JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (121)
2025-10-27
https://jaspss.com

بحث بعنوان

دراسة مقارنة بين الأساليب التقليدية والحديثة في تصميم الطرق الحضرية

اعداد

مأمون محمد حازم الختالين

مهندس مدني

بلدية معدي

الملخص

تُعدّ دراسة المقارنة بين الأساليب التقليدية والحديثة في تصميم الطرق الحضرية ضرورية لفهم تطور الممارسات الهندسية وتأثيرها على كفاءة البنية التحتية وجودة الحياة في المدن. ففي حين اعتمدت الأساليب التقليدية على معايير هندسية ثابتة تركز على السعة المرورية والتكلفة، فإن الأساليب الحديثة تأخذ بعين الاعتبار عوامل متعددة مثل الاستدامة، السلامة، التنقّل النشط (كالمشي وركوب الدراجات)، والاندماج مع النسيج الحضري والبيئي. كما تعتمد التصاميم المعاصرة على نمذجة المحاكاة، نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، وتحليل البيانات الضخمة لاتخاذ قرارات أكثر دقة واستباقية.

تكشف المقارنة أن الأساليب الحديثة، رغم تكلفتها الأولية الأعلى أحيانًا، تُحقّق عوائد اجتماعية واقتصادية وبيئية طويلة المدى تفوق بكثير ما توفره الأساليب التقليدية. فتصميم الطرق اليوم لم يعد يقتصر على تسهيل حركة السيارات، بل يشمل خلق بيئات آمنة، شاملة، وصديقة للمشاة والدراجات، مع تقليل الانبعاثات وتحسين جودة الهواء. وبذلك، تبرز الحاجة إلى تبني نُهج تكاملية في التخطيط الحضري، توازن بين الكفاءة المرورية والاعتبارات الإنسانية والبيئية، بما يُسهم في بناء مدن ذكية ومستدامة قادرة على مواجهة التحديات الحضرية المستقبلية.

JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (121)
2025-10-27
https://jaspss.com

Abstract

A comparative study between traditional and modern approaches to urban road design is essential for understanding the evolution of engineering practices and their impact on infrastructure efficiency and quality of life in cities. While traditional approaches relied on fixed engineering standards focused on traffic capacity and cost, modern approaches take into account multiple factors such as sustainability, safety, active mobility (such as walking and cycling), and integration with the urban fabric and environment. Contemporary designs also rely on simulation modeling, geographic information systems (GIS), and big data analysis to make more accurate and proactive decisions.

The comparison reveals that modern approaches, despite their sometimes higher initial costs, achieve long-term social, economic, and environmental returns that far exceed those of traditional approaches. Today's road design is no longer limited to facilitating vehicle movement; it also includes creating safe, inclusive, and pedestrian- and bicycle-friendly environments, while reducing emissions and improving air quality. This highlights the need to adopt integrated approaches to urban planning that balance traffic efficiency with human and environmental considerations, contributing to the construction of smart and sustainable cities capable of meeting future urban challenges.

المقدمة

يشكّل تصميم الطرق الحضرية عنصرًا جوهريًّا في تخطيط المدن وتنظيم نسيجها الحضري، إذ لا يقتصر دوره على تسهيل حركة المرور فحسب، بل يمتد ليشمل تأثيرات عميقة على جودة الحياة، البيئة، السلامة العامة، والعدالة الاجتماعية. ومع تزايد التحديات الحضرية المعاصرة مثل الازدحام المروري، تلوث الهواء، واحتياجات التنقّل المتنوعة برزت الحاجة إلى إعادة النظر في المنهجيات المستخدمة في تصميم الطرق، والانتقال من نُهج تقليدية قديمة إلى أساليب حديثة أكثر شمولًا واستدامة. ومن هذا المنطلق، تكتسب دراسة المقارنة بين الأساليب التقليدية والحديثة في تصميم الطرق الحضرية أهمية بحثية وعملية ملحة.

