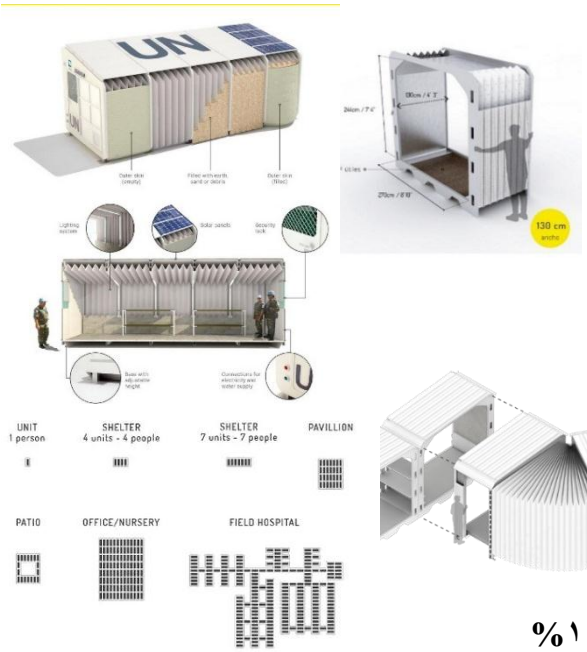
- **الهيكل الإنشائي:**

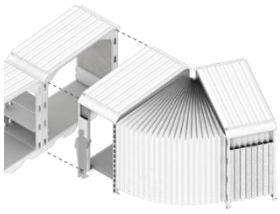
يتكون المنشأ من إطار خفيف الوزن محاط بطبقات متعددة منDuPont Tyvek وهو غشاء مقاوم للأشعة فوق البنفسجية يستخدم في الحوائط، والأنسجة الأرضية DuPont ™ Plantex ®
- تم التعامل مع الجدران بمنتج جديد غير ضار بالبشر ويوفر الحماية ضد البعوض

- **الإيجابيات:**

- يتميز بوجود نظام تجميع للمياه موجود على السطح يقوم بترشيح الأمطار إلى مياه صالحة للشرب، ويمكن استخدام فتحات قابلة للتعديل للتحكم في مستويات الإضاءة الداخلية، ويمكن للألواح الشمسية تشغيل الاحتياجات المحلية للمنشأ.
- الوحدة صديقة البيئة: جميع المواد المستخدمة قابلة لإعادة التدوير

- **رسومات تفصيلية**





- **التقنية المستخدمة: سبق التصنيع**
- **المساحة: ٣,٥ متر مربع للوحدة**
- **العمر الافتراضي: ١٠ سنوات**
- **التكلفة: منخفض التكلفة**
- **الأشعة فوق البنفسجية: حماية تصل إلى ١٠٠%**

٧-١-٢ التصميم المنفذ بالتقنية ثلاثية الأبعاد Yhnova

شكل(١٨) النموذج النهائي لوحدة Yhnova
المصدر: www.holcim.com/lafargeholcim-batimat-yhnova-3d-printing

٨أفراد	٣٣ ساعة	١٠< سنوات

وصف المنشأ: منزل ذكي صديق للبيئة ومحافظ على الطاقة يحتوي على أجهزة استشعار وأنظمة المراقبة لتتبع جودة الهواء والرطوبة ودرجة الحرارة في المنزل[٢٣].

- **معلومات عن المنشأ:**

اسم المصمم: هو نتاج تعاون جامعة نانت، Bouygu Construction
بلد المنشأ: نانت، فرنسا
سنة الإنشاء: يونيو ٢٠١٨

- **الهيكل الإنشائي:**

يتكون الهيكل من ٣ طبقات:

- الأولي من الرغوة -الثانية طبقة عازلة
- الثالثة طبقة هيكلية مصنوعة من خليط خاص من الخرسانة

- **طريقة التنفيذ:**

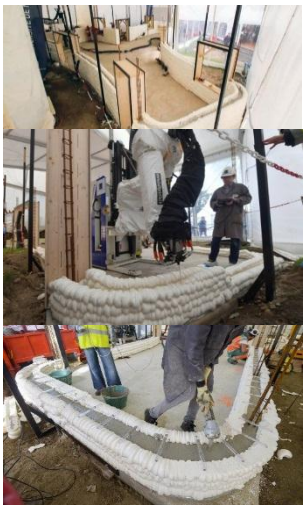
يتم إيداع ٣ طبقات باستخدام الروبوت الصناعي متعدد المفاصل ثم يتم صب الخرسانة، مع الاحتفاظ بالرغوة كعزل حراري مع وجود فتحة مخصصة لتركيب النجارة. .
تسترشد حركات الروبوت بجهاز استشعار ليزر، بناء على نموذج رقمي للمنزل

- **التقنية المستخدمة: ثلاثية الأبعاد**
- **مكونات المنشأ: خمس غرف بجدران مستديرة**
- **العمر الافتراضي: أكثر من ١٠ سنوات**
- **التكلفة: ٢٣٠٠٠ دولار**
- **المساحة: ٩٥ متر مربع**

- **الإيجابيات:**

- تخفيض البصمة البيئية من حيث عدم وجود نفايات.
- قابلية المنشأ للتشييد في أي ظروف جوية.
- تقليل وقت البناء وتحسين العزل الحراري، فضلا عن تقليل تكاليف تشغيل أعمال البناء.
- الحد من مشقة العمل والحد من المخاطر.
- بناء مساكن ميسورة التكلفة وقابلة للتكيف وفعالة من حيث الطاقة.

