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

The Impact of Smart Living on the Efficiency of the Residential Neighbourhood Al-Narjess Residential City in Basra as a Case Study

أثر العيش الذكي في كفاءة الحي السكني – حالة دراسية مدينة النرجس السكنية في مدينة البصرة

Sabaa Mujtaba Abdulwahid [a*], Safaaaldeen Hussein Ali [b], Mohammed Salih Alquraishi [c]

[a] Engineering Technical College of Basrah, Southern Technical University, Basrah, Iraq.

[b] Department of Architectural Engineering, University of Technology- Iraq, Baghdad, Iraq.

[c] Uruk University, Baghdad, Iraq.

Submitted: 23/09/2024 Revised: 01/11/2024 Accepted: 24/02/2025 Published: 01/07/2025

K E Y W O R D S

Residential Efficiency, Smart Living, Al-Narges Residential City.

A B S T R A C T

Smart living is one of the key factors directly linked to the efficiency and effectiveness of residential neighbourhoods. This study reviewed previous literature examining the relationship between smart living and neighbourhood efficiency to develop a comprehensive theoretical framework. The research problem was identified as the knowledge gap regarding the impact of smart living on enhancing neighbourhood efficiency and increasing its value within the urban fabric. The study aimed to identify key indicators for achieving smart living, including safety, security, digital supervision, control mechanisms, and the main indicators for neighbourhood efficiency, such as efficient spatial orientation and a pedestrian-oriented smart transportation environment. The study employed a quantitative approach to collect and analyse data, using a simple regression model to measure the statistical significance of smart living and its impact on neighbourhood efficiency. The results indicated that a one-unit increase in smart living raises efficiency by 0.824, and the independent variable "smart living" explained 37% of the variation in efficiency. Additionally, the findings revealed that smart living improves daily quality of life by providing a more sustainable environment.

الكلمات المفتاحية

الكفاءة السكنية، العيش الذكي، مدينة النرجس السكنية.

الملخص

يُعَدُّ العيش الذكي من العناصر التي ترتبط مباشرةً بكفاءة الحي السكني وفاعليته. ركزت الدراسة على استعراض الأدبيات السابقة التي تناولت العلاقة بين العيش الذكي وكفاءة الحي، بهدف بناء إطار نظري متكامل. تمثلت مشكلة البحث في "وجود فجوة معرفية حول أثر العيش الذكي في تعزيز كفاءة الأحياء السكنية وزيادة قيمته ضمن النسيج الحضري". كان دور البحث هو استخلاص أهم المؤشرات الفاعلة في تحقيق العيش الذكي وهي الامن والسلامة وآليات السيطرة والاشراف الرقمي، وأهم مؤشرات تحقيق كفاءة الحي وهي التوجه الدلالي الكفوء وبيئة نقل ذكية موجهة للمشاة. اتبعت الدراسة المنهج الكمي في جمع وتحليل البيانات، مستهدفةً قياس الدلالة الإحصائية للعيش الذكي وأثره على كفاءة الأحياء السكنية باستخدام نموذج الانحدار البسيط. أظهرت النتائج أن زيادة العيش الذكي بوحدة واحدة ترفع الكفاءة بمقدار 0.824، وتمكّن المتغير المستقل 'العيش الذكي' من تفسير 37% من التغير في الكفاءة. كما تبين إن العيش الذكي يسهم في تعزيز جودة الحياة اليومية من خلال توفير بيئة أكثر استدامة.

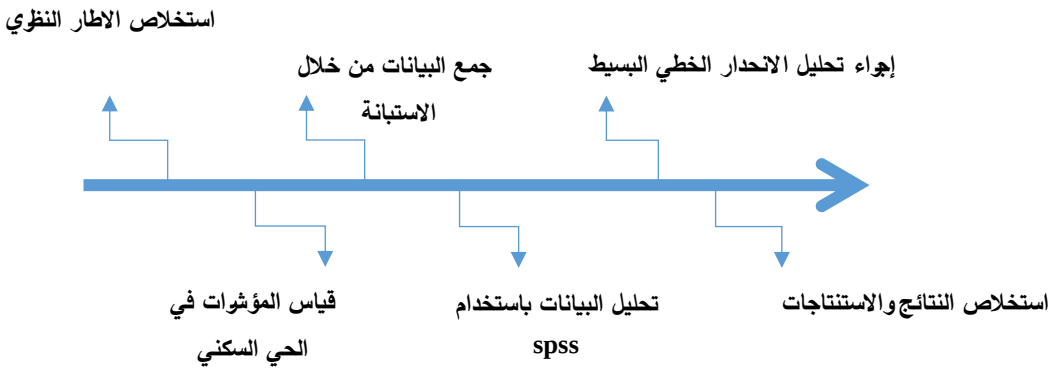
* Correspondent Author contact: sabaa.mujtaba@stu.edu.iq
DOI: https://doi.org/10.36041/iqjap.2025.153834.1114
Publishing rights belongs to University of Technology's Press, Baghdad, Iraq.
Licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

1. المقدمة

في عالمنا الديناميكي اليوم، لم تعد الحياة الذكية مقتصرة على منازلنا؛ بل إنها تتكامل بسلاسة مع أماكن عملنا، وأنشطتنا الترفيهية، وأسلوب حياتنا بشكل عام وذلك بفضل التأثير الشامل للتكنولوجيا. وبوجود هندسة العمارة والتصميم الحضري فمن الضروري أن ندرك هذا الترابط وأن نستغل الإمكانات التحويلية للتكنولوجيات الذكية من أجل مستقبل عيش مستدام وفعال. ويمكن تناول ما طرحته دراسة Ghoomi 2015 عن معاناة الأحياء السكنية الحديثة للنقص في الروح والإحساس بالمكان، مما حولها إلى مجرد أماكن للعيش دون هوية أو انتماء. لقد فقدت هذه الأحياء طابعها التقليدي الذي كان يوفر بيئة تفاعلية تجمع بين المكونات البيئية والأنشطة الاجتماعية، وهو ما أدى إلى تراجع في جودة العلاقات الاجتماعية على الرغم من توفر وسائل الاتصال الحديثة. الأحياء السكنية التقليدية كانت تحتفظ بمعالم المكان والهوية، بينما أصبحت الأحياء الحديثة تفتقر إلى هذا الشعور، مما أدى إلى خلق مساحات بلا روح ولا معنى. هذا التحول في تصميم الأحياء السكنية أدى إلى تفكك النسيج المجتمعي، مما جعل الأفراد يشعرون بالعزلة والاغتراب داخل هذه المجتمعات (Ghoomi et al., 2015, p. 275).

