إرتقاء الفراغات العمرانية للجامعات باستخدام نظم نقل ذكية
" دراسة حالة الفراغات المفتوحة بالحرم الجامعي لجامعة طيبة- المدينة المنورة- المملكة العربية السعودية "

[Upgrading the urban spaces of universities using smart transportation systems]

Case study for urban spaces on the campus of Thebes University -KSA

د/ شيماء عبد المجيد عبد المجيد إبراهيم
مدرس قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – معهد الجزيرة العالي للهندسة والتكنولوجيا- المقطم - مصر
Dr. Shimaa Abd El-Majeed Ibrahim
Architecture Teacher, El Gazeera Institute (EGI) Faculty of Engineering, Al-Mukattam, Egypt - https://eng.gi.edu.eg/
Shimaa.allam@ymail.com

الملخص

في عصر السرعة والتكنولوجيا نشهد تطورا يوميا ملحوظ في كافة المجالات، وأيضا تطور كبير في حركة العمران والمصانع ووسائل النقل، وذلك ساهم في هدر الطاقة والأموال، وتلوث البيئة و انبعاثات الغازات الضارة وخصوصا غاز ثاني أكسيد الكربون وغيره من الغازات الضارة، وهذه الغازات بعد تعرضها لأشعة الشمس منها ما ينحصر في طبقة الغلاف الجوي وينعكس ويبقى في الأرض مع الحرارة مما يسبب تزايد في درجات الحرارة وتغير المناخ، بينما بعض منها ينعكس إلى الفضاء، وذلك الذي يحظر منه خبراء البيئة والصحة.

ويوجد تزايد في هذه الغازات الضارة المنبعثة ، وذلك نتيجة للتدخل البشري باستخدام بعض الأنشطة مثل: حرق الوقود الأحفوري (النفط والغاز الطبيعي، الفحم) في المصانع ، واستخدام وسائل النقل المختلفة، واستخدام المواد النووية والبيولوجية والكيميائية.

و من خلال الدراسة الاستقرائية النظرية لمعرفة كفاءة الطاقة وإستهلاكها في قطاع النقل، و التقنيات والمعالجات التكنولوجية المستخدمة في أنظمة النقل الحضرية المستدامة، ودراسة إمكانياتها وإحتياجاتها ومكوناتها وكيفية عمل هذه النظم التكنولوجية، ليتم استبدال المصادر التي تعتمد على الوقود الأحفوري بمصادر الطاقة المتجددة، للمساعدة في مواجهة تحديات تحسين مستويات السلامة والإنتاجية والحركة العامة.

كما يتطرق البحث لدراسة تطبيقية عن طريق الرصد والتحليل والتوصيف للفراغات الحضرية بالحرم الجامعي للمباني التعليمية " كلية السلام وكلية المجتمع" لجامعة طيبة بمنطقة المدينة المنورة بالسعودية، لتطبيق الرؤية التكاملية للمملكة لعام ٢٠٣٠م للعمارة الذكية من خلال آليات التقنيات والمعالجات التكنولوجية المستخدمة في أنظمة النقل الحضرية المستدامة ، ليتم إعادة صياغتها وتطويرها، بهدف الإرتقاء بالفراغات الحضرية من منظور الإستدامة لتصبح بيئة صديقة للبيئة ومنتجه للطاقة وأكثر صحة وسلامة عامة للمنسوبين.

كما امتد البحث باستخدام المنهج الإحصائي من خلال "إستبيان استطلاع الرأي" لمنسوبين الجامعة للتحقق من صالحية وفعالية الآليات المقترحة وللتأكيد على أهمية التصميم بالمشاركة والذي يمثل أهم أهداف الإستدامة الإجتماعية.

الكلمات الدلالية:

التقنيات المرشدة للطاقة – جامعة طيبة- الحرم الجامعي المستدام – النقل المستدام

Abstract:

In the era of speed and technology, we are witnessing a remarkable daily development in all fields, as well as a great development in the movement of urbanization, factories and means of transportation, and this contributed to the waste of energy and money, environmental pollution and emissions of harmful gases, especially carbon dioxide and other harmful gases, and these gases after being exposed to UV rays The sun is what is confined to the atmosphere and is reflected and remains in the earth with the heat, which causes an increase in temperature and climate change, while some of it is reflected into space, which is prohibited by environmental and health experts.

There is an increase in these harmful gases emitted, as a result of human intervention using some activities such as: burning fossil fuels (oil, natural gas, coal) in factories, using various means of transportation, and using nuclear, biological and chemical materials.

And through the theoretical inductive study to know energy efficiency and consumption in the transport sector, and the techniques and technological treatments used in sustainable urban transport systems, and studying their capabilities, needs, components and how these technological systems work, so that the sources that depend on fossil fuels are replaced by renewable energy sources, to help confront Challenges of improving safety, productivity and general mobility.

The research also deals with an applied study through monitoring, analysis and characterization of urban spaces in the university campus of educational buildings 'College of Peace and Community College' at Taibah University in Al-Madinah Al-Munawwarah region in Saudi Arabia, to implement the Kingdom's integrative vision for the year 2030 AD for smart architecture through the mechanisms of technologies and technological treatments used in sustainable urban transportation systems, To be reformulated and developed, with the aim of upgrading urban spaces from a sustainability perspective to become an environmentally friendly environment, energy-producing, and healthier and public safety for its employees.

