الباحث

د. سعد صالح خضر

ايمان ضياء درويش

الاستدامة الحضرية في البيئة الجامعية: دراسة تحليلية لجامعة الموصل أنموذجاً

Researcher

Dr .Saad Saleh Khudhur

Iman Dheyaa Darweesh

Urban Sustainability within the University Environment: An Analytical Study of the University of Mosul as a Case Study

معلومات الباحث

اسم الباحث الاول: د. سعد صالح خضر

البريد الالكتروني:

saad.aubaid@uomosul.edu.iq

الاختصاص العام: جغرافية بشرية

الاختصاص الدقيق: جغرافية المدن

القسم: الجغرافيا

الكلية: التربية للعلوم الانسانية

الجامعة او المؤسسة: جامعة الموصل

البلد: العراق

اسم الباحث الثاني: ايمان ضياء درويش

البريد الالكتروني:

eman.23ehp257@student.uomosul.edu.iq

الاختصاص العام: جغرافية بشرية

الاختصاص الدقيق: جغرافية المدن

القسم: الجغرافيا

الكلية: التربية للعلوم الانسانية

الجامعة او المؤسسة: جامعة الموصل

البلد: العراق

الكلمات المفتاحية: الاستدامة الحضرية، الحرم الجامعي المستدام، التخطيط الحضري، نظم المعلومات الجغرافية، جامعة الموصل.

معلومات البحث

تاريخ استلام البحث: ٢٠٢٦/٤/٢٩

القبول: ٢٠٢٦/٦/٧

عنوان البحث

الاستدامة الحضرية في البيئة الجامعية: دراسة تحليلية لجامعة الموصل أنموذجاً

ملخص البحث

يتناول هذا البحث تحليل الاستدامة الحضرية في البيئة الجامعية عبر اتخاذ حرم جامعة الموصل أنموذجاً تطبيقياً، انطلاقاً من النظر إلى الجامعة بوصفها نظاماً حضرياً مصغّراً تتداخل فيه الأبعاد المكانية والبيئية والاجتماعية والوظيفية، ويهدف البحث إلى تقييم مدى تحقق مبادئ الاستدامة الحضرية داخل الحرم الجامعي، بالاستناد إلى أطر تقييم دولية معتمدة تشمل الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة Leadership in Energy and Environmental Design ((LEED و University of Indonesia GreenMetric World University Rankings (UI GreenMetric) هو تصنيف عالمي أطلقته University of Indonesia لتقييم مدى استدامة الجامعات ، ISO 37120 و هو معيار دولي صادر عن International Organization for Standardization لقياس أداء المدن وجودة الحياة فيها.

اعتمد البحث منهجاً تحليلياً وصفياً قائماً على الدمج بين المرتكزات الجغرافية المؤثرة في الاستدامة بالاعتماد على التقانات الجغرافية لتحليل استعمالات الأرض، والكثافة البنائية، والتضاريس، والغطاء النباتي NDVI ، فضلاً عن تحليل العناصر المناخية المؤثرة في الأداء البيئي للحرم الجامعي،

جمهورية العراق/وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/جامعة كركوك/كلية الآداب/مجلة آداب كركوك

Kirkuk Journal of Arts, Volume (2) , Number (6), June, 2026

Researcher information

1st. Researcher: Dr.Saad Saleh Khudhur
E-mail: saad.aubaid@uomosul.edu.iq
General Specialization: Human Geography
Specialization: Urban Geography
Department: Geography
College: Education for Human
University or Institution: Mosul University
Country: Iraq

2st. Researcher: Iman Dheyaa Darweesh
E-mail: eman.23ehp257@student.uomosul.edu.iq
General Specialization: Human Geography
Specialization: Urban Geography
Department: Geography
College: Education for Human
University or Institution: Mosul University
Country: Iraq

Key words: Urban sustainability; Sustainable university campus; Urban planning; Geographic Information Systems (GIS); University of Mosul

Search information

Search Receipt history: 29/4/2026

Acceptance: 7/6/2026

college of Arts / Kirkuk University / Republic of Iraq Ministry of Higher education and scientific research

The Title

Urban Sustainability within the University Environment: An Analytical Study of the University of Mosul as a Case Study

Abstract

This study examines urban sustainability within the university environment by adopting the campus of the University of Mosul as an applied case study, based on the view of the university as a miniature urban system in which spatial, environmental, social, and functional dimensions interact. The study aims to assess the extent to which the principles of urban sustainability are achieved within the university campus, drawing on internationally recognized assessment frameworks, including Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), University of Indonesia GreenMetric World University Rankings (UI GreenMetric), which is a global ranking system launched by the University of Indonesia to evaluate the sustainability performance of universities, and ISO 37120, an international standard issued by the International Organization for Standardization (ISO) to measure city performance and quality of life.A descriptive–analytical methodology was employed, integrating geographical determinants relevant to sustainability with geospatial technologies. These techniques were used to analyze land-use patterns, building density, topography, and vegetation cover using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), in addition to examining climatic elements affecting the campus's environmental performance.

المقدمة

تُعَدّ الجامعات الحضرية بشكل متزايد ساحاتٍ رئيسة لتعزيز الاستدامة الحضرية، لأنها تُركّز السكان والبُنى التحتية والتنقّل واستخدام الطاقة وتدفّقات النفايات بطرائق تُشبه "المدن الصغيرة"، مع بقائها تحت سلطة مؤسسية واحدة .ويعني هذا الطابع الشبيه بالمدن أن التدخلات في البيئة الجامعية – مثل أنظمة النقل منخفضة الكربون، والمباني المدمجة والمتعددة الاستخدامات، والبنى التحتية الخضراء والزرقاء، وإدارة النفايات والمياه المتكاملة يمكن أن تُسهم في تقليل البصمة البيئية للمؤسسة، وفي الوقت نفسه تعمل كنماذج توضيحية للمدينة المحيطة (Alshuwaikhat & Abubakar, 2008).

وتُظهر البحوث المتعلقة بمؤسسات التعليم العالي أن الاستدامة قد انتقلت من كونها قضية هامشية إلى كونها تفويضًا استراتيجيًا يجب دمجه عبر مجالات التعليم والبحث والعمليات والخدمة المجتمعي، وتؤكد Lozano واخرون ان الإعلانات والأطر الموجهة للاستدامة في التعليم العالي على ضرورة أن تُدمج الجامعات الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية للاستدامة في نظم الحوكمة والتخطيط المادي للحرم الجامعي، متجاوزةً المشاريع الخضراء المعزولة نحو تحوّلٍ نظمِي شامل. وبهذا المعنى، يُصبح الحرم الجامعي في البيئة الحضرية عقدةً داخل النظام المتروبوليتاني الأوسع ومختبرًا لتجريب السياسات المبتكرة التي تعالج تغيّر المناخ وكفاءة استخدام الموارد والرفاه الاجتماعي (Budihardjo et al., 2021)

وفي الوقت نفسه، يضع نهج "الحرم الجامعي كمختبر حيّ" الجامعاتَ بوصفها منصات تجريبية يلتقي فيها البحثُ البينيّ التخصصات والابتكار التشغيلي ومشاركة الطلبة لحل مشكلات الاستدامة الحضرية الفعلية، مع قابلية نقل الدروس المستخلصة إلى الأحياء الحضرية والسياسات البلدية .ولذلك، يُنظَر إلى الجامعات الحضرية بشكل متزايد على أنها مواقع استراتيجية للتشارك في إنتاج المعرفة والممارسة التي تسهم في مدن أكثر استدامة ومرونة وشمولاً (Rivera & Savage, 2020)

أصبحت الاستدامة الحضرية داخل البيئات الجامعية محورًا رئيسًا في الخطاب التخطيطي المعاصر، إذ تعمل الجامعات بشكل متزايد بوصفها نماذج مصغّرة للمدن الكبرى. فالجامعات تُدير مخزونًا كثيفًا من المباني، وأنظمة التنقّل، واستهلاك الطاقة، والتفاعلات الاجتماعية، مما يجعلها مختبرات مثالية لاختبار وتطبيق ممارسات الاستدامة الحضرية .وتشمل الجهود الرامية إلى دمج الاستدامة في تصميم الحرم الجامعي وإدارته استراتيجياتٍ مثل الاستخدام المدمج للأراضي، وتحسين

الوصول إلى النقل العام، وتركيب أنظمة الطاقة المتجددة، وتعزيز المساحات الخضراء بهدف تقليل الآثار البيئية ودعم رفاه الطلبة في الوقت نفسه (Beringer, 2007)

مشكلة البحث Research Problem

يُعدّ حرم جامعة الموصل نظامًا حضريًا معقّدًا، إلا أن غياب الدراسات الشاملة ومحدودية دمج مؤشرات الاستدامة في التخطيط يجعلان أداءه البيئي والمكاني غير واضح، مما يعيق تطوير استراتيجيات فعّالة لتحسين كفاءة الموارد وجودة الحياة ،وبناءً عليه، **تتمثل مشكلة البحث الأساسية في غياب تقييم متكامل مبني على الأدلة لمدى تحقيق حرم جامعة الموصل لمتطلبات الاستدامة الحضرية.**

أهمية البحث Significance of the Study

تبرز أهمية البحث في تقييم مدى استدامة حرم جامعة الموصل بوصفه نظامًا حضريًا مصغّرًا، وتشخيص فجوات التخطيط والإدارة لتحسين كفاءة الموارد وجودة الحياة الجامعية. كما توفّر إطارًا علميًا يمكن أن يستفيد منه صانعو القرار في تطوير استراتيجيات حضرية مستدامة، وتُسهم في إثراء الأدبيات حول الاستدامة في السياقات ما بعد الصراع، بما يفيد الجامعات العراقية والمؤسسات المشابهة.

هدف البحث Research Aim

يهدف البحث إلى تقييم مدى تحقيق حرم جامعة الموصل لمبادئ الاستدامة الحضرية من خلال تحليل مكوناته المكانية والبيئية والوظيفية، وصولًا إلى تقديم توصيات تعزز كفاءة الموارد وتحسين البيئة الجامعية ودعم دور الجامعة كنموذج للتنمية الحضرية المستدامة.

فرضية البحث Research Hypothesis

تفترض الدراسة أن التنظيم المكاني والبيئي والبنيوي لحرم جامعة الموصل لا يحقق متطلبات الاستدامة الحضرية بشكل كامل بسبب التخطيط المتجزئ وضعف دمج معايير الاستدامة. كما تفترض أن التقييم التحليلي سيكشف عن فجوات في كفاءة استخدامات الأرض، وتوزيع المساحات الخضراء، وأنماط الحركة، وإدارة الموارد، بما يستدعي تبنّي استراتيجيات لتحسين الأداء البيئي وتعزيز دور الجامعة كنموذج حضري مستدام.

منهجية البحث وطريقة العمل

Research Methodology and Work Procedure

تعتمد الدراسة منهجًا تحليليًا وصفيًا يستخدم أساليب كمية ونوعية لتقييم مستوى الاستدامة الحضرية في حرم جامعة الموصل. ويتم جمع البيانات عبر صور الأقمار الصناعية، ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، والمسوح الميدانية، والمشاهدات المباشرة، والوثائق التخطيطية الرسمية.

يُستخدم GIS لتحليل استخدامات الأرض، وتوزيع المساحات الخضراء، وشبكات الحركة، وكثافات البناء، فيما تُقاس المؤشرات البيئية مثل جودة الهواء والضوضاء والحرارة والغطاء النباتي باستخدام الاستشعار عن بُعد وقياسات ميدانية. كما تُقيّم البنية التحتية للنقل والنفايات والخدمات عبر استمارات ومعاينات ميدانية ومقابلات مع المخططين.

