Contents available at Iraqi Academic Scientific Journals

Iraqi Journal of Architecture and Planning

المجلة العراقية لهندسة العمارة والتخطيط

Journal homepage: https://iqjap.uotechnology.edu.iq

Ethical Considerations of Technical Sustainability in Architectural Production

الاعتبارات الأخلاقية للاستدامة التقنية في النتاج المعماري

Bilal Hussien Salim [a*], Laheib A. Abdulhussain [b], Abdullah S. Salman [c]

[(a,b,c)] Department of Architectural Engineering, University of Technology- Iraq, Baghdad, Iraq.

Submitted: 01/09/2024 Revised: 10/10/2024 Accepted: 29/05/2025 Published: 01/07/2025

K E Y W O R D S

Ethics, Sustainability, Technological Sustainability, Ethical Theories.

A B S T R A C T

This research explores the ethical considerations in architecture related to sustainable technologies, focusing on their integration with architectural practice. It identifies the research problem as the limited cognitive perception of ethical roles in sustainable architecture amidst technological advancements. The study aims to clarify both deep and superficial ethical structures in sustainable architectural practice under the use of sustainable technologies. The hypothesis posits that these ethical considerations, alongside their material and intellectual principles, significantly influence architectural outcomes. To address this, a conceptual framework was developed based on previous studies, which outlines two key indicators: deep and superficial ethical structures of technological sustainability. These indicators were applied to selected projects to assess their impact on architectural outcomes and establish guidelines for regulating ethical considerations in sustainable architectural production.

الكلمات المفتاحية

الاخلاق، الاستدامة، الاستدامة التقنية، النظريات الأخلاقية.

الملخص

يتناول البحث الاعتبارات الأخلاقية في العمارة المستدامة، حيث تساهم التقنيات والابتكارات المستدامة في تقليل الأثر البيئي وتحسين جودة الحياة، مما يعكس التزامًا أخلاقيًا من المعماريين. تظهر المشكلة في قلة التصور المعرفي حول دور الاعتبارات الأخلاقية في العمارة المستدامة في ظل التقدم التقني، حيث يقتصر التركيز على الجوانب التقنية دون دمجها بالأطر الأخلاقية. يهدف البحث إلى توضيح البنى العميقة والظاهرية للاعتبارات الأخلاقية في العمارة المستدامة باستخدام التقنيات المستدامة، مع فرضية مفادها أن لهذه الاعتبارات تأثيرًا كبيرًا في العمارة. تم بناء إطار مفاهيمي ومعرفي، ثم تطوير إطار نظري شامل للاعتبارات الأخلاقية للاستدامة التقنية، مستخلصًا من الدراسات السابقة. يتضمن هذا الإطار مؤشرين رئيسيين: البنى الأخلاقية العميقة والظاهرية للاستدامة التقنية، تم تطبيقهما على مشاريع منتخبة لتوضيح أثرها على النتاج المعماري واستنتاجات حول ضبط الاعتبارات الأخلاقية في التقنيات المستدامة.

* Correspondent Author contact: ae.22.08@grad.uotechnology.edu.iq
DOI: https://doi.org/10.36041/iqjap.2025.153129.1110
Publishing rights belongs to University of Technology's Press, Baghdad, Iraq.
Licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

1. المقدمة

في عصـرنا الحالي، يواجه العالم تحديات متزايدة في مجالات البيئة والاقتصـاد والاجتماع، مما يجعل الاسـتدامة واحدة من أبرز الأولويات التي يجب التصـدي لها بشـكل فوري وفعال. حيث تدعو إلى تحقيق توازن دقيق بين الاحتياجات الحالية للإنسـان وحفظ الموارد للأجيال القادمة (Nations, 2015). يركز البحث على اسـتكشـاف الأبعاد الأخلاقية للاسـتدامة التقنية في التخصـص المعماري، حيث يتناول تأثير التكنولوجيا الحديثة على العملية التصـميمية والبنائية (Egenhoefer, 2017). تناولت عدة دراسات وبشكل خاص في مجال حقل العمارة الاعتبارات الأخلاقية في ممارسـة العمارة المسـتدامة لكنها لم تتطرق الى اخلاقيات الاسـتدامة التقنية في ظل التقدم التقني المسـتدام وتناولتها بشـكل مقتضـب او ضـمني وغير مباشـر، حيث تكمن أهمية الموضـوع البحثي في قدرته على الارتقاء بالمجتمع وبواقع حال العمارة في ظل المعاصـرة التقنية للعمارة وتهذيبها أخلاقيا بما يتوافق مع القيم والمبادئ التي يجب ان تنشـا عليها العمارة لخدمة المجتمع بصورة عامة وسمو المهنة خصوصا، لذا تمثلت المشكلة البحثية قصور التصور المعرفي لدور الاعتبارات الاخلاقية في العمارة المسـتدامة في ظل التقدم التقني، وعليه يهدف البحث الى توضـيح اهم البنى العميقة والظاهرية للاعتبارات الأخلاقية في ممارسـة العمارة المسـتدامة في ظل اعتماد التقنيات المسـتدامة، وأخيرا تمثل منهج البحث بخمسـة محاور رئيسـية. تضـمن المحور الأول الاطار المفاهيمي للمفاهيم الأساسية للبحث والمتمثلة بمفهوم الاستدامة والاستدامة التقنية والأخلاق، والثاني: تضمن بناء الاطار المعرفي لمفهوم الاستدامة التقنية والنظريات الأخلاقية والمعايير والتقنيات المسـتدامة، وركز الثالث: على بناء الاطار النظري من خلال مناقشـة وتحليل الدراسـات المعمارية السـابقة للاعتبارات الأخلاقية في العمارة المسـتدامة، اما الرابع: فتناول المشـاريع المعمارية المنتخبة لغرض التطبيق، خامسـا وأخيرا: يبين اهم الاستنتاجات والتوصيات.

2. منهجية البحث

تم استخدام المنهج الاستقرائي، حيث بُني الإطار المفاهيمي والمعرفي من خلال مراجعة وتحليل الدراسات السابقة المتعلقة بالأبعاد الأخلاقية للعمارة المسـتدامة. واسـتُخلص إطار نظري شـامل من هذه الدراسـات، يتضـمن القيم والمبادئ ذات الصـلة، ومن ثم طُبق على عينات بحثية مختارة وفق معايير محددة تتناسب مع أهداف البحث. وشملت المنهجية تحليل العينات واستخدام الإطار النظري المستخلص لفحصها، بهدف الوصول إلى نتائج وتوصيات تساهم في تقديم حلول للمشكلة البحثية وتحقيق أهداف البحث.

3. الادبيات السابقة

تناولت الادبيات السابقة مفهوم الجوانب والقيم الأخلاقية في النتاج المعماري والجوانب المستدامة بالإضافة الى المسؤولية الأخلاقية تجاه الأجيال القادمة ودور التقنيات الذكية وإدارة الموارد فضـلا عن اخلاقيات استخدام الذكاء الاصـطناعي في التصـميم ودور المعمار في ذلك النتاج. وسيتم التركيز في مناقشة الادبيات على استخراج الفجوة المعرفية لتلك الدراسات. أشار Fry إلى ان التصميم المعماري يجب ان يوازن بين الابتكار التكنولوجي وحماية البيئة مع التركيز على دور المصـمم في اتخاذ القرارات الاسـتدامة على المدى البعيد (Fry, 2009). اما ما يخص الاخلاقيات الاجتماعية فيشير Well الى ان المعمار يجب ان يأخذ في الاعتبار التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية للتقنيات المستخدمة في البناء. حيث تكون الاستدامة الاجتماعية مفيدة عندما توفر المباني بيئة معيشة صحية وامنة وتحافظ على الموارد للأجيال القادمة حيث يتطلب ذلك ان تكون التكنولوجيا ليسـت فقط اسـتدامة بيئيا وانما مجدية اقتصـاديا ومفيدة اجتماعياً (Wells, 2013).(Wells, 2013) ويناقش Dale and Hill ان دمج التقنيات المتقدمة يجب ان تكون مترافقة مع سياسات أخلاقية واضحة تهدف الى تجنب الاضـرار بالبيئة او تقويض حقوق المجتمعات، ويشـمل ذلك تبني استراتيجيات تصـميم تسـعى الى تقليل البصـمة الكربونية مع تعزيز الوعي الاجتمـاعي (Hill, 2015). ويشـــير Hes and Duplessis إلى ان للمهنـدس المعمـاري دورا أخلاقيـا مهمـا في دمج التكنولوجيا بالتصـــميم المعماري التي تراعي البيئة والهوية المحلية ويتحمل المهندس المعماري مسـؤولية خلق تصـاميم مسـتدامة تلبي احتياجات السـكان مع الحفاظ على التراث والهوية الثقافية ويدعو الى اسـتخدام تقنيات تعزز من تفاعل المباني مع البيئة المحيطة وتقليل التأثيرات السـلبية على المجتمعات (Hes, D., 2015). ويلاحظ Brown and Verma ان التقنيات المتطورة رغم فوائدها الا انها تثير تسـاؤلات حول مسؤولية المهندسين المعماريين في الحفاظ على القيم الإنسـانية ويؤكد الباحثان الى ان استخدام التكنولوجيا يجب ان يكون متوافقا ليس فقط مع الكفاءة والسـرعة، بل أيضـا مع الاعتبارات الأخلاقية لضـمان تحقيق العدالة الاجتماعية والبيئية (Brown, A., &

(Verma, 2017). ويرى Smith ان دمج التقنيات الذكية في العمارة يمثل جزءا من المسؤولية الأخلاقية في إدارة الموارد الطبيعية، ويركز على أهمية استخدام الأنظمة الذكية في المباني للتحكم في استهلاك الطاقة والمياه مما يعزز كفاءة استخدام الموارد(Smith, 2018). ويتناول Gu and Zhao الى ان استخدام التقنيات الحديثة يجب ان يوظف لصالح تطوير بنية تحتية تدوم وتستجيب للتغيرات المناخية والاقتصادية مع الاخذ بنظر الاعتبار حماية البيئة (Gu, H., & Zhao, 2020). اما Nguyer فيشير الى ان دور المعمار لم يعد يقتصر على الابتكار التكنولوجي فقط، بل أيضا على توجيه الذكاء الاصطناعي لضمان تحقيق تصاميم مسؤولة ومستدامة تراعي الجوانب الأخلاقية (Nguyen, 2021).

4. الإطار المفاهيمي

سيتم التطرق الى مفهوم الاستدامة والأخلاق بالإضافة الى مفهوم الاستدامة التقنية في محاولة لفهم وتحليل المفاهيم وفلسفتها في الممارسة المهنية.