The research was also extended using the statistical method through an 'opinion poll questionnaire' for university employees to verify the validity and effectiveness of the proposed mechanisms and to emphasize the importance of participatory design, which represents the most important goals of social sustainability.

Key Words:

Energy Efficient Technologies - Taibah University - Sustainable Campus - Sustainable Transportation

1- المقدمة

أصبح العالم بأكمله يشعر بهاجس الخطر المصاحب لتوليد الطاقة الكهربائية التقليدية، والتعامل معها في المستقبل كما هو الحال باتجاه نقص المياه وغيرها من الموارد الأساسية في الحياة.

وتشير الإحصائيات إلى أنه ما يقدر بنسبة ٧٠% من سكان العالم سيعيشون في المدن بحلول ٢٠٥٠ م ، لهذا أصبح هناك أولوية كبيرة للمدن الذكية لأنها موفرة للطاقة. (https://www.treehugger.com)

وتتلخص المشكلة البحثية في: زيادة نسبة استهلاك الطاقة الغير متجددة بالفراغات الحضرية للحرم الجامعية، و عدم كفاءة توليد الطاقة المتجددة للأنظمة الحضرية المستدامة، أدى لعدم تحقق مبادئ الاستدامة من الناحية الاقتصادية والبيئية والاجتماعية.

وتتلخص أهداف البحث في: مواكبة التغيرات المتسارعة في كيفية تحقيق كفاءة إنتاجية الطاقة واستهلاك الطاقة في قطاع النقل، وتقليل التلوث الناتج عن زيادة معدلات ثاني اكسيد الكربون، و التعرف على اساليب المعالجات التكنولوجية والتقنيات الرقمية المستخدمة في أنظمة النقل الذكية واعتمادها الكامل الحصول على الطاقة من المصادر المتجددة، و التدخل لتطبيق المعالجات التكنولوجية والمتطلبات التصميمية لأنظمة النقل المستدامة طبقا للرؤية التكاملية للمملكة لعام ٢٠٣٠م للعمارة الذكية على فراغات حضرية بالحرم الجامعي لجامعة طيبة.

و تتمثل الأسئلة البحثية في: ما تأثير منظومة النقل المستدامة لتشكيل فراغات عمرانية للجامعات في ضوء اتجاهات العمران الحديث .

و تتمثل منهجية البحث في:

أ-**المنهج التحليلي**: دراسة الأساليب المتنوعة في بنية المدن الحديثة والتغييرات التي تطرأ على أنظمة النقل الحضري .

ب- **المنهج الوصفي:** وصف وتحليل المعالجات التكنولوجية و التقنيات الرقمية المستخدمة في منظومة النقل الحضري، و التوصل إلى مجموعة من المعايير والمحددات التصميمية المقترحة.

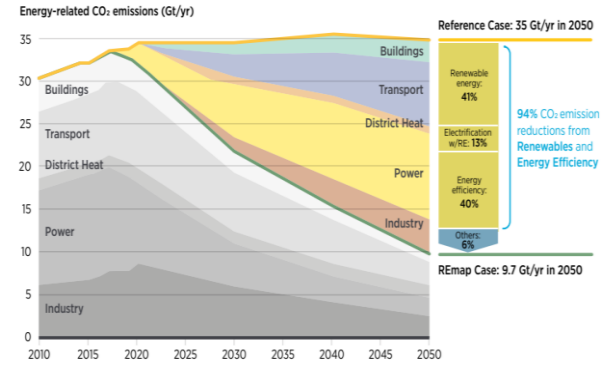
ج- **المنهج التطبيقي**: هو الجزء المتعلق بالتطبيق التجريبي للمعايير والمحددات التصميمية لتقييم استدامة الفراغات الحضرية المفتوحة وتحويلها لفراغات حضرية مستدامة داخل الحرم الجامعي لكلية السلام لبناء مجتمعات صديقة للبيئة.

د- **المنهج الإحصائي:** وهو عرض نتائج "إستبيان استطلاع الرأي" لمنسوبين الجامعة للتحقق من صالحية الآليات المقترحة وللتأكيد لأهمية التصميم بالمشاركة والذي يمثل أهم أهداف الإستدامة الإجتماعية، وصولا إلى النتائج والتوصيات.

2- كفاءة الطاقة وإستهلاكها في قطاع النقل

تعد كفاءه استخدام الطاقة بصورة أقل و التخلص من فقد الطاقة، من خلال إدارة وتقييد النمو في استغلال الطاقة المتجددة، لتحقيق الأهداف التالية: الحد من انبعاثات الغازات الضارة في الاحتباس الحراري والوقود الأحفوري – و تقليل الطلب على الطاقات التقليدية – و خفض التكاليف و الاقتصاد على مستوى الفرد والجماعة . (سالم العجمي,٢٠١٤م)