- **رسومات تفصيلية**



٧-١-٣ ملجئ ايكيـــــا IKEA SHELTER

شكل(١٩) نموذج مجمع لوحدة ايكيا .**المصدر** www.dezeen.com/2013/07/03/ikea-/develops-flat-pack-refugee-shelters

٣ سنوات	٤: ٦ ساعات	أربع أشخاص

وصف المنشأ: يتكون امن عدة عناصر أساسية، بما في ذلك إطار فولاذي خفيف الوزن وســقف وألواح جدارية وأبواب ونوافذ وأغطية للأرضيات ونظام الطاقة الشمسية (مصباح وشاحن الهاتف) ونظام تثبيت مبتكر. [٢٤]

- **معلومات عن المنشأ:**

اسم المصمم: شركة ايكيا بالتعاون مع شركة بتر شيلتر

بلد المنشأ: العـراق

سنة الإنشاء: ٢٠١٧

- **الهيكل الإنشائي:**

الهيكل الخارجي: عبارة عن إطار من الالومنيوم
الحوائط والاسقف: مصنعة من البلاستيك الخفيف المشابه للصلب، وألواح البوليمر

- **طريقة التنفيذ:**

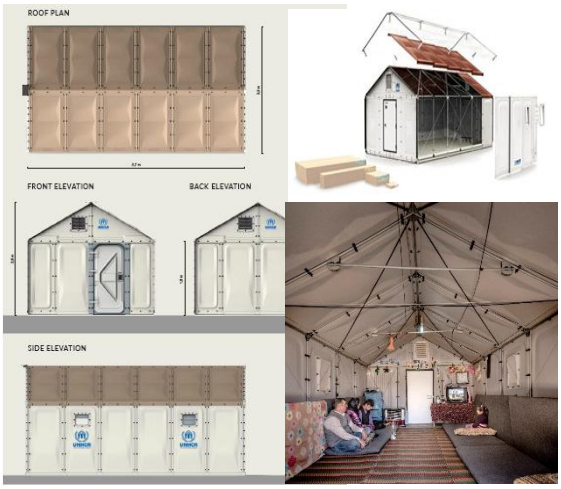
يتم بناء الملاجئ في المقام الأول من ألواح البوليمر التي تشبك في إطار الأسلاك في الأعلى، يتم وضع صفيحة تسقيف شبكية من الألومنيوم مصممة لعكس ضوء الشمس في النهار والاحتفاظ بالحرارة ليلا.

- **التقنية المستخدمة: سبق التصنيع**
- **المساحة: ١٧,٥ متر مربع**
- **أحمال الثلج: ١٠ كجم /م٢**
- **الأشعة فوق البنفسجية: ٢٧٠٠ UVA**
- **النظام PV: ضوء ٤ ساعات / يوم**
- **أحمال الرياح: ١٨م/ث**
- **التكلفة: ١،١٥٠ دولارًا أمريكيًا، شاملاً تكاليف النقل**
- **وزن الحمولة: ١٦٠ كجم**

- **الإيجابيات:**

- يمكن تجميعه في ٤ ساعات
- النطاق الســعري المســتهدف للإنتاج بالجملة هو أقل من ١٠٠٠ دولار، مما يجعله في متناول المنظمات الدولية بكميات كبيرة.
- يساعد السقف على تحويل الانعكاس الشمسي بنسبة ٧٠٪، الحفاظ على برودة الداخل خلال النهار وأكثر دفئا في ليل

- **رسومات المنشأ:**



٧-١-٤ ملجئ الأطفال Langbos children's Center Super adobe

شكل(٢٠) ملجئ الأطفال بأفريقيا **المصدر** www.archdaily.com/942147/langbos-childrens-centre-jason-erlank-/ architects

٣ سنوات	٥ أيام	١٢ شخص

وصـــف المنشـــأ: نموذج مرن يمكن أن تتنوع وترتب المجموعات وتطبيقها على أنظمة بيئية مختلفة لإنتاج المستوطنات التي تناسب أعداد مختلفة من الأفراد، ويعتبر المنشـــأ مأوي مؤقت ولكن يمكن تغطيته بالعزل المائي والجص ليستمر لمدة ٣٠ عامًا [٢٥].

- **معلومات عن المنشأ:**

اسم المصمم: نادر خليلي

بلد المنشأ: جنوب أفريقيا

سنة الإنشاء: ٢٠١٧

- **الهيكل الإنشائي:**

المواد المستخدمة محلية ومستدامة مثل الأسمنت أو الجير، الرمل غير المستقر، والحصى، والصخور البركانية المكسرة، وقشور الأرز، وأنابيب البولي بروبيلين.
- يمكن أن تكون المادة رطبة أو جافة، لكن الهيكل يكون أكثر ثباتًا عندما يتم ترطيب محتويات الأنبوب.

- **طريقة التنفيذ:**

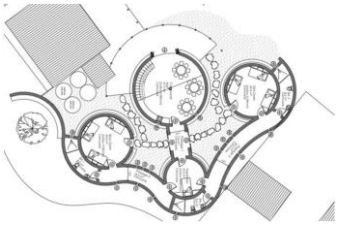
يتكون أساس الهيكل من خلال حفر خندق دائري بعمق ٣٠ سم بقطر ٢ إلى ٤ أمتار.
٢-يتم وضع طبقتين أو ثلاث طبقات من أنابيب الرمل البولي بروبلين المملوءة (أنابيب Super adobe) أسفل مستوى الأرض في خندق الأساس.
٣-يتم وضع سلسلة مثبتة على الأرض في وسط الدائرة وتستخدم كبوصلة لتتبع شكل القاعدة.