1.4. مفهوم الاستدامة

يشير مصطلح الاستدامة (Sustainability) والمشتق من مصدر كلمة (Sustain) والتي تعود جذورها الى اللغة اللاتينية، والتي تعني: يبقى, مستمر، يثبت، يطيل البقاء، يدعم، يساعد على الاستمرارية، يؤازر يتحمل، يعزز، يتكبد، يمد بأسباب الحياة، يداوم، ومن هنا جاء هذا المصطلح ليعطينا معنى إطالة البقاء ودعم موارد البيئة ووسائل المعيشة (Senosiain, 2003). اما في اللغة العربية فيشير مفهوم الاستدامة الى دوام الشيء ودواما: ثبت واستمر، استدام الشيء: طلب دوامه. اما في اللغة الإنكليزية فيشير المفهوم الى قابلية الادامة، طريقة استخدام مورد معين بحيث لا يتم استنفاد المورد او تلفه بشكل دائم.

اما في الاصطلاح هو مصطلح ذو معنى شمولي وهو لا يقتصر على المعنى الضيق لتقليل استهلاك موارد الطبيعة اللازمة لاستمرارية الحياة وانما تعبير عن تحقيق بيئة ملائمة للإنسان والتي لا يمكن ان تستمر بدون التكامل مع النظم والبيئية والبيولوجية الطبيعية (McKenzie, 2004). ويدعو (Sutton) الى الاستدامة من خلال دعوته الى الحفاظ على شيء ما وامداده بأسباب الحياة والاستمرارية، ولفهم فكرة الاستدامة لا بد من تحديد الهدف الذي نسعى اليه (Sutton, 2002). والاستدامة مفهوم متعدد الابعاد ويمتلك مضامين بيئية وسياسية واجتماعية واقتصادية وثقافية وروحية وعقائدية، لذا يمكن ان توصف الاستدامة بالنظام وبعبارة أخرى " نظام إيكولوجي" بعناصر ذات تأثير متبادل فيما بينها (Ayalp, 2013). يتضح مما تقدم ان الاستدامة تعني الالتزام باستخدام الموارد بطريقة تضمن استمراريتها للأجيال القادمة، مع تحقيق التوازن بين الأبعاد البيئية، الاجتماعية، والاقتصادية، بهدف خلق بيئة ملائمة وداعمة للحياة البشرية والتكامل مع النظم البيئية والبيولوجية الطبيعية.

2.4. الاستدامة في العمارة

تعني تصميم المباني بطرق تحافظ على الموارد الطبيعية وتقلل من التأثير البيئي وتحقيق التوازن بين الاحتياجات البيئية والاجتماعية والاقتصادية وهو مفهوم متنامي يتطلب اهتماما متزايدا من المهندسين والمصممين والمطورين والمبرمجين لضمان مستقبل اكثر استدامة وصديق للبيئة (Salman and Hameed, 2020).

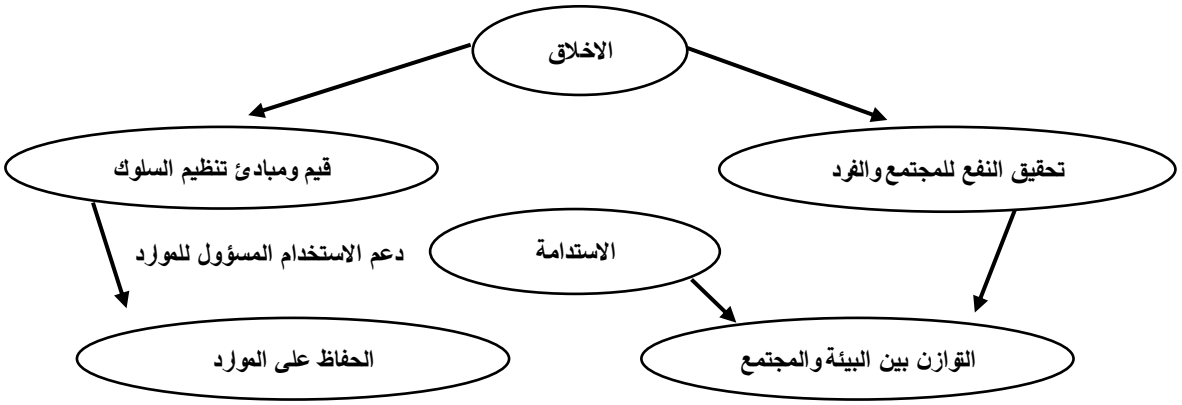
الاستدامة التقنية: يشير مفهوم الاستدامة التقنية الى تحقيق التوافق بين التقدم التكنولوجي وحماية البيئة مع التركيز على تطوير تقنيات تساهم في الحفاظ على الموارد وتحسين جودة الحياة (Salman and Hameed, 2020). كما ويشير المفهوم الى تصميم وتطوير الأنظمة التكنولوجية بطريقة تقلل من الأثر البيئي وتحقق كفاءة استخدام الموارد وتعزيز التحسينات المستمرة في الأداء البيئي. والهدف هو تحقيق توازن بين التقدم التكنولوجي وحماية البيئة وضمان استمرارية الموارد للأجيال القادمة (Ketprapakorn and Kantabutra, 2022). وهناك مجموعة من الأسس المعتمدة للاستدامة التقنية مثل كفاءة استهلاك الطاقة وتقليل النفايات الالكترونية واعتماد المواد الصديقة للبيئة وتطوير حلول مبتكرة وتعزيز التوعية والتدريب. مما تقدم يتضح ان الاستدامة التقنية تعني تصميم المباني وتطوير الأنظمة التكنولوجية بطرق تقلل الأثر البيئي وتحقق كفاءة استخدام الطاقة، باستخدام مواد صديقة للبيئة وتقنيات مبتكرة. أخلاقياً، يلتزم المعماريون بتحسين جودة الحياة للأجيال الحالية اللاحقة، وتحقيق توازن بين التقدم التكنولوجي وحماية البيئة.

3.4. مفهوم الاخلاق

في اللغة يشير المفهوم الى جمع التكثير من (خلق) حيث يأتي بمعنى حال للنفس راسخة تصدر عنها الافعال من خير او شر من غير حاجة الى فكر او روية. فهي قوى راسخة في الارادة الانسانية تؤدي الى اختيار ما هو خير وصلاح بدعم القيم السماوية الربانية والقيم الارضية الانسانية (hmish,2011). اما في اللغة الانكليزية فقد ورد مفهوم الاخلاق (Ethic) في قاموس اوكسفورد ليشير الى القدرة على الامتثال لقواعد السلوك الحسن. اما في قاموس (Merriam-webster) ورد المفهوم ليشير الى الالتزام بمعيار من السلوك محكوم بالمبادئ الاخلاقية. في القران الكريم هناك العديد من المواضع والآيات القرآنية التي تحث على اتباع الاخلاق منها قوله تعالى (وَإِنَّكَ لَعَلَىٰ خُلُقٍ عَظِيمٍ). (القلم، الآية 4) كما ويؤكد نبي الرحمة محمد صلى الله عليه واله وسلم برسالته في الحديث الشريف (انما بعثت لأتمم مكارم الاخلاق). (بحار الانوار، العلامة المجلسي، ج 68، ص382) ويمكن القول ان الاخلاق في القران والسنة تشير الى انها مجموعة من المبادئ والقواعد التنظيمية للسلوك الانساني، مما يشكل افعالا ايجابية ملزمة تعود بالفائدة والنفع على المجتمع والفرد. اما في الاصطلاح فيعرفها (الغزالي) بانها هيئة راسخة في النفس تصدر عنها الافعال بسهولة ومن دون الحاجة الى فكر وروية. فأن كان ما يصدر منها افعالا حسنة سميت (خلقا حسنا) وان كان ما يصدر منها افعالا سيئة سميت (خلقا سيئة) (alhaydari, 2005). بينما اعتبر (Kant) الاخلاق على انها منظومة من القيم والمبادئ العقلانية التي تقوم الفعل وتحقق صوابه، وتستند على وعي الانسان وتهمل رغباته. مما سبق يمكن استخلاص التعريف الاجرائي لمفهوم "الاخلاق" على انه مجموعة من المبادئ والقيم والمعايير العقلية والتي تستخدم لتنظيم وتقويم السلوك وتجعله يتسم بالصفات الانسانية الاخلاقية والنفعية، ويعتبر مرتكزا مهما في اي عمل ابداعي.

5. الاتجاهات والتوجهات الأخلاقية للاستدامة التقنية

تشير أخلاقيات الاستدامة التكنولوجية في العمارة إلى المبادئ والقيم الأخلاقية التي توجه استخدام التقنيات الحديثة بطريقة مسؤولة ومستدامة في تصميم وبناء وتشغيل المباني ويتمحور هذا المفهوم حول تحقيق التوازن بين الفوائد التكنولوجية وتأثيراتها البيئية والاجتماعية. ومن أهم العناصر التي تتضمنها أخلاقيات الاستدامة التكنولوجية في العمارة (التصميم الأخضر والتقنيات المستدامة، التوازن بين التكنولوجيا الحديثة والهوية المحلية، الحفاظ على الموارد الطبيعية، التأثير الاجتماعي والإنساني للتكنولوجيا، التكلفة وكفاءة الموارد). وسيتم التطرق الى اهم التوجهات والاتجاهات الأخلاقية التي تركز على كيفية تطوير واستخدام التكنولوجيا بطرق تحترم البيئة والمجتمع وتعزز العدالة والاستدامة على المدى البعيد (Jonathan P. G. van der Werf, 2021). ويوضح الشكل (1) علاقة الاعتبارات الأخلاقية بالاستدامة وابعادها الأساسية.



الشكل (1): مخطط يوضح علاقة الاستدامة بالأخلاق، (المصدر: الباحثون).

1.5. منظومات تقييم العمارة المستدامة

تسهم أنظمة تقييم العمارة المستدامة في تعزيز الجوانب الأخلاقية من خلال التركيز على تحسين جودة البيئة الداخلية وكفاءة الطاقة، مما يؤثر بشكل إيجابي على صحة وسعادة المستخدمين. ومع ذلك، لا تزال هذه الأنظمة بحاجة إلى توسيع نطاقها لتشمل الاعتبارات الاجتماعية والعدالة، مثل إشراك المجتمعات المحلية في عمليات التصميم والتخطيط. يمكن للعمارة المستدامة أن تساهم في تحقيق رفاهية شاملة لجميع أفراد المجتمع من خلال تعزيز الاعتبارات الأخلاقية في هذه الأنظمة والتي تعد خطوة أساسية نحو تحقيق

استدامة متكاملة. وسيتم تناول اهم المنظومات العالمية المتبعة في العمارة المستدامة والتي يتم من خلالها تقييم مدى استدامة المباني والعمل على تحسين أدائها البيئي والاجتماعي والاقتصادي ومدى تكاملها مع الجوانب والقيم الأخلاقية.