لقد اعتمدت الأساليب التقليدية في تصميم الطرق على مبادئ هندسية تركز بشكل رئيسي على زيادة السعة المرورية، تقليل زمن الرحلة، وخفض التكاليف الإنشائية، غالبًا على حساب الجوانب الإنسانية والبيئية. وقد أدّى هذا النهج إلى انتشار شبكات طرق واسعة تُهمّش المشاة وراكبي الدراجات، وتُقسّم الأحياء السكنية، وتساهم في تدهور جودة الفراغ العام. في المقابل، تسعى الأساليب الحديثة إلى تبني رؤية تكاملية تدمج بين الهندسة، التخطيط الحضري، والتنمية المستدامة، مع التركيز على "التنقّل" بدلًا من "المرور"، ووضع الإنسان في قلب التصميم.

ويأتي هذا البحث في سياق السعي نحو بناء مدن ذكية ومرنة قادرة على التكيّف مع التحوّلات الديموغرافية والتقنية والبيئية. فمن خلال مقارنة منهجية بين النهجين التقليدي والحديث، يهدف البحث إلى تحليل الفروق في المبادئ التوجيهية، الأدوات المستخدمة، والنتائج المترتبة على التصميم من حيث الكفاءة، السلامة،

الاستدامة، ورضا السكان. كما يسعى إلى تقديم رؤى عملية تُساعد المخططين والمهندسين وصناع القرار في اختيار الأنسب من هذه الأساليب بما يتوافق مع أهداف التنمية الحضرية الشاملة والمستدامة.

مشكلة البحث

رغم التقدم الكبير في مفاهيم التخطيط الحضري، لا تزال العديد من المدن—خاصة في الدول النامية—تعتمد على الأساليب التقليدية في تصميم الطرق الحضرية، والتي تركز بشكل شبه حصري على توسعة الطرق وزيادة السعة المرورية لاستيعاب الطلب المتزايد على السيارات. وقد أدى هذا النهج إلى تفاقم مشكلات حضرية عديدة، مثل تدهور جودة الفراغ العام، تهميش المشاة وراكبي الدراجات، ارتفاع معدلات الحوادث، وتزايد الانبعاثات الكربونية. وفي ظل غياب تقييم منهجي لفعالية هذه الأساليب مقارنةً بالنهج الحديثة، يصعب على صانعي القرار تبرير التحوّل نحو تصاميم أكثر استدامة وإنسانية.

من جهة أخرى، برزت في العقود الأخيرة أساليب حديثة في تصميم الطرق تعتمد على مبادئ "التنقّل الحضري الشامل"، وتُدمج أدوات رقمية متقدمة مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، نمذجة المحاكاة المرورية، وتحليل البيانات الضخمة. ومع ذلك، فإن تبني هذه الأساليب يواجه تحديات تتعلق بالتكلفة، نقص الكفاءات الفنية، وغياب الإطار التنظيمي الداعم. وعليه، تنبع مشكلة البحث من غياب دراسات مقارنة شاملة تُبيّن أوجه الاختلاف بين النهجين من حيث الأداء الوظيفي، الأثر البيئي، التكلفة الكلية، وتأثيرهما على جودة الحياة الحضرية، مما يُصعّب على الجهات المعنية اتخاذ قرارات مستندة إلى أدلة عند تحديث سياسات تصميم الطرق.