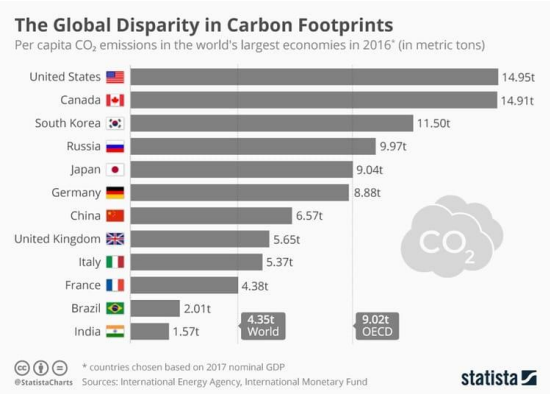
وتشير الدراسة لعام ٢٠٥٠م من انبعاثات الكربون بالشكل رقم (١): أن قطاع **النقل** ينتج بنسبة أكثر ٢٥% حيث قدر أن ١٠٠٠ سيارة بحجم المتوسط تولد سنويا انبعاثات الكربون بما يعادل محطة وقود تنتج كهرباء بسعة تقارب ٥٠٠ ميجاوات، و يأتي قطاع النقل بعد قطاع **محطات الطاقة** التي تنتج أكثر من ٤٠ %، و قطاع **الصناعات** التي تنتج نسبه أكثر من ١٠%.(Le Quere I, Nature Climate 2020)



شكل رقم (١): يوضح انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الأحفوري اليومية العالمية- المصدر: Le Quere et al, Nature Climate Change 2020, Global Carbon Project

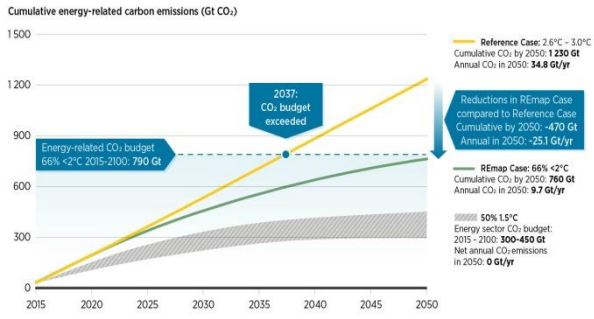
فيعد قطاع النقل من أضخم صناعة في العالم من حيث استهلاك الطاقة وإنتاج انبعاث ثاني أكسيد الكربون الضارة، وفي ظل أزمة جائحة كورونا لعام ٢٠٢٠م، تراجع نسبة انبعاثات الكربون لتصل إلى ١٧% كما كانت عليه في عام ٢٠١٩ م. (Le Quere l, Nature Climate 2020)

والرسم البياني بالشكل رقم (٢): يقارن الدول بحجم انبعاثاتها للكربون على عدد سكانها، أو ما يسمى " per capita CO2 emissions"، انبعاثات الكربون لكل فرد، فنلاحظ أن أمريكا وكندا يتصدران دول العالم بهذا القياس بالرغم أن الصين تنتج كميات الأعلى على العالم في انبعاثات الكربون بسبب ان عدد سكانها كبير جدا، وكذلك الهند تنتج كميات هائلة من الانبعاثات و تحتل المركز الثاني من ناحية الكمية العامة، ولكنها هنا تحتل المرتبة الثاني عشر من ناحية الانبعاثات لكل فرد.



الشكل رقم (٢): التفاوت العالمي في آثار انبعاثات الكربون للدول. International Energy Agency, International Monetary Fund

وتشير الدراسات بالشكل رقم (٣): على أنه يمكن توفير أكثر من ٩٠٪ من تخفيضات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون باستخدام تقنيات آمنة وموثوقة وبأسعار معقولة فنجد ارتفاع الحصة الإجمالية للطاقة المتجددة من حوالي ١٨ ٪ من إجمالي استهلاك الطاقة النهائية في عام ٢٠١٥ إلى حوالي الثلثين بحلول عام ٢٠٥٠ ، وتزداد حصة مصادر الطاقة المتجددة (طاقة الشمس والرياح) من ربع إلى ٨٥%، وذلك بتحقيق الأهداف المناخية من تحسين كفاءة الطاقة المتجددة في الاقتصاد العالمي، و يخفض من إجمالي الطلب للطاقة الغير متجددة في عام ٢٠٥٠ إلى أقل قليلاً من مستويات عام ٢٠١٥.



الشكل رقم (٣): التحول العالمي للطاقة حتى عام ٢٠٥٠م Global Energy Transformation, International Renewable Energy Agency

3- تعريف أنظمة النقل الذكية

هي مشروعات تهدف إلى دمج الاتصالات الحديثة وتكنولوجيا المعلومات في أنظمة إدارة النقل الحالية من أجل تحسين عمر السيارة ، وكفاءة الوقود ، والسلامة ، وحركة المرور في المدن الحضرية (conceptdraw.com).

ويمكن تعريفها أيضا: هي أنظمة تستخدم تطبيقات الحاسب الآلي وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والإلكترونيات في مجال النقل، يعتمد تطورها على الذكاء الاصطناعي، ودورها الأساسي في الاستخدام الأمثل: للبنية التحتية وتحسين الأمن والسلامة، وتقليل استهلاك الطاقة ومصادر التلوث، وتشجيع استخدام وسائل النقل الصديقة للبيئة والتي تعتمد على الطاقة المتجددة . (ابراهيم الجوير،١٤٢٧)

4- منظومة التشكيل والتنسيق العمراني (عناصر تنسيق الموقع)

يعرف التشكيل العمراني : بأنه الأمر الجوهري لتشكيل الهوية العمرانية للمدن والأحياء التي تحكم العلاقات بين الكتل والفراغات المعمارية، من خلال تشكيل المحيط المادي للعيش وترتيب وتحسين المظهر العام طبقا للوظيفة والجمال (مروة عاطف،٢٠١٢)، وتتمثل عناصر التشكيل العمراني العناصر التشكيلية والتنسيقية التالية (محمد،٢٠١٧):

أ- عناصر نباتية:

تعتبر النباتات العناصر الأساسية التي تتكون منها: الفراغات العمرانية، ومنها: أشجار – شجيرات- أنسجة نباتية – المتسلقات والمدادات – المسطحات الخضراء ... وغيرها.