تشمل المرحلة التحليلية مقارنة النتائج بمعايير الاستدامة المعتمدة لتحديد الفجوات ونقاط القوة وفرص التحسين، مع استخدام التحليل الإحصائي عند الحاجة.

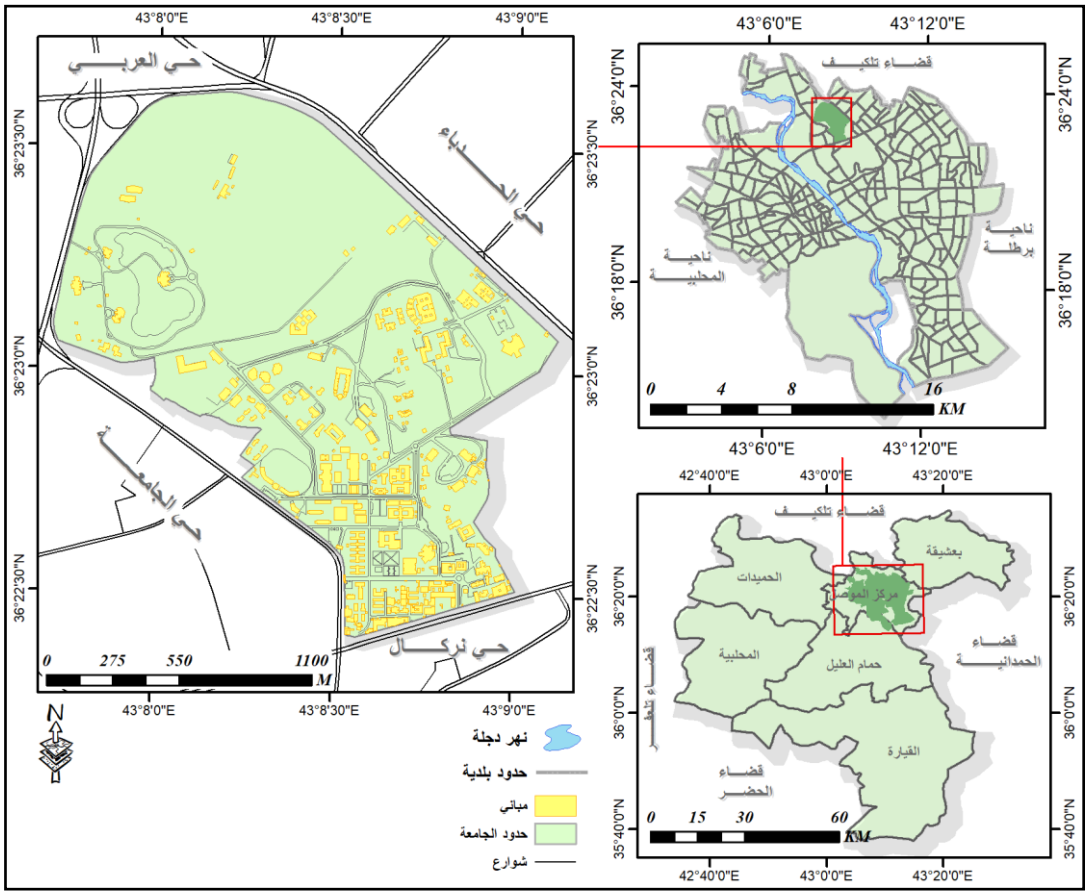
الحدود المكانية والزمانية للبحث

Spatial and Temporal Boundaries of the Study

تقع جامعة الموصل في شمال العراق، داخل النطاق الحضري المركزي لمدينة الموصل، التي تُعد المركز الإداري لمحافظة نينوى. ويشغل الحرم الجامعي مساحة قدرها 259.50 هكتارًا في موقع استراتيجي على الضفة الشرقية لنهر دجلة، الذي يفصل المدينة إلى قسمين شرقي وغربي. ويمنح هذا الموقع الجامعة موقعًا محوريًا داخل النسيج العمراني للمدينة، إذ تحيط بها مجموعة من الأحياء السكنية الرئيسة والمؤسسات التعليمية والمرافق الخدمية المتنوعة.

وتقع الجامعة عند الإحداثيات "٠ '٩ °٤٣ و "٠ '٥ °٤٣ شرقاً و "٣٠ '٢٣ °٣٦ و "٣٠ '٢٢ °٣٦ شمالاً، ويسهم موقعها المركزي في سهولة الوصول إليها عبر شبكة الطرق الرئيسة في المدينة. كما يعزز موقع الجامعة دورها كمركز ثقافي وعلمي واقتصادي، يسهم بفاعلية في تنمية مدينة الموصل ، فضلًا عن دعم التطور في محافظة نينوى والمناطق المحيطة ، ينظر الخريطة (١).

الخريطة (١) الموقع الجغرافي لجامعة الموصل



بالاعتماد على ArcGis Online 10.7.1

اثر التضاريس في دعم متطلبات الاستدامة الحضرية

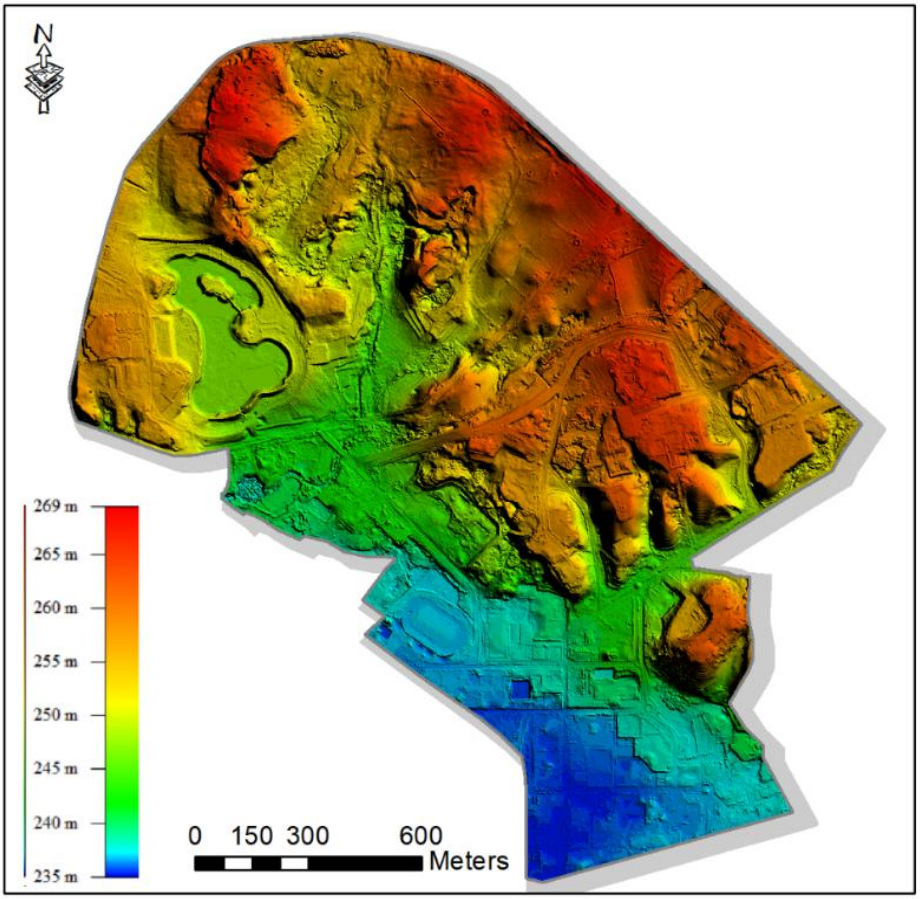
The Impact of Terrain on Supporting Urban Sustainability Requirements

تؤدي التضاريس دورًا محوريًا في تحديد الأداء البيئي واستدامة المدن، إذ تؤثر اختلافات الارتفاع والانحدار في حركة الهواء وتوزيع الحرارة والجريان المائي وتنظيم البنية التحتية. ويُعد فهم هذه الخصائص ضروريًا للتخطيط الحضري المستدام، لأن التنوع الطبوغرافي يُنتج فروقًا واضحة في المناخ المحلي، خصوصًا في احتباس الحرارة والتهوية (Li et al., 2018). تؤثر التضاريس في الجريان السطحي والحد من التعرية ومخاطر الفيضانات عند انسجام التخطيط العمراني مع الانحدارات الطبيعية، كما تسهم في دعم البنى التحتية الخضراء وتعزيز التنوع الحيوي. وتؤكد الدراسات أن دمج الخصائص

الطبوغرافية في التصميم الحضري يحسّن التهوية وجودة البيئة، ويعزز كفاءة استخدام الأرض والطاقة والصحة البيئية (Yang & Li, 2015)

تُظهر الخريطة (٢) أن حرم جامعة الموصل يقع ضمن تدرج ارتفاعي يتراوح بين ٢٣٥–٢٦٩ م فوق مستوى سطح البحر، مع انحدار عام من الشمال والشمال الشرقي نحو الجنوب والجنوب الغربي. وتضم الأجزاء الشمالية مناطق مرتفعة ومتموجة تحدّ من التوسع العمراني الكثيف، في حين تتسم المنطقة الوسطى بسطوح أكثر استواءً، ما يفسر تركز المباني الأكاديمية والخدمية فيها. أما الأجزاء الجنوبية المنخفضة فتمثل مجالًا ملائمًا للتوسع المستقبلي، رغم قابليتها لتجمع المياه السطحية، الأمر الذي يتطلب إدارة فعّالة للتصريف. ويؤكد هذا التدرج الطبوغرافي دور التضاريس في تنظيم استخدامات الأرض، وتخطيط الحركة، وتوزيع المساحات الخضراء، بوصفها عنصرًا أساسياً في تقييم الاستدامة الحضرية للحرم الجامعي.

الخريطة (٢) تضاريس حرم جامعة الموصل



بالاعتماد على القمر الصناعي WorldView-1

بيئة العناصر المناخية في استدامة الحرم الجامعي

The Climatic Elements Environment in Campus Sustainability

يُعدّ التغير المناخي عاملًا رئيسًا في تحقيق الاستدامة، ويتطلب دمج الاعتبارات المناخية في التخطيط لضمان التوازن بين الأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية، خاصة في الحُرُم الجامعية ذات التأثير الواسع (Oliveira & Proença, 2025). إذ تؤثر العناصر المناخية، مثل درجة الحرارة والرطوبة والرياح والإشعاع الشمسي والأمطار، في استدامة الحرم الجامعي عبر تأثيرها في أداء المباني واستهلاك الطاقة والراحة الحرارية وإدارة المياه. ويسهم توظيف البيانات المناخية في التصميم المتجاوب مع المناخ في رفع كفاءة الموارد وتقليل البصمة البيئية وتعزيز القدرة على التكيّف مع التقلبات المناخية، بما يدعم استمرارية الأنشطة التعليمية ورفاهية الطلبة (Almusawy, 2025)، ينظر إلى الجدول (١) والشكل (١) .

