

## معوقات تطبيق الأبنية الخضراء في المدن العراقية

م.د. عبد الحسين علي حسين<sup>1</sup>

[dr.abdulgussainarchdep@gmail.com](mailto:dr.abdulgussainarchdep@gmail.com)

م.د. نبيل طه اسماعيل<sup>1</sup>

[nabiltaha2001@gmail.com](mailto:nabiltaha2001@gmail.com)

جامعة ديالى – كلية الهندسة - قسم هندسة العمارة/ العراق – ديالى<sup>1-1</sup>

### المستخلص:

يعتبر قطاع البناء والأبنية من أهم القطاعات المستهلكة للطاقة، إذ تمثل ثلث استهلاك العالم من إجمالي الطاقة، فضلاً عن أنها تسبب بثلاث انبعاثات CO<sub>2</sub> في العالم، وهذا يؤدي إلى حدوث مشاكل بيئية وصحية ونفسية للإنسان والمجتمع مع زيادة للمشاكل الحضرية الأخرى في المدينة، وهذا ناجم عن الاعتماد على الوقود الأحفوري والمواد الانشائية واستهلاك مفرط للموارد الطبيعية التي تسبب الزيادة في الانبعاثات البيئية المسببة للاحتباس الحراري.

إن مفهوم الأبنية الخضراء ظهرت مع التوجهات المستدامة في مجالي العمارة وتخطيط المدن وتعتبر عمارة متكاملة مع البيئة والطبيعة، إذ تعمل على تقليل نسبة التلوث إلى 1/6 من انبعاثات CO<sub>2</sub> في العالم، وتوفر بيئة آمنة ومريحة وصحية للإنسان، وتقلل من استهلاك الموارد الطبيعية والحفاظ عليها للأجيال القادمة عن طريق إعادة التدوير النفايات ومياه الصرف الصحي، والأسطح والواجهات الخضراء، واستخدام مواد بناء ملائمة مع البيئة، فضلاً عن التصميم المتكامل للأبنية والسياق الحضري من حيث تشكيل وتوجيه الأبنية واستخدام مواد البناء المستدامة واستخدام الطاقات المتجددة وغيرها.

يتميز المناخ في العراق وخصوصاً في فصل الصيف بارتفاع درجات الحرارة، إذ تزداد عن 50 درجة مئوية مع انخفاض درجات الحرارة شتاءً وتفاوتها بشكل كبير بين فصلي الصيف والشتاء، بالتالي نحتاج إلى أبنية تراعي متطلبات الراحة الحرارية للإنسان وتقلل من استهلاك الطاقة والموارد الطبيعية وتوفر بيئة صحية ونفسية ملائمة تقلل من الانبعاثات المضرة بالبيئة. هناك الكثير من المعوقات التي تعترض على إنشاء الأبنية الخضراء في المدن العراقية وأهمها القوانين والتشريعات التي تحتاج تشريعها بما يتلاءم مع التقدم التكنولوجي في مجال العمارة، فضلاً عن المعوقات التقنية والمالية وغيرها.

### ARTICLE INFO

Received: 19/09/2018

Accepted: 23/06/2019

### الكلمات المفتاحية:

الأبنية الخضراء ؛ الموارد الطبيعية ؛ المدن العراقية.

## Constraints of Green Buildings in Iraqi Cities

Lecturer Dr. Nabil T. Ismael<sup>1</sup>

[nabiltaha2001@gmail.com](mailto:nabiltaha2001@gmail.com)

Lecturer Dr. Abdul Hussain Ali Hussain<sup>1</sup>

[abdulgussainarchdep@gmail.com](mailto:abdulgussainarchdep@gmail.com)

University of Diyala / College of Engineering / Department of Architecture Iraq / Diyala<sup>1-1</sup>

### Key Words:

Green buildings;  
natural resources;  
Iraqi cities.

### Abstract:

The construction and buildings sector are one of the most energy-consuming sectors, accounting for one-third of the world's total energy consumption and one-third of the world's CO<sub>2</sub> emissions, this leads to environmental, health and psychological damages for humans and society, with an increase in other urban problems in city. This is result of reliance on fossil fuels, construction materials and excessive consumption of natural resources that cause an increase in greenhouse gas emissions.

Concept of green buildings has emerged with sustainable trends in fields of architecture and urban planning. It is considered an integrated architecture with environment and nature. It reduces pollution rate to 1/6 of world's CO<sub>2</sub> emissions. It provides a safe, comfortable and healthy environment for human and reduces the consumption and preservation of natural resources, for future generations by recycling waste, wastewater, roofs and green facades, and use of suitable building materials with the environment, as well as integrated design with buildings and urban context in terms of formation and direction of buildings and use of sustainable building materials and use of renewable energy and others.

The climate in Iraq, especially in summer, is characterized by high temperatures. It is more than 50 °c, with winter temperatures dropping and uneven significantly between summer and winter, so we need buildings that consider the requirements of human thermal comfort, reduce energy consumption and natural resources, and provide a healthy and psychological environment, to reduces emissions harmful to environment.

There are many obstacles to establishment of green buildings in Iraqi cities, most important of which are laws and legislation that require its legislation to suit technological advances in architecture, as well as technical, and social constraints and others.

**1- تمهيد:** يشهد العالم زيادة في معدلات التلوث البيئي نتيجة زيادة التحضر، مما دعا المجتمع الدولي للتوجه نحو التنمية المستدامة في جميع القطاعات وأبرزها قطاع البناء، والتي تمثل النسبة الأكبر لمعدلات التلوث البيئي العالمي، وبدأ التوجه نحو انشاء ابنية خضراء صديقة للبيئة تعمل على تقليل التأثيرات البيئية وتوفير بيئة قابلة للعيش. يعاني قطاع البناء في العراق بهيمنة الطرق والأنظمة التقليدية والتي لها تأثيرات بيئية سلبية وتستهلك الكثير من الموارد الطبيعية والمواد الانشائية غير المستدامة التي لا تلئم المتطلبات المناخية والبيئية والراحة الحرارية للسكان، مما يتطلب التوجه نحو تطبيق الأبنية الخضراء في المدن العراقية.

تمثلت مشكلة البحث بازدياد التأثيرات البيئية الناتجة عن استهلاك الموارد الطبيعية والطاقة في قطاع الأبنية، اذ يعاني العراق من وجود معوقات متعددة تمنع انشاء الأبنية الخضراء في المدن العراقية وتمنع من تطور قطاع الانشاءات بما يتلاءم مع التقدم التكنولوجي في مجالي الانشاء و مواد البناء .

**يهدف البحث الى معرفة اهم معوقات انشاء الأبنية الخضراء، ووضع الحلول والمقترحات القابلة للتطبيق في المدن العراقية.** يعتمد البحث على المنهج الوصفي لبيان مفهوم الأبنية الخضراء ومبادئها وأساليب تقييمها واستراتيجياتها، واستخلاص مجموعة من العوامل المؤثرة على انشاء الأبنية الخضراء ضمن استمارة استبانة لقياس اهم المعوقات لأنشاء الأبنية الخضراء في العراق ووضع الحلول والتوصيات لها لإمكانية تطبيقها في المدن العراقية.

## **2- مفهوم الأبنية الخضراء:**

تمثل الأبنية الخضراء جزءاً من الاستجابة العالمية لزيادة الوعي بدور النشاط البشري في احداث التغيرات المناخية العالمية، وتشكل الأبنية أكثر من 40 % من اجمالي انبعاثات (CO<sub>2</sub>) في العالم واهم عامل لظاهرة الاحترار العالمي (Global Warming)، وتعتبر الولايات المتحدة وأوروبا الغربية وكندا واليابان من أكثر الدول المساهمة في انبعاثات الغازات الدفيئة في العالم (Yudelson, 2007, p. 3). لذا يجب تطبيق الأبنية الخضراء على نطاق عالمي واسع لوقف انبعاثات (CO<sub>2</sub>) وتجنب حدوث تغييرات مناخية رئيسية واختلالات اقتصادية وصحية حادة خلال السنوات 30 أو 50 المقبلة (Yudelson, 2007, p. 4).

تحقق الأبنية الخضراء التوازن البيئي، وكفاءة الموارد، وراحة الساكنين، والرفاهية، ومراعاة المجتمع المحلي، ويشمل تصميم الأبنية الخضراء جميع الأطراف الفاعلة في عملية التنمية المتكاملة، ابتداءً من فريق التصميم (أصحاب المباني، والمعماريين، والمهندسين، والاستشاريين)، وفريق البناء (الشركات المصنعة للمواد، المقاولين)، وموظفي الصيانة، وشاغلي الأبنية. وتكمن عملية البناء الأخضر في منتجات ذات جودة عالية والتي تزيد من عائدات الاستثمار للمالك (Lang & Meghraj, 2008, p. 9). وتكون تأثيرات توليد الطاقة في الأبنية الخضراء قليلة على المناخ والموارد الطبيعية، فضلاً عن قدرتها على تلبية متطلبات العمارة وعلم الجمال (Bauer & et al, 2010, p. 6-7).

مكن المجلس العالمي للأبنية الخضراء (World GBC) والمجتمعات المستدامة عن طريق فكر الزيادة (Thought Leadership) وتحول السوق (Market Transformation) تحولاً نحو الأبنية الخضراء خلال السنوات العشرين الماضية (Strong, 2017, p. 3). اذ أصدرت جمعية المعمارين الأمريكي (AIA) في عام 2005 بياناً حدد هدفاً يتمثل في خفض استهلاك الوقود الاحفوري في الأبنية الجديدة بنسبة 50 % بحلول عام 2010، مع تخفيض إضافي بنسبة 10 % كل خمسة سنوات، ليصل الى تخفيض بنسبة 90 % بحلول عام 2030. ويلاحظ المهندس المعماري (Edward Mazria) بإمكانية تحقيق تخفيض بنسبة 50 % بتكنولوجيا البناء القائمة بدون كلفة إضافية عن طريق استخدام استراتيجيات التصميم الصحيحة مثل الشكل والتوجيه المناسب، واستخدام الانارة الطبيعية، والتحكم بالطاقة الشمسية وتقنيات التدفئة والتبريد (Yudelson, 2007, p. 10).