ب- عناصر بنائية

5- تعتبر مكملات الفراغات العمرانية وتشمل على:

ممرات المشاة – الشوارع- المقاعد وأماكن الجلوس – المظلات – عناصر الفرش الأخرى : (اللوح الإرشادية – صناديق القمامة-) – عناصر الإضاءة – عناصر خدمات عامة وخدمات مساندة.

6- المعالجات التكنولوجية والتقنيات الرقمية المستخدمة في أنظمة النقل الذكية مع دراسة إمكانياتها وإحتياجاتها ومكوناتها وكيفية عمل هذه النظم التكنولوجية .

يعد الجانب المروري والنقل من الجوانب الرئيسية في المدن الذكية ، إذ أنه العصب الحيوي لأي مدينة ذكية ، ومع وجود التطور أصبح تطوير نظام النقل أسهل وأسرع مما كان عليه في الخمسين سنه الماضية، فالتقدم في تقنية الاتصالات والنقل أصبحت توفر حركة أكثر سلاسة للناس والبضائع، وخفض تكاليف الطاقة ، وتحسين معاييرا السلامة، وإيجاد طرق أكثر استدامة، وتحقيق تكامل أفضل بين وسائل النقل، ومن بين هذه التقنيات التالية:

1. المواقف الذكية

تظهر متوسط التقديرات من الدراسات أن ٣٠٪ من حركة المرور في المدن ناتجة عن الأشخاص الذين يبحثون عن مواقف للسيارات، وهذا يؤدي إلى الازدحام ليسبب هدرًا هائلاً في الوقود وانبعاثات الكربون.(Todd Litman,2011)

و يتم تزويد السيارات بالمواقف الذكية بنظام (parking Detection): هو نظامًا جديدًا وفريدًا لوقوف السيارات ويستخدم الذكاء الاصطناعي ، وذلك لإدارة مواقف السيارات مثل أجهزة الاستشعار الداخلية، وذلك من خلال جهاز صغير يتم تركيبه على سطح الطريق له دقه وموثوقية أعلى ووقت للكشف أسرع ولا تؤثر درجة الحرارة على سلوك القراءات ، والتي تنتقل مباشرة إلى الهاتف الذكي عند توفر مساحة لوقوف السيارات، (datafromsky.com) ، كما بالشكل رقم (٤)،

شكل رقم (٤): يوضح نظام parking Detection المستخدم في موقف السيارات الذكية - المصدر: datafromsky.com

ومن مميزاته :

أ- يوفر معلومات عن أماكن وقوف السيارات الفردية

ب- تقييم الإشغال في الوقت الحقيقي بما في ذلك تصنيف المركبات

ت- يكتشف مخالفات قواعد وقوف السيارات

ث- الإشراف على نظام الدفع و إمكانية التواصل مع أجهزة الدفع

ج- مراقبة السيارة الشخصية، ليتم إبلاغ السائق من خلال تطبيق لمشغلي مواقف السيارات أو الشرطة لتحسين الإدارة والإشراف على موقف السيارات .

مثال على ذلك **نظام البرج الذكي في مدينة "دوسلدورف" بألمانيا**: هو نظام وقوف السيارات ذات التحكم التلقائي مع رفع رأسي مركزي وكبائن تشبه رفوف التخزين مرتبة بجانبه على كلا الجانبين-آمن للاستخدام لكل من المستخدمين والسيارات - ومجهز بأجهزة استشعار متعددة، (www.leverkusen.com)، كما بالشكل رقم (٥)

شكل رقم (٥): يوضح موقف السيارات الذكية
www.leverkusen.com

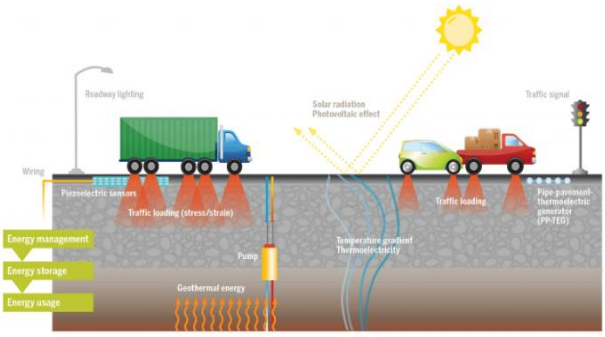
٢- الطرق السريعة الذكية لتوليد الطاقة

هناك تقنيات ذكية يمكن تحويل الطرق والجسور والمطارات إلى محولات ومصدر للطاقة، لتوليد الكهرباء المستدامة من خلال حصد الطاقة الحركية للمركبات، باستخدام محولات طاقة كهرو ضغطية "الكهرو إجهاديه" أو الطاقة الميكانيكية في الرصيف، و من خلال المواد الكهرو ضغطية التي تولد شحنات كهربائية عندما تتعرض لضغوط ميكانيكية الحركية من تحميل حركة المرور وتحويلها إلى طاقة كهربائية، كما بالشكل رقم (٦). (cait.rutgers.edu/)

شكل رقم (٦): يوضح طريق يظهر تقنيات مختلفة لأنواع مصادر الطاقات في الطرق- المصدر:
https://cait.rutgers.edu/

و يتم استخدام الطرق في توليد الطاقة الكهربية عبر الألواح الضوئية، حيث تسير وسائل المواصلات على هذه الطرق الذكية لتولد الكهرباء التي تستخدم بعد ذلك في إنارة المدينة، ويمكن لهذه الطرق أن تتحمل مركبات بوزن ٢٦٤،٥٠٠ رطل، كما يمكن تطبيق تقنية الطرق الذكية في مواقف السيارات، والطرق السريعة، والمداخل، والأرصفة، وحتى الملاعب.