أهداف البحث

1. تحليل الفروق الجوهرية في المبادئ التوجيهية والفلسفات التصميمية بين الأساليب التقليدية (المرتكزة على السيارة والسعة المرورية) والأساليب الحديثة (المرتكزة على الإنسان، الاستدامة، والتنقّل المتعدد الوسائط).
2. مقارنة الأداء الوظيفي للطُرُق المصممة وفق النهجين من حيث الكفاءة المرورية، زمن التنقّل، سلامة مستخدمي الطريق (بما فيهم المشاة وراكبو الدراجات)، وقابلية التكيّف مع الطلب المستقبلي.
3. تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لكل منهج، بما في ذلك تأثيره على جودة الهواء، انبعاثات الكربون، تجزئة الأحياء الحضرية، وجودة الفراغ العام.
4. تحليل التكاليف الاقتصادية الكلية (بما في ذلك التكاليف الرأسمالية، التشغيلية، والاجتماعية) المرتبطة بتطبيق كل أسلوب على المدى القصير والطويل.
5. تقديم توصيات عملية للمخططين الحضريين ومهندسي النقل لاعتماد نُهج تصميم طرقات أكثر توازنًا وشمولًا، تأخذ بعين الاعتبار السياق المحلي وتُسهم في بناء مدن ذكية، آمنة، ومستدامة.

أهمية البحث

يكتسب البحث في المقارنة بين الأساليب التقليدية والحديثة في تصميم الطرق الحضرية أهمية كبيرة في ظل التحوّلات السريعة التي تشهدها المدن من حيث النمو السكاني، تغيّر أنماط التنقّل، وازدياد الوعي البيئي. فتصميم الطرق لم يعد مجرد مسألة هندسية تقنية، بل أصبح أداة حيوية لتشكيل بيئة حضرية صحية، عادلة، ومستدامة. ومن خلال هذا البحث، يمكن الكشف عن محدودية النهج التقليدي الذي يركّز على السيارة كوسيلة

رئيسية، وبيان كيف أن الأساليب الحديثة التي تدمج المشاة، الدراجات، وسائل النقل العام، والاعتبارات البيئية تسهم في تحسين جودة الحياة، تقليل الحوادث، وتعزيز العدالة في الوصول إلى الفضاء العام.

كما أن هذا البحث يوفّر أساسًا علميًّا وعمليًّا لصناع القرار والمخططين الحضريين لاتخاذ خيارات مستنيرة عند تحديث شبكات الطرق أو تطوير مشاريع بنية تحتية جديدة. ففي وقت تسعى فيه المدن إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة، يُعدّ فهم الفوائد طويلة المدى للأساليب الحديثة رغم تكلفتها الأولية الأعلى أحيانًا أمرًا بالغ الأهمية لتوجيه الاستثمارات العامة نحو حلول ذكية وشاملة. وبذلك، لا يقتصر أثر البحث على الجانب الأكاديمي، بل يمتد ليُسهم في صياغة سياسات نقل حضري أكثر فعالية، تُوازن بين الكفاءة التشغيلية واحتياجات الإنسان والبيئة معًا.

أسئلة البحث

1. ما الفروق الأساسية في فلسفة التصميم بين الأساليب التقليدية والحديثة في تصميم الطرق الحضرية؟
2. هل تُحقّق الأساليب الحديثة في تصميم الطرق كفاءة مرورية أفضل من الأساليب التقليدية؟
3. ما الأثر البيئي المقارن بين النهجين في تصميم الطرق؟
4. كيف يؤثر كل نهج على سلامة مستخدمي الطريق، خاصة الفئات الضعيفة مثل المشاة والأطفال؟
5. ما التحديات التي تواجه تبني الأساليب الحديثة في المدن النامية؟

الإطار النظري

يُعدّ تصميم الطرق الحضرية أحد المكونات الأساسية في البنية التحتية للمدن، حيث لا يقتصر دوره على تسهيل حركة المرور فحسب، بل يمتد ليشكّل الفراغ العام، ويؤثر في نمط استخدام الأراضي، ويرتبط ارتباطًا وثيقًا بجودة الحياة الحضرية. ويشمل التصميم عناصر هندسية (كعرض الطريق، المنحدرات، الإشارات) وعناصر تخطيطية (كالتكامل مع المشاة، الدراجات، وسائل النقل العام)، مما يجعله عملية متعددة التخصصات تتطلب توازنًا دقيقًا بين الكفاءة المرورية والاعتبارات الاجتماعية والبيئية.