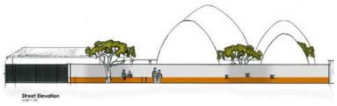
- **التقنية المستخدمة: تقنية Super-adobe (بناء حقيبة الأرض)**
- **المساحة: ٣٧ متر مربع**
- **التكلفة: ١٥٠ دولار - ٣٠٠ دولار لكل متر مربع**

- **الإيجابيات:**

- تُستخدم مواد بناء طبيعية وقابلة للعكس وقابلة لإعادة التدوير لا تسبب أي ضرر للصحة والبيئة.
- مادة كتلة حرارية جيدة
- قوي بشكل ثابت ومتين ومقاوم للظروف الجوية القاسية والكوارث الطبيعية مثل الفيضانات والعواصف الهوائية والحرائق والأعاصير والزلازل.

- **رسومات المنشأ:**





٢/٧ تقييم أداء المباني التي تم تحليلها

من خلال دراسة مفاهيم الإيواء العاجل والفئات المستهدفة وأهم النظم والمواد التكنولوجية التي تساهم كجزء في حل المشكلة تم تقييم المباني والمقارنة بينهم طبقا لعدد من العناصر كالغرض من كل تجربة، ونوع التكنولوجيا المستخدمة وتحديد نوع مواد البناء وأماكن توافرها، وتوضيح القدرة الاستيعابية طبقا لمساحة كل وحدة، وتكلفتها طبقا لمتوسط دخل الفرد داخل النطاق المكاني للمنشأ والعمر الافتراضي له.

النماذج التحليلية	تعريف المشروع			الغرض من الانشاء	تطلق التجربة			نوع التكنولوجيا			نوع مواد البناء				مكان توافر الخدمات		التقنية المستخدمة				مساحة الوحدة طبقا لنوعها		القدرة الاستيعابية			التكلفة طبقا لمتوسط دخل الفرد داخل النطاق			العمر الافتراضي		
اسم المشروع	الموقع	الحجم	مدة الإنشاء	مؤقت (شهور)	مؤقت (سنوات)	أفريقيا	اسيا	اوروبا	بدولة النامي	متوسطة الدخل	قليلة النامي	مواد بيئية	الواح معدنية	مواد معدنية مرنة	خرسانة مطروحة	محلي	معدني	مشيد بالموقع	تكنولوجيا الابعاد	تقليدي رقيق	وحدات متصلة	كوبة للتعدد	اكثر من ٨ افراد	من ٥ الى ٨ افراد	من ٣ الى ٥ افراد	عالية	متوسطة	مرتفعة	لعدة أيام	لعدة أسابيع	لعدة سنوات
نظام الإسكان المعياري SURI	اسبانيا	تقلي إلى فرد	٢٠١٥		●			●					●					●					●			●						●
Yhnova	فرنسا	نقلة في حدة	٢٠١٨	●				●			●				●		●			●			●				●					●
ملجأ إنكيا	العراق	شركة إنكيا	٢٠١٥		●					●			●				●					●			●			●				●
langbos children's centre	جنوب افريقيا	نفر خلفي	٢٠١٧		●	●				●			●				●					●			●			●				●

جدول (٢) تقييم المبانى العالمية التى تم وصفها وتحليها طبقا لعدد من العناصر التى تم استنتاجها من البحث. المصدر: الباحثين

٨ معايير القياس والمعدلات التقييمية للأنظمة التكنولوجية المقترحة لتصميم وحدات الإيواء العاجل:

٨ /١معايير القياس المقترحة لتصميم الوحدات المؤقتة

تم وضع مقترح لمسطرة القياس لتصميم المنشأ المؤقت والذي يجب أن يتوافر به مجموعة من المتطلبات المعمارية والانشائية والتقنية والاقتصادية والفنية والبيئية والتي تم استنتاج أهمية كل منها بالنسبة للآخر وتحليلها ببرنامج SPSSمن معطيات وقيم استبيان الكتروني تم توزيعه على عينة عشوائية من بعض الخبراء او العاملين بمجال الهندسة المعمارية باختلاف فئاتهم العمرية والثقافية وقد بلغ عدد العينة ٥٠ مهندس معماري.

المتطلبات	عنصر التقييم	الأهمية النسبية	
البيئية	أهمية اختيار الموقع وتمهيد تضاريسه وتزويده بالمرافق وإنشاء بنية تحتية مخططة	2.75	17.37
	تهوية الوحدة وانارتها بمصادر طبيعية لتوفير الراحة الحرارية للأفراد	3.01	
	توفير الخصوصية بما يلائم احتياجات الافراد وعاداتهم باختلاف الثقافات	2.89	
	موارد الإعاشة وتوافرها بالمكان المخطط لأنشاء الوحدات به	2.98	
	استخدام مواد صديقة للبيئة لأنشاء الوحدات يمكن تطويعها لأعاده الاستخدام أو إعادة التدوير	2.78	
	استخدام مواد منخفضة الاستهلاك للطاقة سواء في مرحلة التصنيع أو التركيب أو الصيانة	2.98	
المعمارية	الموديول وخضوعه لحجم الأثاث الداخلي للمنشأ، وارتباطه بالإمكانيات الجسمانية والعقلية	2.35	13.94
	شكل الوحدة والمسقط الأفقي (مربع -دائري-.... الخ)	2.29	