أن التحول في تصميم الأحياء السكنية الحديثة قد أسهم في تفكك النسيج المجتمعي وفقدان الروابط الاجتماعية. ورغم أن هذا التحول لم يجعل السكان بالضرورة يشعرون بالوحدة أو العزلة، إلا أنه أدى إلى تحويل الأحياء السكنية إلى أماكن تفتقر إلى الروح والإحساس بالمكان، مما يعكس أزمة في الهوية والشعور بالانتماء في المجتمعات المعاصرة. لذلك، يهدف هذا البحث إلى مناقشة مفهومي العيش الذكي وكفاءة الحي السكني. سعيا منه إلى استكشاف خصائص العيش الذكي واثره في تعزيز كفاءة الأحياء، وذلك من أجل معالجة المشكلة البحثية المتمثلة في "النقص المعرفي حول أثر العيش الذكي في رفع كفاءة الأحياء السكنية وزيادة قيمتها ضمن المدينة". لتحقيق هذا الهدف، يتبع البحث الخطوات التالية:

- تضمن المحور الأول بناء الجانب النظري حول مفهوم العيش الذكي ومفهوم الكفاءة في البيئة الحضرية والسكنية، مع طرح اهم الدراسات السابقة في العلاقة بين العيش الذكي والكفاءة، وصولا الى صياغة مكونات الاطار النظري.
- يتضمن المحور الثاني قياس المؤشرات من عينة من سكنة أحد الأحياء السكنية في مدينة البصرة، وتحديداً مدينة النرجس السكنية، باستخدام استبانة لجمع البيانات حول انشطة العيش الذكي ووجود الكفاءة السكنية. وتم تحليل البيانات احصائيا لقياس الدلالة الاحصائية لعلاقة العيش الذكي كمتغير مستقل والكفاءة كمتغير تابع. وتم إجراء تحليل الانحدار الخطي البسيط لفحص العلاقة بين هذه المتغيرات، وبعدها تم استخلاص النتائج والاستنتاجات كما هو موضح في الشكل (1). في الفقرة القادمة سيتم تناول مفهوم الكفاءة السكنية ومعرفة مدى ارتباطها بهدف البحث.

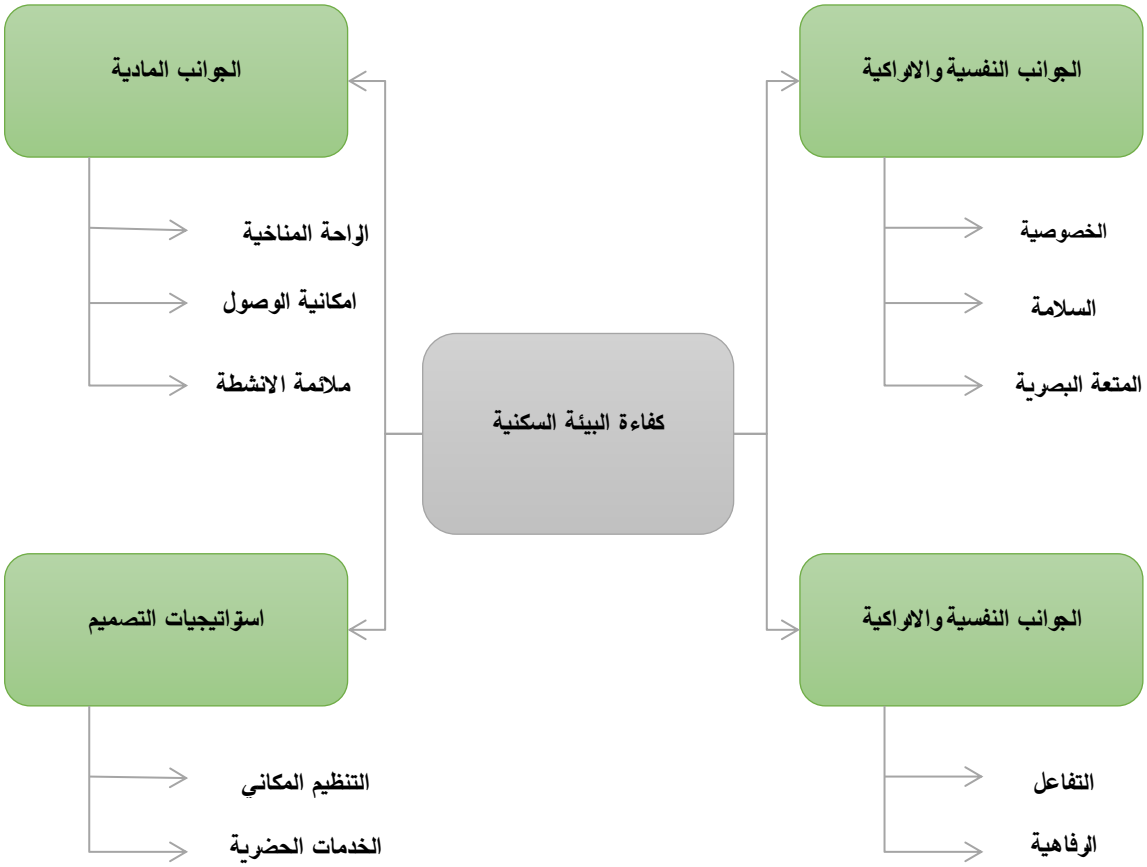


الشكل (1): مخطط يوضح خطوات حل المشكلة البحثية، (المصدر: الباحثين).

2. الكفاءة السكنية

أما كفاءة البيئات السكنية، فيكون تناولها بأغلب الاحيان عن طريق كفاءة استخدام الطاقة حيث تناولت دراسة González2022 التركيز على تحسين كفاءة الطاقة وتوليد الطاقة المتجددة. وناقشت أهمية أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) باعتبارها أكبر مستهلك للطاقة في المنازل السكنية، حيث تمثل حوالي ثلث الاستهلاك السكني. تشير الدراسة إلى ضرورة تبني سياسات مناخية تحفز

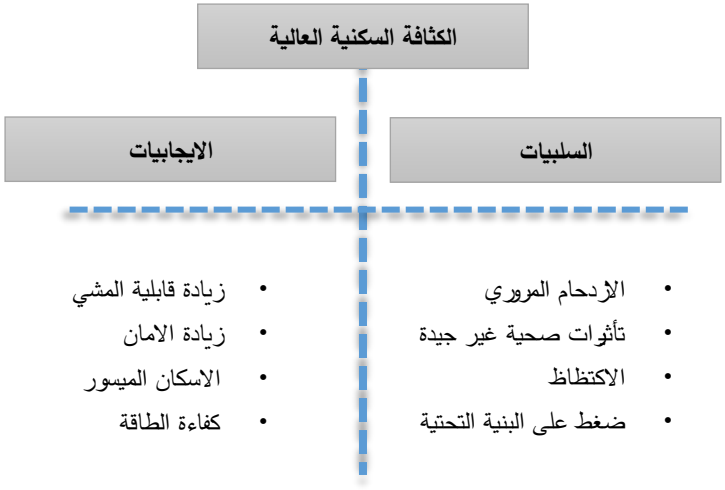
السكان على الانتقال إلى مساكن متعددة الأسر، وتطبيق مواد بناء ذات كفاءة في الحفاظ على الطاقة، وتشجيع التغييرات السلوكية نحو الحفاظ على البيئة واستخدام الطاقة المتجددة. كما سلطت الضوء على أهمية الفضاءات المفتوحة في الأحياء السكنية وتأثيرها على كفاءة العيش، مشيرةً إلى أن هذه الفضاءات غالبًا ما تُهمل في التخطيط المعاصر على الرغم من دورها الحيوي في تعزيز الراحة والشعور بالانتماء. أوصت الدراسة بتصميم بيئات سكنية تراعي العوامل الجسدية، النفسية، والاجتماعية للسكان، مثل الراحة المناخية، الخصوصية، التفاعل الاجتماعي، والتسلسل الهرمي المكاني الذي يعزز من التواصل الاجتماعي ويحد من العزلة. تمت الإشارة إلى أهمية التنظيم المكاني الفعّال للمساكن، حيث تتوزع المناطق والخدمات بشكل غير مركزي، لتنويع مسارات الحركة، وتُصمم حركات المركبات والمشاة بطريقة تساهم في تعزيز الراحة البصرية وتسهيل التفاعل الاجتماعي. وتوصلت الدراسة إلى أن تصميم الفضاءات السكنية يجب أن يستجيب للتغيرات المناخية ويعزز من جودة الحياة والرفاهية العامة للسكان، مشددة على عدم تكرار التصاميم دون مراعاة الظروف والسياقات المحلية. (González-Torres et al., 2022, p. 11) يمكن تلخيص الدراسة كما موضح في الشكل (2).