- نظام (LEED Leadership in energy and environment design): هو نظام تقييم للبناء الأخضر يهدف الى تعزيز الاستدامة في تصميم وبناء وتشغيل المباني حيث يتم منح شهادة (LEED) بناءاً على النقاط المكتسبة في عدة فئات أساسية، ومن هذه المقاييس(الموقع 16 نقطة، المواقع المستدامة 10 نقاط، كفاءة استخدام المياه 11 نقطة، الطاقة والغلاف الجوي 33 نقطة، المواد والموارد 13 نقطة، جودة البيئة الداخلية 16 نقطة، الابتكار في التصميم 6 نقاط، الأولوية الإقليمية 4 نقاط)، (Kubba, 2017).
- نظام (BREEAM Building research establishment environment assessment method): ويعتبر من أقدم وأشهر أنظمة تقييم الاستدامة في العالم حيث يعتمد تقييم المباني بناءا على عدد من المقاييس المعتمدة التي تهدف الى تحسين الأداء البيئي والاجتماعي والاقتصادي. وان نسب المقاييس هي:(الإدارة 12 نقطة، الصحة والرفاهية 15 نقطة، الطاقة 19 نقطة، النقل 8 نقطة، المياه 6 نقطة، الموارد 13.5 نقطة، النفايات 7.5 نقطة.
- نظام (WELL): ويركز على صحة ورفاهية المستخدمين من خلال تصميم وتشغيل المباني حيث يتم تقييم المباني استنادا الى عدد من الفئات والمعايير والمقاييس التي تهدف الى تحسين جودة البيئة الداخلية وتأثيرها الإيجابي على صحة وراحة المستخدمين ومن هذه المقاييس المعتمدة: (الهواء 29 نقطة، المياه 8 نقطة، التغذية 15 نقطة، الضوء 11 نقطة، اللياقة البدنية 8 نقطة، الراحة 10 نقطة، العقل 17 نقطة، المجتمع 20 نقطة (Kent, Parkinson and Schiavon, 2024).
- أنظمة أخرى: بالإضافة الى المعايير أعلاه توجد أنظمة أخرى لتقييم استدامة المباني مثل نظام (Living building challenge) والذي يعتمد مبادئ صارمة بدلا من النقاط وعلى المشاريع تحقيق تلك المبادئ جميعا مثل، يجب ان يكون استخدام المياه والطاقة صفري التأثير وتحقيق الصحة، والسعادة والانصاف والجمال. بالإضافة الى نظام (Green star) ويركز على تحقيق تأثير إيجابي عبر فئات متعددة مأخوذة بشكل كبير من الأنظمة السابقة العالمية واعتماد جزء منها.

مما سبق يتضح أن الأنظمة العالمية مثل LEED وBREEAM وWELL، رغم تركيزها على تقويم استدامة المباني من الناحية البيئية، لا تتطرق بصورة مباشرة إلى الجوانب المجتمعية والأخلاقية. حيث تركز هذه الأنظمة على كفاءة الطاقة، جودة البيئة الداخلية، وإدارة الموارد، مما يعزز الأداء البيئي والاقتصادي للمباني. إلا أن هذه الأنظمة تحتاج لتوسيع نطاقها لتشمل القيم المجتمعية والأخلاقية لضمان تحقيق استدامة شاملة تعزز الرفاهية الإنسانية بجانب الحفاظ على البيئة.

2.5. الابتكارات والتقنيات للإنتاج المعماري المستدام

تعد الابتكارات والتقنيات في مجال العمارة المستدامة مفتاحا لتحقيق تصميمات وبناءات تتسم بالكفاءة والاستدامة وتهدف هذه الابتكارات الى تقليل الأثار البيئية للعمارة، تحسين الجودة الحياتية، تعزيز الكفاءة الاقتصادية والاجتماعية. ومن هذه التقنيات الرئيسة في الإنتاج المعماري المستدام:

- المواد المعاد تدويرها: هناك العديد من مواد البناء المستدامة التي تستخدم في العمارة المعاصرة كالخشب المعاد تدويره والخرسانة الخضراء والزجاج المعاد تدويره والاسمنت البيئي والعزل الحيوي، حيث يتم استخدام عدد من التقنيات الحديثة للحصول على مباني اكثر استدامة تقلل من استهلاك الموارد الطبيعية وتقليل الانبعاثات الكربونية وتزيد من كفاءة استهلاك الطاقة في المباني (Pacheco-Torgal, F., and Jalali, 2011).
- تقنيات توفير الطاقة: هناك العديد من التقنيات المتطورة والتي يتم استخدامها في المباني لتلبية احتياجها للطاقة كما وتقلل من الاعتماد على الوقود الاحفوري كألواح الطاقة الشمسية وتوربينات الرياح (Kalogirou, 2009). بالإضافة الى أنظمة التهوية الطبيعية والتي تسمح بتدفق الهواء بشكل طبيعي في المبنى مما يساعد على تقليل الحاجة الى أنظمة التكييف والتدفئة (Givoni, 1998). وكذلك تمثل أنظمة الانارة الذكية أحد الأنظمة والتقنيات الموفرة للطاقة بواسطة تقنيات الاستشعار والحركة عند استخدامها

مما يوفر الطاقة من خلال تنظيم استخدام الإضاءة وفقا لاحتياجات المستخدمين (Tsangrassoulis, A., & Kontadakis, 2014).

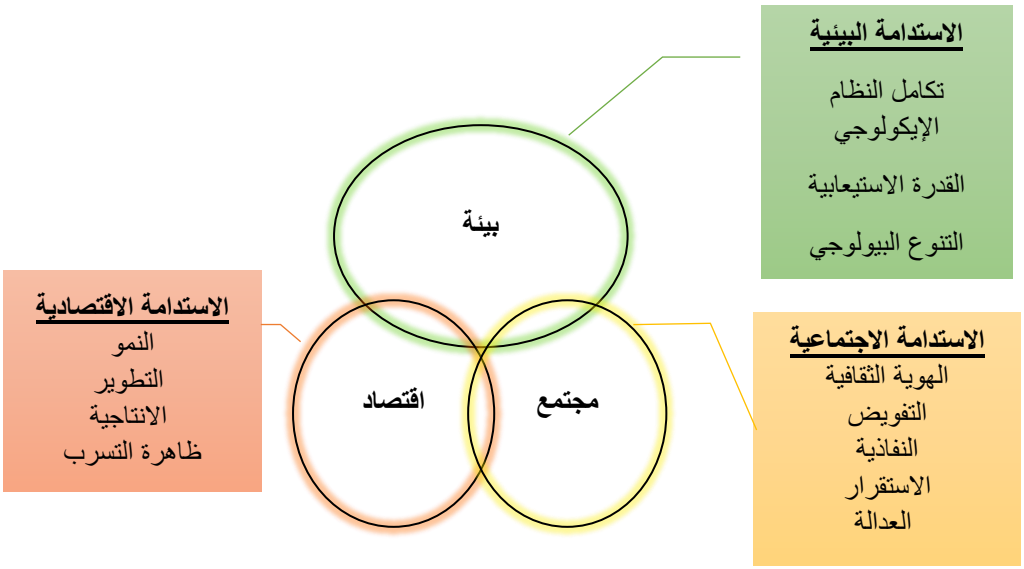
- تقنيات المباني الخضراء: هي مجموعة من المعالجات التي تهدف الى تصميم وانشاء المباني بطريقة تحد من التأثير البيئي الضار وتعزز الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية كاستخدام تقنيات المواد المستدامة وموفرات الطاقة والمعالجات السلبية والفعالة للمباني بالإضافة الى التصميم الذكي للمباني عن طريق التقنيات المتقدمة (Berndtsson, 2010).
- تقنيات إدارة المياه: يتم استخدام مجموعة من التقنيات المتطورة لتقليل استهلاك الماء داخل المباني، مثل أنظمة جمع مياه الامطار حيث تستخدم لجمع وتخزين مياه الامطار واعادة استخدامه في الري وحتى في الاستخدامات الداخلية بعد معالجتها. بالإضافة الى تقنيات إعادة تدوير المياه الرمادية وهو مصطلح يطلق على مياه الاحواض ومياه الاستحمام وإعادة استخدامها في الري وفي دورات المياه. واستخدام تقنيات خفض التدفق عن طريق استخدام تجهيزات صحية منخفضة التدفق تقلل من استهلاك المياه داخل المباني (Thomas, A., & Morinière, 2020).
- التقنيات الرقمية والبناء المعياري والذكي: تعتبر التقنيات الرقمية من التقنيات المتقدمة التي زادت من كفاءة وسرعة التصميم وتقليل الأخطاء وتحسين جودة التصميم كاستخدام تقنيات نمذجة معلومات المبنى (BIM) لتصميم وتحليل المباني بشكل دقيق بالإضافة الى العديد من البرامج ثنائية وثلاثية الابعاد ولجميع التخصصات الهندسية. كما يساهم دمج تقنيات انترنت الأشياء (IOT) في المباني في جمع البيانات وتحليلها لتحسين كفاءة استخدام الطاقة وإدارة الموارد. بالإضافة الى استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات وتقديم التوصيات لتحسين الكفاءة والاستدامة. ما تقنيات البناء المعيارية والمتمثلة بالوحدات البنائية الجاهزة والتي تمثل تصنيع أجزاء مباني متكاملة في مصانع مخصصة ومن ثم تركيبها في الموقع مما يقلل من النفايات ويسرع عملية البناء بالإضافة الى استخدام تقنيات الهياكل القابلة لإعادة التركيب وهو تصميم مبان يمكن تفكيكها وإعادة تركيبها في مواقع جديدة مما يقلل من النفايات ويعزز الاستدامة. (Russell, S., & Norvig, 2020; Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, 2011) مما سبق يتضح ان التقنيات والابتكارات في العمارة المستدامة تلعب دوراً حيوياً في تقليل الأثر البيئي وتحسين جودة الحياة، مما يعكس التزاماً أخلاقياً من قبل المعماريين والمصممين. تتضمن هذه التقنيات استخدام مواد معاد تدويرها، تقنيات توفير الطاقة، أنظمة إدارة المياه، والتقنيات الرقمية. تساهم هذه الابتكارات في تحقيق توازن بين التقدم التكنولوجي وحماية البيئة، وضمان استدامة الموارد للأجيال القادمة، مما يعزز القيم الأخلاقية في التصميم المعماري.