	مرونة الفراغات الداخلية للاستخدام المتعدد للفراغات مما يحقق تبادلية الأنتفاع دون تعارض بين الوظائف المختلفة	3.01	
	التوحيد القياسي للوحدات وما ينتج عنه من زيادة الإنتاجية طبقا للزمن المحدد	2.98	
	التأمين ضد الحريق سواء من حيث المواد المستخدمة أو توفير مخارج طوارئ	3.32	
الإنشائية	استخدام نظام إنشائي يناسب موارد الدولة وقابل للتطويع لقانون العرض والطلب طبقا للظروف الطارئة	3.06	14.42
	استخدام نظم تكنولوجية متوسطة أو فائقة التصنيع بما يتماشى مع المستجدات العالمية	2.72	
	تأثير اختيار نوعية النظام الانشائي على التصميم المعماري ومرونته	2.75	
	قوة تحمل عناصر الوحدة تبعا للمواد المصنعة منها والغرض المصنعة لأجله من عناصر رأسية وأفقية	3.23	
	قابلية التغيير في المسافة بين عناصر الارتكاز طبقا لنوع النظام الانشائي المستخدم	2.66	
التقنية	إمكانية الفك وإعادة التركيب مما يتيح الاستغلال المتعدد والفعال للوحدة	3.09	17.66
	التوجهات العالمية لتخفيض العمالة والاعتماد على الميكنة لتخفيض التكلفة الاقتصادية للمنشأ	2.60	
	توافر المواد المستخدمة لإنشاء الوحدات محليا وامكانية تصنيعها وقابلية تطويعها للنظم الانشائية المختلفة	3.32	
	تأثير عامل النقل والتخزين على اختيار النظام الانشائي المستخدم	2.98	
	المعدات المستخدمة في التنفيذ وتنوعها طبقا للأسلوب الانشائي واختلافه من بسيط إلى متوسط وفائق التصنيع	2.60	
	التوظيف للاماكن النائية وصلاحية النظام للبناء مع ندرة المياه والطرق الغير ممهدة وما إلى ذلك من ظروف بموقع الانشاء	3.06	
الاقتصادية	خفض التكلفة الكلية للحيز باختيار خامات متوفرة واقتصادية وعالية الكفاءة مما يقلل تكلفة التصنيع والانشاء	3.35	24.16
	العمر الافتراضي للوحدات طبقا للمشكلة القائمة وقابلية تطويره للارتقاء ليشكل وحدات دائمة	2.86	
	القدرة الاستيعابية للوحدة طبقا لحجم وشكل التصميم وقابليته لتحقيق الاستجابات الانسانية المختلفة	3.12	
	التحكم في زمن التنفيذ طبقا للتكنولوجيا المستخدمة ومردود ذلك على الاستجابة السريعة للظروف الطارئة	3.03	
	زمن التنفيذ وعلاقته باقتصاديات التكلفة الكلية للوحدات لتحقيق البرنامج الزمني المخطط له	3.15	
	وزن وحجم الوحدة اثناء عمليات التصنيع والنقل والتركيب حتى الوصول للمنشأ النهائي طبقا للنظام الانشائي المستخدم	2.72	
	عدد الادوار المطلوب وتأثيره على اختيار نوع الوحدات ونوع التكنولوجيا المستخدمة لتنفيذها	2.72	
	قابلية الوحدة للتكرار وتأثير ذلك علي زيادة الانتاجية وخفض التكاليف الكلية للمشروع	3.21	
الفنية	سهولة تركيب وتفكيك الوحدات لخدمة العديد من الوظائف والاغراض	3.12	12.45
	نوع المواد المستخدمة من حيث جودتها، تكلفتها، توافرها محليا والتأثير البيئي لها.	3.01	
	تصنيف المخاطر التي تتعرض لها الوحدات وأدائها لحماية شاغليها طبقا لنوع الكارثة ومدة إقامتهم بالمنشأ	3.32	
	توفر العزل الصوتي والحراري بما يتناسب مع الظروف البيئية والمناخية بالمواقع التي تُقام بها الوحدات	3.01	
المجموع			100

جدول (٣) مسطرة القياس لمعايير إنشاء وحدات الإيواء والتي تحقق بتطبيقها معاً نموذج بناء يتناسب مع متطلبات المستخدم

المصدر: الباحثة من تحليل نسب الاستبيان الالكتروني
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScFzg8ldv5__-MJA0tekiVK4KJ17L2QX6zT_V8BQ3oV1qt84w/viewform

وبتطبيق هذه المسطرة (كتقييم للباحثة) على المباني محل الدراسة فإن توافر العنصر بالمبني يأخذ مدي تقييمي بنسبتين مئويتين من نسبة تقييم المعيار بجدول (٣) ويكون على النحو التالي:

توافر المعيار بشكل كامل في المنشأ يأخذ المعيار تقييم من ٨٠ إلى ١٠٠ %من نسبة تقييم المعيار.

توافر المعيار بشكل غير كامل في المنشأ يأخذ المعيار تقييم من ٦٠ إلى ٨٠ % من نسبة تقييم المعيار.

توافر المعيار بصورة متوسطة في المنشأ يأخذ المعيار تقييم من ٤٠ إلى ٦٠ % من نسبة تقييم المعيار.

عدم توافر المعيار في المنشأ إلا بصورة ضعيفة يأخذ المعيار تقييم من ٢٠ إلى ٤٠ % من نسبة المعيار.

عدم توافر المعيار في المنشأ مطلقاً يأخذ المعيار تقييم من ٠ إلى ٢٠ % من نسبة المعيار.