يتضح مما تقدم ان الأبنية الخضراء هي ابنية تستخدم مواد مستدامة في انشائها وتحقق مبادئ الاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية وتتناغم مع السياق الطبيعي كتوجه معماري مستدام.

## **2-2 أسباب انشاء الأبنية الخضراء:**

من اهم أسباب انشاء الأبنية الخضراء هي:

1. تحقيقها التنمية المستدامة بدون المساس بنوعية الحياة لجميع سكان الأرض. وهذا ما أكده مبادئ هانوفر (Hannover Principles) الذي أعلن عنه عام 1992 (Yudelson, 2007, p. 6).

2. نضوب الموارد وزيادة انبعاثات (CO<sub>2</sub>): بينت بيانات مجلس الأبنية الخضراء الأمريكي ان الاثار المباشرة السنوية لجميع الأبنية السكنية والتجارية تشمل 39 % من اجمالي استخدام الطاقة، و68 % من استهلاك الكهرباء، و30 % من انبعاثات الغازات الدفيئة (Yudelson, 2007, p. 7). وتكون 40 – 50 % من اجمالي انبعاثات CO<sub>2</sub> من الدول المتقدمة مستمدة من استخدام الطاقة داخل الأبنية (Strong, 2017, p. 2).

3. تعد الأبنية الخضراء أرخص بكثير مقارنة بالأبنية التقليدية المألوفة من حيث التدفئة والتبريد والانتارة، لأنها تستهلك طاقة اقل بكثير، كما انها اقل تلوثاً، وبالتالي خفض قوائم الخدمات مما جعلها أكثر عقلانية من حيث الأسعار، فضلاً عن توفيرها مساحات ملائمة للعمل والمعيشة (Barnett & Browning, 2007, p. 7). لذلك أدخلت بلدان كثيرة متطلبات تنظيمية جديدة مرتبطة بخفض الطلب على الطاقة في المباني الجديدة والقائمة (Strong, 2017, p. 1).

4. تمثل الأبنية الخضراء وسيلة للقضاء على عدم المساواة في توزيع الموارد من خلال توفير السكن بأسعار معقولة للفقراء تكون صحية وأكثر كفاءة للموارد وأرخص للتملك والتشغيل (Yudelson, 2007, p. 4).

تمثل ارتفاع معدلات التلوث البيئي واستهلاك الموارد الطبيعية ونضوبها نتيجة استخدامها في قطاع البناء نتيجة اعتماد الطرق والأنظمة والمواد التقليدية في البناء اهم أسباب التي تؤدي للتوجه نحو انشاء الأبنية الخضراء؟

### 3-2 مبادئ الأبنية الخضراء:

للأبنية الخضراء أربعة مبادئ رئيسية هي (Woolley, 2005, p. 7):

1. **التقليل من استهلاك الطاقة:** عن طريق استخدام عوازل الطاقة مع الحفاظ على تهوية جيدة، واستخدام اقل للطاقة للإضاءة والأجهزة الكهربائية، وكفاءة استخدام التدفئة بتلوث اقل، والاستفادة من الطاقة الشمسية السلبية (Passive) والنشطة، واستخدام أنظمة التهوية الكامنة والطبيعية بدلاً من الأنظمة الميكانيكية.
  2. **تقليل التلوث الخارجي والأضرار البيئية:** عن طريق تصميم متناغم مع المناطق المحيطة بالموقع، وتجنب تدمير المناطق الطبيعية، وإعادة استخدام مياه الامطار في الموقع، ومعالجة وإعادة تدوير مياه الصرف الصحي في الموقع، وتقليل استخراج المواد بدون وجود ضوابط بيئية جيدة وتجنب المواد التي تنتج المواد الكيميائية الضارة، وإعادة استخدام المواد بالموقع.
  3. **تقليل استنزاف الطاقة والموارد:** عن طريق استخدام المواد والموارد المحلية، والمواد الموجودة في الموقع، واستخدام مواد من مصادر تدار بشكل مستدام، وتقليل استخدام المواد المستوردة، وتقليل استخدام المواد من المصادر غير المتجددة، واستخدام مواد مخفضة للطاقة، واستخدام المواد المستعملة او المعاد تدويرها عند الحاجة، وإعادة استخدام الأبنية والهياكل القائمة.
  4. **التقليل من التلوث الداخلي والاضرار الصحية:** عن طريق استخدام مواد غير سامة او قليلة الانبعاثات، وتجنب الألياف من المواد العازلة التي تدخل في الغلاف الجوي، وضمان التهوية الطبيعية الجيدة، وتقليل الغبار والمواد المسببة للحساسية، والحد من تأثير المجالات الكهرومغناطيسية، وخلق بيئة إيجابية في المبنى والعلاقة مع الموقع، وإشراك المستخدمين في تصميم وإدارة المبنى وتقييم الخيارات البيئية.
- يعتبر التقليل من استهلاك الطاقة الكهربائية خصوصاً، والتلوث بكافة انواعه (البيئي والصوتي والبصري)، واستهلاك الموارد الطبيعية والصناعية اهم مبادئ الأبنية الخضراء .

### 4-2 مزايا الأبنية الخضراء:

من اهم مزايا الأبنية الخضراء هي:

1. توفير الموارد لدورة حياة المبنى، ابتداءً من مرحلة التصميم الأخضر.
2. استخدام منخفض للطاقة وبالتالي التقليل من ظاهرة الاحتباس الحراري واستنزاف طبقة الأوزون والاضرار بالتنوع البيولوجي (Edwards, 2005, p. 8).
3. تساعد على التخفيف من تأثير الجزر الحرارية الحضرية، وتخفيف الضرر على البيئة الطبيعية في المدينة وبالتالي الحفاظ على مياه وتنقية الهواء وتقليل كلف الطاقة، والديمومة لسقف المبنى (Almusaed, 2006, p. 3).
4. أكثر كفاءة في استخدام الموارد مقارنة بالأبنية التقليدية، إذ تصل نسبة تقليل استخدام الطاقة الى 50 %، وتقليل الطاقة بنسبة 80 – 90 % مما تجعل الأبنية الخضراء كفؤة في الحفاظ على البيئة والمال (Barnett & Browning, 2007, pp. 8-9).

5. تعد ذات جودة عالية وتدوم لمدة أطول وذات كلفة اقل من ناحية التشغيل والصيانة وتوفير راحة ورضا أكبر للسكانين ( Hui, 2002, p. 9).  
تعد الكفاءة في استخدام الطاقة والمياه والموارد وتوفير بيئة ملائمة ومريحة للسكانين اهم مزايا الأبنية الخضراء.

## 2-5 متطلبات الأبنية الخضراء:

من اهم متطلبات الأبنية الخضراء هي (Strong, 2017, p. 26-47):

1. العلاقة بين مستوى الرفاهية والمناخ الداخلي الصحي: يتم تحديد الإحساس بالراحة الحرارية الذاتية للإنسان من خلال تدفقات الحرارة التي تمر عبر جسمه، فالحرارة المنبعثة داخل الجسم يجب أن تنبعث تماماً إلى البيئة المحيطة من أجل الحفاظ على التوازن الحراري.
  2. العلاقة بين مستوى الراحة وقدرة الأداء: حققت هذه العلاقة ارتفاع مستوى أداء عمل الفرد ومستوى كفاءة العمل في البلدان الصناعية بسبب المنافسة العالمية، وبين أصحاب الأبنية بأن لمستويات المناخ الداخلي المريحة عاملاً حاسماً بدعم مستويات الإنتاجية.
  3. درجة الحرارة الفعالة في الغرف المشغولة: درجة الحرارة هي العامل الحاسم للراحة الحرارية الذاتية، اعتماداً على الحالة المزاجية ومدة البقاء والموضع في الغرفة، فالإشعاع الشمسي المباشر على الجسم يمكن ان يكون مريح عندما يحدث خلال الاسترخاء في غرفة المعيشة الخاصة، وغير مريح في حالات التوتر.
  4. الرطوبة بالأماكن المغلقة: لمستويات الرطوبة تأثير على إدراك درجات الحرارة والراحة الحرارية الداخلية طالما تكون درجة حرارة الهواء ضمن النطاق المعتاد، ومستوى الرطوبة الداخلية تتراوح بين 30 - 70 %، وان ارتفاع نسبة الرطوبة عن هذا المستوى تؤدي الى عدم الراحة.
  5. سرعة الهواء ومخاطر الجفاف: يتم إدراك عدم الراحة الحرارية الموضوعية عندما يكون دوران طاقة الجسم منخفضاً جداً مثل الجلوس في العمل. وعند القيام بنشاط اعلى قدرة مثل المشي او القيام بمهام جسدية أخرى فان الإحساس بالحرارة الموضوعية تكون غير واضحة. ويكون الخطر اقل لعدم الراحة الموضوعية عند الحكم على تأثير حدوث الجفاف على مستويات الراحة الحرارية.
  6. الراحة البصرية: يكون هناك تفاعل بين ضوء النهار والاضاءة الاصطناعية والتحكم بهما وتنظيمهما، وهذا يؤدي الى انتقال سلس للإضاءة بين النهار والليل.
  7. الصوت: يعتمد الرفاه الجسدي والعقلي بشكل كبير على كمية ونوع الصوت الذي نتعرض له، وتؤثر مصادر الضوضاء الخارجي على مستويات التركيز وأداء العمل. ومن الإجراءات الانشائية للتقليل منها مثل الواجهات المزدوجة والعوازل للحماية من الضوضاء.
  8. نوعية الهواء: ضمان جودة الهواء الأمثل هو اعتبار مهم في تصميم المبنى. ولم يعد نسبة استبدال الهواء المطلوبة تعتمد على كثافة الاشغال فقط، بل على نوعية الهواء في الهواء الطلق ونوع نظام التهوية المستخدم ونوع المواد المنبعثة المستخدمة في المبنى.
  9. التوافق الكهرومغناطيسي: الضوء والحرارة هما شكلان من الإشعاع الكهرومغناطيسي عالي التردد، وإن مستويات الإشعاع التي تحدث بشكل طبيعي منخفضة نوعاً ما. مع التقدم التكنولوجي ازدادت مصادر الاشعاع عالية التردد المؤثرة على الانسان مثل الاشعة فوق البنفسجية والاشعة السينية، وثبت أنها تضر بخلايا الجسم، وأثبتت نطاقات التردد الأخرى آثار الحرارة والتهيج على البشر ويؤدي إلى احترار الأنسجة، والأضرار الصحية الناجمة عن ارتفاع ضغط الدم وامراض اخرى.
  10. التحكم بالمناخ في المناطق المغلقة: يجب التوازن بين تحكم الشاغلين للمناخ الداخلي والتنظيم الآلي، ليشعر الشاغلين بالراحة، لكن مستوى الراحة المطلوبة يمكن ان تتبدل فردياً مع أفضل تطبيق لكفاءة الطاقة، وتكون درجة الحرارة الداخلية مماثلة لدرجة حرارة الهواء في الأبنية الخضراء بسبب كمية العزل الحراري الكبير في الصيف والشتاء، فضلاً عن الفرق بين درجات الحرارة اليومية في النهار والليل، والتحكم بدرجات الحرارة من 2-3 درجة مئوية من اجل تلبية الاحتياجات الفردية.
- يتضح ان الأبنية الخضراء توفر بيئة داخلية مريحة وصحية للسكانين وذات رفاية عالية من ناحية الحرارة والرطوبة ونوعية الهواء والاشعاعات ضمن الحدود الطبيعية والصحية الملائمة للإنسان.