3.5. الاستدامة ابعاد ومبادئ

تلعب الاعتبارات الأخلاقية دوراً أساسياً في تعزيز العلاقة المتكاملة بين أبعاد الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية. فالاستدامة البيئية تسعى إلى الحفاظ على الموارد للأجيال القادمة، بينما تركز الاستدامة الاجتماعية على تحقيق العدالة والرفاهية عبر إشراك المجتمع في القرارات. أما الاستدامة الاقتصادية، فتركز على تحقيق النمو الاقتصادي دون الإضرار بالبيئة أو المجتمع. وتُعد الأخلاقيات الرابط الذي يدعو إلى التوازن بين هذه الأبعاد عبر التفكير النقدي والقرارات المسؤولة التي تحافظ على حقوق الأفراد ورفاهيتهم (Vucetich, 2012).

للاستدامة ثلاثة ابعاد رئيسة تتداخل فيما بينها لتحقيق الحياة الإنسانية اللائقة والتي تمثل الدعائم الثلاثة للاستدامة (The three pillars of sustainable) حيث تعرف الاستدامة على انها صيغ النشاطات الاقتصادية البشرية والثقافة التي لا تؤدي الى انتهاك البيئة إشارة الى (بيئة– اقتصاد– عدالة). اما في الآونة الأخيرة أدرك العلماء والمخططون بان هناك العديد من المشاكل المترابطة بما فيها الفقر والصحة والانفجار السكاني واستنزاف الموارد والامن المائي والغذائي وعدم الاستقرار السياسي ودمار الأنظمة الداعمة لحياة كل البشر، في حين يهتم خط الأساس الثلاثي للاستدامة باحتياجات المجتمعات من الناحية الصحية الامنة المستقرة الباحثة عن فرص اقتصادية لكل فرد فيها. لهذا فان هذه الثلاثية هي موضع إعادة نظر عالميا في الوقت الحاضر. وتضمنت هذه الثلاثية وكما موضحة في الشكل (2) :(Hui, 2002)

- الابعاد الاقتصادية للاستدامة: وتمثل خلق الفرص والأسواق الجديدة لنمو المبيعات والتسويق بالإضافة الى خفض الكلفة من خلال التحسينات الكفؤة وتقليل الاحتياجات للطاقة والمواد الخام الداخلة في الإنتاج وخلق المزيد من القيم المضافة (Added value) للنشاطات الاقتصادية.
- الابعاد البيئية للاستدامة: والتي تمثل تقليل النفايات او الضياع والتلف وتخفيض الانبعاثات الملوثة للبيئة وتخفيض الأثر السلبي على صحة الانسان بالإضافة الى استخدام مواد أولية قابلة للتجديد وإزالة المواد السامة.
- الابعاد الاجتماعية للاستدامة: اهتمت بصحة الشاغلين وراحتهم وتوفير الأمان لهم بالإضافة الى تأثيرها على المجتمع المحلي وتوعية الحياة واعانة ودعم الشرائح المتضررة في المجتمع مثل العاطلين والمقعدين والعاجزين. وهناك اهتمام متزايد بتحسين الجانب الاجتماعي كما هو الحال بالنسبة للتأثير الاقتصادي والبيئي وتأثيراتهما في التصميم المستدام والذي يسمى (العلاقة الثلاثية). وهناك العديد من الاهتمامات حول البعد الاقتصادي والبيئي، ولكن المعرفة بالبعد الاجتماعي اقل بكثير بالعلاقة بين الابعاد الأخرى حيث ان التأثيرات الاجتماعية تدرك داخليا لتنظيم معين او خارجيا حيث تركز العوامل الداخلية حول ما يحدث داخل التنظيم او المبنى، اذ تؤثر تلك المتغيرات في نوعية بيئة العمل ومعدل الإنتاج وكفاءة الأداء والابداع وعلاقات العمل، بينما تركز الجوانب الخارجية على الملك العام.



الشكل (2): مخطط يوضح الابعاد الثلاثة الأساسية للاستدامة، المصدر:(Hui, 2002, p.4).

اما فيما يخص مبادئ الاستدامة فيشير كيم وريجدون الى ثلاثة مبادئ رئيسة للاستدامة في العمارة، أولهما: اقتصادية الموارد والذي يعني بتخفيض وإعادة استغلال وإعادة تدوير الموارد الطبيعية الداخلة في تكوين المبنى. والثاني يمثل تصميم دورة الحياة من خلال وضع منهج معين لتحليل عمليات المبنى وتأثيرها في البيئة خلال مراحل الانشاء والاشغال والازالة. اما المبدأ الثالث فيمثل التصميم البشري والذي يركز على التفاعل بين الانسان والعالم الطبيعي الذي يحيط به. تؤسس هذه المبادئ لوعي واسع بالتأثير البيئي من الناحيتين المحلية والعالمية للاستهلاك المحلي الناتج من عمليات الانشاء (Kim, Jong-Jin & Rigdon, 1998).

4.5. النظريات الأخلاقية وعلاقتها بالعمارة المستدامة

هناك العديد من النظريات الأخلاقية والتي ترتبط بشكل مباشر او ضمني بالعمارة المستدامة والتي يمكن ان تساعد في توجيه المعماريين والمخططين نحو اتخاذ قرارات تصب في مصلحة البيئة والمجتمع من خلال دمج المبادئ الأخلاقية في تصميم المباني والبنية التحتية والتي يمكن من خلال اتباع مبادئها في العمارة لتحقيق الاستدامة والعدالة الاجتماعية والبيئية. ومن هذه النظريات:

- نظرية اخلاقيات الواجب (Deontological ethic): تستند اخلاقيات الواجب الى فكرة ان بعض الأفعال صحيحة او خاطئة بحد ذاتها بغض النظر عن نتائجها. وهذا يعني ضرورة الالتزام بالمبادئ الأخلاقية واللوائح البيئية في العمارة المستدامة بغض النظر عن

التكلفة او الفوائد الاقتصـادية حيث يجب على المعماريين تصـميم المباني بطرق تحترم البيئة وتلتزم بالمعايير الأخلاقية لأنه واجب أخلاقي (Kant, 1785).

- النظرية النفعية (Utilitarianism): تهتم النظرية النفعية على النتائج وتقييم الأفعال بناءا على مدى تحقيقها لقدر واسـع من السعادة او المنفعة لأكبر عدد من الناس. في العمارة المستدامة يمكن استخدام مبادئ هذه النظرية لتبرير تصاميم تزيد من الفوائد الاجتماعية والبيئية والاقتصـادية، ومثالا لذلك، قد يتم تبني تقنيات البناء الأخضـر لأنها تقلل من الكلفة التشـغيلية وتحقق الفوائد البيئية طويلة الأمد (Mill, 1863).
- نظرية اخلاقيات الفضيلة (Virtue ethics): تركز على تطوير الفضـائل الشـخصـية والأخلاقية مثل الحكمة والشـجاعة والعدالة. ففي العمارة المسـتدامة يشـجع المعماريون على تبني الفضـائل التي تدعم الاسـتدامة والابتكار الأخلاقي حيث يجب على المعماري السعي ليكونوا قدوة في تطبيق المبادئ المستدامة والعمل بمسؤولية تجاه البيئة والمجتمع.
- نظرية اخلاقيات الرعاية (Ethics of care): تشدد على أهمية العلاقات الإنسانية والعناية بالآخرين وهي نظرية معيارية مما يعني انها نظرية تدور حول ما يجعل الأفعال صـحيحة او خاطئة من الناحية الأخلاقية. في العمارة المسـتدامة يمكن تصـميم مبان ومساحات تراعي احتياجات الناس والمجتمعات والبيئة وتتطلب هذه المقاربة العناية بالتفاصيل الصغيرة التي تؤثر على حياة الافراد اليومية وتعزز رفاهيتهم (Gilligan, 1982).
- نظرية الاخلاقيات البيئية (Environmental ethics): تدعو النظرية الى احترام القيمة الذاتية للطبيعة والسـعي الى الاهتمام بالبيئة والنظم البيئية. وعند مقاربتها الى العمارة المستدامة عن طريق ممارسات تصميم وبناء تقلل الأثر البيئي وتعزز التوازن البيئي ويجب ان تكون العمارة مسؤولة بيئيا وتدعم الحفاظ على الموارد الطبيعية (Leopold, 1949).

مما سـبق يتضـح ان النظريات الأخلاقية توفر إطاراً قوياً لتوجيه المعماريين نحو ممارسـات مسـتدامة وأخلاقية. نظرية أخلاقيات الواجب تؤكد على الالتزام بالمبادئ البيئية بغض النظر عن النتائج، مما يضمن الالتزام بالمعايير البيئية. النظرية النفعية تركز على تحقيق أكبر فائدة للمجتمع والبيئة، مما يشـجع على تبني تقنيات مستدامة. أخلاقيات الفضـيلة تحفز المعماريين على تطوير صـفات أخلاقية مثل الحكمة والعدالة لتعزيز الاسـتدامة. أخلاقيات الرعاية تركز على تلبية متطلبات المجتمع والبيئة، بينما أخلاقيات البيئة تؤكد على احترام الطبيعة وحماية الموارد البيئية. هذه النظريات تساهم في خلق تصاميم مسؤولة ومستدامة.

6. بناء الإطار النظري

يتناول هذا المحور مناقشة وتحليل مجموعة من الدراسات المعمارية السابقة التي يتم من خلالها تحديد المؤشرات الرئيسة والثانوية وقيمها الممكنة للانصـهار الأخلاقي في العمارة بالإضـافة الى ما تقدم من الإطار المفاهيمي والمعرفي وكما موضـحة في الشـكل (3) والجدول (1).

- **دراسة (Aurelija Daugelaite, 2021)**

تشير الدراسة الى دمج المبادئ الأخلاقية والقيم الجمالية في العمارة المستدامة لمنطقة بحر البلطيق وتدرس كيفية تأثير الاعتبارات الأخلاقية في العمارة مثل المسـؤولية البيئية والعدالة الاجتماعية على الجوانب الجمالية للتصـميم المعماري. وتركز الدراسـة على مناقشـة وتحليل دراسـات حالة من منطقة بحر البلطيق ويصـنف الباحث (112) مبنى الى ثمانية مجاميع جمالية (تعنى بالجانب الجمالي) مما يكشـف عن التحديات التكنولوجية والافتقار الى جماليات الاسـتدامة المتميزة. كما تتناول الدراسـة أهمية السـياقات الإقليمية والثقافية في التعبير المعماري المستدام وتدعو الى اتباع نهج شمولي في بناء خطط اصدار الشهادات تشمل المعايير الجمالية والثقافية وبالتالي تعزيز إطار الاسـتدامة المعمارية (Daugelaite, 2021). مما سـبق تؤكد الدراسـة على دمج المبادئ الأخلاقية والقيم الجمالية في العمارة المستدامة، مسلطة الضوء على تأثير المسؤولية البيئية والعدالة الاجتماعية على الجوانب الجمالية للتصميم وتدعو إلى نهج شمولي يشمل الجوانب الجمالية والثقافية لتعزيز إطار الاستدامة المعمارية.