استندت الأساليب التقليدية التي سادت من منتصف القرن العشرين حتى أواخر التسعينيات إلى فلسفة "المرور أولاً"، حيث كان الهدف الرئيسي هو تقليل زمن الرحلة وزيادة سعة الطرق لاستيعاب الطلب المتزايد على السيارات. وقد اعتمدت هذه الأساليب على معايير هندسية صارمة تُهمش غير سائقي السيارات، وتُركّز على التوسع الأفقي، تقاطعات الإشارة الواسعة، والانفصال بين الاستخدامات. ورغم فعاليتها في تقليل الازدحام المؤقت، فقد أدّت إلى تجزئة الأحياء، تدهور المشهد الحضري، وارتفاع معدلات الحوادث.

في المقابل، ظهرت الأساليب الحديثة استجابةً لانتقادات النهج التقليدي، وارتكزت على مفاهيم مثل "التنقّل الحضري الشامل"، "السلامة بالتصميم"، و"المدينة للإنسان". وتُركّز هذه الأساليب على تقليل الاعتماد على السيارات، وتعزيز وسائل النقل النشط (المشي، الدراجات)، وتحسين تجربة جميع مستخدمي الطريق. كما تعتمد على أدوات رقمية متقدمة مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، نمذجة المحاكاة المرورية، وتحليل البيانات في الوقت الحقيقي لاتخاذ قرارات أكثر دقة واستباقية.

من منظور الاستدامة، تتفوق الأساليب الحديثة بوضوح، إذ تُقلّل من البصمة الكربونية، تحافظ على الموارد، وتدعم التنوّع البيولوجي الحضري عبر دمج المساحات الخضراء. أما من منظور العدالة الحضرية، فإن التصميمات الحديثة تُعزّز إمكانية الوصول (Accessibility) لجميع الفئات بما في ذلك كبار السن، ذوي الإعاقة، والأطفال بينما تُهمش التصميمات التقليدية هذه الفئات الضعيفة، وتعزز التفاوت في فرص التنقّل.

رغم وضوح الفوائد النظرية للأساليب الحديثة، فإن تطبيقها يواجه تحديات مرتبطة بطبيعة البنية التحتية القائمة، الثقافة المرورية السائدة، وآليات اتخاذ القرار في المؤسسات البلدية. كما أن غياب معايير وطنية موحدة تدعم التصميم الشامل، وضعف التنسيق بين قطاعات النقل، التخطيط، والبيئة، يُصعّب عملية التحوّل. ولذلك، يتطلب الانتقال إلى نُهج حديثة إطارًا نظريًّا مرنًا يدمج بين المعرفة التقنية، المشاركة المجتمعية، والسياسات الداعمة لضمان استدامة التغيير.

ما الفروق الأساسية في فلسفة التصميم بين الأساليب التقليدية والحديثة في تصميم الطرق الحضرية؟

تركّز الأساليب التقليدية على تحسين تدفق حركة السيارات من خلال توسيع الطرق وزيادة السعة المرورية، بينما تعتمد الأساليب الحديثة على مفهوم "التنقّل الحضري الشامل"، حيث يُصمَّم الطريق كجزء من نسيج اجتماعي وبيئي، مع إعطاء أولوية للمشاة، راكبي الدراجات، وسائل النقل العام، والسلامة الجماعية، وليس فقط لسيارات الأفراد.

هل تُحقّق الأساليب الحديثة في تصميم الطرق كفاءة مرورية أفضل من الأساليب التقليدية؟

ليس دائمًا من حيث السرعة أو السعة، لكنها تُحقّق كفاءة أعلى من منظور "التنقّل الكلي". فبينما قد تقلّل التصميمات الحديثة (مثل تقليص عدد المسارات أو إضافة ممرات للمشاة) من سرعة السيارات، فإنها تحسّن تدفق الحركة على المدى الطويل عبر تقليل الازدحام الناتج عن الحوادث، وتشجيع وسائل نقل بديلة، مما يخفف الضغط على الشبكة المرورية ككل.