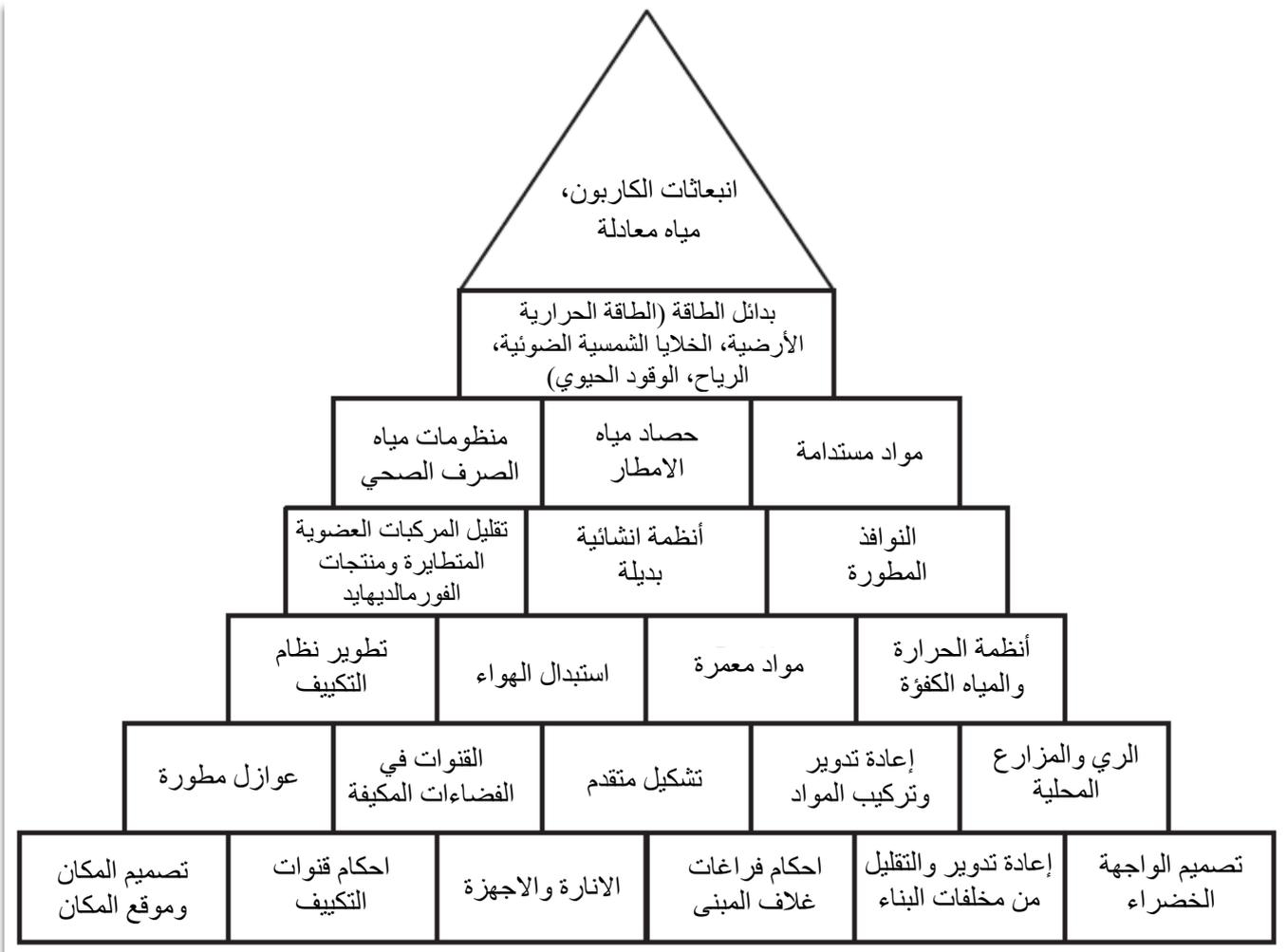
## 2-6 منظومات الأبنية الخضراء:

تتألف الأبنية الخضراء من المنظومات التالية (الشكل 1) (كمونة، 2015، ص 102-118):

1. **غلاف المبنى:** يشمل الجدران والفتحات (أبواب وشبابيك) والسقف، ويتضمن اهداف تصميم غلاف المبنى، السلامة الانشائية والتحكم بدرجات الحرارة والرطوبة وضغط الهواء (Words & Images, 2008, p. 41).
- أ- **منظومة الجدران:** اهم منظومات غلاف المبنى الأخضر هو السطوح العمودية الخضراء التي تعمل على خفض درجات الحرارة للمنطقة المحيطة بالمبنى وتحسين المناخ الداخلي وتعمل كعازل للحرارة والالتربة والضوضاء، فضلاً عن منظومات الجدار المائي ومنظومة جدار ترومب (Trombe Wall) ومنظومة ستيف باير (Steve Baer) ومنظومة بارا (Barra).
- ب- **منظومة النوافذ:** يتم استخدام نوافذ فائقة (Super Windows) ذات عزل حراري ونفاذية للضوء عالي، وتؤكد معايير تصميم الأبنية الخضراء الأداء الفعال للنوافذ الفائقة في استخدام الطاقة لأغراض التدفئة والتبريد مما يجعل من التقليل من استخدام أجهزة التكييف، فضلاً عن كفاءتها في العزل الصوتي وزيادة الراحة الحرارية وحماية الأثاث من الأشعة فوق البنفسجية (Batnett & Browning, 2007, p. 47).
- ج- **منظومات السقف:** أهم عناصرها هي:
  - السقوف الخضراء: تقلل من الإشعاع الشمسي الواصل لهيكل المبنى، ويساعد في إدارة مياه الامطار لتقليل التبريد صيفاً والتكيف شتاءً، فضلاً عن توفير الراحة الحرارية للسكان في المبنى (Yudeson, 2007, p. 82).
  - السقوف الباردة: تحقق وفورات بالطاقة تصل لـ 10-43 % عن طريق عكس الطاقة الشمسية عنها لكفاءة عالية، وتقليل استخدام الطاقة للتكيف (Garrison & Horowitz, 2012, p. 15).
  - السقف المائي: عبارة عن كتلة حرارية في هيكل سقف المبنى تعتمد على التحويل والعزل الحراري لتكون فعالة لتبريد وتدفئة المبنى (Haglund & Rathmaan, 1995, p. 9).
2. **الخدمات الميكانيكية:** تتعلق بمكونات الراحة الحرارية داخل المبنى، تشمل منظومة التدفئة والتهوية والتكييف (HVAC)، والجوانب الميكانيكية للمبنى مثل الإضاءة والاعمال الصحية والنقل العمودي ومنظومات السلامة الحياتية (Bachman, 2003, p. 40). من اهم العناصر الميكانيكية التي تعمل على تقليل استخدام الطاقة والموارد هي:
  - الأجهزة الكهربائية والمنتجات التي تحمل علامة نجمة الطاقة (Energy Star) التي تستخدم طاقة اقل بحدود 20-30 % من المطلوب (Energy Star, 2006, p. 14).
  - التركيبات الصحية الكفؤة في استهلاك المياه.
  - منظومات مياه الصرف الصحي البيولوجية: إعادة تدوير مياه الصرف الصحي واستخدامها في الري والغسل وغيرها (Barnett & Browning, 2007, p. 81).
3. **الهيكل الانشائي:** مجموعة من عناصر تعمل على توفير توازن ثابت ضد الجاذبية والاحمال الديناميكية. وتشمل ما يلي:
  - مواد البناء الخضراء: مثل الخشب المستدام بيئياً والخشب الرقائقي والدهانات ومواد الانشاء اللاصقة والعوازل ومنظومات السقف، تعمل بعضها على الحد من تلوث الهواء، وبعضها مصنوعة من الزجاج المعاد تدويرها والبلاستيك والاطارات وغيرها من المواد (Barnett & Browning, 2007, p. 49).
  - تكنولوجيا النانو: تمثل المعالجة والتصميم والتصنيع على المستوى الجزيئي (Molecular Scale)، وفتح إمكانيات جديدة في الأبنية الخضراء عن طريق مجموعة من المنتجات مثل طلاءات جمع الطاقة الشمسية، والنانوجل (Nanogel)، والالواح الشفافة عالية العزل، والنوافذ التي تمتص الحرارة، فضلاً عن الاكتشافات الحديثة مثل الطلاء على الليزر الذي يتيح للمواد ارسال المعلومات الى بعضها البعض، والنوافذ التي تتحول من شفافة الى معتمة، والمبيدات البيولوجية الصديقة للبيئة للحفاظ على الخشب. تعمل هذه المنتجات على اعداد درجات الحرارة المخصصة داخل الأبنية والنوافذ الفوتو كرومية (Photochromic Windows) الحساسة للضوء وأجهزة الادراك للمستخدم (Bang & Partners, 2010, p. 2).
4. **البيئة الداخلية:** تتمثل في تحديد جوانب الابعاد الإنسانية شاملة الراحة الفيزيائية والسيكولوجية للإنسان، لخلق بيئة داخلية مريحة وصحية للاستخدام الإنساني، متناغمة مع معطيات الموقع الذي يحتويها ومرتبطة بمنظومات البيئة الطبيعية بشكل مباشر (يونس، 2011، ص 103). وتشمل البيئة الداخلية الراحة الحرارية، وتوفير بيئة صحية داخلية، والتهوية الطبيعية، والاضاءة، والمجالات الكهرومغناطيسية، والاثاث والانهاءات، والتواصل البصري مع الفضاءات الخارجية، والعزل الصوتي، والجمال (كمونة، 2015، ص 119-126).