- **دراسة (Abdullah Saadoon, 201)**

تبحث الدراسة "تأثير الخطاب الأخلاقي في استدامة العمارة" أهمية دمج القيم الأخلاقية في العمارة لتحقيق الاستدامة. حيث تؤكد على ان اعتماد المبادئ الأخلاقية يمكن ان يحسن من ممارسات العمارة المستدامة ويوازن بين الأهداف التنموية والاستدامة البيئية. تقدم الدراسة نموذجا مفاهيميا يدمج القيم الأخلاقية في الممارسة المعمارية مما يعزز بيئة معمارية أكثر إنسانية واخلاقية وتؤثر العمارة على جميع جوانب الحياة والسلوك البشري من خلال الهياكل التي تشكل المجتمع. واظهرت التجارب والدراسات النفسية أهمية البيئة المادية على شخصية الانسان ومجتمعه ويشدد الخطاب الأخلاقي المستدام في العمارة على ضرورة اتباع نهج فكري استراتيجي مستمد من القيم العليا في المجتمع لجعل المباني امثلة أخلاقية مستدامة. كما تؤكد الدراسة على ضرورة الانفتاح على التكنولوجيا الحديثة والاستفادة منها بما يتناسب مع خصوصية واخلاقيات كل مجتمع (Salman, 2019). الدراسة تؤكد على أهمية دمج القيم الأخلاقية في العمارة لتحقيق الاستدامة، مع التركيز على تحسين ممارسات العمارة المستدامة وتحقيق توازن بين الأهداف التنموية والاستدامة البيئية، بالإضافة إلى تعزيز بيئة معمارية أكثر إنسانية وأخلاقية مع الانفتاح على التكنولوجيا المتطورة بما يتناسب مع خصوصية وأخلاقيات كل مجتمع.

- **دراسة (Michael G. Loughlin, 2020)**

تركز الدراسة على دمج المبادئ الأخلاقية في التصميم المعماري المستدام وتقديم استراتيجيات عملية للمهندسين المعماريين والمصممين لتطبيق هذه المبادئ في مشاريعهم. وتتناول الدراسة أهمية القيم الأخلاقية مثل المسؤولية الاجتماعية والحفاظ على البيئة والعدالة الاجتماعية في عملية التصميم وعملية البناء. وتوفر الدراسة ادلة ارشادية لكيفية تنفيذ هذه المبادئ الأخلاقية بطريقة فعالة تعزز الاستدامة وتحقق التوافق بين المتطلبات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية. وتخلص الدراسة الى عدد من النتائج الأساسية حول دمج المبادئ الأخلاقية في العمارة المستدامة والمتمثلة بضرورة تحقيق التوازن بين مصالح المجتمع والبيئة في التصميم المعماري والحفاظ على البيئة المحيطة وتضمين اعتبارات العدالة الاجتماعية لضمان توزيع الموارد والمساحات بشكل منصف (Loughlin, 2020)، الدراسة تؤكد على أهمية دمج المبادئ الأخلاقية في التصميم المعماري المستدام، مع التركيز على المسؤولية الاجتماعية والبيئية، وضرورة تحقيق التوافق بين المتطلبات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية في مشاريع التصميم المعماري، بما يضمن العدالة الاجتماعية وتوزيع الموارد بشكل منصف.

- **دراسة (Indre Grazuleviciute, 2015)**

تناولت الدراسة كيفية دمج الأخلاقية البيئية في تصميم الإسكان المستدام حيث تحلل الدراسة تأثير قرارات التصميم المعماري على البيئة والمجتمعات المحلية مع التركيز على استخدام المواد المستدامة وتقنيات البناء الأخضر. وتشير الدراسة الى ان النهج الأخلاقي يمكن ان يسهم في تقليل اثار البيئة السلبية للمشاريع الاسكانية وتعزز الوعي بأهمية التصميم المستدام في دعم الحياة المجتمعية الصحية المستدامة. واظهرت نتائج الدراسة ان القرارات التصميمية تؤثر بشكل كبير على البيئة والمجتمعات المحلية وبالتالي يجب اعتماد نهج متكامل يدمج الاخلاقيات البيئية في كل مرحلة من مراحل التصميم. واوصت الدراسة بضرورة استخدام المواد المستدامة والتكنولوجيا في التصميم والبناء لتقليل الاثار السلبية وتعزيز الاستدامة على المدى البعيد. وأكدت الدراسة على أهمية تعزيز الوعي البيئي والاجتماعي بين السكان والمجتمعات المحلية وكيف يمكن للتصميم المستدام ان يسهم في دعم حياة مجتمعية صحية ومستدامة (Grazuleviciute, 2015). مما سبق الدراسة توضح أهمية دمج الأخلاقيات البيئية في تصميم الإسكان المستدام، من خلال استخدام المواد المستدامة وتكنولوجيا البناء الأخضر، لتقليل الآثار البيئية السلبية وتعزيز الاستدامة على المدى البعيد، مع التركيز على تعزيز الوعي البيئي والاجتماعي بين السكان والمجتمعات المحلية.

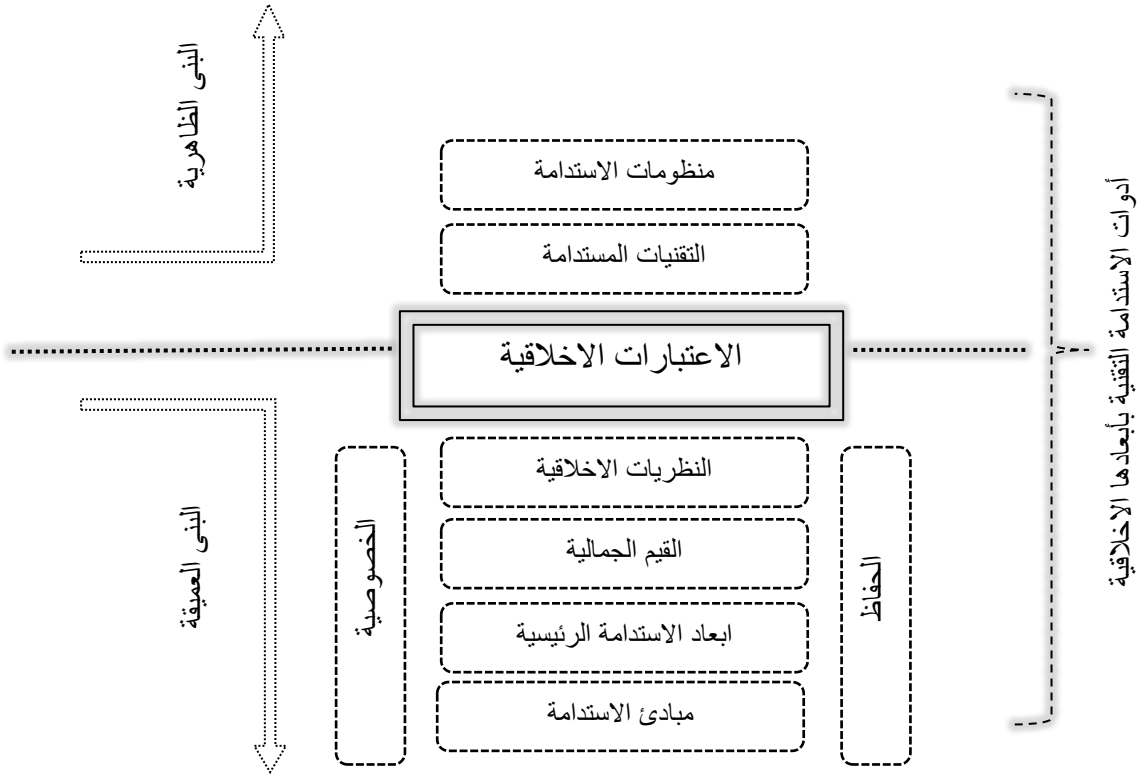
- **دراسة (Wael Mohammed, 2021)**

يعتبر تحقيق مفهوم الاستدامة بجوانبها البيئية والاجتماعية والاقتصادية من التوجهات المهمة والاساسية اثناء العملية التصميمية للمباني بصورة عامة وفي المساجد والمراكز الإسلامية على وجه الخصوص. ويعتبر التصميم المعماري في المساجد يجب ان يتوافق مع مفاهيم الاستدامة وابعادها والتي تعتبر مهمة في تصميم المباني بشكل عام. وتشير الدراسة الى ان الاستدامة لا تناقض الهوية الإسلامية

للمساجد، بل يمكن استخدام التكنولوجيا لتعزيز الاستدامة دون التأثير على الطابع الإسلامي الفريد للمباني مما يساهم في الحفاظ على الاصالة الدينية والتاريخية للعمارة المسجدية خاصة في المجتمعات الإسلامية الغربية (Mohammed, 2021). تؤكد الدراسة أن الاستدامة بجوانبها البيئية والاجتماعية والاقتصادية أساسية في تصميم المباني، وخاصة المساجد والمراكز الإسلامية، حيث يمكن استخدام التكنولوجيا لتعزيز الاستدامة دون المساس بالهوية الإسلامية، مما يحافظ على الأصالة الدينية والتاريخية للعمارة المسجدية في المجتمعات الإسلامية الغربية.

الجدول (1): يوضح المفردات الرئيسية والثانوية للإطار النظري، (المصدر الباحثون).

المفردات الرئيسية	المفردات الثانوية		القيم الممكنة
البنى الاخلاقية العميقة للاستدامة التقنية	النظريات الأخلاقية المستدامة	نظرية اخلاقيات الواجب	الالتزام بالمبادئ الأخلاقية
			الالتزام باللوائح البيئية
		النظرية النفعية	تحقيق السعادة والمنفعة
		نظرية اخلاقيات الفضيلة	الحكمة، الشجاعة، الابتكار الاخلاقي
		نظرية اخلاقيات الرعاية	تراعي احتياجات الناس والمجتمعات البيئية
		نظريات الاخلاقيات البيئية	احترام القيمة الذاتية الطبيعية
			العمل على حماية البيئة والنظم البيئية
	القيم الجمالية		البساطة، التجانس، الاتزان، الوحدة التصميمية، الملائمة البصرية، سمو المعنى، التجانس
	الابعاد التقنية المستدامة	المسؤولية البيئية	تقليل النفايات او الضائعات او التلف
			تخفيض الانبعاثات الملوثة للبيئة
			تخفيض الأثر السلبي على صحة الانسان
			استخدام مواد أولية قابلة للتجديد
		العدالة الاجتماعية	الاهتمام بصحة الشاغلين وراحتهم
			توفير الأمان
			اعانة ودعم الشرائح المتضررة
			توعية المجتمع
		البعد الاقتصادي	خلق الفرص
			خفض الكلفة
			تقليل الاحتياج للطاقة والمواد الخام
	المبادئ المستدامة		اقتصادية الموارد
			تصميم دورة الحياة
			التصميم البشري
	الخصوصية والانتمائية المكانية		
	تحقيق مبدأ الحفاظ		
البنى الاخلاقية الظاهرية للاستدامة التقنية	التقنيات التكنولوجية المستدامة	المواد المعاد تدويرها	الخشب المعاد تدويره، الخرسانة الخضراء، الاسمنت البيئي، اخرى
		تقنيات توفير الطاقة	الواح الطاقة الشمسية، أنظمة التهوية الطبيعية، الانارة الذكية، اخرى
		تقنيات المباني الخضراء	المعالجات السلبية، المعالجات الفعالة، التقنيات والأنظمة البيئية، التصميم الذكي
		تقنيات إدارة المياه	أنظمة جمع مياه الامطار، إعادة تدوير المياه الرمادية، تقنيات خفض التدفق
		التقنيات الرقمية	BIM, IOT, البرمجة الحاسوبية
		البناء الذكي والمعياري	الذكاء الاصطناعي، الوحدات البنائية الجاهزة، الهياكل القابلة لإعادة التركيب
	منظومات قياس الاستدامة التقنية		LEED
			BREEAM
			WELL
			Living Building Challenge
			Green star



الشكل (3): مخطط يوضح مفردات الإطار النظري الرئيسية والثانوية، (المصدر: الباحثون).