الجدول (١) العناصر المناخية للحرم الجامعي ٢٠٢٤

الأشهر	درجة الحرارة(°م)	مؤشر الحرارة (%)	الرطوبة (%)	متوسط سرعة الرياح (م/ثا)	الإشعاع الشمسي(واط/م²)	مؤشر الأشعة فوق البنفسجية	مجموع معدل هطول الأمطار (ملم/ساعة)
كانون الثاني	10.56	77.65	85.07	0.78	50.84	0.31	507.6
شباط	11	68.53	76.44	2.46	89.11	0.67	442.8
آذار	13.86	59.61	70.47	3.05	129.63	1.04	320.4
نيسان	22.71	45.92	58.7	3.68	196.46	1.67	257.4
أيار	25.46	38.92	50.13	4.13	216.22	1.84	23.4
حزيران	35.53	19.39	21.71	3.74	272.43	2.42	0
تموز	36.8	19.86	21.06	3.79	288.16	2.46	0

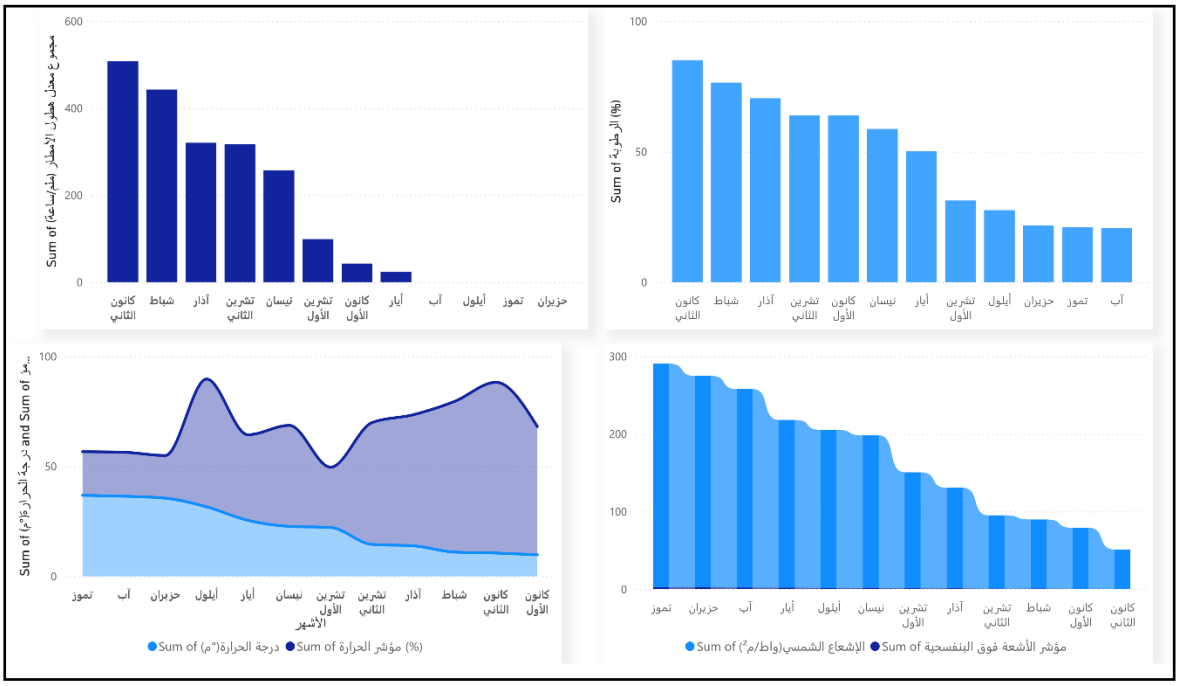
آب	36.41	20	20.71	3.53	255.85	1.92	0
أيلول	31.59	58.09	27.57	1.37	203.93	1.39	0
تشرين الأول	22.2	27.42	31.27	--	149.54	1.06	99
تشرين الثاني	14.5	55.36	63.93	1.44	94.57	0.56	317.4
كانون الأول	9.76	58.31	63.88	--	78.63	0.43	42.6

المصـــــدر :جامعة الموصـــــل،كلية التربيـــــة للعلـــــوم الانســـــانية، قســـــم الجغرافيا،المحطـــــة المناخيـــــة لقســـــم الجغرافيـــــا https://wow.metoffice.gov.uk/observations/details/?site_id=0e44babb-c363-ee11-a81c-002248a111a2

يُظهر الجدول (١) والشكل (١) تدرّجاً موسمياً واضحاً للعناصر المناخية، يعكس العلاقة الجدلية بين المناخ واستدامة الحرم الجامعي بوصفه منظومة مكانية–وظيفية. ففي أشهر الشتاء (كانون الثاني– شباط – كانون الأول) تسود درجات حرارة منخفضة مع رطوبة عالية وهطول مطري مرتفع نسبيًا، ما يدعم استدامة الموارد المائية والمساحات الخضراء، لكنه يزيد من متطلبات العزل الحراري وكفاءة المباني لتقليل فاقد الطاقة. أما الربيع (آذار – نيسان) فيمثّل مرحلة توازن مناخي، حيث تتزايد الإشعاعات الشمسية وسرعات الرياح مع اعتدال الحرارة، وهو ما يوفّر ظروفًا مثالية للتصميم المتجاوب مع المناخ، واستغلال التهوية الطبيعية والطاقة الشمسية.

في المقابل، تكشف أشهر الصيف (حزيران– تموز– آب) عن ضغط مناخي مرتفع يتمثل بارتفاع شديد في درجات الحرارة والإشعاع الشمسي وانعدام الأمطار، ما يفرض تحديات جوهرية على الاستدامة الجامعية، خصوصًا في زيادة الطلب على التبريد وارتفاع استهلاك الطاقة، ويجعل من إدارة الظل، والتشجير، واستخدام المواد العاكسة، ضرورة بيئية ووظيفية. أما الخريف (أيلول– تشرين الأول– تشرين الثاني) فيمثّل مرحلة انتقالية تعيد التوازن النسبي بين الحرارة والرطوبة، مع عودة الهطول المطري، بما يعزز الاستدامة التشغيلية للحرم الجامعي.

الشكل (١) تتابين توزيع العناصر المناخية داخل الحرم الجامعي



المصدر: بالاعتماد على الجدول (١)

التكامل المفاهيمي بين أطر تقييم الاستدامة

Conceptual Integration of Sustainability Assessment Frameworks

أصبح تقييم الاستدامة في البيئة الحضرية يعتمد على أطر دولية معيارية تتيح القياس والمقارنة عبر مستويات مكانية مختلفة. وتتكامل أطر الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة (Leadership in Energy and Environmental Design – LEED)، والتصنيف العالمي للجامعات المستدامة (UI GreenMetric World University Rankings)، ومؤشرات المدن والمجتمعات المستدامة وجودة الحياة (ISO 37120: Sustainable Cities and Communities – Indicators for City Services and Quality of Life) منهجيًا لتقديم فهم متعدد المستويات للاستدامة. إذ يركز نظام LEEDعلى تحويل مبادئ الاستدامة إلى معايير تصميمية وتقنية قابلة للقياس على مستوى المبنى والحي، بينما يقيس UI GreenMetric مستوى الاستدامة البيئية للحرم الجامعي، في حين يوفر ISO 37120إطارًا لتقييم أداء المدن وجودة الحياة الحضرية من خلال مجموعة من المؤشرات المعيارية المتعلقة بالخدمات والبنية التحتية والبيئة والتنمية الحضرية (Allen et al., 2015)، إذ ينتقل تقييم

الاستدامة على المستوى المؤسسي عبر إطار UI GreenMetric إلى مقاربة شاملة تُجسّد الاستدامة في الحوكمة وإدارة الموارد والبنية التحتية والتعليم والنقل داخل الحرم الجامعي، ولا يقتصر دوره على التصنيف، بل يعمل كأداة إرشادية لمواءمة أداء الجامعات مع أهداف التنمية المستدامة، رغم تحديات تتعلق بالاعتماد على بيانات مُصرّح بها ذاتيًا (Alberti et al., 2025)

يؤطر معيار ISO 37120:2018 الاستدامة على المستوى الحضري عبر مؤشرات موحّدة تقيس جودة الحياة وأداء الخدمات في أبعادها البيئية والاجتماعية والاقتصادية والحوكمية، بما يتيح المقارنة بين المدن ويعيد ربط المبادرات المؤسسية بالمجال الحضري ككل، بوصف المدينة نظامًا متكاملًا تتفاعل فيه المؤسسات مع المجتمع والبنية التحتية والموارد (Przybyłowski et al., 2022)

تُعرّف المنظمة الدولية للمعايير (ISO) الاستدامة بوصفها نهجًا تنمويًا يسعى إلى تحقيق توازن متكامل بين الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية لتلبية احتياجات الجيل الحاضر، مع الحفاظ في الوقت نفسه على قدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها (International Organization for Standardization, 2016). توسّع مفهوم الحرم الجامعي المستدام ليشمل، إلى جانب الأداء البيئي، جوانب العدالة الاجتماعية والكفاءة الاقتصادية، انسجامًا مع النموذج الأوسع للاستدامة الحضرية وتُظهر البحوث أنه عندما تُدمج الجامعات مبادئ الاستدامة في هياكل الحوكمة والمناهج الدراسية والعمليات اليومية، فإنها تُعزّز ثقافة المسؤولية البيئية التي تمتد إلى المجتمع الحضري المحيط. ويُسهم هذا الاندماج في تقوية دور مؤسسات التعليم العالي بوصفها فاعلين رئيسيين في تشكيل مستقبل حضري مستدام (Stephens et al., 2008). إذ تؤكد التحديات المعاصرة في تقييم الاستدامة الحضرية أهمية التحليل المركّب لجودة الحياة، وتُعد مؤشرات ISO 37120 أداة مناسبة لقياسها عند تنظيمها ضمن الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية للاستدامة. لا يضع هذا المعيار قيمًا مثالية ثابتة، ما يتيح إمكانية دمجه مع أنظمة مؤشرات أخرى، ويُسهم هذا التكامل في جعله أكثر شمولًا وملاءمة لمختلف أنماط المدن وأكثر فاعلية في التقييم (Stefani, 2024)، إذ يتألف المؤشر من ست فئات رئيسية تشمل البنية التحتية، والطاقة وتغيّر المناخ، وإدارة النفايات، واستهلاك المياه والصرف الصحي، والنقل، والتعليم، بما يتيح توصيفًا دقيقًا لقضايا الاستدامة المختلفة (Hosseininejad, 2024).

تشير الدراسات إلى أن الحرم الجامعي المستدام يساهم في خفض البصمة الكربونية وتحسين البيئة الأكاديمية، إذ ترتبط مبادرات مثل التشجير، وتصميم المشاة، وتحسين إدارة النفايات والمياه بزيادة الإحساس بالمكان والأمان وتعزيز التماسك الاجتماعي، ما يجعل الجامعات نماذج حضرية إرشادية تدعم

التحول نحو مدن أكثر مرونة وشمولًا واستدامة (Alaerts et al., 2018). وعند النظر إلى هذه الأطر مجتمعة، يتضح أنها تشكّل نسقًا تقييميًا متدرجًا يعكس انتقال الاستدامة من المبنى إلى المؤسسة ثم إلى المدينة، ومن الجزئي إلى الكلي، ومن التقني إلى القيمي. ويُفضي هذا التكامل إلى تعميق البعد التحليلي في دراسات الاستدامة، وتعزيز الربط بين الممارسة المكانية اليومية والمعايير العالمية، بما يسمح بفهم الاستدامة لا كمجموعة أدوات معزولة، بل كمشروع حضري أخلاقي متكامل يربط الإنسان بالمكان ضمن إطار تنموي مستدام.