5. الموقع: من العناصر المهمة في التكامل مع الأبنية الخضراء، وتتطلب ان يكون الموقع مستداماً ان يتضمن إدارة مياه الامطار، والحد من تأثير الجزر الحرارية الحضرية، والتقليل من التلوث الضوئي، والحفاظ على المناظر الطبيعية والمياه، وإدارة وسائل النقل، والتأثير القليل لإدارة الموقع (Barnett & Browning, 2007, p. 21).

تعمل هذه المنظومات على تقليل استهلاك الطاقة وتوفير بيئة صحية ومريحة للسكان وتقليل استهلاك الموارد واستخدامها بكفاءة أكبر وباستخدام مواد انشائية مستدامة.



الشكل (1) منظومات الأبنية الخضراء. . Barrows & Iannucci, 2009, p. 38.

## 2-7 أساليب تقييم الأبنية الخضراء:

تستخدم أساليب تقييم الأبنية الخضراء لغرض الحصول على إجازة البناء للبناء الأخضر وتتضمن متطلبات قوانين البناء من حيث الصحة والسلامة. هناك الكثير من أساليب تقييم الأبنية الخضراء مثل (LEED)، والتصنيف التعاوني للمدارس عالية الأداء (Collaborative for High-Performance Schools (CHPS))، ودليل الأبنية المتقدم (Advanced Building Guidelines)، والدليل الأخضر للرعاية الصحية (Green Guide for Healthcare (GGHC))، ودليل المدينة او المرافق المحلية (عدد من المرافق لديها أنظمة تصنيف للأبنية السكنية). إذ تسجل الأبنية الخضراء عدد نقاط تزيد عن عتبات الأداء للحصول على شهادة أو تصنيف أخضر أو عالي الأداء (Yudelson, 2007, p. 11). وهناك الكثير من أساليب التقييم في المملكة المتحدة مثل (BREEAM)، وتقييم الطاقة المنزلية (Home Energy Rating)، ووسام البيئي الاوروبي (European Eco-labeling)، و (BREDEM)، و (Ecocerto) في إيطاليا، و (Lab Eco) في هولندا، و (SIB) في سويسرا، و (Bau Bio) في ألمانيا، و (Environmental Data Sheet /Waste) في أوروبا، و (Athena) و (BEPAC) في كندا،



8. الضعف المفاهيمي للأبنية الخضراء من قبل المصممين والمصنعين والمجتمع باعتبار بديل مستدام للأبنية التقليدية.
9. المعوقات الاقتصادية: يتصور الكثير ان تنفيذ الأبنية الخضراء تتطلب الكثير من الاستثمارات المالية وان تسويقها يكون صعباً. ففي دراسة للمجلس العالمي لبحوث المناخ (WGBC) عام 2013، بينت ما يلي (Strong, 2017, p. 16):
  - لا تحتاج الابنية الخضراء الى تكلفة أكثر.
  - تبين أن الابنية الخضراء توفر المال من خلال خفض استهلاك الطاقة والمياه وانخفاض تكاليف العمليات والصيانة على المدى الطويل.
  - تتمتع الابنية التي تمتلك شهادة الاستدامة بقدرة أكبر على التسويق.
  - يمكن لخصائص التصميم الاخضر للأبنية والبيئات الداخلية تحسين إنتاجية العمال وصحة الساكنين ورفاهيتهم، مما يؤدي إلى تحقيق فوائد أساسية للشركات.
10. من المفاهيم الخاطئة أن شراء تقنيات باهظة الثمن مثل أنظمة التدفئة الحرارية الأرضية أو الألواح الشمسية لتكون خضراء. بل يمكن إجراء تغييرات خضراء في منزلك بغض النظر عن ميزانيتك (Barrows & Iannucci, 2009, p. 22).
11. قلة التخصيصات المالية في مجال الابنية الخضراء باعتبارها ابنية تحتاج الى مبالغ مالية كبيرة عند انشائها.

### 3- معوقات تطبيق الأبنية الخضراء في العراق:

من خلال الإطار النظري للبحث تم استخراج 26 متغيراً (مؤشر موضح بالجدول 1) تمثل اهم المعوقات التي تؤثر على انشاء الأبنية الخضراء، وتم جمعها ضمن استمارة استبانة لعينة من 50 شخص لمختصين في قطاع البناء في العراق متمثلين بالمهندسين المعماريين والمدنيين وأصحاب شركات المقاولات، لبيان اهم معوقات تطبيق الأبنية الخضراء في العراق. اعتمدت الإجابات على مقياس 1-5، تمثل الإجابة ب1 بانها معوق غير مهم جداً، والإجابة ب5 بانها معوق مهم جداً.

### 3-1 نتائج تحليل استمارة الاستبانة:

تم تحليل استمارات الاستبانة واستخراج النتائج وتحليلها باستخدام برنامج (SPSS)، باعتماد أسلوب التحليل العاملي ( Factor Analysis) كأسلوب تشخيصي لبعض خصائص الظاهرة المدروسة، وتحليل الارتباطات بين المتغيرات للوصول الى اقل عدد من العوامل (معوقات)، وبالتالي إمكانية وضع الخطط والسياسات لتجاوز معوقات انشاء الأبنية الخضراء في العراق وبما يتفق والتحليل المنطقي للنتائج المستخلصة، وكانت النتائج كالآتي:

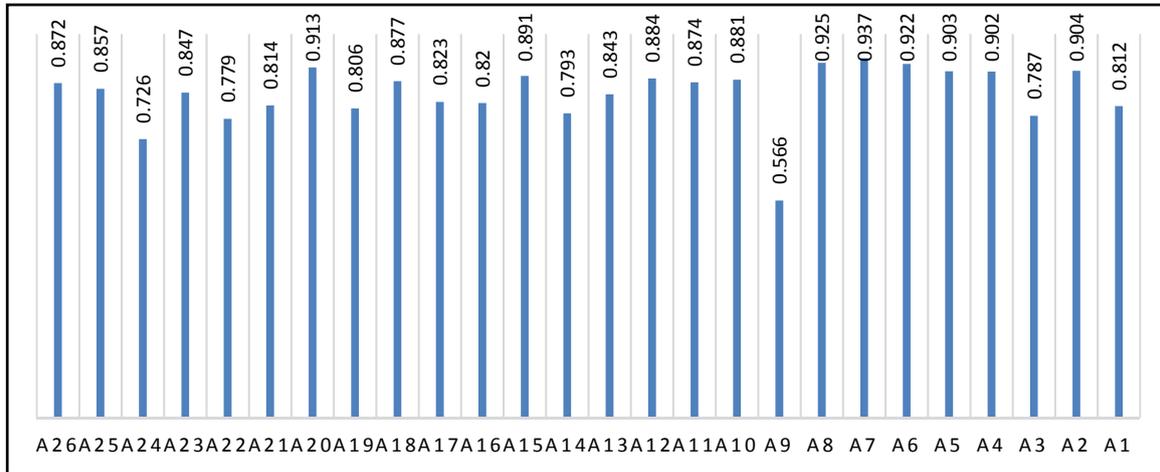
**3-1-1 درجة الشيوغ (الاشتراكيات) (Communalities):** تعرف درجة شيوغ المتغير بإسهامات هذا المتغير في جميع العوامل، وهي عبارة عن نسبة تفسير تباين المتغيرات. ويبين (الجدول 1، الشكل 3) درجة شيوغ المتغيرات، اذ تبين ان اعلى نسبة التباين المفسرة هي لضعف مفهوم الأبنية الخضراء بنسبة 93.7 %، بينما اقل نسبة هي لمتغير العادات والتقاليد والطبيعة الثقافية للمجتمع بنسبة 56.6 %. وهذا يبين ان البيانات المتعلقة بالمتغيرات قد ضمنت في العوامل المشتقة، وبنسبة يمكن الاعتماد عليها.