7. الدراسة العملية

لغرض معالجة المشكلة البحثية وتحقيق الهدف البحثي سيتم اعتماد أسلوب القياس الوصفي التحليلي المقارن حيث يستند هذا الأسلوب على وصف وتحليل المعلومات والبيانات المتمثلة بالنصوص التفصيلية والرسومات التوضيحية لعينات من مشاريع مختلفة. وسيتم اعتماد جمع المعلومات من مصادر وطرق مختلفة كالوصف المتوفر في المصادر والمراجع النظرية والمواقع الالكترونية الرسمية فيما يخص العينات المنتخبة والمخططات التحليلية والتوضيحية من قبل الباحث والمسح البصري للرسومات التوضيحية والتخطيطية (المخططات ثنائية وثلاثية الابعاد) والصور التوضيحية. ومن ثم يتم اجراء التحليل التفصيلي لجميع مفردات الإطار النظري المستخلص عن طريق استمارة التحليل بهدف تقصي وبيان مستوى تحققها ضمن بيانات ومعلومات كل عينة من العينات المنتخبة وكما موضحة في الجدول (2).

1.7. مشروع متحف المستقبل – الامارات / دبي 2021 – Killa (A)

يعد المشروع من أبرز المعالم المعمارية ذات البعد الرمزي في مدينة دبي، حيث يعبر عن المستقبل. سيتم تحليل ومناقشة المشروع من حيث فكرته المعمارية وتصميمه وإخراجه، ومدى تحقق الجوانب الأخلاقية على مستوى التصميم والتنفيذ والتشغيل في ظل التقدم التكنولوجي. تتمثل الفكرة التصميمية في خلق مبنى يراقب المدينة، وتم تحقيق ذلك من خلال المحاكاة البيولوجية بالاستلهام من العين البشرية. يتكون المشروع من سبعة طوابق فوق مستوى الأرض وثلاثة طوابق تحت الأرض، تشمل قاعة محاضرات، مواقف سيارات، مطاعم، مقاهي، والإدارة والخدمات، بمساحة إجمالية تقدر بـ 30,000 متر مربع وارتفاع 77 متراً. ينقسم المشروع إلى ثلاث أجزاء: القاعدة الخضراء، الكتلة الرئيسة، والفراغ. يهدف المتحف إلى أن يكون محفزا للأفكار والمفاهيم الرائدة، وإلهام الزوار للإبداع والابتكار والاكتشافات. ويلاحظ بروز الجانب التراثي العربي في واجهة المشروع، حيث تتميز الكتلة الحلقية المغطاة بالكامل بالكلمات والحروف العربية. يعتمد تصميم المشروع على معايير ممارسة العمارة الأخلاقية، حيث يعتبر المبنى فعّالاً ومتكيفًا مع البيئة المحيطة لكونه مزوداً بالعديد من التقنيات المستدامة مثل استخدام الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء، وخفض استخدام الطاقة والمياه، ويعد المبنى صفري الانبعاثات لاستخدامه الطاقة المتجددة. يتميز المبنى بهيكله المعقد والثابت، وحاصل على تصنيف LEED البلاتيني لكونه يستمد الطاقة من محطة طاقة

شمسية. يهتم المشروع بالخصائص الأخلاقية للفعل المعماري المتمثلة في الابتكار والمسؤولية الاجتماعية، ويركز على تقديم محتوى يعزز الوعي بالقضايا المستقبلية كالذكاء الاصطناعي، الاستدامة، والشمولية. يعتبر المشروع منصة شاملة تتجاوز الحدود الثقافية والجغرافية، ويهتم المصمم على الحفاظ على التراث من خلال اعتماد التكنولوجيا بطريقة تحترم الماضي وتحتضن المستقبل. وكما موضح في الشكل (4).

الشكل (4): صور توضيحية لمشروع متحف المستقبل في دبي، المصدر: (Stouhi, 2022).

2.7. مشروع مبنى مركز سارة الثقافي – السويد/ سكيلفتيا (اوسكار نوريليوس) (B)

يعد مركز سارة الثقافي في مدينة سكيلفتيا بالسويد، والذي صممه مكتب وايت للمعماريين أوسكار نوريليوس وروبرت شمتز، مبنىً حديثًا مستدامًا ونموذجيًا. افتتح المبنى (2021) بمساحة اجمالية تبلغ (30000) متر مربع وبارتفاع اقل من (100) متر وهو أحد أطول المباني الخشبية في العالم. يقع الفندق في برج مكون من 20 طابقاً، ويتكون من وحدات خشبية مسبقة الصنع مع قلب من الخشب الرقائقي المتقاطع. توفر الواجهة الزجاجية إطلالات رائعة تمتد لأميال فوق المدينة. وهو عبارة عن مجمع أبراج خشبي يضم مؤسسات الفن والأداء والأدب جنبًا إلى جنب في مكان مذهل. سيكون مركز سارة الثقافي موطنًا جديدًا لمسرح ومتحف ومعرض للفنون بالإضافة إلى مكتبة المدينة ويحتوي المجمع أيضًا على فندق جديد لاستيعاب الأعداد المتزايدة من السياح إلى المدينة، فضلاً عن توفير مصدر دخل للسلطة المحلية. اعتمد المشروع على نمذجة معلومات البناء وسير العمل الرقمي الفعّال من إنشاء مبنى إيجابي للمناخ – ثالث أطول مبنى خشبي في العالم. تم دمج الاتصال مع نماذج الوقت الفعلي، مع حل منصة يمكن الوصول إليه بسهولة والذي مكّن من درجة أعلى من التعاون لضمان معلومات عالية الجودة وحلول تصميم، وتوفير الوقت اللازم للاتصالات وتقليل مخاطر إعادة العمل المكلفة أثناء الإنتاج (Pintos, 2021). يعتمد هيكل المركز بشكل أساسي على الأخشاب التي يتم الحصول عليها محليًا، مما يقلل بشكل كبير من الكربون المتجسد فيه مقارنة بالخرسانة والصلب التقليديين. يتماشى هذا الاختيار مع تقاليد المدينة في بناء الأخشاب، مع تعزيز الاستدامة في دورة حياة المبنى. ساهم استخدام الأخشاب في تقصير أوقات البناء وخفض التأثير البيئي، ودعم الاعتبارات الأخلاقية فيما يتعلق بالرعاية البيئية وتوريد المواد المستدامة (Pintos, 2021). يضع تصميم المركز صحة ورفاهية شاغليه في المقام الأول من خلال استخدام الإضاءة الطبيعية ومعايير جودة الهواء العالية وميزات إمكانية الوصول العام التي تدمجه مع مجتمع سكيلفتيا. ويستضيف المركز مجموعة متنوعة من المساحات، بما في ذلك المعارض والمسارح وأماكن الإقامة الفندقية، بهدف أن يصبح مركزًا ثقافيًا وتعزيز الاستدامة الاجتماعية. ومن خلال تصميمه الذي يسهل الوصول إليه وبرامجه الموجهة للمجتمع، يعكس مركز سارة الثقافي الالتزامات الأخلاقية بالمساواة الاجتماعية والرفاهية (Pintos, 2021).

الشكل (5): صور توضيحية لمشروع مبنى مركز سارة الثقافي ، المصدر: (Pintos, 2021).

8. مناقشة وتحليل

يوضح الجدول ادناه مناقشة وتحليل مفردات الإطار النظري المستخلص والمطبقة على المشروعين المنتخبين ويركز التحليل على عدة جوانب منها النظريات الأخلاقية، القيم الجمالية، الأبعاد التقنية المستدامة، المبادئ المستدامة، الخصوصية، الحفاظ، التقنيات التكنولوجية المستدامة، ومنظومات الاستدامة. وكما موضحة في الجدول (2).

الجدول (2): يوضح تحليل ومناقشة المشروعين المنتخبين (A) و(B)، (المصدر: الباحثون).