الشكل (2): مخطط يوضح ملخص دراسة (González 2022) عن كفاءة البيئة السكنية، (المصدر: الباحثين).

تناولت دراسة Forsyth (2007) تأثير الكثافات السكنية العالية على كفاءة استخدام البنية التحتية، القدرة على تحمل تكاليف السكن، وكفاءة الطاقة، وكذلك على نمط الحياة في الشوارع النابضة بالحياة. أشارت الدراسة إلى أن الكثافة العالية تُعتبر ميزة لخلق بيئة آمنة وملائمة للمشي، إذ تساهم في زيادة عدد الأشخاص الذين يسيرون في الشوارع مما يعزز الشعور بالأمان. كما أن الازدحام المروري يزداد مع زيادة الكثافة السكانية وكثافة العمالة، مما يجعل المشي أو استخدام وسائل النقل العام خيارًا أفضل عند حد معين من الكثافة. كما أشارت الدراسة إلى أن الكثافات العالية قد تكون غير كافية لتحقيق الأهداف الصحية العامة مثل زيادة النشاط البدني أو التخفيف من السمنة. بينما تقدم الكثافة العالية فوائد عديدة، إلا أنها ليست الحل السحري لهذه التحديات. وبالتالي، يجب النظر إلى الكثافة كجزء من نهج شامل يتضمن عوامل أخرى لتحقيق نتائج فعالة ومستدامة في التخطيط الحضري وتحسين كفاءة خدمات الحي (Forsyth et al., 2007, p. 692) تم تلخيص الدراسة كما موضح في الشكل (3). أما دراسة Antuña-Rozado et al. (2023) بينت أن تعزيز الكفاءة الحضرية لا يتحقق فقط عبر تحسين أداء الطاقة، بل من خلال دمج تقييمات استباقية شاملة تشمل أنظمة التحكم، ديناميكيات الاستخدام

وقابلية التكيف، مما يعزز فعالية التصميم ويُقلص الفاقد المكاني والبيئي ضمن الأحياء الذكية (Antuña-Rozado et al., 2023, p. 5) أما دراسة Zhao و Zou 2025 عززت موقف الحوكمة الذكية في الإسكان وانها ليست مجرد تجميع عشوائي لتطبيقات رقمية، بل هي منظومة مترابطة تتطلب بنية تحتية تقنية متقدمة وابتكارًا مؤسسيًا متوازنًا، مع تبنّي منظور متكامل يوازن بين المصالح المتضاربة لتحقيق القيم العامة مثل العدالة الاجتماعية والكفاءة (Zhao & Zou, 2025, p. 8).



الشكل (3): مخطط يوضح ملخص دراسة (Forsyth 2007) عن كفاءة الكثافة السكنية العالية، (المصدر: الباحثين).

يمكن استنتاج التعريف الاجرائي للحي السكني الكفوء : جزء حضري محاط بالشوارع التي يستطيع من خلالها الساكن التحكم في بيئته، وهو بيئة مفضلة آمنة ذات ثقة يمتلكها الساكن، وهي بيئة شراكة وتعاون وهي بيئة خاصة ومحمية، وهي بيئة تعبيرية من خلال خصائصها حيث يستطيع الساكن تعريف اجزائها. وإن نجاح الحي السكني الكفوء يعتمد على توازن الانشطة البشرية حول مراكز متعددة، تواصل اجتماعي بين الجيران، تمكين منطقة داخلية كبيرة من العمل كمتنزه محمي، وجود منطقة آمنة للعب الاطفال، فصل المشاة عن حركة المرور، قيود جمالية للحفاظ على الطابع المعماري الموحد، إنها منطقة ذات استخدام مختلط، تكون الشوارع ذات سياق تفاعل اجتماعي وهناك تنوع في انها قصيرة منحنية حميمية وآمنة، ويجب تحديد حدود الحي، ووجود هوية مشتركة.

3. العيش الذكي

تناولت دراسة Kumar (2020) مفهوم "العيش الذكي" كعنصر أساسي في الأحياء السكنية الذكية، والتي تتميز بوجود قيم مشتركة قوية تحتفي بالتاريخ والثقافة والطبيعة المحلية. الأحياء الذكية تهدف من خلال العيش الذكي إلى توفير بيئة حضرية نابضة بالحياة وآمنة، خاصة للنساء، الأطفال، وكبار السن. وتوفير مساحات عامة عالية الجودة يمكن الوصول إليها بسهولة. يتميز الحي الذكي أيضًا بخدمات ووسائل راحة عامة متطورة، ويهتم بالتفاصيل الصغيرة إلى جانب الصورة الكبيرة للحياة الحضرية. كما يشارك الحي الذكي في تنظيم مهرجانات تحتفي بالناس والحياة والطبيعة (Kumar, 2020, p. 24). أما (Nath et al. 2023) يدعوا إلى إعادة تعريف مفهوم العيش الذكي باعتباره منظومة متعددة الأبعاد تتداخل فيها الأنظمة الرقمية، والخدمات المكانية، والتفاعلات الاجتماعية، مما يحوّل الحي إلى بيئة مرنة قادرة على التكيّف مع المتغيرات التقنية والسلوكية للسكان (Nath et al., 2023, p. 13). وأشار (Liu et al. 2025) إلى أن التحول الذكي في الأحياء القائمة لا يمكن اختزاله بتقنيات رقمية منفصلة، بل يستوجب تبني إستراتيجيات إعادة تأهيل عمراني ذكية، تعتمد على تقييم شامل للوظائف والخدمات والمساحات، وتركز على الارتباط الحيوي بين الأنظمة البيئية والرقمية والاجتماعية داخل الحي (Liu et al., 2025, p. 1). طرحت دراسة Hatem 2023 مكونات العيش الذكي في الاحياء السكنية الذكية بأنها يجب أن تحتوي على نظم أمن وسلامة متقدمة تعتمد على تقنيات رقمية للإشراف والسيطرة، مما يعزز من الشعور بالأمان ويسمح بالاستجابة السريعة لأي طارئ. تتميز هذه النظم بكونها تفاعلية، حيث تتيح للسكان مراقبة وإدارة بيئتهم السكنية من خلال تطبيقات ذكية، مما يسهم في توفير حياة آمنة ومتكاملة تتماشى مع احتياجات العصر الحديث (Hatem, 2023, p. 1). وابتكر (Zoghi et al. 2024) إطاراً تشغيلياً لقياس الذكاء

في الأحياء على أساس مؤشرات كمية تتدرج عبر مستويات الأداء الوظيفي، والاستجابة البيئية، والقدرة على التفاعل التكنولوجي، مما يُمكّن من إجراء مقارنة موضوعية بين الأحياء على أساس مستوى "الذكاء المكاني – الاجتماعي – البيئي" (Zoghi et al., 2024, p. 12).

طرحت دراسة خلف 2023 العيش الذكي من خلال تناول استراتيجية الإسكان النشط، حيث ركز على تصميم بيئات سكنية تتيح للناس ممارسة أنماط حياة نشطة وصحية من خلال تحسين إمكانية الوصول، والأمان، والتفاعل الاجتماعي، وتوفير المساحات الخضراء ووسائل النقل النشطة. تطرق البحث كذلك إلى تعزيز جودة البيئة السكنية من خلال مرونة التصميم وربط الشوارع بشكل يسهل التنقل. (Khalaf et al., 2023, pp. 020061–1). وفي مصدر آخر تناول فيه مفهوم "التصميم النشط" في الإسكان، وهدف إلى تعزيز الصحة من خلال تصميم بيئات سكنية تدعم النشاط البدني والتفاعل الاجتماعي. أشار البحث إلى أهمية استخدام العناصر التصميمية، مثل المسارات المخصصة للمشي وركوب الدراجات والمساحات الخضراء، كوسائل لتعزيز النشاط البدني اليومي. كما أُبرز دور التصميم في تحسين الصحة النفسية والجسدية للسكان من خلال توفير بيئات مرنة تشجع على التواصل الاجتماعي وتتيح الوصول السهل إلى المساحات المفتوحة.(Mahdi and Al-Kaissi, 2020, p. 1; Mahdi and Aboud, 2021, p. 6).