النتائج التحليلية	اسم المشروع	Suri	Yhnova	ikea	Superadope	المجموع ١٠٠ %
المعايير البيئية	تخطيط الموقع ٢,٧٥ %	٢,٥ %	٢,٣ %	٢,٥ %	٢,٢٥ %	٧٥ %
	التهوية والراحة الحرارية ٣,٠١ %	٢,٦ %	٢,٦ %	٢,٦ %	٢,٦ %	
	الخصوصية والملائمة الثقافية ٢,٨٩ %	٢,٧ %	٢,٧ %	١,٤ %	٢,٠ %	
	موارد الاعاشة ٢,٩٨ %	٢,١ %	٢,١ %	٢,١ %	٢,١ %	
	مواد صديقة للبيئة قابلة لإعادة التدوير ٢,٧٨ %	١,٩ %	٢,٤ %	١,٩ %	١,٦ %	
	مواد منخفضة استهلاك الطاقة ٢,٩٨ %	٢,٠ %	٢,٠ %	٢,٦ %	٢,٦ %	
	النسبة المئوية ١٧,٣٧ %	١٣,٨ %	١٤,١ %	١٣,١ %	١٤,٠٥ %	
المعايير المعمارية	التأمين ضد الحريق ٣,٢٢ %	٢,٣ %	٢,٣ %	٢,٣ %	١,٦ %	٨١,١ %
	التوحيد القياسي ٢,٩٨ %	٢,٦٥ %	١,٥ %	٢,٦٥ %	١,٥ %	
	شكل الوحدة والمسقط الافقي ٢,٢٩ %	٢,٠ %	١,٦ %	٢,٠ %	١,٦ %	
	مرونة الفراغات الداخلية ٣,٠١ %	٢,٦ %	١,٥ %	٢,٦ %	٢,١ %	
	الموديول ٣,٢٥ %	٢,٢ %	١,٦ %	٢,٢ %	١,٢ %	
	النسبة المئوية ١٣,٩٤ %	١١,٧٥ %	٨,٥ %	١١,٧٥ %	٨,٥ %	
المعايير الانشائية	النظام الإنشائي متوافق مع موارد الدولة ٣,٠٦ %	٢,٨ %	١,٩ %	٢,٨ %	١,٩ %	١٣,٥ %
	استخدام نظم تتماشى مع المستجدات العالمية ٢,٧٢ %	١,٩ %	١,٩ %	١,٩ %	١,٩ %	
	نوع النظام وتأثيره على التصميم المعماري ٢,٧٥ %	٢,٥ %	٢,٥ %	٢,٥ %	٢,٥ %	
	قوة التحمل عناصر الوحدة ٣,٢٣ %	٢,٩ %	٢,٩ %	٢,٩ %	٢,٩ %	
	قابلية التغيير في المسافات بين عناصر الإنكاز ٢,٦٦ %	٢,٤ %	٢,٤ %	٢,٤ %	٢,٤ %	
	النسبة المئوية ١٤,٤٢ %	١٣,٥ %	١٢,٥ %	١٢,٥ %	١٢,٥ %	
المعايير التقنية	الفك وإعادة التركيب ٣,٠٩ %	٢,٦ %	٠,٧٥ %	٢,٨ %	٠,٧٥ %	١٠٠ %
	تخفيض العمالة والاعتماد على الميكنة ٢,٦٠ %	١,٨٥ %	٢,٣٥ %	١,٨٥ %	١,٣ %	
	توافر المواد المستخدمة محليا ٣,٣٢ %	٢,٢ %	٢,٣ %	٢,٢ %	٢,٣ %	
	تأثير عامل النقل والتخزين ٢,٩٨ %	٢,٦٥ %	٢,٦٥ %	٢,٦٥ %	٢,٦٥ %	
	المعدات المستخدمة في التنفيذ وتوعيها ١,٦٠ %	١,٨٥ %	٢,٣٥ %	١,٨٥ %	٢,٣٥ %	
	التوظيف للأماكن الثانية ٣,٠٦ %	٢,١٥ %	٢,٠٥ %	٢,٨ %	٢,٨ %	
	النسبة المئوية ١٧,٦٦ %	١٣,٣ %	١٢,٥٥ %	١٤,١٥ %	١٢,١٥ %	
المعايير الاقتصادية	خفض التكلفة الكلية باختيار خامات متوفرة ٢,٣٥ %	٣,٥ %	٣,٥٥ %	٣,٠٥ %	٣,٠٥ %	٨٣,٦٥ %
	العمر الافتراضي وقابلية التطوير ٢,٨٦ %	٢,٦ %	٢,٦ %	٢,٠ %	٢,٦ %	
	القدرة الاستيعابية طبقا لحجم وشكل التصميم ٣,١٢ %	٢,٨ %	٢,٨ %	٢,٨ %	٢,٨ %	
	زمن التنفيذ و علاقته باقتصاديات التكلفة ٣,١٥ %	٢,٨٥ %	١,٦ %	٢,٨٥ %	١,٦ %	
	التحكم في زمن التنفيذ طبقا لنوع التكنولوجيا ٣,٠٣ %	٢,٧ %	١,٥ %	٢,٧ %	١,٥ %	
	قابلية الوحدة للتكرار وتأثير ذلك على الانتاجية ٣,٢١ %	٢,٩ %	٢,٢٥ %	٢,٢٥ %	٢,٢٥ %	
	وزن وحجم الوحدة أثناء التصميم والنقل ٢,٧٢ %	١,٩ %	٢,٤٥ %	١,٩ %	٢,٤٥ %	
	عدد الأدوار المطلوب وتأثيره على اختيار الوحدة	٢,٤٥ %	١,٣٥ %	٢,٤٥ %	٠,٦٥ %	
	النسبة المئوية ٢٤,١٦ %	٢١,٧ %	١٧,٦ %	٢٠,٠ %	١٦,٩ %	
المعايير الفنية	سهولة تركيب الوحدات لخدمة أغراض متعددة ٣,١٢ %	٢,١ %	٢,٨ %	٢,٨ %	٢,٢ %	٨١,١ %
	تصنيف المخاطر التي تتعرض لها الوحدات ٣,٣٢ %	٣,٠ %	٢,٣ %	٣,٠ %	١,٦ %	
	توافر العزل الصوتي والحراري المناسب للبيئة ٣,٠١ %	٢,٧ %	٢,١ %	١,١ %	١,٥ %	
	النسبة المئوية ١٢,٤٥ %	١٠,٦ %	٩,٣ %	٩,٦ %	٨,٠ %	٧٥ %