الجدول (1) يبين درجة شيوغ (Communalities) المتغيرات

		Initial	Extraction
عدم توفر تكنولوجيا حديثة.	A1	1.000	.812
توفر منظومات الطاقة المتجددة.	A2	1.000	.904
توفر العوازل السقفية.	A3	1.000	.787
توفر عوازل الجدران.	A4	1.000	.902
توفر عوازل الفتحات.	A5	1.000	.903
المنظومات الميكانيكية	A6	1.000	.922
ضعف مفهوم الأبنية الخضراء	A7	1.000	.937
صعوبة التحول الفكري والوظيفي نحو الأبنية الخضراء.	A8	1.000	.925
العادات والتقاليد والطبيعة الثقافية للمجتمع	A9	1.000	.566
غياب المنهج الاستراتيجي للدولة للأبنية الخضراء.	A10	1.000	.881
ضعف الرغبة المجتمعية لامتلاك الأبنية الخضراء.	A11	1.000	.874
افتقار قانون الأبنية الخضراء.	A12	1.000	.884

افتقار قانون الطاقات المتجددة.	A13	1.000	.843
افتقار لأسلوب تقييم الأبنية الخضراء ملائم محلياً.	A14	1.000	.793
تحديات قوانين البناء الحالية.	A15	1.000	.891
ضعف القطاع الخاص في مجال الأبنية الخضراء.	A16	1.000	.820
تركيز الاستثمارات العامة والخاصة على انشاء ابنية واطئة الكلفة.	A17	1.000	.823
عدم التخصيص المالي لتوفير ابنية خضراء.	A18	1.000	.877
نقص مواد البناء المستدامة (البناء الأخضر والمواد النانوية).	A19	1.000	.806
عدم قدرة ونقص الخبرة على تنفيذ الأبنية الخضراء.	A20	1.000	.913
طرق البناء التقليدية.	A21	1.000	.814
ضعف تصميم وانشاء الأبنية الخضراء.	A22	1.000	.779
مواد انشائية قابلة لإعادة التدوير	A23	1.000	.847
التقلبات المناخية وارتفاع درجات الحرارة صيفاً.	A24	1.000	.726
توجيه الشمس والرياح على الأبنية.	A25	1.000	.857
موقع غير مستدام.	A26	1.000	.872

المصدر: الباحث باعتماد على استمارات الاستبانة والتحليل العاملي باستخدام برنامج SPSS



الشكل (3) درجة شيوخ المتغيرات

### 3-1-2 تحديد عدد العوامل قبل وبعد التدوير:

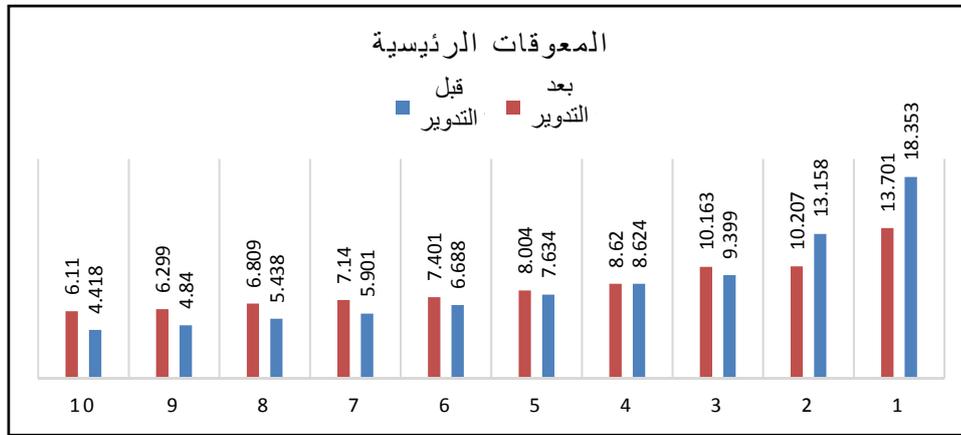
تشير نتائج تحليل المكونات الأساسية قبل وبعد تدوير المتغيرات الى استخراج الجذور الكامنة ونسب التباين المفسرة والتراكمية لكل عامل، وان عملية الارتباطات والتشابكات بين المتغيرات المؤثرة على انشاء الأبنية الخضراء نتجت عنها 10 عوامل فسرت التباين المتراكم بنسبة 84.45 % من متغيرات الظاهرة، (الجدول 2، الشكل 4)، اذ تبلغ نسبة القيمة العينية بعد تدوير المتغيرات للعامل الأول 13.7 % ويبلغ عدد عناصرها 10، وبلغت نسبة العامل الثاني 10.2 % وعدد عناصرها بلغت 9 عناصر، وبلغت نسبة العامل الثالث 10.1 % وبلغت عدد عناصرها 6، وبلغت نسبة العامل الرابع 8.6 % وعدد عناصرها بلغت 6 عناصر، وبلغت نسبة العامل الخامس 8 % وعدد عناصرها 2، ونسبة 7.4 % للعامل السادس بـ 3 عناصر، وكانت القيمة التباين للعنصر السابع 7.1 % وعدد عناصرها بلغت 3 عناصر، وبلغت نسبة العامل الثامن 6.8 % وعدد عناصرها 3، ونسبة 6.2 % للعامل التاسع بعنصرين، والعامل العاشر بنسبة 6.1 % بعنصرين. واعتمد البحث على تحديد قيمة القطع البالغة 40 %.

ان نسبة التباين الكلية البالغة 84.45 % هي نسبة عالية لتفسير اغلب المعوقات التي تواجه انشاء الأبنية الخضراء في العراق، وان معظم البيانات الداخلة للتحليل ضمنت في عملية تفسير الظاهرة.

الجدول (2) تحديد عدد العوامل (المعوقات) الرئيسية للأبنية الخضراء في العراق

Component	Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.772	18.353	18.353	3.562	13.701	13.701
2	3.421	13.158	31.512	2.654	10.207	23.909
3	2.444	9.399	40.911	2.642	10.163	34.071
4	2.242	8.624	49.535	2.241	8.620	42.691
5	1.985	7.634	57.169	2.081	8.004	50.695
6	1.739	6.688	63.856	1.924	7.401	58.096
7	1.534	5.901	69.757	1.857	7.140	65.236
8	1.414	5.438	75.195	1.770	6.809	72.045
9	1.258	4.840	80.035	1.638	6.299	78.344
10	1.149	4.418	84.454	1.589	6.110	84.454

المصدر: الباحث باعتماد على استمارات الاستبانة والتحليل العاملي باستخدام برنامج SPSS



الشكل (4) المعوقات الرئيسية للأبنية الخضراء في العراق

### 3-1-3 الك

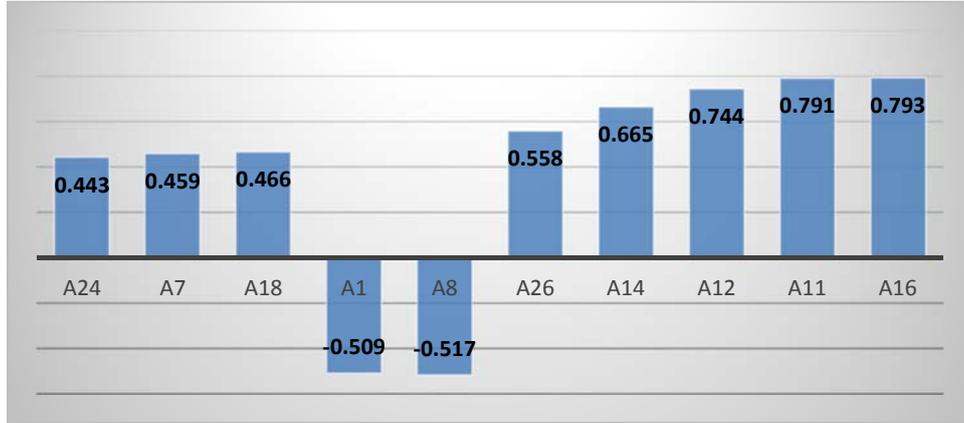
تبيين مصفوف

(1) العامل الأول (المعوقات القانونية): من خلال مصفوفة المكونات (Component Matrix) الناتجة من التحليل العاملي، بينت ان نسبة تفسير العامل الأول بلغت 13.7 %، وارتبطت به 10 عناصر وهي كالتالي ( A26, A24, A18, A16, A14, A12, A11, A8, A7, A1 ) (الجدول 3، الشكل 5)، يبين العامل الأول نقص وضعف القوانين الخاصة بأبنية الخضراء في العراق من الجوانب العمرانية والمالية والاجتماعية والفنية والموقعية المرتبطة بقطاع البناء والتي تتباين فيما بينها لتكون من اهم المعوقات. وبين العنصر السادس والسابع التأثير العكسي على العامل الأول من الناحية الفكرية والوظيفية وعدم توفر التكنولوجيا الحديثة، وهذا يعني إمكانية التحول باتجاه تطبيق الأبنية الخضراء في العراق نتيجة وجود مؤشرات فكرية في التطرق لكذا ابنية وخصوصاً في الجامعات.

الجدول (3) العناصر المكونة للعامل الأول

ت	رمز العنصر	اسم العنصر	القيمة
1	A16	ضعف القطاع الخاص في مجال الأبنية الخضراء.	0.793
2	A11	ضعف الرغبة المجتمعية لامتلاك الأبنية الخضراء.	0.791
3	A12	افتقار قانون الأبنية الخضراء.	0.744
4	A14	افتقار لأسلوب تقييم الأبنية الخضراء ملائم محلياً.	0.665
5	A26	موقع غير مستدام.	0.558
6	A8	صعوبة التحول الفكري والوظيفي نحو الأبنية الخضراء.	- 0.517
7	A1	عدم توفر تكنولوجيا حديثة.	- 0.509

0.466	عدم التخصيص المالي لتوفير ابنية خضراء .	A18	8
0.459	ضعف مفهوم الأبنية الخضراء	A7	9
0.443	التقلبات المناخية وارتفاع درجات الحرارة صيفاً.	A24	10
المصدر: الباحث باعتماد على استمارات الاستبانة والتحليل العاملي باستخدام برنامج SPSS			

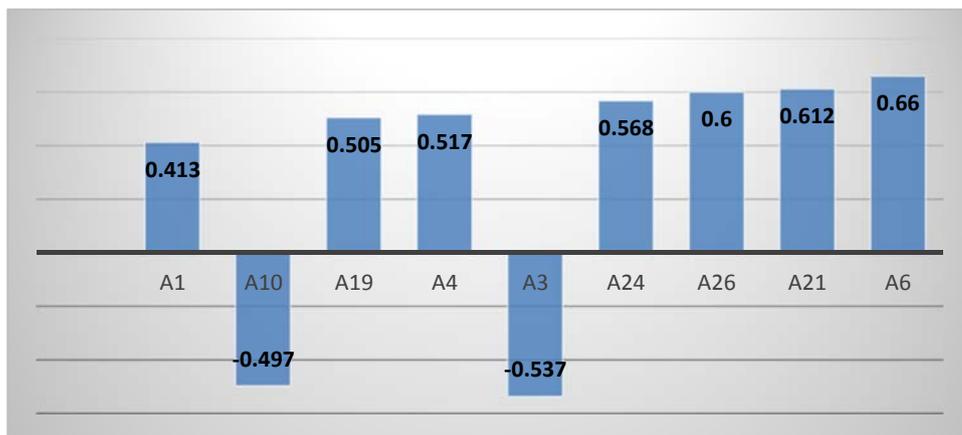


الشكل (5) العناصر المكونة للعامل الأول

(2) العامل الثاني (المعوقات الفنية): بلغت نسبتها 10.2 % وارتبطت بها 9 عناصر هي ( A1, A3, A4, A6, A10, A19, ) تمثل المعوقات الفنية عدم توفر او نقص جميع المنظومات والعوازل ومواد البناء المستدامة الخاصة بالأبنية الخضراء، فضلاً عن النقص في أدوات تطبيق الاستدامة موقعياً وفنياً. وبين العنصر الخامس والثامن التأثير العكسي على العامل الثاني وذلك لوجود استراتيجيات وضعتها بعض وزارات الدولة كوزارتي الإسكان والبلديات لتبني هكذا ابنية واعداد المدونات العراقية للمحاولة على تطبيقها في المدن العراقية.