يتلاقى مفهوم التصميم النشط مع مبادئ العيش الذكي في السعي لتحقيق جودة حياة أعلى للسكان من خلال تصميم بيئة حضرية سكنية تُعزّز رفاهية الأفراد وتوفر لهم الفرص لاتباع أنماط حياة صحية ومستدامة. ويعتمد العيش الذكي في الأحياء ذات الكفاءة الحضرية على تحقيق توازن بين الابتكار التكنولوجي وتلبية احتياجات السكان المتنوعة، مع التركيز على تحسين جودة الحياة بشكل شامل ومستدام، مما يعزز من كفاءة الأحياء السكنية ويحقق أهداف العيش الذكي في توفير بيئات سكنية عالية الجودة.

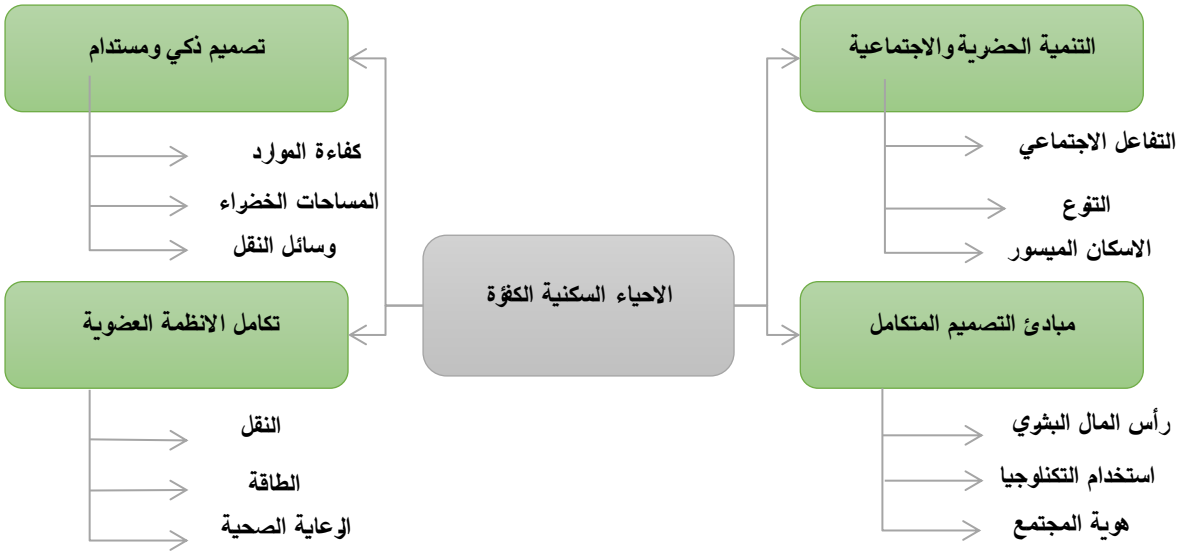
4. الدراسات السابقة وبناء الاطار النظري

يُشدّد Subbanarasimha et al. (2025) على ضرورة أن تُبنى الأحياء الذكية وفق فهم معمّق لتركيبة النظم الخدمية والتشغيلية، حيث تُعد قابلية التفاعل بين السكان، ومقدّمي الخدمة، والبيئة التقنية حجر الزاوية لضمان فاعلية حلول الذكاء الحضري واستدامتها(Subbanarasimha et al., 2025, p. 13). بينما ركزت دراسة Angelakis 2016 على مفهوم الأحياء السكنية الكفؤة، حيث تمثل هذه الأحياء نموذجًا للاستدامة الحضرية والاجتماعية. تُصمم الأحياء الكفؤة لتعزيز التفاعل الاجتماعي والاقتصادي من خلال الاستخدام الفعّال للموارد وتحسين الفضاءات الخضراء، بالإضافة إلى توفير شوارع مخصصة للمشاة ووسائل النقل العام، تشجع الاتجاهات الحديثة في التصميم الحضري على إنشاء أحياء سكنية استثمارية صديقة للبيئة، حيث تعتبر هذه الأحياء جزءًا من مشاريع العيش الذكي، وتستخدم تقنيات متقدمة مثل الحدائق العمودية والمساحات الزراعية داخل حدود الأحياء (Angelakis et al., 2016, p. 15). وطوّر Noori et al. (2025) إطارًا يدمج مفاهيم الشمولية في تصميم المدن الذكية، مشيرين إلى أهمية مراعاة البعد الاجتماعي والاقتصادي لضمان عدالة الوصول إلى الطاقة والخدمات لجميع الفئات الاجتماعية (Noori et al., 2025, p. 2).

يتماشى تصميم الفضاء الكفوء مع مبادئ العيش الذكي حسب طرح دراسة Jopek2019، حيث يهدف إلى تحقيق تنمية حضرية واجتماعية تعكس القيم الإنسانية الأساسية. تشمل الأهداف تعزيز التنوع الوظيفي والاجتماعي في الأحياء، مما يسهم في زيادة النشاط والحيوية، وتوفير الإسكان بمستويات دخل مختلفة، وتحسين جودة الأماكن العامة وسهولة الوصول إليها مع احترام الهوية والتقاليد المحلية (Jopek, 2019, p. 8) . وأوضحت Zheng et al. (2025) أن العلاقة بين الوصول إلى المساحات الخضراء وتكوين رأس المال الاجتماعي تمثل بعدًا حاسمًا في كفاءة الأحياء الذكية، حيث تُسهم هذه العلاقة في تعزيز الترابط المجتمعي، وتوفير بيئة حضرية صحية تشجع على التفاعل والمشاركة (Zheng et al., 2024, p. 122).

يتبنى النموذج التصميمي المتكامل للأحياء السكنية الكفؤة مبادئ مثل تعزيز رأس المال البشري والاجتماعي، ودعم التغيير السلوكي والهوية المجتمعية، واستخدام التكنولوجيا بطريقة تستجيب لاحتياجات واهتمامات السكان مع احترام تنوعهم (Angelidou, 2015, p. 102). تؤكد الدراسات على أهمية التكامل العضوي لأنظمة الحي المختلفة، مثل النقل والطاقة والتعليم والرعاية الصحية، لتحقيق كفاءة عالية في الأحياء السكنية (Albino et al., 2015, p. 8). وأثبت Rogelj and Salaj (2022) أن دمج تقنيات العيش المدعوم الذكي في أحياء سكانية متعددة الأعمار يعيد صياغة مفهوم الكفاءة العمرانية، حيث يُتيح لكبار السن مواصلة العيش باستقلالية ضمن نسيج

مجتمعي متفاعل، ويؤخر الحاجة إلى الانتقال إلى مراكز رعاية خاصة (Rogelj & Salaj, 2022, p. 917). يمكن تلخيص ما سبق في مخطط يوضحه الشكل (4).



الشكل (4): مخطط يوضح ملخص الدراسات السابقة، (المصدر: الباحثين).