الجدول (٢) مجالات ووحدات تقييم مؤشرات الاستدامة الحضرية

المعيار	مجال التطبيق	وحدة التقييم
LEED	المباني الخضراء	المبنى أو المجمع العمراني
UI GreenMetric	الجامعات المستدامة	الجامعة
ISO 37120	المدن المستدامة وجودة الحياة	المدينة

معايير تقييم الاستدامة الحضرية

Urban Sustainability Assessment Criteria

يُعدّ استخدام المؤشرات أداة فعّالة وموصى بها لتقييم الاستدامة الحضرية، لما توفره من قياس يدعم التخطيط، وصنع القرار، وتحسين جودة الحياة، ويسهم الاختيار الدقيق لها في تعزيز الفهم المتكامل للتنمية المستدامة (Michalina, 2021) وتُسهم هذه المؤشرات في تشخيص الوضع الراهن وقياس التغيرات ودعم تحقيق الاستدامة، بما يعزز فهم الظاهرة ويساعد صُنّاع القرار على اتخاذ قرارات رشيدة (Zeng, 2022) يعتمد تقييم الاستدامة الحضرية على إطار متعدد الأبعاد يدمج بين السلامة البيئية، والعدالة الاجتماعية، والجدوى الاقتصادية. ويؤكد الباحثون أن تقييم الاستدامة الحضرية يتطلب معايير قابلة للقياس، قادرة على استيعاب كلٍّ من الشكل الحضري الفيزيائي والعمليات الاجتماعية–الاقتصادية.

المعايير البيئية Environmental Criteria

تركّز المؤشرات البيئية على الاستخدام الكفوء للموارد الطبيعية والحد من الضغوط البيئية، وتشمل هذه المؤشرات كفاءة استخدام الأرض، واستهلاك الطاقة، وانبعاثات غازات الدفيئة، وإدارة المياه، وإعادة تدوير النفايات، وتوافر المساحات الخضراء الحضرية، ويُعد الشكل الحضري المتضام وتقليل الاعتماد على المركبات الخاصة من المحددات الرئيسة للاستدامة البيئية، لما لهما من دور في خفض الطلب

على الطاقة والانبعاثات (Newman & Kenworthy, 1999) إذ يشير Jabareen إلى أن الشكل الحضري المستدام يجب أن يحقق توازنًا بين الكثافة، وتعدد استعمالات الأرض، والاتصال المكاني، بما يقلل التدهور البيئي ويعزز المرونة الإيكولوجية (Jabareen, 2006) .

استعمالات الارض الجامعية University Land Use

تركّز استعمالات الأراضي الجامعية في تخطيط الحرم الجامعي المعاصر على تحقيق الاستخدام الأمثل للمساحة بما يدعم الوظائف الأكاديمية، وأهداف الاستدامة، ورفاه الطلبة. وتؤكد الدراسات الحديثة على تطوير الاستعمالات المختلطة، والمخططات الداعمة للتنقّل، ودمج البنية التحتية الخضراء. وتتجه الجامعات الحديثة بشكل متزايد إلى تنظيم استعمالات الأرض ضمن عناقيد وظيفية تشمل: المناطق الأكاديمية، والمناطق السكنية، والمرافق الترفيهية، والمساحات الخضراء البيئية، وذلك لتعزيز الكفاءة المكانية وتحسين الأداء البيئي. ووفقًا لـ Alzoubi & Nayef، فإن التخطيط المستدام لاستعمالات الأراضي في الحرم الجامعي يسهم في تحسين سهولة الوصول، وتقليل الانبعاثات الكربونية، وتعزيز التماسك المكاني من خلال ربط البيئات المبنية بالأنظمة الطبيعية للمناظر الطبيعية (Alzoubi & Nayef, 2023)

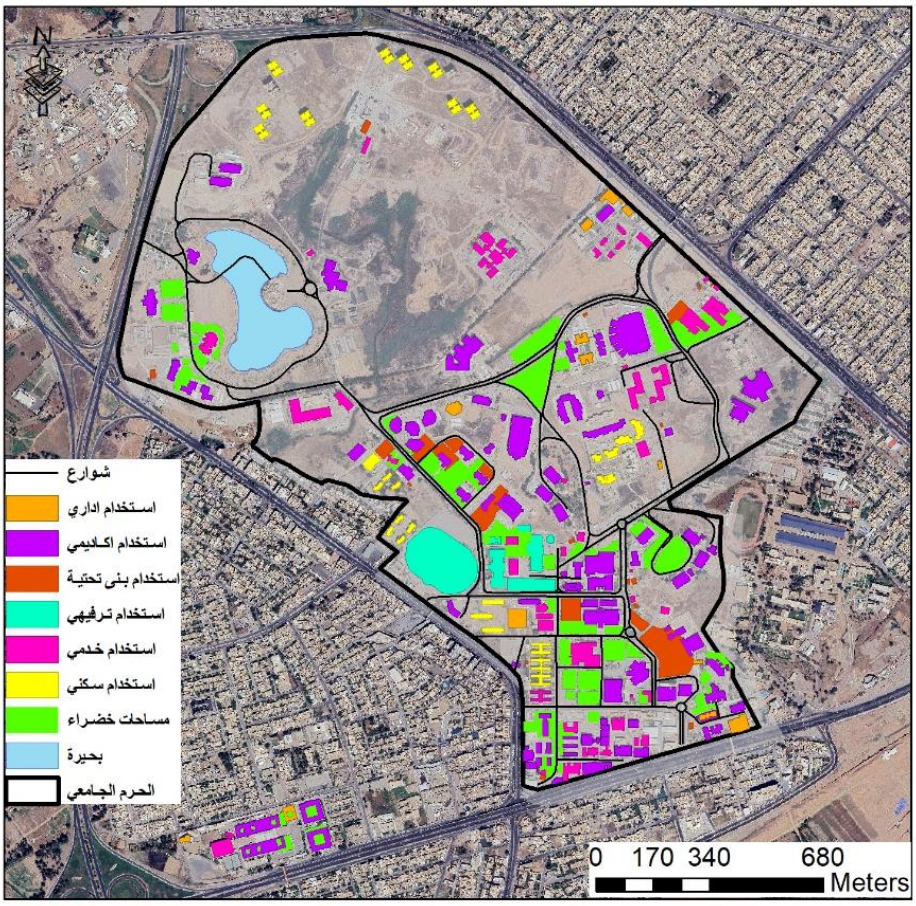
يبيّن الجدول (٣) والخريطة (٣) أن الحرم الجامعي يمتلك مساحة كلية واسعة تبلغ 259.51 هكتارًا، في حين أن المساحة المستغلة فعليًا لا تتجاوز 47.97 هكتارًا، أي ما نسبته 18.48% فقط من إجمالي مساحة الحرم. ويعكس هذا الواقع وجود فراغات مكانية كبيرة غير مطوّرة، يمكن تفسيرها تخطيطياً بوصفها احتياطياً استراتيجياً للتوسع المستقبلي، التي تُعبر عن رؤية تخطيطية لا تُثقل الحرم بالكتل العمرانية، بل تترك له قابلية النمو التدريجي وفق الحاجات الأكاديمية والوظيفية المتغيرة.

إذ يُظهر توزيع الاستعمالات هيمنة واضحة للاستعمال الأكاديمي الذي يشغل 15.75هكتارًا بنسبة 32.83% من المساحة المستغلة، وهو ما يؤكد أن الوظيفة التعليمية والمعرفية تمثل جوهر التنظيم المكاني للحرم الجامعي ، وتأتي المساحات الخضراء في المرتبة الثانية بنسبة 28.15% من المساحة المستغلة، وهو مؤشر مهم على تبني توجهات التخطيط المستدام، إذ لا يقتصر دور هذه المساحات على البعد البيئي فحسب، بل يُسهم في تحسين المناخ المحلي، وتعزيز الإحساس بالانتماء المكاني داخل الحرم الجامعي.

أما الاستعمالات الخدمية والترفيهية، التي بلغت نسبتها 12.19%و 9.68% على التوالي، فهي تعكس إدراكاً متزايداً للحرم الجامعي بوصفه فضاءً متكاملاً للحياة اليومية، فهذه الاستعمالات تدعم

التفاعل الاجتماعي، وتُعزز من جودة التجربة المكانية للطلبة وأعضاء الهيئة التدريسية، وتُظهر نسبة استعمالات البنى التحتية البالغة 7.94% وجود توازن نسبي بين المتطلبات التقنية والخدمية من جهة، والحفاظ على الطابع الأكاديمي والبيئي للحرم من جهة أخرى، اما الاستعمالات السكنية تمثل نسبة محدودة تبلغ 5.55%، وهو ما يدل على محدودية الإسكان داخل الحرم الجامعي، ويعكس نموذجًا تخطيطيًا يفصل نسبيًا بين فضاء الإقامة وفضاء التعلم، ويُسجل الاستعمال الإداري أدنى نسبة بلغت 3.65%، وهو ما يمكن تفسير ذلك بمنح أولوية واضحة للاستعمال الأكاديمي ، وبذلك يظهر الحرم الجامعي كمنظومة مكانية تتوازن فيها الوظيفة مع المعنى، وتُدار فيها الأرض باعتبارها إطارًا ديناميكيًا لإنتاج المعرفة، وتحقيق الاستدامة، وبناء علاقة متناغمة بين الإنسان والمكان على المدى الطويل.

الخريطة (٣) اصناف استعمالات الارض الجامعية



بالاعتماد على ArcGis Online 10.7.1

الجدول (٣) مساحة استعمالات الارض الجامعية ونسبها المئوية

الصنف	المساحة/هكتار	النسبة %	النسبة من مساحة الحرم
استعمال اداري	1.75	3.65	0.68
استعمال اكاديمي	15.75	32.83	6.07
استعمال بنى تحتية	3.81	7.94	1.47
استعمال ترفيهي	4.65	9.68	1.79
استعمال خدمي	5.85	12.19	2.25
استعمال سكني	2.66	5.55	1.03
مساحات خضراء	13.50	28.15	5.20
المجموع	47.97	100	18.48
مساحة الحرم الجامعي/هكتار	259.51		

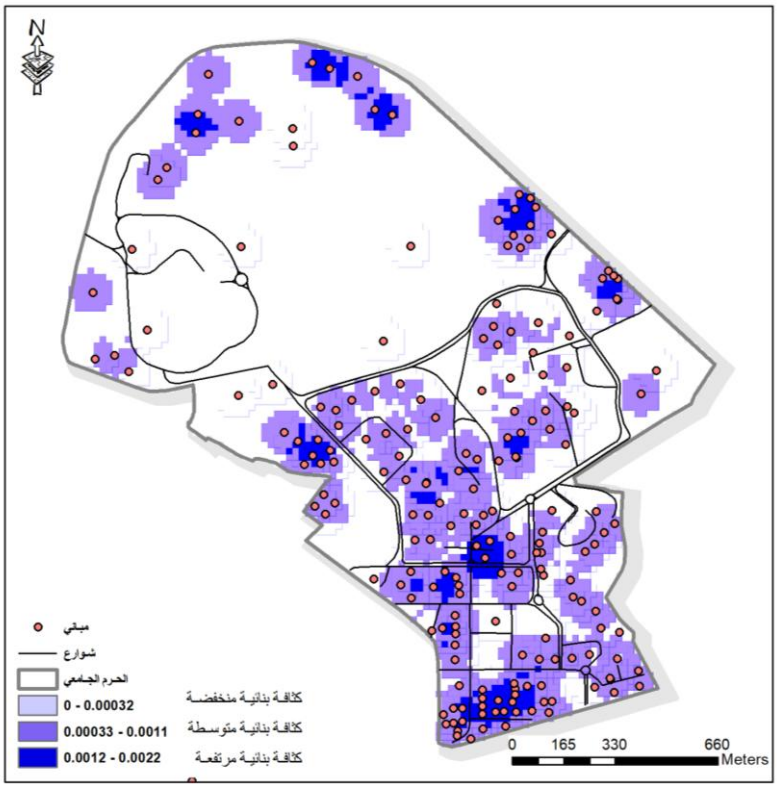
المصدر: بالاعتماد على الخريطة(٣)