مثال على ذلك " **مدينة جينان بشرق الصين** "، وضعت الألواح الشمسية على ٦٣٢٠٠ قدم مربع من طريق سريع رئيسي تستخدمه الشاحنات الثقيلة وناقلات الأخشاب وناقلات النفط (www.shell.com/inside-energy)، كما بالشكل رقم (٧).



شكل رقم (٧): يوضح استخدام الطرق في توليد الطاقة الكهربية عبر الألواح الضوئية ليلا وصباحا- المصدر:
www.shell.com/inside-energy

إن استخدام أحدث التقنيات بحيث تصبح الطرق أكثر استدامة وآمنة وسهلة الاستخدام بحيث تحتوي على تكنولوجيا تفاعلية عن طريق الاضاءة لتساعد السائق على رؤية العلامات المرورية وخطوط

شكل رقم (٨): يوضح استخدام دهان ديناميكي متوهج في الطرق يمتص الضوء نهارا ويطرده ليلا - المصدر:
www.trafficsafetystore.com

السير بشكل أوضح خاصة في الظلام، وذلك من خلال تقنية دهان ديناميكي متوهج يوضح حالة الطريق لسائقي السيارات بتغيرات على لون وشكل الطريق، كما بالشكل رقم (٨) .

وعلى سبيل المثال: عندما تنخفض درجة الحرارة و يتكون الصقيع على الاسفلت ستظهر اشارات تنبيهية على الطريق، ليتم شحن الطلاء عن طريق ضوء الشمس و يكفي لـــ١٠ ساعات ليلاً ، وبفضله سيتم الاستغناء عن التمديدات الكهربائية المكلفة و فاتورة النفط الباهظة بيئياً و مالياً، و تعتمد تكنولوجيا الطلاء على: دمج مسحوق الانارة الذاتية مع طلاء الطريق التقليدي ليصبح لدينا طلاء يقوم بامتصاص الضوء خلال النهار و يطرده ليلاً للانارة.

(www.trafficsafetystore.com)

و هناك بديلاً آخر عن الطلاء المتوهج في الظلام منتشر حاليا في المملكة المتحدة و هو ما يسمى بعين القط Cat's Eye ( ) أو الخطوط المضيئة، بحيث يعتمد بالأساس على عكس الضوء الصادر من المصابيح الأمامية للمركبات و السيارات بشكل يضيء الطريق للسائقين، ليحتوي طريق المرور على تقنية الألياف الضوئية

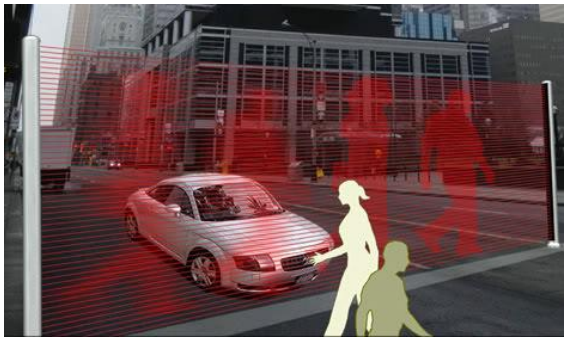
(www.traffictechnologytoday.com)،

و هو منتشر في العديد من بلاد العالم، هذا و قد أثبتت الدراسات أن هذه التكنولوجيا المستخدمة في شوارع أوروبا (طلاء علامات الطريق المشعة) بإمكانها زيادة مسافة الرؤية على الطريق من ٩٠ متراً إلى ٩٠٠ متراً و هذه المسافة كفيلة لوحدها بالحد من حوادث الليل بنسبة لا تقل عن ٧٠ في المئة، كما بالشكل رقم (٩) .

شكل رقم (٩): الطرق المستخدمة بتقنية الألياف الضوئية
المصدر: (www.traffictechnologytoday.com)

4- أضواء واشارت المرور الذكية

تتغير ألوان المرور في « أضويه المرور الذكية» بتتابع وزمن ثابتين، لأنها تتحكم بتتابع الألوان المرورية حسب شدة المرور في الشارع، ويمكن على هذا الأساس أن تطيل بقاء اللون الأحمر حينما ترصد عجوزا تأخر في اجتياز الشارع، أو حينما ترصد عربة طفل تعثرت على سكك الترام الذي يمر عند أضويه المرور.



شكل رقم (١٠): يوضح آلية عمل الإضاءة الذكية أثناء حركة السير- المصدر:(www.traffictechnologytoday.com)

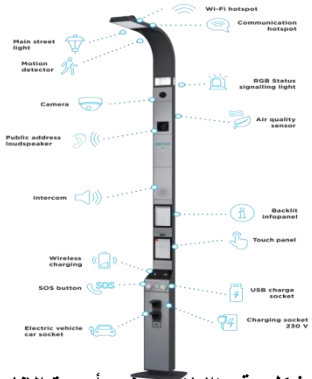
إن استخدم الإضاءة الذكية بأشعة الليزر، والأشعة تحت الحمراء لتنظيم حركة المرور، ولمراقبة المنطقة المحيطة بها ، من خلال تكنولوجيا الاستشعار البصري المتقدم، بحيث ترصد المسافة بين السيارات وتتنبأ بحصول زحام، عبر أجهزة الملاحة أو الراديو، لاعتماد سرعة معينة وذلك بتنبيه السائق عن طريق صوت تحذير قوي، كما بالشكل رقم (١٠).