جدول(٤) تطبيق مسطرة القياس على النماذج العالمية والتوصل لتقييم كل تجربة بناء علي عدد من المعايير.

المصدر: الباحثين

نظرًا إلى أن الإيواء العاجل يمثل قضية هامة، فإن المشاريع الأربعة المختارة توسع وجهة النظر حول تصميم الملاجئ ووحدات الإيواء المؤقتة، حيث أننا نجد أن الوحدات القابلة للتكرار تخلق إطارا منظما وقابل للتكيف مع ميزات قابلة للتطوير والتوسيع كما في **" ملجأ إيكيا"** ومشروع **"نظام الإسكان المعياري SURI"** فنجد أنها أعطت نسب مئوية عالية تتراوح من ٨١:٨٤ % أما مشروع **"الملاجئ (أكياس الرمل)"** في جنوب أفريقيا يعد نوع من الطابع المتخصص (المحدد) حيث أنه يناسب الموارد المتاحة في نطاقه ولكن ينقصه العديد من الخصائص التي يجب تطويرها لتحقيق تقييم أفضل فقد أعطي نسبة متوسطة تمثل٧٥ % ، ثم بعد ذلك يأتي مشروع **Yhnova**الذي يعتمد علي تقنية الطباعة الثلاثية الأبعاد والذي يعطي تقييما منخفضا من وجهة نظر الباحثة يتراوح من ٧٠ % نظرا للتكلفة المرتفعة نسبيا.

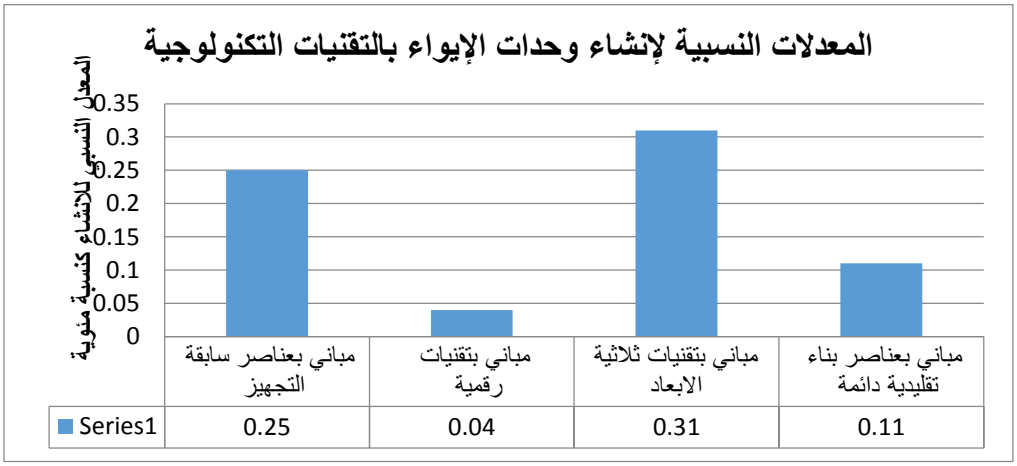
٢/٨ المعدلات النسبية والتقييمية للتقنيات التكنولوجية محل الدراسة

بعد البحث النظري للمواد والنظم التكنولوجية التي تساعد في حل المشكلة محل الدراسة تم استنتاج مجموعة من النسب يمكن من خلالها تقييم أربع من التقنيات التكنولوجية وهي (البناء بالعناصر سابقة التجهيز-البناء بالتقنيات الرقمية – التقنيات ثلاثية الأبعاد-العناصر التقليدية الدائمة) التي يمكن استخدامها وتحقق أفضل اختيار لتصميم الوحدات فنجد أن قيم جدول(٥) توضح أن الزمن يتناسب طرديا مع التكلفة مع تثبيت مساحة الوحدة وعددها.