الكثافة البنائية للحرم الجامعي Campus Built-up Density

تُظهر خريطة (٤) الكثافة البنائية داخل الحرم الجامعي تباينًا مكانيًا يرتبط مباشرة بأبعاد الاستدامة الحضرية، حيث تتراوح قيم الكثافة بين 0.00032–0 كمناطق ذات كثافة بنائية منخفضة، و 0.00033–0.0011 كمناطق كثافة بنائية متوسطة، و 0.0012–0.0022 كمناطق كثافة بنائية مرتفعة .وتتركز القيم المرتفعة ٠,٠٠١٢–٠,٠٠٢٢ في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية من الحرم، ما يعكس ارتفاع تركّز المباني والأنشطة الوظيفية، وهو ما يشير إلى ضغط عمراني وسكاني أعلى قد يؤدي إلى زيادة استهلاك الطاقة والمياه وارتفاع الحمل على البنية التحتية، إضافة إلى احتمالية تراجع الراحة الحرارية وازدياد تأثير الجزيرة الحرارية الحضرية. في المقابل، تسود القيم المتوسطة ٠,٠٠٠٣٣– ٠,٠٠١١ في المناطق الوسطى وعلى امتداد بعض المحاور الطرقية، وتمثل نمطًا عمرانيًا أكثر توازنًا يحقق كفاءة استخدام الأرض مع إمكانية دمج مساحات مفتوحة وبنية خضراء داعمة للاستدامة. أما المناطق ذات القيم المنخفضة ٠–٠,٠٠٠٣٢، المنتشرة بشكل واضح في الأجزاء الشمالية والغربية، فتعكس قلة التركز البنائي واتساع الفراغات الحضرية، وتُعد عنصرًا إيجابيًا من منظور الاستدامة لكونها تمثل احتياطيًا مكانيًا يمكن استثماره في زيادة المساحات الخضراء وتحسين الأداء البيئي. وبذلك تؤكد القيم الرقمية للخريطة وجود علاقة مباشرة بين ارتفاع الكثافة البنائية وازدياد الضغوط الحضرية، مقابل

دور المناطق منخفضة الكثافة في دعم التوازن البيئي وتحقيق الاستدامة الحضرية داخل الحرم الجامعي.

الخريطة (٤) الكثافة البنائية للحرم الجامعي



بالاعتماد على ArcGis Online 10.7.1

تحليل الغطاء الارضي LandCover Analysis

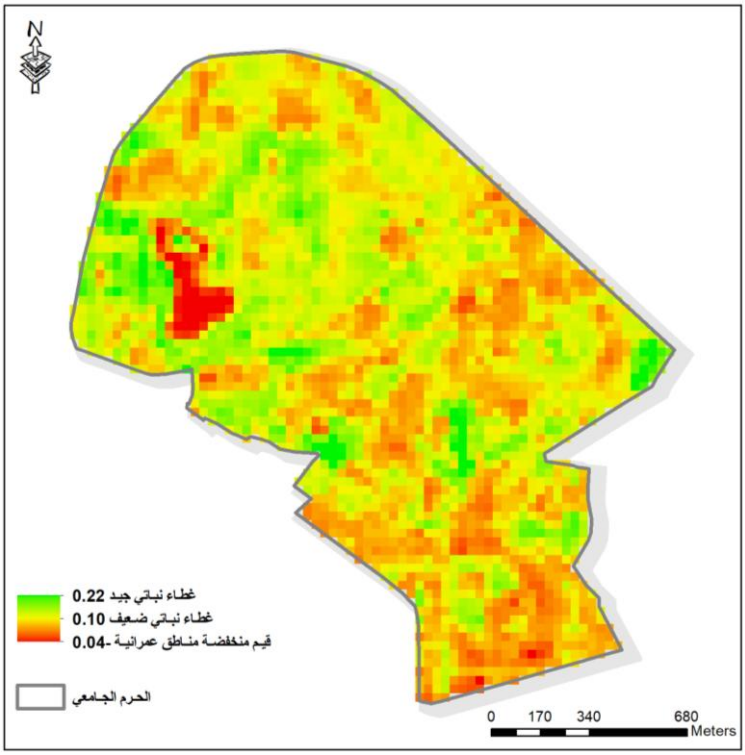
يُعد تحليل الغطاء النباتي باستخدام مؤشر الغطاء النباتي المعياري (NDVI) من أهم تقنيات الاستشعار عن بُعد لتقييم كثافة الغطاء النباتي وحالته الصحية وتوزيعه المكاني. ويعتمد المؤشر على الفرق بين انعكاس الأشعة تحت الحمراء القريبة وامتصاص الحزمة الحمراء بواسطة الكلوروفيل، مما يتيح التمييز الدقيق بين المناطق المزروعة وغير المزروعة. وتؤكد الدراسات الحديثة المعتمدة على بيانات Sentinel-2 أن NDVI أداة موثوقة لرصد التغيرات المكانية والزمانية للغطاء النباتي، وتوفير معلومات كمية مهمة لدعم الرصد البيئي وإدارة المناظر الطبيعية بصورة مستدامة، خاصة في المناطق سريعة التغير في استعمالات الأرض (Pamuji et al., 2023). تم حساب مؤشر الغطاء النباتي وفق معادلة Rouse ضمن تجربة في الاستشعار عن بُعد باستخدام بيانات قمر Earth Resources Technology Satellite (ERTS-1)، المعروف لاحقًا باسم Landsat-1 وتُعرَّف معادلة NDVI على النحو الآتي (Tempa et al., 2024) :

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$$

حيث تمثل NIR قيمة الانعكاس في نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة Band 8، وتمثل REDقيمة الانعكاس في النطاق الأحمر Band 4 وتنحصر قيمة المؤشر بين ٠-١.

تُظهر خريطة (٥) مؤشر الغطاء النباتي المعياري NDVI للحرم الجامعي تباينًا مكانيًا واضحًا في كثافة وحيوية الغطاء النباتي، إذ تتدرج القيم بين منخفضة جدًا لا تتجاوز ٠,٠٤ وتمثل في الغالب المناطق العمرانية والأسطح الصلبة الخالية من الغطاء النباتي، وقيم متوسطة بحدود ٠,١٠ تشير إلى غطاء نباتي ضعيف أو متدهور يرتبط بمناطق انتقالية أو مساحات خضراء محدودة الكثافة، في حين تتركز القيم المرتفعة نسبيًا التي تصل إلى نحو ٠,٢٢ في بقع محدودة داخل الحرم، وتعكس وجود غطاء نباتي جيد نسبيًا يتمثل في المسطحات الخضراء والأشجار. ويكشف هذا التوزيع عن هيمنة القيم المتوسطة والمنخفضة على معظم مساحة الحرم الجامعي .

الخريطة (٥) مؤشر الغطاء النباتي المعياري (NDVI) للحرم الجامعي



بالاعتماد على ArcGis Online 10.7.1

المعايير الاجتماعية Social Criteria

تعالج معايير الاستدامة الاجتماعية نوعية الحياة، والاندماج الاجتماعي، وسهولة الوصول، والعدالة في توزيع الخدمات الحضرية. وتشمل المؤشرات الشائعة إمكانية الوصول إلى التعليم والرعاية الصحية، وملاءمة السكن، وقابلية المشي، وتوافر الفضاءات العامة، والتماسك الاجتماعي. ووفقًا لـ Shenوآخرين ، فإن المدن المستدامة اجتماعيًا تضمن وصولًا عادلًا إلى البنية التحتية والخدمات، مع تعزيز مشاركة المجتمع والأمن الحضري (Shen et al., 2011) .

المعايير الاقتصادية Economic Criteria

تركّز الاستدامة الاقتصادية على الإنتاجية الاقتصادية طويلة الأمد، وفرص العمل، وكفاءة البنية التحتية، والقدرة على تحمّل التكاليف. فالمدينة المستدامة يجب أن تدعم النمو الاقتصادي دون استنزاف رأس المال البيئي أو الاجتماعي، ويؤكد Jabareen أن الحيوية الاقتصادية ينبغي أن تكون مندمجة مع الشكل الحضري من خلال الاستخدام الكفوء للأرض وتحسين البنية التحتية (Sharifi & Murayama, 2013).

قياس الاستدامة الحضرية في البيئة الجامعية

Mwasuring Urban Sustainability in the University Environment

تكوّنت عينة الدراسة من 300 مفردة، بما يوفّر قاعدة تحليلية كافية لقراءة تصوّرات الاستدامة الحضرية داخل الحرم الجامعي من زوايا اجتماعية ووظيفية متعددة. أظهر التوزيع بحسب الجنس حضورًا أعلى للذكور بواقع 177مشاركًا 59.0% مقابل 123 مشاركة 41.0 % من الإناث، وهو توزيع يسمح برصد الفروق المحتملة في إدراك الممارسات الحضرية المستدامة المرتبطة باستخدام الفضاء الجامعي والخدمات المرافقة له.

أما من حيث العمر، فقد توزعت العينة على أربع فئات عمرية، مع تركّز واضح في الفئة 45 سنة فأكثر32.7% ، تلتها فئة 34–25سنة بلغت نسبتها 29.0 %، ثم فئة أقل من ٢٥ سنة بنسبة 23.7%، وأخيرًا فئة 44–35سنة بنسبة 14.7% ،ويعكس هذا التنوّع العمري تداخل الخبرة المؤسسية طويلة الأمد مع الخبرة اليومية المباشرة في التعامل مع البيئة الجامعية، الأمر الذي يثري تفسير نتائج الاستدامة الحضرية من منظور زمني ومعرفي متكامل.

وبحسب الصفة الجامعية، شكّل الطلبة 165مشاركًا بنسبة 55.0% مقابل 135 تدريسيًا بنسبة

45.0%، وهو توزيع يوفّر مزيجًا منهجيًا بين منظور إدراكي وتطبيقي نابع من الاستخدام اليومي المكثف للفضاء الجامعي، ومنظور خبراتي وأكاديمي يستند إلى المعرفة التخطيطية والتنظيمية. ويُسهم هذا التوازن في تعزيز موثوقية النتائج، إذ يسمح بقراءة الاستدامة الحضرية في جامعة الموصل بوصفها قيمة فكرية مؤسسية وفي الوقت نفسه ممارسة مكانية يومية تتجسد في السلوك والخدمة والفضاء.

مؤشرات الاستدامة الحضرية في البيئة الجامعية

Urban Sustainability Indicators in the University Environment

تُظهر نتائج الجدول تمايزاً دلاليًا واضحًا بين مستوى الوعي القيمي–الفكري بالاستدامة من جهة، ومستوى تجسيدها التطبيقي المكاني من جهة أخرى، وهو تمايز يعكس الفجوة الكلاسيكية بين الفكر والممارسة في البيئات الحضرية والمؤسسية.

أولًا: المحور الفلسفي – القيمي Philosophical–Value Axis

تُبيّن نتائج الجدول تحققًا مرتفعًا جدًا لمحور الاستدامة بوصفها التزامًا أخلاقيًا ورؤية حضرية داخل البيئة الجامعية، إذ بلغ المتوسط الحسابي العام ٤,٣٢ من ٥، مع نسبة اتفاق مرتفعة وصلت إلى ٨٦,٣%، مقابل انخفاض واضح في نسب عدم الاتفاق، ما يدل على رسوخ مفهوم الاستدامة في الوعي الجامعي الجمعي. وقد سجّلت عبارة "الاستدامة في الجامعة رؤية فلسفية وليست تقنية فقط" أعلى مستويات القبول، بنسبة اتفاق بلغت ٩١,٧% وبمتوسط حسابي قدره ٤,٣٨، مؤكدة إدراك الاستدامة كإطار قيمي موجّه للفعل الحضري وليس مجرد حلول تشغيلية.