و تعد من أنظمة النقل الذكية: نظام " Smart light traffic"، أو تطوير تقنية " LIDAR " و التي تشبه تقنية الرادار، لتقوم بإرسال واستقبال معلومات، مثل: كشف الأشياء، وقياس المسافات وسرعات السيارات والمركبات الأخرى المحيطة، بطريقتين: بين المركبات بواسطة أجهزة لا سلكية مدمجة (أجهزة في المركبة) ، ومن محطات واقعة على الطرق (أجهزة مركبة على جوانب الطرق) إلى الأجهزة في المركبات، وهو مكون أساسي في المركبات ذاتية القيادة وفي العديد من التطبيقات الأخرى المتعلقة بالتنقل ليعتمد على ضوء الأشعة تحت الحمراء (tadviser.com/index.php) ، كما بالشكل رقم (١١)

شكل رقم (١١): يوضح مبدأ تشغيل نظام traffic Smart light في الطرق المصدر:
http://tadviser.com/index.php

5- أعمدة الإنارة الذكية:

للتقليل من استهلاك الطاقة يتم استخدام الأضواء الذكية" أو مصابيح الشوارع التي من شأنها خفض الانبعاثات الكربونية، لجعل مصابيح الشوارع العامة تعمل بكامل طاقتها بمجرد اقتراب السيارات وراكبي الدراجات منها، والأضواء يمكن التحكم بها عن بعد عن طريق الهاتف الذكي أو جهاز الأيباد من خلال عمل رقم خاص لكل عمود إنارة، كما هو موضح بالأشكال التالية رقم (١٢).



شكل رقم (١٢): يوضح أعمدة الإنارة الذكية الموفرة للطاقة-المصدر:
https://www.elkoep.com/smartpole

كما تم دمج التكنولوجيا والمميزات متعددة الوظائف في أعمدة الإنارة الذكية: كدمج التكنولوجيا اللاسلكية 4G LTE ، ومكبرات الصوت ونقاط الشحن للمارة، ودمج الأعمدة الذكية مع الكاميرات وكاميرات الفيديو وأجهزة الاستشعار لرصد الحوادث والجرائم ومواقف السيارات والظروف الجوية، ومزودة بخدمات الإنترنت، ومصادر ضوء LED بشكل كبير في توفير الطاقة وحماية البيئة، و تعمل الأعمدة الذكية بشكل أساسي على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وتتطلب صيانة مستمرة في الظروف الجوية القاسية (tmrblog.com/smart-pole-iot-smart-city) .

6- لافتات الشوارع الرقمية:

تتميز اللافتات الرقمية بثلاث علامات (أسهم) ، بحيث يمكن لأي من العلامات أن تدور ٣٦٠ درجة في أي من الاتجاهات بشكل ديناميكي مفيد، و بضغطة زر ويمكن تغيير الرسائل المعروضة عليها في قائمة الانتظار.

وتحتوي اللافتات على مستشعرات مدمجة للسماح لبرنامج التحكم بمعرفة المكان الذي تشير إليه كل علامة بالضبط ، وتستخدم كل علامة لتحتوي على شاشة LED ، و تتعدد الاستخدامات لعرض

شكل رقم (١٣): لافتات الشوارع الرقمية
www.techandfacts.com

النصوص والأحرف الرسومية في مجموعة متنوعة من الأحجام. لتأتي اللافتات مع عناصر تحكم مدمجة تحتوي على ٩٠٪ من الأجزاء الميكانيكية من الألمنيوم خفيف الوزن لسهولة النقل،

ولكن يمكن أيضًا تشغيلها عبر اتصال إنترنت لاسلكي، ويمكن إعطاء التوجيهات للجولات والسياح . (www.techandfacts.com)، كما بالشكل رقم (١٣)

7- فوائد أنظمة النقل الذكية في رفع مستويات الخدمة لشبكة ومنظومة النقل المستدام.

يمكن وضع فوائد رئيسية وهامة للأنظمة الذكية لوسائل النقل في سته مجالات كالتالي: (سعد عبد الرحمن القاضي، ٢٠١٩م)

أ- تحسين مستوى السلامة المرورية:

حيث تقلل الأنظمة المرورية الذكية من نسبة الحوادث السنوية والإصابات وحالات الوفاة والإصابات التي تلحق بالممتلكات العامة، وتساعد على التحكم بمعايير السلامة لدى السيارات في ضبط السرعات القانونية والالتزام بالقواعد والقوانين المرورية المتبعة وذلك لزيادة السلامة المرورية.

ب- القدرة الاستيعابية:

حيث تستغل الأنظمة المرورية السعة المتاحة على الطريق بشكل وأوقات منظمة، ليؤدي الى زيادة حجم التنقل للأفراد والبضائع في المدة الزمنية المتاحة والمحددة دون الحاجه إلى توسعة– تقليل التكاليف التشغيلية في البنية التحتية – تسهيل تحصيل أجرة ركوب النقل العام – زيادة الكفاءة التشغيلية.