تناولت دراسة ناصر 2023 دور الاتصال والتكامل في تعزيز القيم الجاذبة للمشاريع السكنية، مستخدمًا مشروع الأمل السكني في البصرة كدراسة حالة. إذ ركز البحث على أهمية الترابط بين المشروع ومحيطه، بما في ذلك الأحياء المجاورة والمدينة الأم، من خلال آليات تحليلية تعتمد على برامج مثل ArcGis لتقييم شبكات المحاور ومدى تكاملها. وبرّز البحث أهمية العوامل الحضرية مثل الاتصال، والتكامل، والتحكم، والخصوصية، في خلق بيئة سكنية جاذبة ومستقرة (Nasser and Mahdi, 2023, p. 2847).

ما تناوله ناصر يتقاطع مع مبادئ العيش الذكي، حيث تُعد الكفاءة السكنية والقدرة على الاندماج مع البيئة المحيطة عوامل رئيسة لنجاح الأحياء الذكية. يعزز العيش الذكي مفهوم "التكامل الحضري" ويعتمد على بنية تحتية متصلة توفر سهولة الوصول، مما يسهم في تحسين جودة الحياة وجذب السكان، وبالتالي دعم استقرار المجتمع السكني.

تشير دراسة Alshemerty (2023) إلى أن الأحياء السكنية المعاصرة التي تفتقر إلى استخدام التكنولوجيا تعاني من تراجع في قابلية العيش الذكي وتنظيم العلاقات الاجتماعية بين سكان الحي وإدارته. يعد هذا التنظيم من الركائز الأساسية لتعزيز كفاءة العيش الذكي، حيث يؤدي عدم تفعيل التكنولوجيا إلى تقليل المسافة القابلة للتطبيق بين السكان وبيئتهم الذكية (Alshemerty and Hasach Albasri, 2023, p. 1). واستعرض Wang (2024) كيف أن التفعيل اليومي للحي الذكي يتم من خلال أنشطة السكان الرقمية وتفاعلاتهم المكانية، مما يرسّخ مفهوم "الذكاء المُعاش" ويعيد تعريف مفهوم المكان في السياق الحضري(Wang, 2024, p. 10). أما دراسة Kadiri (2024)، أكدت على أن العيش الذكي هو أحد أبعاد المدن الذكية التي تهدف إلى تحقيق كفاءة ووظائف أعلى من خلال دمج التكنولوجيا والبيانات لخلق حلول أفضل للسكان. تعمل الأحياء الذكية كجزء أصغر، ولكن بنفس الأهمية من المدينة الذكية، حيث تساهم في تحسين جودة الحياة من خلال تطبيق الحلول الذكية على مستوى المجتمع المحلي. يتضمن الحي الذكي أنظمة توليد الطاقة اللامركزية والمركبات الكهربائية والبنية التحتية المستدامة، مما يعزز من استدامة البيئة وكفاءة استخدام الموارد (Kadiri et al., 2024, p. 1). أما في سياق التصميم الحضري المستدام، فإن خلق بيئات يمكن للناس العيش فيها بشكل ذكي يعد أساسيًا لتحقيق الاستدامة. فمثلاً، حي "المدينة المستدامة" في دبي يمثل نموذجًا لتطوير سكني يحقق كفاءة عالية من خلال إعادة تدوير النفايات والمياه وتوليد طاقة أكبر مما يُستهلك. تهدف دبي إلى تحقيق 75% من طاقتها من مصادر خضراء بحلول عام 2050، وتولي أهمية كبيرة لمعايير التصميم الحضري الكفوء مثل إمكانية الوصول وتنوع استخدام الأراضي (Olaniyi and Agbaje, 2024, p. 660).

يمكن استنتاج أن هذه الاستراتيجيات المستدامة تسعى إلى تعزيز العيش الذكي كمحفز للكفاءة، مما يساعد المدن على تحديث بنيتها التحتية وتحقيق الأهداف العالمية مثل الحد من استخدام الوقود الأحفوري والتلوث، مع ضمان جودة الحياة لجميع سكانها. تدعم هذه

الدراسات فكرة أن العيش الذكي ليس فقط عاملاً في تحسين نوعية الحياة، ولكنه أيضًا محفز للكفاءة في تصميم الأحياء السكنية، مما يسهم في خلق بيئات مستدامة ومدن قادرة على مواجهة التحديات المستقبلية. في هذا البحث، لا يُقصد بالذكاء مجرد الاعتماد على التكنولوجيا المكثفة لتحسين ظروف الحياة، بل يتجلى في اتخاذ قرارات مدروسة تُعزز من جودة الحياة الصحية وفق مبادئ الذكاء الحضري، الذي يركز على تحقيق نوعية حياة عالية تتسم بالأمان، وتوفر بيئة ملائمة لممارسة الأنشطة التي تدعم الصحة البدنية مثل المشي وركوب الدراجات، إلى جانب تعزيز التفاعل الاجتماعي. يمكن بناء الاطار النظري من خلال ما تقدم من الدراسات كما في جدول (1).

الجدول (1): بناء الاطار النظري، (المصدر: الباحثين).

العيش الذكي X كمحفز للكفاءة		
المفردات الرئيسية	**القيم الممكنة**	
الامن والسلامة	**نظم أمان متقدمة**	الإضاءة الجيدة كاميرات المراقبة دوريات الشرطة
	تعزيز الامن السكني	زيادة عدد ونشاط الناس في الشارع, حرية حركة النساء
		مجتمع آمن , أحياء آمنة
		السلامة من الحوادث الاجرامية , السلامة من الكوارث الطبيعية
		وجود حماية للأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية
		مستوى الاطمئنان واولادك يلعبون عند باب المنزل
اليات السيطرة والاشراف الرقمي	**التحكم التفاعلي**	فتح واغلاق بوابة المنزل
		تشغيل كهربائيات المنزل عن بعد
		فتح أو إغلاق البوابات الخارجية للحي للضيوف بشكل شخصي، ارسال "رمز الاستجابة السريعة" أو " QR Code" للضيوف لفتح بوابة الحي
الكفاءة السكنية Y		
التوجه الدلالي الكفوء	استخدام الألوان والمواد في تحديد الهوية البصرية للمكان	
	وضوح اللافتات ووجودها في أماكن استراتيجية	
	سهولة وصف المكان	
بيئة نقل ذكية موجهة للمشاة	تحقيق حرية التنقل مشيا بالحركة بأقل تقاطعات مع حركة السيارات	
	شوارع سير سيارات خفيفة الحركة	
	استخدام المطبات داخل الشوارع	
	تحديد ارتفاع السرعة	
	استخدام مواد تعبيد الشوارع بشكل يخفف الحركة تعزيز الشعور بدخول حي سكني	
	حركة المشاة وراكبي الدراجات وذوي الاحتياجات الخاصة الفصل الحركي	

5. الدراسة العملية

قُسّمت الاستبانة إلى فقرتين: الأولى تناولت العيش الذكي عبر سؤالين، والثانية تناولت الكفاءة بنفس الطريقة، حيث احتوى كل سؤال على عدة قيم ممكنة، تمت مراجعة الاستبانة من قبل 6 خبراء تخصص تصميم حضري واسكان للتأكد من صلاحيتها، ثم وزعت

إلكترونياً عبر Google Form على عينة من 297 ساكناً في مجمع النرجس السكني. كما موضح في الجدول (2) وتم حساب المتوسط لتحديد القيمة الأساسية لكل مفردة.

الجدول (2): اسئلة الاستبانة، (المصدر: الباحثين).