المفردة الأولى: البنى الاخلاقية العميقة للاستدامة التقنية			
النظريات الاخلاقية	**A**		تجسد التصميمات الأخلاقية للمتحف التزامًا تجاه التكنولوجيا والمجتمع من خلال التركيز على الاستدامة البيئية ودمج التصميم العصري مع الإبداع التكنولوجي، مما يعزز الابتكار والاستدامة في البيئة المعمارية. يُترجم المشروع المبادئ الأخلاقية المتعلقة بتقليل التأثير البيئي وتعزيز الثقافة العامة للتكنولوجيا، إلى جانب تشجيع التطور الاجتماعي والمعرفي.
	B		يتبنى التصميم فلسفات أخلاقية عدة تركز على واجب احترام الموارد المحلية والمحافظة عليها في البناء، مع الأخذ بعين الاعتبار أخلاقيات الاستدامة والتكنولوجيا منخفضة الكربون. يعكس المشروع أيضًا مبدأ النفعية الذي يظهر في مساهمته الواضحة في تعزيز الاقتصاد المحلي من خلال استخدام المواد المستدامة التي تدعم تطوير المجتمعات المحلية ومراعاة القيم البيئية.
القيم الجمالية	**A**		يتميز المشروع بتصميم حديث يعكس الابتكار والوظيفية في الوقت ذاته ويتسم هيكله بتكامل مختلف الأجزاء والعناصر المعمارية لتشكيل وحدة متكاملة ومتجانسة، كما يتمتع بتوزيع متوازن للعناصر المعمارية والمساحات والفضاءات الخارجية لضمان توازن بصري عام، وتم تصميم المشروع ليكون جذابا وملائما بصريا للمستخدمين. كما يتمتع المشروع برمزية عالية تثير الالهام والتأمل.
	B		يتميز بتصميم طبيعي وأنيق يعتمد على بنية خشبية مع واجهة زجاجية، مما يخلق تفاعلًا بصريًا مع الطبيعة والبيئة المحلية. يحافظ التصميم على التكامل الهندسي ويعزز التناغم بين الكتل، مما يعكس الوحدة البصرية والتوازن الجمالي، ويجمع بين الوظائف والمظهر الجمالي في بيئة حضرية مرنة تجمع بين الثقافة والطبيعة المحلية.
الابعاد التقنية المستدامة	**A**		يستخدم المشروع انظمة الطاقة الشمسية وتقليل النفايات البنائية وتم تصميمه ليكون صديقا للبيئة ويقلل من انبعاث غاز ثاني أوكسيد الكاربون الملوث للبيئة. يوفر المبنى بيئة صحية وامنة للزوار بالإضافة الى استخدام مواد مستدامة كالخشب المعالج والزجاج العازل. يضمن التصميم الراحة والسلامة لمستخدميه حيث صمم وفقا لمعايير الأمان العالمية. ويعد المتحف مكانا للتعليم والتوعية، ويدعم المشروع العامل الاجتماعي. اما اقتصاديا فيعتبر مركزا للابتكار والابداع مما يسهم في خلق فرص عمل من خلال التخطيط المبكر للتقليل من التكاليف العمرانية والتشغيلية. وتم استخدام تقنيات البناء المتقدمة لتحقيق كفاءة استخدام الطاقة والمواد الخام.
	B		بيئيا تم تصميم المشروع لكي يقلل من النفايات البنائية ويستخدم مواد قابلة لإعادة التدوير والاستخدام وكفؤة للطاقة، اما اجتماعيا فيتم عمل بيئة امنة ومريحة للمستخدمين مع التركيز على السلامة ويساهم المشروع في دعم الشرائح المتضررة من خلال توفير فرص عمل وتحفيز الاقتصاد المحلي. يسهم المشروع في تعزيز الاقتصاد المحلي من خلال توفير فرص العمل المباشرة وغير المباشرة. ويسهم في تقليل الكلفة التشغيلية، ويتم استخدام تقنيات البناء المتقدمة لتحقيق الكفاءة في استخدام الطاقة والمواد الخام.
المبادئ المستدامة	**A**		يحقق المشروع مبدأ الاستدامة البيئية من خلال التركيز على اقتصادية الموارد وتقليل استهلاك الطاقة والمياه، كما يعزز مبدأ الاستدامة الاجتماعية عبر توفير بيئة متكاملة تجمع بين الابتكار والراحة.
	B		يستخدم المشروع مواد طبيعية متجددة ويقلل من استهلاك الموارد البيئية، مما يعزز من دورة حياة المبنى ككل. يحقق المشروع مبدأ اقتصادية الموارد من خلال تسريع عملية البناء والحد من تأثيره البيئي بشكل كبير عبر تقليل الحاجة للموارد غير المتجددة، مع المحافظة على صحة وسلامة المستخدمين وتوفير بيئة عمل مناسبة.
الخصوصية	**A**	**الخصوصية**	صُمم المبنى بعناية ليحافظ على خصوصية المستخدمين والزوار من خلال التوازن بين الداخل والخارج، ويعزز الشعور بالراحة والأمان دون التأثير على جماليات المشروع أو حداثته.
		الانتمائية المكانية	يتفاعل المبنى مع المكان ويعزز الانتماء للمجتمع المحلي.
	B	**الخصوصية**	تمثل الواجهة الزجاجية المفتوحة تحديًا لخصوصية المستخدمين، لكن الاعتماد على المواد الخشبية يقلل من الإزعاج ويمنح الطمأنينة والشعور بالراحة في البيئة الطبيعية. تعكس هذه المواد الخصوصية مع بعض التحديات في المظهر العام.

		الانتمائية المكانية	يتميز المشروع بانتمائيته المكانية من خلال استخدام المواد المحلية الاصيلة كالخشب.
الحفاظ	**A**		يُظهر التصميم احترامًا للتراث العربي حيث يعكس دمجًا مبتكرًا للخطوط العربية مع التكنولوجيا الحديثة. يربط المشروع بين الماضي الثقافي والتقدم التكنولوجي بطرق تحافظ على التراث العربي.
	B		على الرغم من افتقاره للتفاصيل التراثية التقليدية، إلا أن استخدام الخشب كعنصر أساسي يعكس التقاليد المحلية ويحقق توازنًا بين الماضي والبيئة المحلية والطبيعية، مما يعزز الاستدامة ويعبر عن الروح الثقافية للمدينة.
المفردة الثانية: البنى الاخلاقية الظاهرية للاستدامة التقنية			
التقنيات التكنولوجية المستدامة	**A**		يعتمد المشروع على العديد من التقنيات المستدامة كاستخدام المواد المحلية والقابلة لإعادة التدوير والاستخدام بالإضافة الى الواح الطاقة الشمسية وتقنيات التهوية الطبيعية والانارة الذكية لتوفير الطاقة بالإضافة الى اعتماده على التقنيات البرمجية (BIM) و (IOT) وأنظمة تجميع مياه الامطار وإعادة تدويرها.
	B		يتم استخدام مواد البناء المستدامة المحلية كالخشب والصديقة للبيئة وأنظمة التهوية الطبيعية لتحقيق الكفاءة العالية في استخدام الطاقة واستخدام الوحدات البنائية الجاهزة بالإضافة الى استخدامه الواح التغليف الصديقة للبيئة في تغليف الواجهات الخارجية والزجاج المعالج والهياكل القابلة لإعادة التركيب. بالإضافة الى التقنيات البرمجية مثل (BIM).
منظومات الاستدامة	**A**		المشروع حاصل على شهادة (LEED) البلاتيني.
	B		حظي المبنى بتقدير ملحوظ في مجال العمارة المستدامة. فقد فاز بجوائز من مجلس المباني الشاهقة والمساكن الحضرية (CTBUH) عن "أفضل مبنى شاهق يقل ارتفاعه عن 100 متر" و"أفضل مبنى شاهق في أوروبا"، والتي تسلط الضوء على نهجه المبتكر في البناء الخشبي المستدام والتصميم السلبي للكربون.

9. الاستنتاجات

1.9. استنتاجات الإطار النظري

- إن تبني القيم الأخلاقية في مراحل التصميم المعماري يسهم في إيجاد بيئة مبنية تراعي الاستدامة في مختلف جوانبها، مثل اختيار المواد وأساليب الإنشاء حيث تساهم هذه الاعتبارات في تعزيز الشفافية والثقة بين المعماريين والمجتمع، حيث يشعر المستخدمون بوجود اهتمام حقيقي بسلامتهم ورفاههم.
- تمكن التقنيات الحديثة مثل أنظمة التهوية الذكية والطاقة المتجددة المعماريين من خلق تصاميم مستدامة من الناحية البيئية والاقتصادية. على سبيل المثال، استخدام برامج محاكاة الطاقة خلال مرحلة التصميم يمكن أن يقلل من استهلاك الطاقة بنسبة كبيرة. ويعد هذا مظهرًا من مظاهر التكامل بين التقنية والاعتبارات الأخلاقية لتحقيق أهداف استدامة ملموسة ومستدامة.
- رغم تأكيد الدراسات السابقة على أهمية القيم الأخلاقية، إلا أن دور التقنيات الحديثة لا يزال بحاجة إلى تقييم أدق من الناحية الأخلاقية. حيث يتطلب استخدام الذكاء الاصطناعي في التصميم ضمانات لحماية الخصوصية وضمان الحياد والإنصاف في توزيع الموارد. من هنا تنبع الحاجة إلى تطوير معايير أخلاقية واضحة للإشراف على التطبيقات التكنولوجية.
- توفر النظريات الأخلاقية، مثل "أخلاقيات الفضيلة" و"النفعية"، إطارًا لتوجيه المعماريين نحو اتخاذ قرارات مستدامة ومسؤولة. يمكن أن يساعد هذا الإطار في معالجة التحديات المعقدة، مثل الموازنة بين الاستدامة البيئية والاعتبارات الاقتصادية، حيث يمكن تبني مقاربات متوازنة تعزز المسؤولية البيئية والاقتصادية في الوقت ذاته.
- يعكس مبدأ الاستدامة دوراً أخلاقياً بتقليل استهلاك الطاقة، وحماية الموارد البيئية، وتحقيق مبدأ الشمولية الذي يتيح للجميع الوصول إلى مساحات مبنية صحية ومستدامة.
- يتطلب التطور المستمر في تكنولوجيا البناء تحديثًا للمعايير الحالية بحيث تشمل الجوانب الأخلاقية، والصحية، والنفسية. يمكن أن تشمل التحديثات آليات تقييم للمباني تحاكي تفاعلها مع متغيرات المجتمع المختلفة، مثل تأثير المباني على رفاهية المستخدمين.

2.9. استنتاجات الجانب التطبيقي

- تعزيز الشفافية في كافة مراحل التصميم والبناء من خلال تبني مقاييس تقييم واضحة وتوفير معلومات شاملة حول المواد المستخدمة وأساليب البناء. يفيد هذا النهج في بناء ثقة المجتمع والعملاء بالتصاميم المعمارية، إذ يمكن استخدام برامج رقمية مفتوحة مثل

(BIM) لتعزيز الشفافية في التخطيط والتنفيذ، مما يساعد على رصد مراحل البناء وإطلاع العملاء والمجتمع على كافة التفاصيل. من خلال اعتماد برمجيات تتيح للمهندسين مشاركة مراحل المشروع مع الأطراف المعنية. ووضع قوانين تفرض تقديم تقارير دورية تشمل الالتزام البيئي والأخلاقي طوال فترة التصميم والبناء.