ت- رضى العملاء:

إن وجود البرامج والأنظمة سهلت حركة المرور الذكية على مستخدمي الطرق والمواصلات بشكل عام والوصول إلى مواقعهم ليختصر الكثير من الوقت والجهد، وذلك من خلال الطرق التالية :

ت-١ نظام " **دليلي** " الذي أطلقته إمارة دبي لهيئة الطرق والمواصلات بواسطة وجود نظام الخرائط الإلكترونية ليوضح المسارات البديلة وأماكن الازدحام المرورية الموضحة وأسهل الطرق للوصول للموقع المحدد، كما بالشكل رقم (١٤).(shudhtech.blogspot.com)

شكل رقم (١٤): يوضح نظام الخرائط الإلكترونية بالسيارات /https://shudhtech.blogspot.com

ت-٢ نظام تطبيق الخرائط **"Google map"** وهو الموجود على الهواتف الذكية، وذلك أدى إلى : تخفيض زمن الانتقال وتكلفته- زيادة فرص الانتقال الشخصي- زيادة مستوى السلامة والأمن – تقليل إجهاد ووقت السائق.

شكل رقم (١٥): يوضح كيفية عمل أنظمة المرور الذكيةhttp://urbanupdate.in/indias-first-intelligent

ث- تحسين الإنتاجية الاقتصادية وتقليل التكلفة:

تعتبر أنظمة المرور الذكية ذات تكاليف قليلة جدا من خلال: برمجة أجهزة إلكترونية أو برامج حاسوبية تعمل بشكل تلقائي لزيادة الإنتاجية لتصل لأكثر من ٢٠% من الإنتاج، وذلك من خلال : تقليل تكاليف

جمع المعلومات – تحسين التكييف مع التغييرات في متطلبات أداء النظام وتقنياته- زيادة التداول لمعلومات الأحداث الطارئة أثناء الازدحام. لنقوم

ج- الانتقال :

يقصد بالانتقال: هي السرعة والحصول على أسرع وأسهل طريقة للتنقل والانتقال في المناطق ذات الازدحام المروري ، فنجد أن الأنظمة والبرامج الذكية لإعطاء أفضل توقيت للانتقال والمحافظة على هذا الوقت دون وجود تأخير بشكل متكامل، على سبيل المثال: الإشارات الضوئية الذكية المرتبطة مع بعضها البعض لتمثل شبكة متكاملة تعمل بشكل دقيق ومنظم كما هو في مدينة جورجاون بالهند. (urbanupdate.in/indies)

ح- تخفيض استهلاك الطاقة و الحد من آثارها على البيئة :

إن الجمع بين التقليل في زمن الوصول للمركبات وتوفير الوقت و زيادة الطاقة الاستيعابية للشوارع والطرق وتنظيم حركة التنقل والسير له تأثير كبير على كمية الطاقة المهدرة والمستهلكة ، وكذلك على البيئة لتقليل نسبة الانبعاثات للغازات الضارة، وتقليل التلوث الضوضائي، وتقليل مضايقة المرور للأحياء المجاورة.(Craig W. Kelsey,2013)

8- المعايير والمحددات التصميمية لتقييم استدامة الفراغات الحضرية المفتوحة وتحويلها لفراغات حضرية ذكية:

لوحظ من الدراسات السابقة للأنظمة العالمية المستخدمة في التقييم للإستدامة معايير مشتركة مع إختلاف المسميات وإتفاقها في الأهداف، ومنها: إستدامة الموقع والحفاظ على الطاقة - كفاءة المياة والموارد – جودة البيئة الداخلية والنقل والإدارة، ومن خلال التحليل والمقارنة بين المعايير المستخدمة من أنظمة الليد والبريم والهرم الأخضر، تبين إعتماد الأنظمة الثلاثة في المقام الأول: على الجانب البيئي، والمقام الثاني: على الجانب الإقتصادي، والمقام الثالث: على الجانب الإجتماعي، ومن هنا يمكن التوصل إلى مجموعة من المعايير والمحددات تم إستنباطها من الأنظمة الثلاثة، لتتلائم مع الوضع الراهن للفراغات العمرانية وتطبق على أنظمة النقل الذكية لتحقيق الإستدامة، وهي كالتالي: (لبنى أحمد، ١٤٤٠هـ)

7-1**المحددات الوظيفية:** وتشمل :

تحقيق الترابط – التنظيم للمساحات الخدمية (التسلسل الهرمي) – جمالية الشكل والوظيفة .

7-2**التصميم البيئي المستدام:** وتشمل:

إستخدام المساحات الخضراء- تصميم الموقع – تصميم الطرق ووسائل النقل الذكية.

7-3**المحددات الخدمية :** وتشمل:

السيطرة على المداخل والمخارج – حماية الممتلكات الشخصية - متطلبات الصيانة و الطوارئ.

7-4**محددات إدارة الطاقة:** وتشمل:

مصادر الطاقة المتجدة في التشغيل - التقنيات المنخفضة والصفرية الإنبعاثات الكربونية-الحد من التلوث الضوئي والصوتي والهوائي – الإضاءة الخارجية الموفرة للطاقة.

7-5**المحددات الحركية:** وتشمل :

فصل الحركة وإدارتها- وضوح الإتجاهات- زيادة مسافات المشي- الجمع بين وسيلة نقل في مكان واحد.