سؤال 1	ما مدى احساسك بالأمن والسلامة في الحي الذي تسكنه من خلال (الإضاءة الجيدة داخل الحي، كاميرات المراقبة، دوريات الشرطة، زيادة عدد ونشاط الناس في الشارع، حرية حركة النساء، إنك تسكن في حي آمن، شعورك بالأمان من الحوادث الاجرامية، شعورك بالأمان من الكوارث الطبيعية، وجود حماية للأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، مستوى الاطمئنان واولادك يلعبون عند باب المنزل).
سؤال 2	إلى أي مدى يمكنك التحكم من خلال التطبيقات الذكية المرتبطة بهاتفك بما يلي ؟ (تشغيل كهربائيات المنزل عن بعد، فتح أو إغلاق البوابات الخارجية للحي للضيوف، فتح واغلاق بوابة المنزل، ارسال "رمز الاستجابة السريعة" أو "QR Code" للضيوف لفتح بوابة الحي، لا يمكنني استخدام التطبيقات بسبب ضعف شبكة الانترنت بشكل عام).
سؤال 3	الى أي مدى تشعر ان الحي السكني واضح المعالم وبه تنوع ومألوف للساكنين من خلال (سهولة وصف المكان، وضوح اللافتات ووجودها في أماكن استراتيجية، الاعتماد على الالوان لتمييز اجزاء الحي).
سؤال 4	الى أي مدى تعتقد إن هناك تنوع وأمان بمسارات حركة المشاة في الحي الذي تسكنه من خلال (تحقيق حرية التنقل مشيا بالحرك بأقل تقاطعات مع حركة السيارات، شوارع سير سيارات خفيفة الحركة، استخدام المطبات داخل الشوارع، تحديد ارتفاع السرعة، استخدام مواد تعبيد الشوارع بشكل يخفف الحركة، مسارات آمنة ذوي الاحتياجات الخاصة، فصل مسارات المشاة عن مسارات الدراجات عن مسارات السيارات).

حالة الدراسة مجمع النرجس السكني

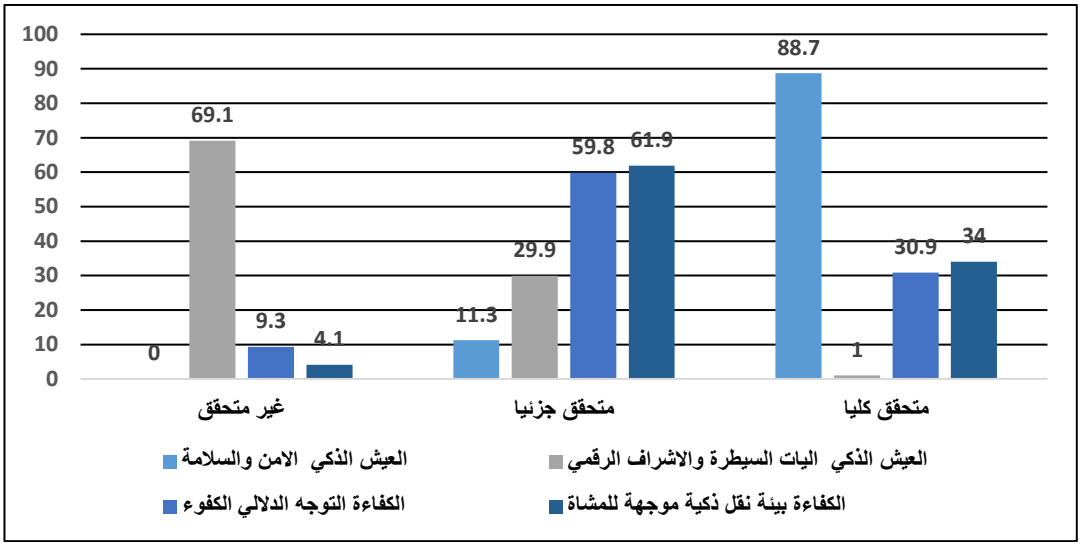
دفعت السمعة الإيجابية التي يتمتع بها مجمع النرجس، من حيث جودة الخدمات والمرافق المتوفرة، الباحث إلى دراسة الحالة بعمق بهدف استكشاف مدى تكامل تقنيات العيش الذكي وتحقيق الكفاءة السكنية التي يُطْمح إليها في الأحياء المعاصرة. يتميز المجمع ببنية تحتية مصممة لدعم الأنظمة الذكية التي تساهم في تحسين جودة الحياة وتلبية احتياجات السكان بتنوعهم. وقد لاحظ الباحث، من خلال زياراته المتكررة، التحسن الملحوظ في نوعية الحياة داخل المجمع مقارنةً بأحياء أخرى، مما عزّزَ أهميته كنموذج يتيح إمكانية تطبيق نتائج الدراسة على مناطق مشابهة. يوفّر المجمع وحدات سكنية أفقية متعددة المساحات ومزودة بالخدمات الأساسية التي تشمل مساحات خضراء، ومدارس، ومراكز تجارية، ومحطات وقود، ومسجد، ومرافق ترفيهية، ويقع على شط العرب، ما يُضفي عليه طابعًا بيئيًا وسكنيًا متكاملًا. وقد أُرفقت صور للمجمع في الجدول رقم 4 ضمن البحث لتوثيق خصائص المجمع السكني.

6. النتائج

تنقسم النتائج إلى تحليل وصفي يتضمن في جزئه الأول حساب المتوسط الحسابي بالنسبة المئوية للإجابات لكل مفردة فرعية كما موضح في جدول (3)، وفي جزئه الثاني تحليل الإحصاء الوصفي للتباين والانحدار ومقياس التشتت لتقييم ثبات إجابات الساكنين كما موضح في جدول (4)، بعدها يتم حساب الأثر باستخدام نموذج الانحدار البسيط للتحقق من مدى تفسيره للنموذج كما في جدول (5).

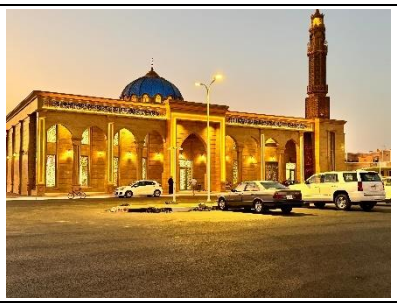
الجدول (3): حساب المتوسط الحسابي بالنسبة المئوية للإجابات لكل مفردة فرعية، (المصدر: الباحثين).

	المتغير الفرعي	غير متحقق	متحقق جزئيا	متحقق كليا
العيش الذكي	الامن والسلامة	0.0	11.3	88.7
	اليات السيطرة والاشراف الرقمي	69.1	29.9	1.0
الكفاءة	التوجه الدلالي الكفوء	9.3	59.8	30.9
	بيئة نقل ذكية موجهة للمشاة	4.1	61.9	34.0



الشكل (5): مخطط بياني يوضح تحليل بيانات الاحصاء الوصفي، (المصدر: الباحثين).

أظهرت النتائج في جدول (3) والشكل (5)، تحقيقاً شبه كامل للأمن والسلامة، حيث أشار 88.7% من المستجيبين إلى أنه محقق كليًا، في حين اعتبر 11.3% أنه محقق جزئيًا، مما يعكس نجاحًا كبيرًا في هذا المجال. أما آليات السيطرة والإشراف الرقمي فقد واجهت تحديات ملحوظة، حيث رأى 69.1% من المستجيبين أنها غير متحققة و29.9% أنها محققة جزئيًا، مما يبرز فجوة كبيرة تحتاج إلى معالجة. فيما يتعلق بالتوجه الدلالي الكفوء، أشار 59.8% إلى تحققه جزئيًا و30.9% إلى تحققه كليًا، مع اعتبار 9.3% أنه غير متحقق، مما يستدعي مزيدًا من التطوير. بيئة النقل الذكية الموجهة للمشاة حققت نتائج جيدة، حيث رأى 34.0% أنها محققة كليًا و61.9% أنها محققة جزئيًا، مع نسبة قليلة جدًا (4.1%) يرون أنها غير متحققة، مما يشير إلى إمكانية تحسينها بشكل أكبر. ويمكن ملاحظة بعض هذه النتائج ضمن استطلاع الباحث في الصور الموضحة في (1–6) في الشكل (6).