الجدول (4) العناصر المكونة للعامل الثاني

ت	رمز العنصر	اسم العنصر	القيمة
1	A6	المنظومات الميكانيكية	0.66
2	A21	طرق البناء التقليدية.	0.612
3	A26	موقع غير مستدام.	0.6
4	A24	التقلبات المناخية وارتفاع درجات الحرارة صيفاً.	0.568
5	A3	توفر العوازل السقفية.	- 0.537
6	A4	توفر عوازل الجدران.	0.517
7	A19	نقص مواد البناء المستدامة (البناء الأخضر والمواد النانوية).	0.505
8	A10	غياب المنهج الاستراتيجي للدولة للأبنية الخضراء.	- 0.497
9	A1	عدم توفر تكنولوجيا حديثة.	0.413
المصدر: الباحث باعتماد على استمارات الاستبانة والتحليل العاملي باستخدام برنامج SPSS			



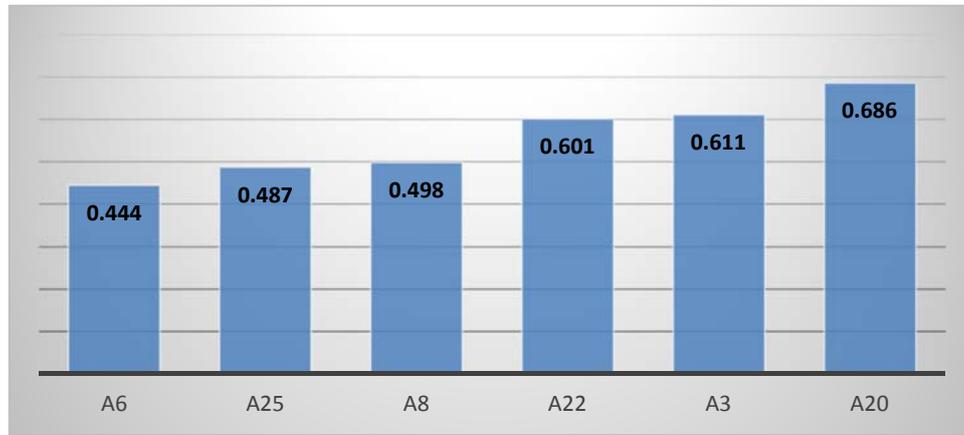
الشكل (6) العناصر المكونة للعامل الثاني

(3) العامل الثالث (المعوقات التصميمية): بلغت نسبة التباين 10.1 % وارتبطت بها 6 عناصر هي ( A3, A8, A6, A20, ) (الجدول 5، الشكل 7)، وتمثل المعوقات التصميمية المتمثلة بنقص الخبرة بتصميم الأبنية الخضراء وتنفيذها من قبل المهندسين المعماريين والمدنيين والفنيين وكوادر العمل الأخرى، وكان تأثير جميع العناصر في العامل الثالث هي موجبة.

الجدول (5) العناصر المكونة للعامل الثالث

ت	رمز العنصر	اسم العنصر	القيمة
1	A20	عدم قدرة ونقص الخبرة على تنفيذ الأبنية الخضراء.	0.686
2	A3	توفر العوازل السقوية.	0.611
3	A22	ضعف تصميم وإنشاء الأبنية الخضراء.	0.601
4	A8	صعوبة التحول الفكري والوظيفي نحو الأبنية الخضراء.	0.498
5	A25	توجيه الشمس والرياح على الأبنية.	0.487
6	A6	المنظومات الميكانيكية	0.444

المصدر: الباحث باعتماد على استمارات الاستبانة والتحليل العاملي باستخدام برنامج SPSS



الشكل (7) العناصر المكونة للعامل الثالث

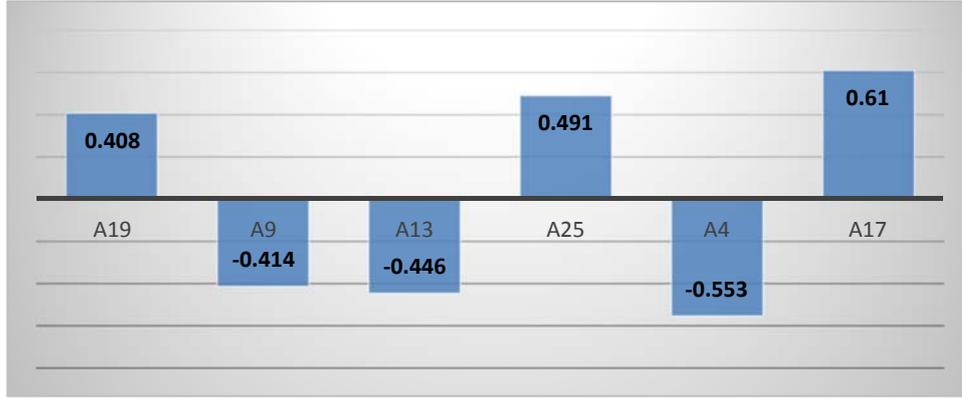
(4) العامل الرابع (معوقات التخطيط المستدام): بلغت نسبة التباين 8.6 % وارتبطت بها 6 عناصر هي ( A4, A9, A13, ) (الجدول 6، الشكل 8)، وتمثل معوقات التخطيط المستدام للأبنية الخضراء بتركيز تخطيط الإسكان على توفير ابنية واطئة الكلفة وبمواد غير صديقة للبيئة، وبينت التأثير العكسي لبعض العادات الاجتماعية وافتقار للطاقت المتجددة على العامل الرابع.

(5)

الجدول (6) العناصر المكونة للعامل الرابع

ت	رمز العنصر	اسم العنصر	القيمة
1	A17	تركيز الاستثمارات العامة والخاصة على إنشاء ابنية واطئة الكلفة.	0.61
2	A4	توفر عوازل الجدران.	- 0.553
3	A25	توجيه الشمس والرياح على الأبنية.	0.491
4	A13	افتقار قانون الطاقت المتجددة.	- 0.446
5	A9	العادات والتقاليد والطبيعة الثقافية للمجتمع	- 0.414
6	A19	نقص مواد البناء المستدامة (البناء الأخضر والمواد النانوية).	0.408

المصدر: الباحث باعتماد على استمارات الاستبانة والتحليل العاملي باستخدام برنامج SPSS



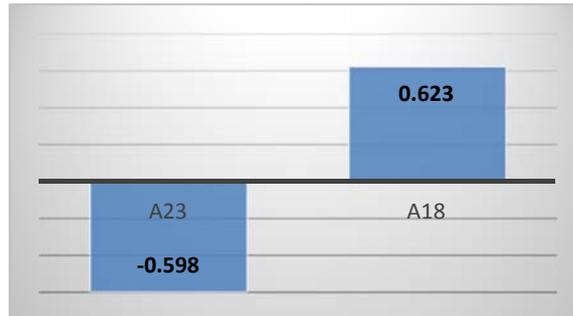
الشكل (8) العناصر المكونة للعامل الرابع

(6) العامل الخامس (المعوق المالي): بلغت نسبة التباين 8 % وارتبطت بها عنصرين فقط هي (A18, A 23) (الجدول 7، الشكل 9)، وتمثل بعدم وجود تخصيصات مالية سواء بالقطاع العام أو الخاص لأبنية الخضراء في العراق، وكان التأثير العكسي للمواد الانشائية المدورة على العامل الخامس واضحاً لعدم وجود توجهات لإعادة تدوير مواد البناء المستهلكة.

الجدول (7) العناصر المكونة للعامل الخامس

ت	رمز العنصر	اسم العنصر	القيمة
1	A18	عدم التخصيص المالي لتوفير ابنية خضراء .	0.623
2	A23	مواد انشائية قابلة لإعادة التدوير	- 0.598

المصدر: الباحث باعتماد على استمارات الاستبانة والتحليل العاملي باستخدام برنامج SPSS



الشكل (9) العناصر المكونة للعامل الخامس

(7) العامل السادس (المعوقات الفكرية والوظيفية): بلغت نسبة التباين 7.4 % وارتبطت بها ثلاثة عناصر وهي (A5, A8, A15) (الجدول 8، الشكل 10)، وتمثل صعوبة التحول الفكري والوظيفي نحو الأبنية الخضراء، والتمسك بالطرق والمنهجيات التقليدية في تصميم وبناء الأبنية، فضلاً عن تطبيق المفاهيم القديمة التي تؤكد على الجوانب الاقتصادية بصورة أساسية وإهمال الجانب البيئي. ويبين التأثير العكسي لتحديات القوانين البناء على المعوقات الفكرية والوظيفية.