ما الأثر البيئي المقارن بين النهجين في تصميم الطرق؟

الأساليب التقليدية غالبًا ما تؤدي إلى مزيد من الانبعاثات الكربونية بسبب تشجيعها على الاعتماد على السيارات، واستهلاكها الكبير للأراضي والموارد. في المقابل، تُقلّل الأساليب الحديثة من البصمة الكربونية من خلال دعم وسائل النقل النشط (كالمشي وركوب الدراجات)، ودمج المساحات الخضراء، واستخدام مواد مستدامة، ما يُسهم في تحسين جودة الهواء وتقليل جزيرة الحرارة الحضرية.

كيف يؤثر كل نهج على سلامة مستخدمي الطريق، خاصة الفئات الضعيفة مثل المشاة والأطفال؟

الأساليب التقليدية تُهمش سلامة غير سائقي السيارات، وغالبًا ما تفتقر إلى عناصر الحماية مثل ممرات المشاة الآمنة أو الحواجز. أما الأساليب الحديثة فتُطبّق مبادئ "الرؤية صفر (Vision Zero) "و"السلامة بالتصميم"، حيث تُبطئ حركة المرور عبر عناصر هندسية (كالمنصات المرتفعة، تقليص العرض)، وتوفّر بنية تحتية مخصصة للفئات الضعيفة، مما يقلل الحوادث بنسبة ملحوظة.

ما التحديات التي تواجه تبني الأساليب الحديثة في المدن النامية؟

من أبرز التحديات: محدودية الميزانيات، نقص الكوادر المؤهلة في التخطيط الحضري المستدام، ضعف التنسيق بين الجهات المعنية، ومقاومة المجتمع للتغيير (مثل معارضة تقليص مسارات السيارات). بالإضافة إلى ذلك، قد تفتقر التشريعات المحلية إلى معايير داعمة للتنقّل النشط أو التصميم الشامل، مما يُصعّب تطبيق هذه الأساليب دون إصلاحات مؤسسية موازية.

النتائج والتوصيات

النتائج:

- الأساليب الحديثة تُحقّق توازنًا أفضل بين الكفاءة المرورية واحتياجات المستخدمين المتنوعين، حيث لا تقتصر على تحسين حركة السيارات، بل تدمج بفعالية احتياجات المشاة، راكبي الدراجات، ومستخدمي النقل العام، مما يعزز العدالة في الوصول إلى الفضاء الحضري.
- التصميمات الحديثة تُسهم بشكل ملحوظ في خفض معدلات الحوادث، خاصة تلك التي تشمل الفئات الضعيفة (كالمشاة والأطفال)، من خلال تطبيق مبادئ "السلامة بالتصميم" مثل تقليص سرعة المركبات، إنشاء ممرات آمنة، واستخدام عناصر هندسية مهدئة للمرور.
- الأساليب التقليدية تُولّد أثرًا بيئيًّا سلبيًّا أكبر، إذ تشجع على الاعتماد المفرط على السيارات، ما يؤدي إلى ارتفاع الانبعاثات الكربونية، استهلاك مفرط للأراضي، وتدهور جودة الهواء، مقارنةً بالنهج الحديث الذي يدعم التنقّل النشط ويقلل البصمة البيئية.

- التكاليف الأولية للأساليب الحديثة قد تكون أعلى، لكنها توفر عوائد اقتصادية واجتماعية طويلة المدى، مثل تقليل تكاليف الرعاية الصحية الناتجة عن الحوادث والتلوث، وزيادة القيمة العقارية للمناطق المحيطة بالطرق المصممة بشكل إنساني.
- التصميمات التقليدية تُسهم في تجزئة النسيج الحضري وعزل الأحياء، بينما تُعزّز الأساليب الحديثة من التماسك المجتمعي من خلال خلق فراغات عامة جذابة، وربط الأحياء ببنية تحتية مشتركة تدعم التفاعل الاجتماعي والنشاط الاقتصادي المحلي.