صورة (1): تعزيز جودة الحياة من خلال فضاءات مفتوحة آمنة (المصدر الباحثين)	**صورة (2): دور الفضاءات الترفيهية المشتركة في تعزيز الروابط الاجتماعية(المصدر الباحثين)**	**صورة (3): المناظر الطبيعية بوصفها عاملاً محورياً في تعزيز الاستدامة والراحة البيئية(المصدر الباحثين)**
		
صورة (4): المرافق الدينية بوصفها عنصراً أساسياً في تعزيز الروح المجتمعية والهوية الثقافية (المصدر الباحثين)	**صورة (5): تنظيم حركة المرور وتعزيز السلامة في الأحياء السكنية (المصدر الباحثين)**	**صورة (6): البنية التحتية الذكية كوسيلة لتعزيز التواصل والتنقل الآمن داخل الأحياء السكنية (المصدر الباحثين)**

الشكل (6): مظاهر الذكاء الحضري في مدينة النرجس: تكامل الأمن، الإشراف الرقمي، وكفاءة النقل الذكي، (المصدر: الباحثين).

الجدول (4): حساب الإحصاء الوصفي لمقياس التشتت والانحراف والتباين، (المصدر: الباحثين).

	Descriptive Statistics		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين
الامن والسلامة	2.85	0.46	0.21
	2.61	0.67	0.44
	2.78	0.47	0.22
	2.90	0.38	0.14
	2.89	0.34	0.12
	2.79	0.51	0.26
	2.34	0.69	0.48
	2.56	0.61	0.38
	2.74	0.54	0.29
اليات السيطرة والاشراف الرقمي	1.45	0.76	0.57
	1.27	0.63	0.39
	1.93	0.93	0.86
	1.72	0.86	0.74
	1.64	0.72	0.52
التوجه الدلالي الكفوء	2.82	0.42	0.18
	2.35	0.78	0.61
	2.20	0.82	0.68
بيئة نقل ذكية موجهة للمشاة	2.63	0.62	0.39
	2.44	0.69	0.47
	2.25	0.76	0.57
	2.71	0.55	0.30
	2.20	0.75	0.56
	1.59	0.74	0.55
	1.45	0.70	0.49

أظهرت النتائج في الجدول (4) أن الأمن والسلامة تم تقييمها بتقييمات متوسطة إلى مرتفعة، مع تباين معتدل في الآراء حيث تراوح المتوسط الحسابي بين 2.34 و2.9 والانحراف المعياري بين 0.34 و0.69. أما آليات السيطرة والإشراف الرقمي فقد حصلت على تقييمات أقل بشكل عام، حيث تراوح المتوسط الحسابي بين 1.27 و1.93 والانحراف المعياري بين 0.63 و0.93، مما يشير إلى تباين أكبر في الآراء. التوجه الدلالي الكفوء وبيئة النقل الذكية أظهرا تفاوتًا في التقييمات مع تباين معتدل، حيث تراوح المتوسط الحسابي بين 2.2 و2.82 للأول وبين 1.45 و2.71 للثاني، مما يعكس اختلافات في الرأي حول كفاءة هذه الجوانب.

الجدول (5): نتائج الانحدار البسيط، (المصدر: الباحثين).

المتغير المعتمد	المتغير المستقل	معالم النموذج المقدرة		اختبار معالم النموذج		القرار
				T	Sig	
Y الكفاءة	X العيش الذكي	β_{01}	0.32458	2.23258	0.026	معنوية
		β_{11}	0.82444	13.3884	0.000	معنوية
		F	Sig	القرار	R^2	MSE
		179.249	**b000.**	**ملائم**	**0.37796**	**0.11897**

يتضح من الجدول (5) أعلاه أن نتائج الانحدار البسيط لقياس تأثير المتغير المستقل "العيش الذكي " على المتغير التابع "الكفاءة" تشير إلى أن قيمة معامل العيش الذكي بلغت β_11=0.824، وهي قيمة ذات دلالة معنوية كما يتضح من اختبار t وقيمة p التي كانت أقل من 0.05، مما يعني أنها ذات دلالة إحصائية ومعنوية. وبالتالي، يمكن تفسير أنه عند زيادة العيش الذكي بوحدة واحدة، فإن الكفاءة

تزداد بمقدار 0.824. إضـافة إلى ذلك، يظهر اختبار F أن النموذج ككل ذو دلالة إحصـائية، مما يشـير إلى جودة النموذج وتطابقه مع البيانات. كما نلاحظ أن القدرة التفسيريةR^2 للنموذج كانت متوسطة، حيث تمكن المتغير المستقل "العيش الذكي" من تفسير 0.37 من التغيير أو التأثير في الكفاءة.

7. المناقشة

تشير نتائج هذا البحث إلى وجود علاقة مباشرة بين ارتفاع مستويات الذكاء الحضري داخل الأحياء السكنية وبين تحسن مؤشرات الكفاءة العمرانية والاجتماعية فيها. وقد أظهرت البيانات الميدانية أن الأحياء المدعومة ببنية تحتية رقمية وتفاعل مجتمعي نشـــط تُحقق معدلات أعلى في كفاءة الأداء المكاني والخدمي. وتتماشـى هذه النتائج مع ما توصـلت إليه دراسـات حديثة؛ حيث طوّر Zoghi et al. 2024 إطارًا تشغيليًا لقياس ذكاء الأحياء يوضح أهمية المؤشرات الوظيفية والتقنية في تحديد مدى كفاءة البيئة الحضرية (Zoghi et al., 2024, p. 12). كما أكدت Liu et al. 2025 أن تجديد الأحياء القديمة ضمن رؤية ذكية يتطلب إعادة تنظيم العلاقات بين البيئة المادية والتقنيات الرقمية لتعزيز الاستخدام الأمثل للحي (Liu et al., 2025, p. 1). من جانب آخر، دعمت دراسة Nath et al. 2023 فكرة أن العيش الذكي ليس مجرد تكنولوجيا، بل هو بيئة حياتية ديناميكية قائمة على التفاعل والتكيف، وهو ما يتطابق مع ما لوحظ ميدانيًا من ارتفاع في استجابة السكان وتفاعلهم الإيجابي مع الخدمات الرقمية (Nath et al., 2023, p. 13).

وتعزز هذه النتائج أهمية الربط بين التخطيط الذكي والبعد الاجتماعي، كما أكدت دراســة Rogelj و2022 Salaj التي بينت أن اعتماد تقنيات AAL_T في الأحياء السكنية يسهم في تمكين السكان من مختلف الفئات العمرية على التفاعل المستقل داخل الحي، مما يضيف بعدًا إنسانيًا لمفهوم الكفاءة السكنية (Rogelj & Salaj, 2022, p. 917).

وعليه، فإن هذه الدراسة تؤكد ما ذهبت إليه الدراسات السابقة من ضرورة الانتقال من فهم تقني ضيق لمفهوم الذكاء الحضري إلى منظور شـمولي يربط بين البنية التحتية الذكية، والعدالة المكانية، وتكامل الخدمات الحضـرية، بما يسـهم في صـياغة أحياء سـكنية تمتاز بالكفاءة والتفاعل والمرونة الاجتماعية.