الجدول (8) العناصر المكونة للعامل السادس

ت	رمز العنصر	اسم العنصر	القيمة
1	A5	توفر عوازل الفتحات.	0.551
2	A15	تحديات قوانين البناء الحالية.	- 0.511
3	A8	صعوبة التحول الفكري والوظيفي نحو الأبنية الخضراء .	0.436

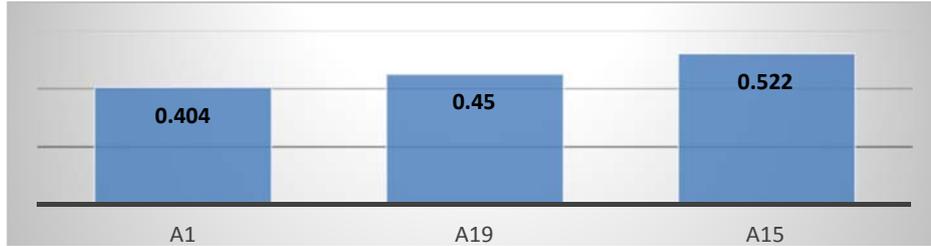
المصدر: الباحث باعتماد على استمارات الاستبانة والتحليل العاملي باستخدام برنامج SPSS

8) العامل السابع (المعوقات الانشائية والتكنولوجية): بلغت نسبة التباين 7.1 % وارتبطت بها ثلاثة عناصر وهي ( A1, A15, A19) (الجدول 9، الشكل 11)، تمثل بعدم توفر أو قلة تقنيات الحديثة ومواد البناء المستدامة لأتشاء الأبنية الخضراء في العراق، فضلاً عن قدم القوانين البنائية التي تعتمد على استخدام مواد وتقنيات بناء تقليدية.

الجدول (9) العناصر المكونة للعامل السابع

ت	رمز العنصر	اسم العنصر	القيمة
1	A15	تحديات قوانين البناء الحالية.	0.522
2	A19	نقص مواد البناء المستدامة (البناء الأخضر والمواد النانوية).	0.45
3	A1	عدم توفر تكنولوجيا حديثة.	0.404

المصدر: الباحث باعتماد على استمارات الاستبانة والتحليل العاملي باستخدام برنامج SPSS



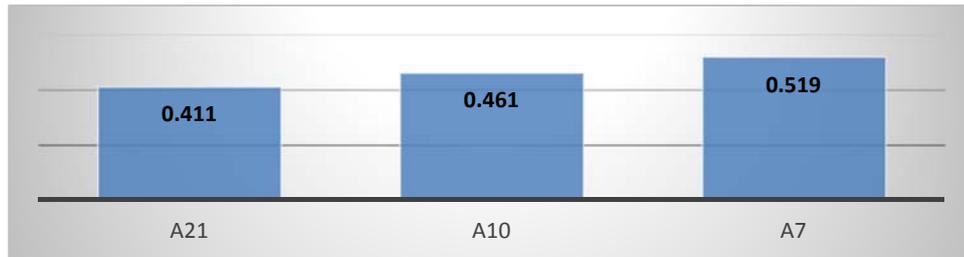
الشكل (11) العناصر المكونة للعامل السابع

9) العامل الثامن (المعوقات الاستراتيجية): بلغت نسبة التباين 6.8 % وارتبطت بها ثلاثة عناصر هي (A7, A10, A21) (الجدول 10، الشكل 12)، وتتمثل بغياب الاستراتيجية والتخطيط ضمن خططها المستقبلية للأبنية الخضراء في كافة القطاعات الاقتصادية والاجتماعية.

الجدول (10) العناصر المكونة للعامل الثامن

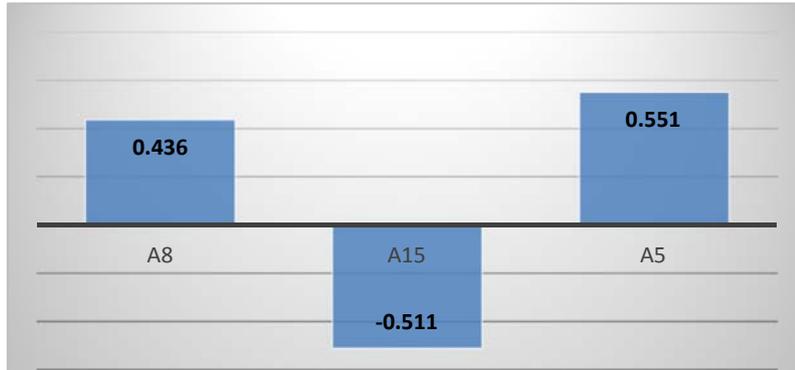
ت	رمز العنصر	اسم العنصر	القيمة
1	A7	ضعف مفهوم الأبنية الخضراء	0.519
2	A10	غياب المنهج الاستراتيجي للدولة للأبنية الخضراء.	0.461
3	A21	طرق البناء التقليدية.	0.411

المصدر: الباحث باعتماد على استمارات الاستبانة والتحليل العاملي باستخدام برنامج SPSS



الشكل (12) العناصر المكونة للعامل الثامن

10 العامل التاسع (معوقات الاستدامة): بلغت نسبة التباين 6.3 % وارتبطت بها عنصرين هما (A7, A23) (الجدول 11، الشكل 13)، وتمثل بضعف مفهوم وتطبيق الاستدامة ومفهوم الأبنية الخضراء على مستوى مؤسسات الدولة والمجتمع من الناحية البيئية والراحة والرفاهية الاجتماعية والاقتصادية والحفاظ على الموارد بصورة مستدامة.

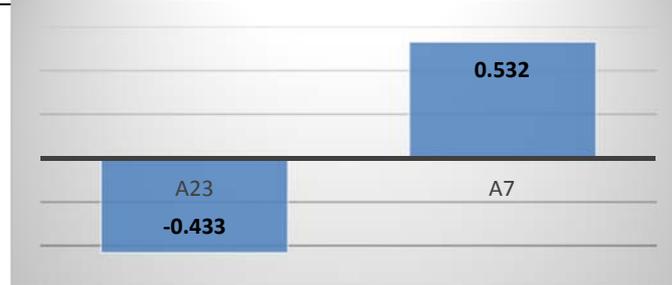


الشكل (10) العناصر المكونة للعامل السادس

الجدول (11) العناصر المكونة للعامل التاسع

ت	رمز العنصر	اسم العنصر	القيمة
1	A7	ضعف مفهوم الأبنية الخضراء	0.532
2	A23	مواد انشائية قابلة لإعادة التدوير	- 0.433

المصدر: الباحث باعتماد على استمارات الاستبانة والتحليل العاملي باستخدام برنامج SPSS



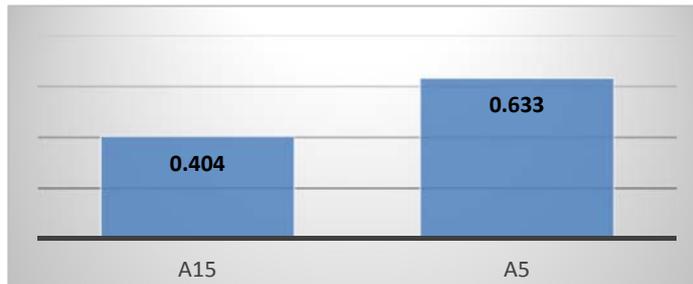
الشكل (13) العناصر المكونة للعامل التاسع

11 العامل العاشر (معوقات الملائمة التقنية والقانونية): بلغت نسبة التباين 6.1 % وارتبطت بها عنصرين هما (A5, A15) (الجدول 12، الشكل 14)، وتمثل المعوقات الروتينية لعدم ملائمة القوانين البنائية الحالية مع مفهوم الأبنية الخضراء، وابقائها مقيدة ضمن الأبنية التقليدية باستخدام القوانين غير الملائمة مع التطور التكنولوجي وتقنيات البناء الحديثة.

الجدول (12) العناصر المكونة للعامل العاشر

ت	رمز العنصر	اسم العنصر	القيمة
1	A5	توفر عوازل الفتحات.	0.633
2	A15	تحديات قوانين البناء الحالية.	0.404

المصدر: الباحث باعتماد على استمارات الاستبانة والتحليل العاملي باستخدام برنامج SPSS



الشكل (14) العناصر المكونة للعامل العاشر

#### 4- حلول لتعزيز انشاء الأبنية الخضراء في العراق:

يقترح البحث مجموعة من الإجراءات التي تعمل على تجاوز المعوقات التي تم التوصل اليها، ومن اهم المقترحات هي:

- (1) **المقترحات القانونية:** تتطلب تشكيل لجنة مختصة من المهندسين المعماريين والمخططين والقانونيين لأعداد ما يلي:
  - تشريع قانون الأبنية الخضراء ودرجتها ضمن معايير الإسكان الحضري، يتضمن القانون الجوانب المفاهيمية والمالية والموقعية.
  - ادراج مفهوم الأبنية الخضراء في قانون الاستثمار.
  - اعداد نظام تقييم عراقي للأبنية الخضراء.
- (2) **المقترحات الفنية:** تتضمن ما يلي:
  - تشجيع القطاع العام والخاص لاستيراد تكنولوجيا حديثة مختصة بالأبنية الخضراء.
  - قيام وزارة التجارة (الشركة العامة لتجارة المواد الإنشائية وغيرها من تشكيلات الوزارة) باستيراد مواد البناء والمنظومات الخاصة بالأبنية الخضراء وتوزيعها للمواطنين والشركات لتشجيعهم على اتباع النهج الأخضر.
  - إقامة الدورات التدريبية والفنية للكوادر العاملة بقطاع البناء والانشاء مختصة بأبناء الأبنية الخضراء من حيث التقنيات البنائية الحديثة والمواد البنائية المستدامة.
  - ادخال مناهج خاصة بأبناء الأبنية الخضراء في المعاهد الفنية وكليات الهندسة لزيادة مفهوم الأبنية الخضراء للكوادر العاملة بهذا المجال.
- (3) **المقترحات التصميمية:** تتضمن ما يلي:
  - ادراج مشروع للبناء الأخضر لكل مرحلة دراسية لطلاب العمارة في كافة اقسام العمارة في العراق.
  - إقامة ورش العمل والمسابقات العلمية لطلاب ومهندسي العمارة، تختص بتصميم ابنية خضراء وتعريفهم بأهميتها البيئية، فضلاً عن معرفة اهم المواد البنائية والمنظومات.
  - الاعتماد على المعايير العالمية والمحلية للوصول الى تصاميم مبتكرة تحمل الهوية المكانية للأبنية الخضراء.
  - الاستفادة من الإمكانيات الموقعية من مناخ وطوبوغرافية وغيرها، وتوظيفها في تصميم الأبنية الخضراء.
- (4) **مقترحات التخطيط المستدام:** يتضمن ما يلي:
  - ادراج الأبنية الخضراء كهدف استراتيجي في خطط وزارات الدولة كافة وخصوصاً وزارة الإسكان والبلديات والتحول من انشاء الأبنية التقليدية نحو الأبنية الخضراء وزيادة التخصيصات المالية والاستثمارات الخاصة والعامة.
  - وضع الخطط المستقبلية وتحديد المواقع المستدامة عند اعداد أو تحديث التصاميم الأساسية للمدن.
  - المحاولة لتحويل مواد البناء التقليدية الى مواد بناء مستدامة بالتخطيط لأنشاء المصانع المختصة بمواد البناء والمنظومات للأبنية الخضراء.
- (5) **مقترحات مالية:** تتضمن ما يلي:
  - اعداد الخطط المالية للقطاعين العام والخاص تتضمن تخصيصات مالية لأنشاء الأبنية الخضراء.
  - ادراج تخصيصات مالية ضمن الموازنة العامة خاصة بالأبنية الخضراء.
  - تشجيع القطاع الخاص للاستثمار في مجال الأبنية الخضراء من خلال تقديمهم التسهيلات الإدارية والخدمية وغيرها.
  - الحصول على استثمارات مالية عن طريق المنظمات الدولية والجهات المانحة والداعمة للأبنية الخضراء.
- (6) **المقترحات الفكرية والوظيفية:** تتضمن ما يلي:
  - إقامة الندوات العامة لتعريف المجتمع بأهمية الأبنية الخضراء من النواحي البيئية والاجتماعية والاقتصادية والعمرانية وغيرها.
  - اعداد حملة توعوية مجتمعية عن طريق الوسائل المرئية والسمعية.
  - ادراج مفهوم الأبنية الخضراء في المناهج الدراسية المختلفة لزيادة الوعي المجتمعي لأهمية الأبنية الخضراء.
- (7) **المقترحات الانشائية والتكنولوجية الحديثة:** تتضمن ما يلي:
  - ادخال الكوادر الهندسية والفنية بدورات تدريبية في خارج العراق لمعرفة طرق ومواد البناء للأبنية الخضراء.
  - التعاون بين الشركات العقارية مع الشركات العالمية المتخصصة بأبناء الأبنية الخضراء لغرض زيادة المعرفة الانشائية والطرق التكنولوجية الحديثة في قطاع البناء.

- استقطاب المصنعين للمواد البنائية المستدامة وغيرها من المواد البنائية المرتبطة بالبناء الأخضر الى العراق من خلال انشاء فروع خاصة بها.
- (8) **المقترحات الاستراتيجية:** تتضمن ما يلي:
  - اعداد استراتيجية خاصة بالأبنية الخضراء تضعها وزارة التخطيط العراقي لتغيير منهجية انشاء الأبنية وطرق ومواد البناء.
  - اعداد استراتيجية لتغيير المفاهيم التقليدية للبناء والتوجه نحو المفاهيم المستدامة للبناء.
  - اعداد استراتيجية لتطوير الكوادر الفنية والمهنية في مجال البناء الأخضر.
- (9) **مقترحات الاستدامة:** تتضمن ما يلي:
  - تعزيز التطبيقات العملية لمفهوم الاستدامة في الجامعات العراقية في حقل العمارة والبناء لزيادة مفهوم الأبنية الخضراء.
  - توفير تطبيقات الاستدامة والطاقت المتجددة وتشجيع استخدامها في قطاع البناء.
  - توسيع نطاق مفهوم الاستدامة والابنية الخضراء بمستويات متعددة افقية وعمودية.
- (10) **مقترحات الملائمة التقنية والقانونية:** تتضمن ما يلي:
  - تحديث القوانين البنائية الحالية وملائمتها مع التقدم العلمي والتكنولوجي.
  - تطوير استخدام المواد البناء التقليدية باتجاه مواد تزيد من كفاءتها في العزل الحراري والصوتي.

#### **5- الاستنتاجات:**

- 1) يفتر العراق الى وجود ابنية خضراء بالمفهوم الحديث نتيجة وجود معوقات كثيرة تقف بمسار التحول من الأبنية التقليدية الى الخضراء.
- 2) توفر الأبنية الخضراء بيئة صحية ومريحة تعبر عن روح العصر معتمدة على مفهوم الاستدامة والحدثة.
- 3) يبين البحث عن طريق الاستبانة عن وجود 10 معوقات أساسية هي القانونية والمالية والفنية والتصميمية والانشائية والتكنولوجية والفكرية والوظيفية والاستدامة والملائمة التقنية والقانونية فضلاً عن المعوقات الاستراتيجية، والتي تفسر بمجملاً 84 % من المعوقات التي تتطلب معالجتها ووضع الحلول المناسبة لها.
- 4) وجود بوادر أولية لتطبيق الأبنية الخضراء في العراق عن طريق استخدام احدى منظومات الأبنية الخضراء هي الطاقت المتجددة في مجمع وزارة العلوم والتكنولوجيا باستخدام الطاقة الشمسية، فضلاً عن زيادة الوعي المجتمعي لأهمية الطاقت المتجددة في حماية البيئة وحل مشكلة الكهرباء.

#### **6- التوصيات:**

- 1) تأسيس مجلس اعلى للأبنية الخضراء في العراق ترتبط بمجلس الوزراء تتضمن عضويتها وزارات حكومية (الإسكان والبلديات والعلوم والتكنولوجيا والتعليم العالي) والقطاع الخاص (الشركات والمنظمات)، لتحقيق الشراكة والتكامل بينهما للنهوض بقطاع الأبنية الخضراء في العراق من خلال:
  - وضع السياسات المناسبة لتطبيق مقترحات البحث القانونية والمالية والفنية والانشائية والاستراتيجية والمستدامة وغيرها، وحسب الوزارات والمؤسسات التي ترتبط بها المقترح.
  - وضع برنامج زمني قصير المدى لإكمال السياسات وتطبيق مقترحات البحث والشروع بالتحول نحو البناء الأخضر في العراق.
  - تحقيق التكامل الفكري والوظيفي بين كليات الهندسة في العراق ووزارات الدولة والقطاع الخاص المعنية بقطاع البناء من حيث التصاميم المعمارية والتنفيذ والاشراف على الأبنية الخضراء لتشجيع المؤسسات العامة والخاصة لتطبيق الأبنية الخضراء.
- 2) زيادة الوعي الثقافي والمجتمعي بأهمية الأبنية الخضراء من خلال استحداث المناهج الدراسية في المراحل التعليمية المختلفة، وإقامة الدورات التدريبية، واعداد برامج متلفزة في هذا المجال.

## References:

- Amused, Amjed & et al., (2006) “**Biophilic Architecture the Concept of Healthy Sustainable Architecture**” the 23<sup>rd</sup> conference on passive and low energy architecture, Geneva, Switzerland, 6-8 Sep. 2006.
- Bachman, Leonard R. (2003) “**Integrated Buildings: The System Basis of Architecture**” John Wiley & Sons, New Jersey, USA.
- Bang, Cathryn & Partners (2010) “Integration of Nanotechnology Materials for Green Building” Nanomaterials application for green building, Healthcare Architecture Planning, Interior, New York, USA.
- Barnett, Dianna Lopez & Browning, William D. (2007) “**A Primer on Sustainable Architecture**” Rocky Mountain Institute (RMI), Green Development Services, USA.
- Barrows, John & Iannucci, Lisa (2009) “**The Complete IDIOT'S Guide to Green Building and Remodeling**” ALPHA Book, A member of Penguin Group (USA) Inc.
- Bauer, Michael & et al., (2010) “**Green Building – Guidebook for Sustainable Architecture**” Springer – Verlag Berlin Heidelberg, Stuttgart, Germany.
- Edwards, Brain (2005) “**Green Building Pay**” E & FN Spon, an Imprint of Routledge, London, UK.
- Energy Star (2006) “**Energy Star ® and other Climate Protection Partnership**” Annual report, EPA United State Environmental Protection Agency, USA.
- Garrison, Noah & Horowitz, Cara (2012) “**Looking Up: How Green Roof and Cool Roof Can Reduce Energy Use, Address Climate Change, and Protect Water Resources in Southern California**” Natural Resource Defense Council (NRDC) report, Emmet Center on Climate Change and Environment, UCLA School of Law, USA.
- Haglund, Bruce & Rathmann, Kurt (1995) “**Thermal Mass in Passive Solar and Energy Conserving Building**” Vital Signs Curriculum Material Project, USA/
- Hui, Sam C. M. (2002) “**Sustainable Architecture**” Sustainable Architecture and Building Design (SABD), USA.
- Lang, Jones & Meghraj, LaSalle (2008) “**India Green Building Anthology**” Jones Lang LaSalle Meghraj Property Consultants Pvt. Ltd., India.
- Strong, David & Burrows, Victoria (2017) “**A Whole-System Approach to High-Performance Green Buildings**” Artech House, Boston, London.
- Woolley, Tom & Kimmins, Sam & Harrison, Paul & Harrison, Rob (2005) “**Green Building Handbook**” vol. 1, Spon Press and Taylor & Francis Group. Boston, London.
- Words & Images (2008) “**Green Building: Understanding, Bidding and Building Green**” Foundation of the Wall and Ceiling Industry (FWCI), USA.
- Yudelson, Jerry (2007) “**Green Building A to Z: Understanding the Language of Green Building**” New Society Publishers, Canada.
- Kamwa, Ghada Mohamed Ismail (2015) "Green Architecture Systems in Sustainable Environmental Design" PhD thesis, Department of Architecture, Faculty of Engineering, University of Baghdad, Iraq.
- Younis, Ghada Mohammed (2011) "The Human Dimensions of Green Architecture: The Privacy of Japanese Architecture (Nikken Sekkei)", Rafidain Magazine, Faculty of Engineering, Mosul University, Issue 4, Volume 19.