ويتعزز هذا التصور من خلال عبارة "الجامعة فضاء أخلاقي – بيئي يحقق التوازن بين الإنسان والعمران" التي حققت أعلى متوسط حسابي بلغ ٤,٥٠ ونسبة اتفاق ٨٩,٣%، ما يعكس تمثّل الجامعة ككيان حضري ذي بعد أخلاقي قادر على إنتاج توازن واعٍ بين البعدين الإنساني والعمراني. في المقابل، حققت عبارة "تصميم الجامعة يعكس انسجام الإنسان مع الطبيعة" متوسطًا حسابيًا بلغ ٤,٢١ مع مستوى تحقق مرتفع، إلا أن ارتفاع نسبي في مستوى الحياد يشير إلى أن هذا الانسجام لا يزال بحاجة إلى تجسيد مكاني أوضح لدى جميع المشاركين.

كما أظهرت نتائج عبارة "الجمال المعماري تجسيد رمزي لفلسفة الاستدامة "متوسطًا حسابيًا قدره ٤,٢٠ ونسبة اتفاق مرتفعة، بما يؤكد أن الجمال المعماري يُنظر إليه بوصفه تعبيرًا رمزيًا عن القيم البيئية والفكر الحضري المستدام، لا بعدًا شكليًا منفصلًا عن الوظيفة. وبصورة عامة، تعكس هذه النتائج بنية

إدراكية متماسكة ترى الاستدامة الجامعية مشروعًا أخلاقيًا–حضريًا متكاملًا، تتقدم فيه الرؤية والقيم على الأدوات التقنية، وتشكل قاعدة معرفية قابلة للتطوير باتجاه تحويل هذا الوعي الفلسفي إلى ممارسات مكانية ملموسة داخل الحرم الجامعي. ينظر إلى الجدول (٤)

الجدول (٤) نتائج تحليل مؤشرات المحور الفلسفي – القيمي للاستدامة الحضرية في البيئة الجامعية

مؤشر المحور	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	المتوسط الحسابي	نسبة الاتفاق	مستوى التحقق
الاستدامة في الجامعة رؤية فلسفية وليست تقنية فقط	144	131	21	4	–	4.38	91.7	مرتفع جدًا
تصميم الجامعة يعكس انسجام الإنسان مع الطبيعة	154	79	63	4	–	4.21	84.0	مرتفع
الجامعة فضاء أخلاقي–بيئي يحقق التوازن بين الإنسان والعمران	184	84	29	3	–	4.50	89.3	مرتفع جدًا
الجمال المعماري تجسيد رمزي لفلسفة الاستدامة	161	99	34	6	–	4.20	80.3	مرتفع
المحور ككل	–	–	–	–	–	**4.32**	**86.3**	**مرتفع جدًا**

ثانيًا: المحور البيئي – العمراني : تطبيق التخطيط المستدام في الفضاء الجامعي

Environmental –Urban Axis : Applying Sustainable Planning in the University Space

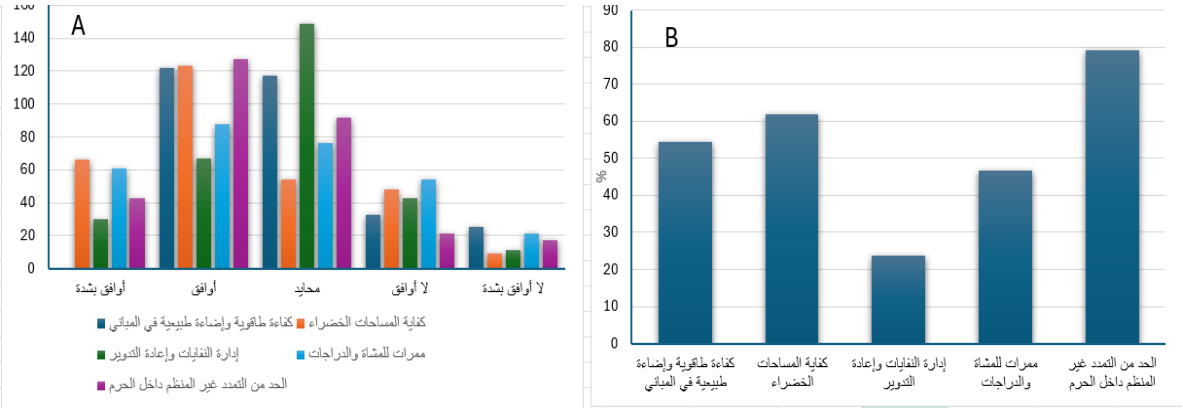
يُظهر جدول المحور البيئي–العمراني مستوى تحقق متوسط لمبادئ التخطيط المستدام داخل الحرم الجامعي، إذ بلغ المتوسط الحسابي العام ٣,٤٤ وبنسبة اتفاق ٥٣,٢%، ما يعكس فجوة نسبية بين التوجهات التخطيطية والتطبيق العملي. وقد حقق بند الحد من التمدد غير المنظم أعلى القيم بمتوسط ٤,٠٦ ونسبة اتفاق ٧٩,٣%، دالًا على وعي تخطيطي بضبط النمو العمراني. في المقابل، سجل بند إدارة النفايات وإعادة التدوير أدنى مستوى تحقق بمتوسط ٢,٨٣ ونسبة اتفاق ٢٣,٧%، ما يشير إلى ضعف الممارسات البيئية التشغيلية. وجاءت بنود كفاءة الطاقة والإضاءة الطبيعية وكفاية المساحات الخضراء بمستويات متوسطة، بمتوسطات ٣,٤٩ و٣,٥٨ على التوالي، بينما حقق بند ممرات المشاة

والدراجات متوسطًا بلغ ٣,٢٤ ونسبة اتفاق ٤٦,٧%، ما يعكس محدودية الاهتمام بالتنقل المستدام. وبوجه عام، يبرز هذا المحور كالأضعف نسبيًا بين محاور الاستدامة، نتيجة التفاوت بين قوة ضبط التمدد العمراني وضعف التطبيقات البيئية اليومية، بما يستدعي تعزيز السياسات التنفيذية والبنية التحتية الخضراء داخل الحرم الجامعي.ينظر إلى الجدول (٥) والشكل (٢)

الجدول(٥) نتائج تحليل مؤشرات المحور البيئي – العمراني للاستدامة الحضرية في البيئة الجامعية

العبارة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	المتوسط الحسابي	نسبة الاتفاق %	مستوى التحقق
كفاءة طاقوية وإضاءة طبيعية في المباني	–	122	117	33	25	**3.49**	**54.3**	متوسط
كفاية المساحات الخضراء	66	١٢٣	54	48	9	**3.58**	**62.0**	متوسط
إدارة النفايات وإعادة التدوير	30	67	149	43	11	**2.83**	**23.7**	ضعيف
ممرات للمشاة والدراجات	61	88	76	54	21	**3.24**	**46.7**	متوسط
الحد من التمدد غير المنظم داخل الحرم	43	127	92	21	17	**4.06**	**79.3**	مرتفع
المحور ككل						**3.44**	**53.2**	**متوسط**

الشكل (٢) تمثيل نتائج تحليل مؤشرات المحور البيئي–العمراني للاستدامة الحضرية في البيئة الجامعية



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٥)

ثالثًا: المحور الاجتماعي–الثقافي : الثقافة الجامعية والوعي البيئي

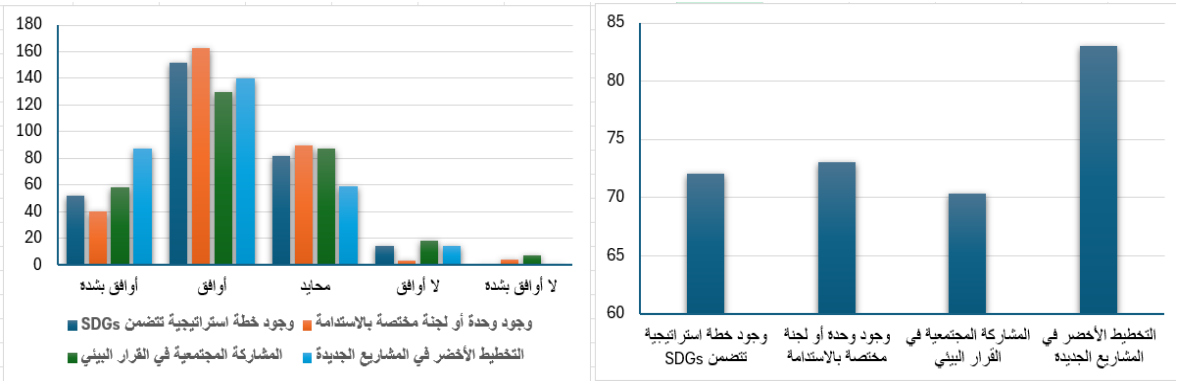
Social–Cultural Axis : University Culture and Environmental Awareness

يُبيّن الجدول (٦) المحور الاجتماعي–الثقافي (الثقافة الجامعية والوعي البيئي) أن هذا البعد يتمتع بمستوى تحقق مرتفع نسبيًا داخل البيئة الجامعية، إذ بلغ المتوسط الحسابي للمحور ككل 4.09 وبنسبة اتفاق 76.0%، ما يعكس وجود قاعدة اجتماعية وثقافية داعمة لمفاهيم الاستدامة. فقد حققت عبارة الجامعة نموذج لغرس القيم المستدامة أعلى مستويات الاتفاق، بمتوسط حسابي 4.18 ونسبة اتفاق 80.0%، وهو ما يدل على إدراك واضح لدور الجامعة كمؤسسة تربوية في ترسيخ القيم البيئية والسلوكيات المستدامة لدى المجتمع الجامعي. كما أظهرت عبارة روح التعاون والمسؤولية البيئية مستوى تحقق مرتفع بمتوسط 4.23 ونسبة اتفاق 78.3%، ما يشير إلى وجود استعداد اجتماعي إيجابي للمشاركة الجماعية في حماية البيئة الجامعية. في المقابل، جاءت عبارتا برامج وأنشطة توعوية بالاستدامة وسلوكيات يومية تحترم البيئة الجامعية بمستوى تحقق جيد، بمتوسطين حسابيين 3.92 و 4.03على التوالي، ونسب اتفاق 70.0%و75.7%، وهو ما يعكس توفر جهود توعوية وسلوكيات إيجابية، لكنها ما تزال بحاجة إلى تعزيز وانتظام أكبر لضمان تحول الوعي إلى ممارسة يومية راسخة. وبصورة عامة، تؤكد نتائج هذا المحور أن البعد الاجتماعي–الثقافي يمثل أحد مرتكزات الاستدامة الحضرية داخل الجامعة، لما يوفره من وعي وقيم وسلوكيات داعمة، مع الحاجة إلى تطوير البرامج التوعوية المؤسسية لضمان استدامة هذا الوعي وتحويله إلى أنماط ممارسة أكثر فاعلية واستمرارية. ينظر إلى الجدول (٦) والشكل (٣)

الجدول (٦) نتائج تحليل مؤشرات المحور الاجتماعي – الثقافي للاستدامة الحضرية في البيئة الجامعية