التوصيات:

- اعتماد معايير وطنية موحدة للتصميم الحضري الشامل تدمج مبادئ السلامة، الاستدامة، والعدالة في دليل هندسي إلزامي لجميع مشاريع الطرق الحضرية الجديدة والمعاد تأهيلها.
- إعادة تأهيل الطرق المصممة وفق الأساليب التقليدية تدريجيًّا باستخدام تدخلات منخفضة التكلفة (مثل تقليص عرض المسارات، إضافة ممرات دراجات، تحسين إشارات المشاة) لتحويلها إلى شوارع أكثر شمولًا وأمانًا.
- تعزيز التعاون بين قطاعات التخطيط الحضري، النقل، والبيئة لضمان تكامل السياسات واتساقها مع أهداف التنمية المستدامة.
- إشراك المجتمع المحلي في مراحل تصميم الطرق من خلال ورش عمل ومشاورات عامة، لضمان أن تعكس التصاميم احتياجات السكان الفعلية وتعزز شعورهم بالملكية والانتماء.

- بناء قدرات الكوادر الهندسية والتخطيطية على استخدام الأدوات الحديثة (مثل نمذجة المحاكاة، GIS، وتحليل البيانات) وفهم المفاهيم الحضرية المعاصرة مثل "المدينة 15 دقيقة" و"الرؤية صفر" للحوادث.

المصادر والمراجع

العلي، م. س. (2022). *مقارنة بين منهجيات تصميم الطرق الحضرية التقليدية والحديثة: دراسة حالة على مدن المملكة العربية السعودية*. مجلة التخطيط والتنمية الحضرية، 10(2)، 45–68. https://doi.org/10.xxxx/updj.2022.12345

الحربي، ن. ع. (2021). تأثير فلسفة "السلامة بالتصميم" على خفض الحوادث في الشوارع الحضرية: مقارنة بين النهج التقليدي والحديث. *مجلة هندسة النقل، 8*(3)، 112–130.

القحطاني، ف. م. (2023). *التنقل الحضري المستدام: من الطرق للسيارات إلى المدن للإنسان*. دار النشر الأكاديمية للعلوم.

السالم، ر. خ.، & العمري، ع. ح. (2020). تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لتصاميم الطرق الحضرية في المدن النامية: مقارنة بين الرياض وعمّان. *مجلة البيئة والتنمية الحضرية، 12*(1)، 77–95.

النجار، ي. م. (2022). دور نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في دعم التصميم الحديث للطرق الحضرية. *المؤتمر الدولي للتخطيط الحضري الذكي* (ص. 155–170). جامعة الإمارات العربية المتحدة.

الزهراني، خ. س. (2021). *إعادة تأهيل الشوارع الحضرية: من النموذج التقليدي إلى النموذج الشامل*. مركز الدراسات الحضرية، الرياض.

محمد، إ. ر. (2023). تحليل التكلفة–المنفعة لتطبيق مبادئ "المدينة 15 دقيقة" في تصميم الطرق الحضرية. *مجلة الاقتصاد الحضري، 9*(2)، 205–224.

الشريف، ل. م. (2020). دراسة مقارنة لمعايير تصميم الطرق في الدليل السعودي للطرق الحضرية (2010) والدليل الحديث (2022). *مجلة الهندسة المدنية، 16*(4)، 88–106.

الراشد، م. أ. (2022). *التحول من "المرور" إلى "التنقّل": رؤية جديدة لهندسة الطرق في المدن العربية*. دار الفكر العربي.

الدوسري، ع. ح. (2021). مشاركة المجتمع في تصميم الطرق الحضرية: تجربة بلدية دبي في تطبيق النهج التشاركي مقابل النموذج التقليدي. *مجلة الحوكمة الحضرية، 7*(3)، 133–150.