8. الاستنتاجات

- العيش الذكي كمحفز للكفاءة والاســـتدامة: يعزز العيش الذكي من كفاءة الأحياء الســـكنية عبر دمج التكنولوجيا في إدارة الموارد والأمان والتواصل الاجتماعي، مما يساهم في بناء بيئة سكنية صحية ومستدامة. يعكس هذا التكامل قدرة العيش الذكي على تحسين جودة الحياة وتعزيز الرفاهية من خلال حلول مبتكرة تقلل من استهلاك الموارد وتدعم التفاعل الاجتماعي.
- الكفاءة السـكنية ودورها في تحسـين جودة الحياة: تتجسـد الكفاءة السـكنية في تلبية الاحتياجات المتنوعة للسـكان وتوفير مسـاحات وخدمات مشـــتركة تعزز التفاعل الاجتماعي. عند تضـــمين تقنيات العيش الذكي، يتم الانتقال بالكفاءة الســـكنية من توفير الراحة الأساسية إلى تحقيق أبعاد أوسع تشمل الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية، مما يسهم في استدامة الأحياء السكنية.
- أهمية الأمان والسلامة في تعزيز الرضا السكني: يعد الأمان عاملًا رئيساً يرفع من مستوى الرضا السكني ويزيد من استقرار البيئة السكنية، مما يجعلها جاذبة ومستدامة. إن توافر بنية تحتية أمنية متطورة يلعب دورًا حيويًا في دعم مشاعر الاستقرار لدى السكان، ويبرز الأمان كجزء لا يتجزأ من جودة الحياة.
- دور الرقابة الذكية في دعم الكفاءة السكنية: تبرز الحاجة إلى آليات إشراف رقمي متقدمة لتعزيز الأمان ورفع كفاءة الأحياء السكنية، حيث تلعب الرقابة الذكية دورًا محوريًا في تحقيق متطلبات الحياة الذكية. إن تطوير تقنيات رقابية تتناســـب مع نمط العيش الذكي يساعد في تحقيق بيئة سكنية متكاملة تعكس تطلعات السكان وتدعم الاستدامة.

References

Albino, V., Berardi, U., Dangelico, R.M., 2015. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. Journal of Urban Technology 22, 3–21. https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092

Alshemerty, M.A., Hasach Albasri, N.A.R., 2023. Smart neighborhood as a sustainable neighborhood: a comparative study of Al-Ghadeer village (Najaf-Iraq), in: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Institute of Physics. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1129/1/012019

Angelakis, V., Tragos, E., Pöhls, H.C., Kapovits, A., Bassi, A., 2016. Designing, Developing, and Facilitating Smart Cities: Urban Design to IoT Solutions, Designing, Developing, and Facilitating Smart Cities: Urban Design to IoT Solutions. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44924-1

Angelidou, M., 2015. Smart cities: A conjuncture of four forces. Cities 47, 95–106. https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.05.004

Antuña-Rozado, C., García-Navarro, J., & Reda, F. (2023). Early energy assessment at the neighborhood level to promote greater energy efficiency. The case of Nabta Smart Town in Egypt. Habitat International, 136. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2023.102782

Forsyth, A., Oakes, J.M., Schmitz, K.H., Hearst, M., 2007. Does residential density increase walking and other physical activity? Urban Studies 44, 679–697. https://doi.org/10.1080/00420980601184729

Ghoomi, H.A., Yazdanfar, S.-A., Hosseini, S.-B., Maleki, S.N., 2015. Comparing the Components of Sense of Place in the Traditional and Modern Residential Neighborhoods. Procedia Soc Behav Sci 201, 275–285. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.176

González-Torres, M., Pérez-Lombard, L., Coronel, J.F., Maestre, I.R., Paolo, B., 2022. Activity and efficiency trends for the residential sector across countries. Energy Build. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2022.112428

Hatem, F.M., 2023. The Making of the Liveable City; the Overlooked Aspects of Smart Cities Design. https://doi.org/10.22541/au.169754951.11393826/v4

Jopek, D., 2019. Intelligent urban space as a factor in the development of smart cities. Czasopismo Techniczne 9, 5–16. https://doi.org/10.4467/2353737XCT.19.091.10873

Kadiri, D., Pap, M., Baletić, B., 2024. Smart city neighbourhood beyond branding. MATEC Web of Conferences 396, 14003. https://doi.org/10.1051/matecconf/202439614003

Khalaf, M.A., Rasheed, K.G., Mahdi, R.M., 2023. Strategy of active housing, in: AIP Conference Proceedings. American Institute of Physics Inc. https://doi.org/10.1063/5.0105803

Kumar, T.M.V., 2020. Advances in 21st Century Human Settlements Smart Environment for Smart Cities, 1st ed. 2020. ed. Springer.

Liu, Z., Chen, J., & Wang, Q. (2025). Construction of a comprehensive evaluation model for old community renewal in Suzhou based on smart city concepts. Frontiers of Architectural Research. https://doi.org/10.1016/j.foar.2025.01.001

Mahdi, R.M., Aboud, A.H., 2021. Underground housing formation strategies, in: Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing Ltd. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1773/1/012033

Mahdi, R.M., Al-Kaissi, K.A., 2020. Active housing design that supports health, in: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Institute of Physics Publishing. https://doi.org/10.1088/1757-899X/870/1/012009

Nasser, W.W., Mahdi, R.M., 2023. The Role of Connectivity and Integration in Cultivating Attractive Values: A Space Syntax Study of Al-Amal Housing Project, Basra. International Journal of Sustainable Development and Planning 18, 2847–2859. https://doi.org/10.18280/ijsdp.180923

Nath, N., Nitanai, R., Manabe, R., & Murayama, A. (2023). A global-scale review of smart city practice and research focusing on residential neighbourhoods. Habitat International, 142. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2023.102963

Noori, N., Hoppe, T., van der Werf, I., & Janssen, M. (2025). A framework to analyze inclusion in smart energy city development: The case of Smart City Amsterdam. Cities, 158. https://doi.org/10.1016/j.cities.2025.105710

Olaniyi, T.K., Agbaje, A.A., 2024. Integrated Solutions for Urban Sustainability in Lagos, Nigeria: Enhancing Housing Accessibility and Transportation Efficiency. International Journal of Innovative Business Strategies 10, 657–662. https://doi.org/10.20533/ijibs.2046.3626.2024.0081

Rogelj, V., & Salaj, A. T. (2022). A Model for Research of Transitions among Different Care Settings in Smart Lifetime Neighbourhoods. IFAC-PapersOnLine, 55(10), 916–921. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.419

Subbanarasimha, R. P., Venumuddala, V. R., Prakash, A., & Chaudhuri, B. (2025). Embracing Complexity in Smart City Services: A Case of Waste Management. Journal of Innovation and Knowledge, 10(2). https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100661

Wang, W. (2024). Making older urban neighborhoods smart: Digital placemaking of everyday life. Cities, 147. https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.104814

Zhao, W., & Zou, Y. (2025). Smart governance for affordable housing in China: Preparation, practice, and paradoxes. Cities, 156. https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105500

Zheng, D., Wang, X., Yang, H., & Zeng, J. (2024). Study on the distance from green space and social capital of community residents based on the development of smart city—take the city of Lansing as an example. Frontiers of Architectural Research. https://doi.org/10.1016/j.foar.2024.06.009

Zoghi, M., Ferrari, S., Paganin, G., & Dall'O', G. (2024). A novel framework to measure and promote smartness in neighborhoods. Sustainable Cities and Society, 101. https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105206