العبارة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	المتوسط الحسابي	نسبة الاتفاق %	مستوى التحقق
وجود خطة استراتيجية تتضمنSDGs	52	152	82	14	–	**4.00**	**72.0**	مرتفع
وجود وحدة أو لجنة مختصة بالاستدامة	40	163	90	3	4	**3.95**	**73.0**	مرتفع
المشاركة المجتمعية في القرار البيئي	58	130	87	18	7	**3.99**	**70.3**	جيد
التخطيط الأخضر في المشاريع الجديدة	87	140	59	14	–	**4.24**	**83.0**	مرتفع جدًا
المحور ككل						**4.05**	**74.6**	**مرتفع**

الشكل (٣) تمثيل نتائج تحليل مؤشرات المحور الاجتماعي – الثقافي للاستدامة الحضرية في البيئة الجامعية



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٦)

خامسًا: المحور المستقبلي–التحويلي : الرؤية المستقبلية للاستدامة الجامعية

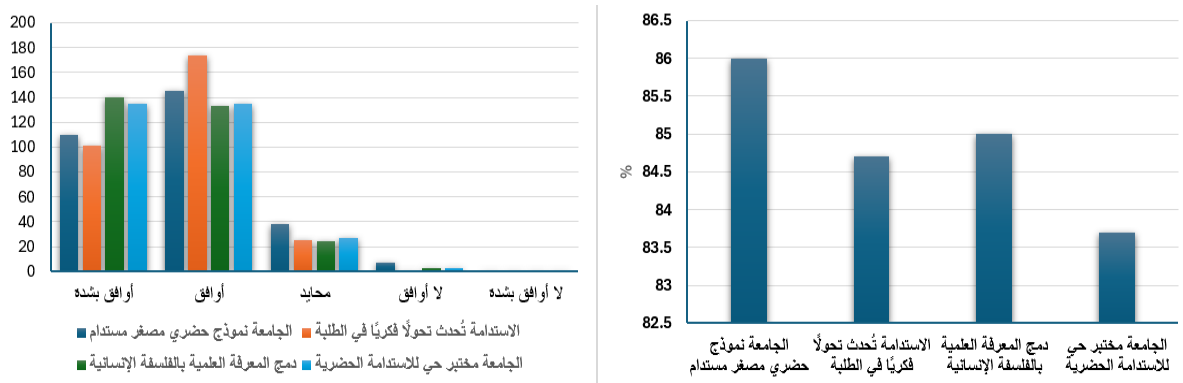
Futuristic–Transformative Axis : Future Vision of University Sustainability

يُظهر الجدول (٧) المحور المستقبلي–التحويلي (الرؤية المستقبلية للاستدامة الجامعية) تحقيق هذا البعد مستوى مرتفعًا جدًا من الاستدامة، إذ بلغ المتوسط الحسابي للمحور ككل 4.29 وبنسبة اتفاق 85.1%، وهو ما يعكس توافقًا واسعًا بين أفراد العينة حول الدور المستقبلي للجامعة في قيادة التحول نحو الاستدامة الحضرية. فقد سجلت عبارة الجامعة نموذج حضري مصغر مستدام أعلى المتوسطات الحسابية بقيمة 4.31 ونسبة اتفاق 86.0%، ما يدل على إدراك الجامعة بوصفها نظامًا حضريًا متكاملًا يمكن أن يعكس خصائص المدينة المستدامة على نطاق مصغر. كما حققت عبارة دمج المعرفة العلمية بالفلسفة الإنسانية متوسطًا مرتفعًا بلغ 4.30 ونسبة اتفاق 85.0%، وهو ما يؤكد القناعة بأهمية البعد المعرفي–الفلسفي في دعم التحول المستدام داخل البيئة الجامعية. وبيّنت النتائج كذلك أن عبارة الاستدامة تُحدث تحولًا فكريًا في الطلبة سجلت متوسطًا قدره 4.28 ونسبة اتفاق 84.7%، مما يعكس دور الجامعة في تشكيل الوعي الفكري المستقبلي لدى الطلبة تجاه قضايا البيئة والاستدامة. أما عبارة الجامعة مختبر حي للاستدامة الحضرية فقد جاءت بمستوى تحقق مرتفع بمتوسط 4.26 ونسبة اتفاق 83.7%، ما يشير إلى إمكانية توظيف الحرم الجامعي كفضاء تجريبي لتطبيق الحلول المستدامة ونقلها إلى النطاق الحضري الأوسع. وبوجه عام، تؤكد نتائج هذا المحور أن الرؤية المستقبلية للاستدامة الجامعية تمثل أحد أقوى أبعاد الاستدامة، لما تحمله من إمكانات فكرية وتطبيقية قادرة على إحداث تحول حضري مستدام على مستوى المدينة والمجتمع. ينظر إلى الجدول(٧) والشكل (٤)

الجدول (٧) نتائج تحليل مؤشرات المحور المستقبلي – التحويلي الرؤية المستقبلية للاستدامة الحضرية في البيئة الجامعية

العبارة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	المتوسط الحسابي	نسبة الاتفاق %	مستوى التحقق
الجامعة نموذج حضري مصغر مستدام	110	145	38	7	–	**4.31**	**86.0**	مرتفع جدًا
الاستدامة تُحدث تحولًا فكريًا في الطلبة	101	174	25	–	–	**4.28**	**84.7**	مرتفع جدًا
دمج المعرفة العلمية بالفلسفة الإنسانية	140	133	24	3	–	**4.30**	**85.0**	مرتفع جدًا
الجامعة مختبر حي للاستدامة الحضرية	135	135	27	3	–	**4.26**	**83.7**	مرتفع
المحور ككل						**4.29**	**85.1**	**مرتفع جدًا**

الشكل (٤) تمثيل نتائج تحليل مؤشرات المحور المستقبلي – التحويلي الرؤية المستقبلية للاستدامة الحضرية في البيئة الجامعية



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٧)

تحليل التوافق مع معايير الاستدامة الجامعية الحضرية العالمية

Analysis of Compliance With Global Urban University Sustainability Standards

يتوافق البحث مفاهيميًا مع الرؤية العالمية التي تعتبر الحرم الجامعي نظامًا حضريًا مصغّرًا، كما في GreenMetric UI و ISO 37120، من خلال اعتماده على مؤشرات مثل استعمالات الأرض والكثافة والغطاء النباتي NDVI والعناصر المناخية، ويُظهر توافقًا متوسطًا بيئيًا–عمرانيًا عبر استخدام أدوات GIS و NDVI في تقييم المساحات الخضراء والتنظيم المكاني، إلا أن هذا التوافق يبقى جزئيًا لغياب القياس التشغيلي المباشر للطاقة والمياه والانبعاثات، تكشف النتائج فجوة واضحة في مجالات النفايات والطاقة والتنقل المستدام، إذ جرى تقييمها إدراكيًا فقط وبمستويات تحقق ضعيفة إلى متوسطة، ما يعكس قصورًا في البنية التشغيلية، بينما يتميّز البحث بقوة في البعد القيمي–الاجتماعي، حيث يبرز إدراك الاستدامة كالتزام أخلاقي ودور الجامعة كفضاء تحويلي، وهو بعد نادر في الأطر العالمية.

كما يحقق البعد المستقبلي–التحويلي أعلى توافق داخلي عبر تصور الجامعة كمختبر حي للاستدامة، وبذلك يجمع البحث بين توافق مرتفع مفاهيميًا وقيميًا، وتوافق متوسط تطبيقيًا، مقابل ضعف تشغيلي، ما يؤكد الحاجة إلى تطوير تدريجي يتلاءم مع السياق المحلي، ينظر الجدول(٨).

الجدول (٨) درجة توافق معايير البحث مع معايير الاستدامة الجامعية الحضرية العالمية

محور الاستدامة	ما تم قياسه فعليًا في البحث	نتائج البحث	درجة التوافق مع المعايير العالمية
الفلسفي– القيمي	استبانة (رؤية الاستدامة، البعد الأخلاقي، الجمال المعماري)	تحقق مرتفع جدًا (86.3%)	مرتفع جدًا (مفاهيمي)
البيئي– العمراني	استعمالات الأرض، الكثافة البنائية، NDVI، التنظيم المكاني	تحقق متوسط (53.2%)	متوسط
المساحات الخضراء	تحليل NDVI + استبانة كفاية التشجير	قيم منخفضة–متوسطة	متوسط إلى مرتفع
إدارة النفايات	استبانة فقط	تحقق ضعيف (23.7%)	ضعيف
كفاءة الطاقة	استبانة (إضاءة طبيعية، كفاءة عامة)	تحقق متوسط (54.3%)	متوسط
التنقل المستدام	استبانة (مشاة ودراجات)	تحقق متوسط (46.7%)	متوسط إلى ضعيف
الاجتماعي– الثقافي	استبانة (الوعي، السلوك، التعاون)	تحقق مرتفع(76.0%)	مرتفع
الإداري– التخطيطي	استبانة (خطط، لجان، تخطيط أخضر)	تحقق مرتفع(74.6%)	جيد
المستقبلي– التحويلي	استبانة (الجامعة كنموذج ومختبر حي)	تحقق مرتفع جدًا (85.1%)	مرتفع جدًا (رؤيوي)

الاستنتاجات

١. يُعدّ حرم جامعة الموصل نظامًا حضريًا مصغّرًا تتكامل فيه الوظائف المكانية والبيئية والاجتماعية، ما يجعله بيئة مناسبة لتطبيق وتقييم مفاهيم الاستدامة الحضرية ضمن إطار مؤسسي واحد.

٢. أظهرت نتائج الدراسة ارتفاع مستوى الوعي الفلسفي والقيمي بمفهوم الاستدامة داخل المجتمع الجامعي، مقابل فجوة واضحة بين هذا الوعي والتطبيقات البيئية والعمرانية الفعلية على أرض الواقع.

٣. حققت الأبعاد الاجتماعية–الثقافية والمستقبلية–التحويلية مستويات تحقق مرتفعة، بما يعكس إدراكًا لدور الجامعة في غرس القيم المستدامة وإحداث تحول فكري لدى الطلبة وتعزيز مفهوم الحرم الجامعي كمختبر حيّ.

٤. كشفت التحليلات المكانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بُعد عن تركز عمراني غير متوازن، وانخفاض كثافة الغطاء النباتي في معظم أجزاء الحرم، ما يحدّ من كفاءة الأداء البيئي.

٥. أظهرت المؤشرات البيئية–العمرانية، ولا سيما إدارة النفايات وكفاءة الطاقة والتنقل المستدام، مستويات تحقق متوسطة إلى ضعيفة، وهو ما يمثل أحد أبرز معوقات تحقيق الاستدامة الحضرية في الحرم الجامعي.

٦. بيّن التكامل المفاهيمي بين أطر LEED و UI GreenMetric وISO 37120 أن تحقيق الاستدامة الجامعية يتطلب إطارًا تخطيطيًا شاملًا يربط بين المبنى والمؤسسة والمدينة، ويحوّل الرؤية الفكرية إلى سياسات وتنفيذ عملي.

المقترحات

١. تبنّي إطار تخطيطي رسمي يدمج الأبعاد الفلسفية والقيمية التي أظهر البحث تحققها المرتفع، مع الأبعاد البيئية والعمرانية والتشغيلية، بحيث تُصبح الاستدامة مرجعية ملزمة في التخطيط، والتصميم، وإدارة الحرم الجامعي، بدل بقائها إطارًا فكريًا عامًا.

٢. استثمار نتائج تحليل استعمالات الأرض ومؤشر الغطاء النباتي (NDVI) لتوسيع المساحات الخضراء ورفع كثافة التشجير، خصوصًا في المناطق ذات القيم المنخفضة، وربطها بممرات الحركة، بما يحسن المناخ المحلي ويعزز الأداء البيئي للحرم الجامعي.