- خلق مساحات تعزز التفاعل والتواصل الثقافي حيث يتم تركيز التصاميم المعمارية على المساحات المجتمعية، والذي يساعد في زيادة فرص التعاون والتفاعل الاجتماعي. فمثلاً، تصميم مناطق تفاعلية في المباني العامة أو الحدائق يساعد على تعزيز الروابط الاجتماعية وتبادل الثقافات. يتم عن طريق إضافة مساحات مخصصة للتفاعل الاجتماعي مثل الساحات والمنتديات العامة. حيث تصمم بمكونات محلية لإبراز هوية المجتمع المحلي وجعلها بيئة مستدامة ومستوحاة من التراث.
- يتطلب الالتزام بالاعتبارات البيئية، استخدام مواد مستدامة وتطبيق تقنيات بناء تقلل من الأثر البيئي، مثل تقنيات الطاقة المتجددة وأنظمة إعادة التدوير. يمكن أن يسهم ذلك في خفض انبعاثات الكربون وتقليل استهلاك الموارد. حيث يتم التوجه لاستخدام مواد مثل الخشب المعالج، والزجاج العازل، وألواح الطاقة الشمسية. وتطبيق أنظمة ذكية لإدارة الطاقة وتحسين كفاءة الموارد، إلى جانب اعتماد مواد يمكن إعادة تدويرها وإعادة استخدامها.
- الحفاظ على الهوية التراثية والثقافية حيث يظهر تكامل العناصر التاريخية في المباني الحديثة احترامًا للهوية الثقافية، كما في تصميم متحف المستقبل الذي يمزج التراث بالتكنولوجيا. لا بد من استشارة خبراء في التاريخ والثقافة خلال مراحل التصميم لضمان أن التصاميم تعكس التراث المحلي. استخدام مواد وعناصر تصميمية محلية، كالنقوش والزخارف، مما يحافظ على التراث مع تعزيز الاستدامة.
- الدمج بين التقنيات الحديثة والاعتبارات الأخلاقية حيث يمكن أن تساعد التقنيات الحديثة في تعزيز اعتبارات التصميم الأخلاقي، حيث تمكن المصممين من إنشاء مساحات ملائمة بيئيًا وتساهم في تحسين نوعية الحياة. يتطلب ذلك تحقيق توازن بين الحفاظ على البيئة وتلبية الاحتياجات المجتمعية. ويتم تطبيق التقنيات الرقمية كأنظمة (BIM) و(IOT) لإدارة المباني وتخفيض استهلاك الطاقة. والاهتمام بالمعايير الأخلاقية كتطوير معايير تصميم تنص على أن تراعي المباني الأبعاد الصحية والاجتماعية لمستخدميها.

10. التوصيات

- دمج مؤشرات الاعتبارات الأخلاقية في العمارة ويشمل ذلك تطوير أدوات ومؤشرات تقيم الأبعاد الأخلاقية في التصميمات المعمارية. يجب أن تكون هذه المؤشرات متعلقة بمدى استدامة المواد المستخدمة، أثر المشروع على المجتمع والبيئة، ورضا المستخدمين من خلال تطوير برمجيات تقييم الأداء البيئي والاجتماعي للمباني، مثل أدوات تقييم الاستدامة (مثل LEED وBREEAM)، مع التركيز على الجوانب الأخلاقية. ويجب أن تكون هناك معايير حكومية واضحة تتطلب من المعماريين تقديم تقارير تتعلق بالأبعاد الأخلاقية والاجتماعية لمشاريعهم.
- التطوير المستمر في تقييم الجوانب التقنية حيث يحتاج المعماريون إلى آليات مستمرة لتقييم أثر تقنياتهم على البيئة والمجتمع ويجب تحديث المعايير بانتظام لمواكبة التغيرات السريعة في التكنولوجيا واحتياجات المجتمع. ويتم من خلال تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية للمعماريين والمصممين لزيادة الوعي بالاعتبارات الأخلاقية وتقنيات الاستدامة الحديثة. وإنشاء لجان مختصة لرصد تطبيق هذه المعايير وتقديم تقارير دورية حول مستوى الالتزام بها، مع وضع آليات للتغذية الراجعة.
- يواجه المعماريون صعوبات في تطبيق المبادئ الأخلاقية نتيجة عدم توفر الموارد، الضغط من المستثمرين، أو قلة الوعي بأهمية الاستدامة لذلك يوصي البحث بضرورة التشجيع على الابتكار كتوفير حوافز مالية أو شراكات مع المؤسسات الأكاديمية لدعم المشاريع التي تطبق مبادئ الاستدامة بشكل فعال. والعمل مع المجتمعات المحلية لضمان أن التصاميم تلبي احتياجاتهم وتعكس قيمهم الثقافية، مما يسهم في تعزيز الانتماء والهوية.

- تطوير إرشادات تنفيذية حيث يجب وضع أدلة توجيهية واضحة للممارسات الأخلاقية في العمارة المستدامة، تتناول جميع جوانب المشروع من التصميم إلى التنفيذ كإصدار دليل سنوي يوضح المعايير الأخلاقية وأفضل الممارسات المعمارية، مع تحديثه وفقًا للابتكارات والبحوث الجديدة ودعوة المهندسين والمعماريين لتبادل تجاربهم وممارساتهم من خلال منصات إلكترونية متخصصة.

References

Ayalp, N. (2013) 'Multidimensional Approach to Sustainable Interior Design Practice', INTERNATIONAL JOURNAL of ENERGY and ENVIRONMENT, 7(4).

Berndtsson, J.C. (2010) 'Green roof performance towards management of runoff water quantity and quality', Ecological Engineering, 36(4), pp. 351-360.

Brown, A. & Verma, K. (2017) 'Ethics of Advanced Technologies in Architectural Design', Architecture Today.

Cope, D. (2006) 'Virtue Ethics', in Oxford Directory for Moral theory. Oxford: Oxford University Press, pp. 515-536.

Daugelaite, A. (2021) 'The relationship between ethics and aesthetics in sustainable architecture of the Baltic Sea region', Sustainability.

Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R. & Liston, K. (2011) BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Egenhoefer, R.B. (2017) The Routledge Handbook of Sustainable Design. Abingdon: Routledge. Available at: https://www.routledge.com/Routledge-Handbook-of-Sustainable-Design/Egenhoefer/p/book/9781032430331 (Accessed: 22 May 2025).

Fry, T. (2009) Design Futuring: Sustainability, Ethics and New Practice. Oxford: Berg. Available at: https://doi.org/10.1093/jdh/epr032 (Accessed: 22 May 2025).

Gilligan, C. (1982) In a Different Voice: Psychological Theory and Women's Development. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Givoni, B. (1998) Climate Considerations in Building and Urban Design. New York: John Wiley & Sons.

Grazuleviciute, I. (2015) 'Environmental ethics and sustainability in housing design', Environmental Research Engineering and Management.

Gu, H. & Zhao, M. (2020) 'Ethical Responsibility Toward Future Generations in Architecture', Green Architecture Review.

Hes, D. & D.P. (2015) Designing for Hope: Pathways to Regenerative Sustainability. Abingdon: Routledge.

Hill, D. (2015) Sustainable Development: Principles, Frameworks, and Cases. Cambridge: Cambridge University Press.

Hui, S.C.M. (2002) 'Sustainable Architecture and Building Design (SABD)', Univ. of Hung Kung. Available at: http://www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.htm (Accessed: 22 May 2025).

Jonathan P. G. van der Werf, T.D.M.R. de J. (2021) 'Ethics and Sustainability in the Built Environment', Sustainable Cities and Society.

Kalogirou, S.A. (2009) Solar Energy Engineering: Processes and Systems. Burlington, MA: Academic Press.

Kant, I. (1785) Groundwork of the Metaphysics of Morals. Cambridge: Cambridge University Press.

Kent, M.G., Parkinson, T. and Schiavon, S. (2024) 'Indoor environmental quality in WELL-certified and LEED-certified buildings', Scientific Reports, 14(1), p. 15120. Available at: https://doi.org/10.1038/s41598-024-65768-w

Ketprapakorn, N. and Kantabutra, S. (2022) 'Toward an organizational theory of sustainability culture', Sustainable Production and Consumption, 32, pp. 638–654. Available at: https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.05.020

Kim, J.-J. & Rigdon, B. (1998) Sustainable architecture module: Introduction to Sustainable Design. Ann Arbor, MI: National Pollution Prevention Center for Higher Education, College of Architecture and Urban Planning, University of Michigan, USA.

Kubba, S. (2017) 'Green Concepts and Vocabulary', in P. Jardim (ed.) Handbook of Green Building Design and Construction. 2nd edn. British: Elsevier, pp. 1–53. Available at: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-810433-0.00001-0

Leopold, A. (1949) A Sand County Almanac. New York: Oxford University Press.

Loughlin, M.G. (2020) Ethics in sustainable design and architecture: strategies for design practitioners. Abingdon: Routledge.

McKenzie, S. (2004) 'Social Sustainability: Towards Some Definitions', Hawke Research Institute, University of South Australia, Magill, South Australia.

Mill, J.S. (1863) Utilitarianism. Oxford: Oxford University Press.

Mohammed, W. (2021) 'Responsible Designer in View of The Ethics of Interior Design', J. Archit. Arts, Humanit. – Spec. Issue.

Nations, U. (2015) Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development.

Nguyen, L. (2021) 'AI Ethics in Architectural Design', Design and Technology.

Pacheco-Torgal, F. & Jalali, S. (2011) 'Reusing ceramic wasters in concrete construction and building materials.

Pintos, P. (2021) Sara Kulturhus Center / White Arkitekter, Arch Daily. Available at: https://www.archdaily.com/967019/sara-kulturhus-center-white-arkitekter

Russell, S. & Norvig, P. (2020) Artificial Intelligence: A Modern Approach. Boston, MA: Pearson.

Salman, A. and Hameed, T.M. (2020) 'Sustainability Systems in Architecture', The Iraqi Journal of Architecture and Planning, 19(1), pp. 13–24. Available at: https://doi.org/10.36041/iqjap.2020.169544

Salman, A.S. (2019) 'Effect of Ethic Discourse in the Sustainability of Architecture', IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 518(2), p. 022081. Available at: https://doi.org/10.1088/1757-899X/518/2/022081 (Accessed: 22 May 2025).

Senosiain, J. (2003) Bio-Architecture. Oxford: The Architectural Press, UK.

Smith, R. (2018) 'Smart Technologies and Resource Management in Architecture', Sustainable Building Journal.

Stouhi, D. (2022) First Images of Killa Design's Museum of the Future in Dubai Unveiled Ahead of Opening, ArchDaily. Available at: https://www.archdaily.com/976892/first-images-of-killa-designs-museum-of-the-future-in-dubai-unveiled-ahead-of-opening?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all

Sutton, P. (2002) 'Sustainability: What Does It Mean', Green Innovations website. Available at: http://www.green-innovations.asn.au/sustblty.htm (Accessed: 22 May 2025).

Thomas, A. & Morinière, L. (2020) Water Conservation in Urban and Domestic Environments. Cham: Springer.

Tsangrassoulis, A. & Kontadakis, A. (2014) Intelligent Building Lighting Systems. Cham: Springer.

Vucetich, M.P.N. & J.A. (2012) 'Sustainability Science: Ethical Foundations and Emerging Challenges', Nature Education Knowledge. Available at: https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/sustainability-science-ethical-foundations-and-emerging-challenges-24319566/ (Accessed: 22 May 2025).

Wells (2013) 'Social Sustainability in Architecture: Evaluating the Socio-economic Impact of Sustainable Building Technologies', Journal of Architectural Sustainability.