التقنية المستخدمة للإنشاء	تكلفة الوحدة بالدولار	عدد الوحدات	التكلفة الكلية بالدولار	مساحة الوحدة بالمتر مربع	الزمن المستغرق لإنشاء ١٠٠٠ وحدة (باليوم)
مباني بعناصر سابقة التجهيز	3089	1000	3089000	٤٧ متر مربع	167
مباني بتقنيات رقمية	4500	1000	4500000	٤٧ متر مربع	42
مساكن بتقنيات ثلاثية الابعاد	10481	1000	10481000	٤٧ متر مربع	680
مساكن بعناصر بناء تقليدية دائمة	6765	1000	6765000	٤٧ متر مربع	140

التقنية	المعادلة الزمن × (المساحة / التكلفة)	المعدل النسبي كنسبة مئوية
مباني بعناصر سابقة التجهيز	167×(47/3089000)	%0.25
مباني بتقنيات رقمية	42×(47/4500000)	%0.04
مساكن بتقنيات ثلاثية الابعاد	680×(47/10481000)	%0.31
مساكن بعناصر بناء تقليدية دائمة	140×(47/6765000)	%0.11

جدول(٥) المعدلات النسبية لإنشاء وحدات الإيواء بالتقنيات التكنولوجية المختلفة طبقا للتكلفة والمساحة والزمن المستغرق لإنشاء كل منها. تم جمع بعض المعلومات من المصادر الآتية: [٢٦] [٢٧].



شكل(١٨) المعدلات النسبية لإنشاء وحدات الإيواء بالتقنيات التكنولوجية المصدر: الباحثين

بعد حساب تلك المعدلات تم التوصل إلى أن البناء باستخدام التقنيات الرقمية كمنشآت خفيفة سهلة الطي والفك والتركيب أثناء تنفيذها تحقق أفضل وقت زمني للإنشاء يليها بعد ذلك البناء بالعناصر التقليدية ثم البناء بالوحدات سابقة التجهيز لما يحققوه من تكلفة وزمن متوسط نسبيا بمقارنته بالبناء بالتقنيات ثلاثية الأبعاد التي تحقق أعلي معدل نسبي نظرا لارتفاع التكلفة والمدة الزمنية المستغرقة لإنشاء الوحدات.

٨ النتائج:

تم التوصل إلى مجموعة من النتائج ومن أبرزها:

- أنه لتنفيذ وحدة للإيواء يجب أن تتوافر بها عدد من المتطلبات من أهمها هي المتطلبات الاقتصادية حيث أن تكلفة الوحدة وعمرها الافتراضي وقدرتها الإستيعابية وقابليتها للتوسعة أو التكرار تعد من أهم ما يسعي إليه الأفراد عند اختيارهم لنوع الوحدة.
- البناء بالعناصر التقليدية الدائمة في مصر يحقق الغرض المرجو منه كتكلفة بالنسبة لمساحة الوحدات واعدادها ولكن يجب الأخذ ف الاعتبار الزمن اللازم لإحتواء الكارثة بصورة سريعة وعاجلة لا تحتاج إلى العديد من السنوات.
- ضرورة الإهتمام وأخذ الإجراءات والتدابير اللازمة ووضع خطط للإيواء العاجل من قبل الحكومات والأفراد لمجابهة الكوارث المتوقعة.
- يتحكم أسلوب التنفيذ ومواد البناء في نظام الإنشاء وعملية التصميم، كما تتحكم عملية التصميم في وقت التنفيذ وبالتالي فإن اختيار مواد البناء المناسبة لها الأثر الكبير علي تحسين أداء هذه الوحدات تصميميا وتنفيذيا.
- اختيار الأنظمة التكنولوجية لابد أن يتوافق مع الإمكانيات المحلية من العمالة والمعدات المتوافرة ويراعي الإعتبارات البيئية والثقافية للمجتمعات.
- محاولة تطويع المواد المحلية بما يناسب التوجه الفكري للمستجدات العالمية ويلائم الإحتياجات والاعتبارات المتنوعة لإنشاء وحدات الإيواء.
- التوجه إلى تفعيل فكر المشاركة الشعبية والجهود الذاتية في عمليات البناء، سواء بإنتاج المواد المناسبة في المواقع المختارة أو في أعمال التشطيب والتركيبات بالتقنيات التكنولوجية الحديثة.

٩ التوصيات:

تناولت الورقة البحثية دراسة أساليب توفير المسكن الملائم للأفراد المتضررين من الكوارث مع مراعاة وضع تدابير للحد من مخاطر الكوارث المستقبلية وذلك من خلال دراسة أنواع مواد البناء المختلفة ووضع معايير لتصميم الوحدات المؤقتة وكذلك دراسة أساليب الإنشاء المتوافقة (التقليدية وغير التقليدية) وذلك بهدف تمكين الأفراد المتضررين من الكوارث من حل مشكلتهم ذاتيا وتقليل الإعتماد الكلي علي الدولة.

<u>وبناء على ذلك تم التوصل لمجموعة من التوصيات الآتية:</u>

- أهمية الإعتماد على استخدام المواد والنظم التكنولوجية الحديثة والمتطورة بما يلائم موارد الدول واقتصادها وبما يحقق الأداء الوظيفي المطلوب من الوحدات المصممة.
- ضرورة الأخذ بالاعتبار الوقت الذي تستغرقه الوحدات في الإنشاء، باعتماد ملاجئ سريعة النشر في الموقع للإسراع في إيواء المتضررين من الحروب والكوارث الطبيعية.
- ضرورة اختيار وحدات مرنة قادرة على الدمج والتطوير والتكيف مع الظروف والمساحات المتنوعة لإستيعاب أعداد أكبر من الملاجئ عند الحاجة إليها.
- ضمان أن الحد من مخاطر الكوارث هو أولوية محلية مع أساس مؤسسي قوي للتنفيذ.
- تحديد وتقييم ورصد مخاطر الكوارث وتعزيز الإنذار المبكر.
- استخدام المعرفة والابتكار والتعليم لبناء ثقافة السلامة والصمود على جميع المستويات.
- تعزيز التأهب للكوارث من أجل الاستجابة الفعالة والعاجلة.