٣. توجيه التوسع المستقبلي نحو المناطق منخفضة الكثافة البنائية، والحد من التركز العمراني في الأجزاء ذات الكثافة المرتفعة، بما يحقق كفاءة استخدام الأرض ويقلل الضغط على البنية التحتية والموارد البيئية.

٤. البدء بمشاريع تجريبية منخفضة الكلفة لإدارة النفايات وترشيد استخدام الموارد داخل عدد محدد من الكليات، مع إشراك المجتمع الجامعي، بهدف الانتقال التدريجي من التقييم الإدراكي إلى التطبيق العملي القابل للتوسّع.

٥. تحسين ممرات المشاة وتوفير بيئة حركية آمنة ومظللة، مع تنظيم حركة المركبات داخل الحرم، لتقليل الاعتماد على النقل الآلي، ودعم البعد الصحي والبيئي للاستدامة الحضرية.

٦. تفعيل الحرم الجامعي كمختبر حي للاستدامة الحضرية توظيف الحرم الجامعي بوصفه نموذجًا حضريًا مصغّرًا لتجريب حلول الاستدامة، وربط البحث العلمي والتعليم بالتطبيق المكاني، بما يسمح بنقل الخبرات الناجحة إلى النطاق الحضري الأوسع لمدينة الموصل

استمارة استبيان

تأتي هذه الاستبانة ضمن إطار البحث الاكاديمي الموسوم "**الاستدامة الحضرية في البيئة الجامعية: دراسة تحليلية لجامعة الموصل أنموذجاً**"، إذ البحث يسعى إلى تحليل واقع الممارسات المكانية والبيئية والفكرية داخل جامعة الموصل من منظور فلسفة الاستدامة الحضرية التي تدمج بين المكان والقيم والمعرفة.

إن الهدف من هذه الاستبانة هو الكشف عن مدى تجسد مبادئ الاستدامة البيئية والاجتماعية والتخطيطية في فضاء الجامعة، ومدى وعي المجتمع الأكاديمي (طلبة، تدريسون، إداريون) بأبعادها المعرفية والأخلاقية.

يُرجى الإجابة بموضوعية ، فجميع البيانات تُستخدم لأغراض البحث العلمي فقط وتُعامل بسرّية تامة.

المعلومات العامة للمجيب

١. الجنس: ☐ ذكر ☐ أنثى

٢. الفئة العمرية: ☐ أقل من ٢٥ ☐ ٢٥–٣٤ ☐ ٣٥–٤٤ ☐ ٤٥ فأكثر

٣. الصفة الجامعية: ☐ طالب ☐ تدريسي ☐ موظف إداري

٤. الكلية / القسم: _____

المحور الفلسفي–القيمي

يهدف هذا المحور إلى استكشاف الأساس الفلسفي لفكرة الاستدامة بوصفها التزامًا أخلاقيًا وفكرًا حضريًا يعكس علاقة الإنسان بالمكان الجامعي.

مضامين المحور	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
أرى أن الاستدامة في الجامعة ليست مسألة تقنية فحسب، بل رؤية فلسفية تعبر عن وعي الإنسان بمسؤوليته تجاه البيئة.					
يعكس تصميم الجامعة مدى انسجام الفكر الإنساني مع الطبيعة بوصفه بعدًا حضريًا مستدامًا.					
الجامعة ليست مجرد مؤسسة تعليمية، بل فضاء أخلاقي–بيئي يُجسّد قيم التوازن بين الإنسان والعمران.					
أعتبر أن الجمال المعماري والمكاني للحرم الجامعي هو تجسيد رمزي لفلسفة الاستدامة.					

المحور البيئي–العمراني

يتناول هذا المحور مدى تطبيق مبادئ التخطيط المستدام في الفضاء الجامعي من حيث البنية التحتية، إدارة الموارد، والمساحات الخضراء.

مضمون المحور	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
تصاميم المباني الجامعية تراعي معايير الكفاءة الطاقوية واستخدام الإضاءة الطبيعية.					
المساحات الخضراء في جامعة الموصل كافية وتُسهم في تحسين جودة البيئة الأكاديمية.					
تعتمد الجامعة نظمًا فعالة لإدارة النفايات وإعادة التدوير.					
تتوافر ممرات للمشاة والدراجات تسهم في					

تقليل الانبعاثات وتحسين الصحة.					
تمتلك الجامعة رؤية مكانية متكاملة للحد من التمدد غير المنظم للمباني داخل الحرم.					

المحور الاجتماعي–الثقافي

يختبر هذا المحور علاقة الثقافة الجامعية بالوعي البيئي، ومقدار حضور قيم التعاون والمسؤولية الجماعية.

مضمون المحور	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
تتبنى جامعة الموصل برامج وأنشطة توعوية حول مفهوم الاستدامة البيئية.					
الطلبة والتدريسيون يمارسون سلوكيات يومية تُظهر احترام البيئة الجامعية (ترشيد الماء والكهرباء).					
تتجلى روح التعاون والمسؤولية البيئية بين فئات المجتمع الجامعي.					
تُعدّ الجامعة مثالاً يحتذى به في غرس القيم المستدامة في الوعي الجمعي للطلبة.					

المحور الإداري–التخطيطي

يقيس مدى حضور الاستدامة في السياسات والخطط الإدارية والتنظيمية لجامعة الموصل.

مضمون المحور	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
لدى الجامعة خطة استراتيجية تتضمن أهداف التنمية المستدامة (SDGs).					
هناك وحدة أو لجنة مختصة بمتابعة قضايا الاستدامة الجامعية.					
تعتمد الجامعة مبدأ المشاركة المجتمعية في القرارات ذات البعد البيئي.					
تتضمن مشاريع الجامعة الجديدة معايير التخطيط الأخضر والبنية					

المستدامة.					

المحور المستقبلي–التحويلي

يركّز هذا المحور على الرؤية المستقبلية للجامعة كمكان يحوّل المعرفة إلى ممارسة وجودية مستدامة.

العبارة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
يمكن أن تكون جامعة الموصل نموذجًا حضريًا مصغرًا للمدينة المستدامة.					
تعزيز الاستدامة في الجامعة يسهم في تحول فكري–قيمي في سلوك الطلبة.					
المستقبل الجامعي المستدام يتطلب دمج المعرفة العلمية بالفلسفة الإنسانية.					
الجامعة قادرة على أن تكون مختبرًا حيًا لتطبيق مبادئ الاستدامة الحضرية في مدينة الموصل.					

References المصادر

1. Alaerts, L., Van Bogaert, P., & Van Cauwenberghe, P. (2018). Towards a sustainable campus: Holistic approaches to campus greening initiatives. *Environmental Sustainability Review*, *12*(1), 1–20. https://doi.org/10.1016/esr.2018.04.002
2. Alberti, C., Civera, A., Lehmann, E. E., Meoli, M., Otto, J., & Paleari, S. (2025). University sustainability rankings: A critical literature review on the UI GreenMetric ranking system. *Research Square*. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-6501837/v1
3. Allen, J. G., MacNaughton, P., Laurent, J. G. C., Flanigan, S. S., Eitland, E. S., & Spengler, J. D. (2015). Green buildings and health. *Current Environmental Health Reports*, *2*(3), 250–258. https://doi.org/10.1007/s40572-015-0063-y
4. Almusawy, A. M. R. (2025). The role of sustainability strategies for climate adaptation in enhancing institutional performance for colleges and universities. *Edelweiss Applied Science and Technology*, *9*(5), 382–397. https://doi.org/10.55214/25768484.v9i5.6881
5. Alshuwaikhat, H. M., & Abubakar, I. (2008). An integrated approach to achieving campus sustainability. *Journal of Cleaner Production*, *16*(16), 1777–1785. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.12.002
6. Alzoubi, H., & Nayef, L. (2023). Sustainable Development of University Campus Land Use: A Spatial Assessment Approach. *Sustainability*, *15*(1), 101–120. https://doi.org/10.3390/su15010101
7. Beringer, A. (2007). The Lüneburg Sustainable University Project in international comparison. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, *8*(3), 304–316. https://doi.org/10.1108/14676370710817183
8. Budihardjo, M. A., Ramadan, B. S., Putri, S. A., Wahyuningrum, I. F. S., & Muhammad, F. I. (2021). Towards sustainability in higher-education institutions. *Sustainability*, *13*(12), 6562. https://doi.org/10.3390/su13126562
9. Hosseininejad, T. (2024). Improving GreenMetric ranking by implementation of effective actions. *Journal of Environmental Science and Engineering*, *22*(4), 863.
10. International Organization for Standardization. (2016). *ISO 37101: Sustainable development in communities—Requirements with guidance for use*. ISO.
11. Jabareen, Y. R. (2006). Sustainable urban forms: Their typologies, models, and concepts. *Journal of Planning Education and Research*, *26*(1), 38–52. https://doi.org/10.1177/0739456X05285119
12. Li, X., Zhou, Y., Asrar, G. R., Imhoff, M., & Li, X. (2018). The surface urban heat island response to urban expansion. *Science of the Total Environment*, *626*, 113–121. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.020
13. Michalina, D. (2021). Sustainable urban development: A review of urban sustainability indicator frameworks. *Sustainability*, *13*(16), 9348. https://doi.org/10.3390/su13169348
14. Newman, P., & Kenworthy, J. (1999). *Sustainability and cities: Overcoming automobile dependence*. Island Press.
15. Oliveira, M. C., & Proença, J. (2025). Sustainable campus operations in higher education institutions. *Sustainability*, *17*(2), 607. https://doi.org/10.3390/su17020607
16. Pamuji, R., Mahardika, A. I., Wiranda, N., Saputra, N. A. B., Adini, M. H., & Pramatasari, D. (2023). Utilizing electromagnetic radiation in remote sensing for

vegetation health analysis using NDVI approach with Sentinel-2 imagery. *Kasuari: Physics Education Journal*, *6*(2), 127–135. https://doi.org/10.37891/kpej.v6i2.486

17. Przybyłowski, A., Kałaska, A., & Przybyłowski, P. (2022). ISO 37120 standard sustainable development indicators. *Energies*, *15*(8), 2841. https://doi.org/10.3390/en15082841
18. Rivera, C. J., & Savage, C. (2020). Campuses as living labs for sustainability problem-solving. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, *10*(3), 334–340. https://doi.org/10.1007/s13412-020-00620-x
19. Sharifi, A., & Murayama, A. (2013). A critical review of neighborhood sustainability assessment tools. *Environmental Impact Assessment Review*, *38*, 73–87. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2012.06.006
20. Shen, L. Y., Ochoa, J. J., Shah, M. N., & Zhang, X. (2011). The application of urban sustainability indicators. *Habitat International*, *35*(1), 17–29. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2010.03.006
21. Stefani, S. R. (2024). ISO 37120 indicators for sustainable cities. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, *18*(4), e080. https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n4-080
22. Stephens, J. C., Hernández, M. E., Román, M., Graham, A. C., & Scholz, R. W. (2008). Higher education as a change agent for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, *16*(3), 321–328. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.01.030
23. Tempa, K., Ilunga, M., Agarwal, A., & Tashi. (2024). Utilizing Sentinel-2 Satellite Imagery for LULC and NDVI Change Dynamics. *Applied Sciences*, *14*(4), 1578. https://doi.org/10.3390/app14041578
24. Yang, X., & Li, Y. (2015). The impact of building density, height, and mountainous terrain on urban ventilation. *Building and Environment*, *90*, 134–149. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.03.033
25. Zeng, X. (2022). Urban resilience for urban sustainability. *Sustainability*, *14*(5), 2481. https://doi.org/10.3390/su14052481.