المراجع العربية

١-الراغب الأصفهاني، معجم مفردات القرآن، تحقيق نديم مرعشلي، دار الكتاب العربي، بيروت، السكن، صـ٢٤٢
٢-عبد الله القرني، الإخلاء والإيواء في حالات الكوارث، *معهد الإدارة العامة*، الجهاز المدني السعودي، ٢٠١٣.
٤-تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، IPPC ، أغسطس ٢٠١٩.

٥-عزة عبد الله، "إدارة الكوارث الطبيعية مع التطبيق على الزلازل والسيول "، بمجلة كلية التدريب والتنمية، أكاديمية مبارك للأمن، صـ١٥، يناير ٢٠٠٣.
٦-محمود هشام ، "215 مليار دولار خسائر الكوارث في ٢٠٢٠ فرصة للشركات"، جريدة العرب الإقتصادية الدولية، www.aleqt.com،فبراير ٢٠٢١.
٧-جمال الدين حواش، "دور القوات المسلحة في معالجة أزمات الكوارث الطبيعية"، المؤتمر السنوي الأول لإدارة الكوارث والأزمات، جامعة عين شمس-كلية التجارة، وحدة بحوث الازمات، صـ١:٢١، القاهرة، ١٩٩٦
٨-دليل لتنفيذ إطار سنداي للحد من مخاطر" النزوح الناجم عن الكوارث :كيفية الحد من الخطر، معالجة الاثار وتعزيز القدرة على التكيف"، ٢٠١٨.
٩-عهدي عادل، "دراسة تحليلية لأنماط المناطق العشوائية"، مجلة العلوم الهندسية، جامعة أسيوط، العدد الأول، صـ ٢٣٣-٢٤٩، يناير ٢٠١٠.
١٠-صندوق تطوير المناطق العشوائية، "موقف المناطق غير الامنة على مستوى الجمهورية"، رئاسة مجلس الوزراء القاهرة، ٢٠١٨.
١٢-حاتم السيد عبدالفتاح، "منهج لتحديد أنسب الطرق التكنولوجية للبناء في مصر- دراسة تحليلية لأسس ومحددات نقل وتطويع وتوطين تكنولوجيا البناء، رسالة ماجستير، كلية الهندسة،جامعة القاهرة، صـ١٠ ، ٢٠١٨.
١٤-رضا أحمد سيد نصير،" الإنشاءات الخفيفة: تأثير المناخ على إمكانية تطبيقها في مصر"، أطروحة(ماجستير)، جامعة عين شمس،١٩٩١.
١٨-أيمن عفيفي، خالد الخياط، "الوسائل التكنولوجية في البناء كمحدد أساسي لارتقاء بالمناطق العشوائية بمصر"، مجلة البحوث الهندسية، كلية الهندسة بالمطرية، جامعة حلوان، المجلد ١٠٨ عدد ١٢-٢٠٠٦.
www./cpas-egypt.com/publication/journal_article/أ-كمحدد-البناء-في-التكنولوجية-الوسائل

المراجع الأجنبية

3-Katz, C, R, Heinemann International Students Dictionary, Oxford, Joshua Associates Lab, 2009.
11-Mackey, Carl Mitcham & Robert, philosophy and technology. London: Collier macamillan publidhers,1972.
13-Quaglia, C, " Balancing energy efficiency and structural performance through multi-objective shape optimization: a Case study of a rapidly deployable origami-inspired shelter", Energy and Buildings, 82, 733:745,2014.
15-Barbosa, Lara Leite, “Capacity Building through Design Innovation with Vegetable Fibres for Temporary Shelters”, In Procedia Economics and Finance, 18, p230–37,United kingdom, Capacity: Elsevier B.V. https://doi.org/10.1016/s2212-5671(14)00935-6,2018.
16-http://www.shiyueblockmachinery.com/block-machine/automatic-block-machine/compressed-earth-brick-machine.html
17-Dialameh, M. (2017) *PORTABLE POST-DISASTER HOME*. University of Waterloo.

19-Bashawri, Abdulrahman, Stephen Garrity, and Krisen Moodley, “An Overview of the Design of Disaster Relief Shelters”, Procedia Economics and Finance,vol,18, p 24–31, https://doi.org/10.1016/s2212-5671(14)01019-3 ,2014.
20-Saunders, Graham, Shelter after Disaster,Edited by Lan Davis,2, france,IFRC, http://ifrc.org/shelter,2015.
21-Wagemann, Elizabeth, “From Shelter to Home: Flexibility in Post-Disaster Accomodation”, University of Cambridge, Dissertation, 2016.
22-P. Sharma, “A Study on Feasibility of Emergency Shelter through Super adobe Technology,” Int. J. Res., vol. 2, no. 12, pp. 512–517, 2015.
23-Saunders, Sarah, Robotic 3D Printed YHNOVA House Officially Inaugurated, Tenants to Move In Soon, https://3dprint.com/207936/3d-printed-yhnova-house-done/ , march 2018.
24-Boer, Joop de, IKEA Launches Flat-Pack Modular Refugee Shelter, https://popupcity.net/observations/ikea-launches-flat-pack-modular-refugee-shelter/, July 2013.
25- E. Hasgül and A. Özsoy, “A Living Solution for Refugees: Transient, Modular and Flexible Sheltering Systems,” in ENHR Conference, 2017, no. September, p. 16.
26-https://gate.ahram.org.eg/News/2552253.aspx
27-https://mostaqbal.ae/this-home-was-3d-printed-in-only-24-hours-and-for-just-10000/