9- مدخل لتطبيق الرؤية التكاملية لتقييم الفراغات الحضرية للحرم الجامعي من منظور مستدام

يتم تطبيق الرؤية التكاملية المقترحة من خلال : دراسة تحليلية لمشروع تطوير وتحسين الموقع العام لكلية السلام و كلية المجتمع بجامعة طيبة بالمدينه المنورة – السعودية ، وتضم عدة أقسام ومنها: (قسم علوم الأغذية -قسم السكن وإدارة المؤسسات - قسم تصميم الملابس والحلي- قسم دراسات الطفولة -قسم التصميم الداخلي -قسم التصميم الجرافيكي)، ممثلة لملامح البيئة التعليمية والتجهيزات التقنية ومجتمع القسم ومتطلباته وتحدياته، والتي تشكل في مجملها عملية التطوير المقترحة لدى الباحثة.

و نجد عند التطبيق التجريبي للرؤية التكاملية للعمارة الذكية، تم تزكية البيئة التعليمية لجامعة طيبة للعديد من الأسباب التالية: (https://www.taibahu.edu.sa)

- تميز رسالة الجامعه في المساهمة لبناء مجتمع يعزز التنمية المستدامة واقتصاديات المعرفة من خلال تعليم متميز وبحوث نوعية وشراكة مجتمعية في بيئة محفزة للتعلم والإبداع.
- بناء بيئة جامعية جاذبة ومتكاملة مع الارتقاء بمكانة وتصنيف الجامعة محلياً وإقليمياً وعالمياً لخدمة قضايا المجتمع.

أ- موقع الجامعة :

تعتبر جامعة طيبة هي جامعة حكومية سعودية، تقع في المدينة المنورة، بالسعودية، بطريق الأمبر نايف بن عبدالعزيز (طريق الجامعات)، كما بالشكل رقم (١٦،١٧)، و تأسست في عام ٢٠٠٣ م، و هي عبارة عن دمج فرعي جامعتي الإمام محمد بن سعود الإسلامية وجامعة الملك عبد العزيز، وتم تسمية الجامعة بهذا الاسم: تيمنًا بأحد الأسماء التي تطلق على المدينة المنورة وهو اسم :(طيبة)، و حصلت الجامعة على المركز الثالث على مستوى الجامعات السعودية بحسب التصنيف الأخير لوزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية في فبراير2019 م.

شكل رقم (١٦): يوضح الموقع العام لكلية السلام والمجتمع لجامعة طيبة- المصدر: Google earth

شكل رقم (١٧): يوضح الوضع الراهن قبل الآليات والحلول المقترحة والتطوير على الحرم الجامعي للجامعة - المصدر: الباحثة

ب- أهداف اختيار المشروع :

- لإعادة تصميم للفراغات الخارجية من حركة مرورية ومنطقة تحميل وتنزيل ومنطقة انتظار للطالبات وممرات مشاة ومسارات الحركة للأتوبيسات والسيارت ووسائل النقل البديلة ومناطق جلوس مظللة وغير مظللة ومناطق خضراء وعمل مجسمات جمالية مناسبة مع تصميم الإضاءة المناسبة للمنطقة .
- تحقيق مبدأ الاستدامة والأنسنة في التصميم بتوطين التجهيزات التقنية طبقا لرؤية المملكة ٢٠٣٠ .

- رفع نسبة ممارسي الرياضة مرة على الأقل أسبوعيًا من (١٣ %) إلى (٤٠ %) .
- إعادة تصميم بعض الفراغات الوظيفية الحالية، مع الأخذ بالإعتبار إستخدام أنظمة النقل الذكية ذاتية الإمداد للطاقة، وأماكن المداخل والمخارج للجامعة.
- الاخذ بالاعتبار في مسألة ربط مبنى كلية علوم الأسرة وكلية المجتمع بالكليات الاخرى وجعلها في مجمع واحد.

ت- الواقع المحلي للفراغات الحضرية بالحرم الجامعي في كلية السلام وكلية المجتمع لجامعة طيبة – التحديات والمتطلبات:

ت-١ التحديات : ويضم :

- البنية المبنية (نقص التجهيزات التقنية- إستهلاك الكثير من الطاقة - عدم ملائمة الملامح المعمارية للوظائف- سوء البيئة المحيطة لوسائل النقل).
- قلة الوضوحية، وقلة الإهتمام في الفراغات الخارجية والداخلية لوسائل النقل المختلفة، و عدم وجود نقاط إلتقاء وربط لتحقيق التكامل بين وسائل النقل المختلفة.
- إنعدام البيئة المريحة والآمنة والممتعة للمستخدم أثناء الإنتظار داخل أماكن الإنتظار ووسائل النقل المختلفة.
- نجد القصور واضح في النفاذية المادية وذلك لقلة البدائل والأنشطة المتاحة للحركة والتنقل بين أجزاء الحرم الجامعي، لنجد حركة الطالبات قد رسمت مسارا ترابيا أو يخترق الأعشاب البرية و المسارت الأسفلتية في بعض الفراغات والتي تفتقر لوجود المسارات المميزة لها،، كما بالشكل رقم (١٨) .
- بالرغم من وجود بعض العناصر الطبيعية داخل الساحات الخارجية الرئسية والفرعية ولكنها لا تحظى بالاهتمام لإستخدام نوعيات رديئة من المزروعات قليلة العمر، مما يضفي عشوائية بصرية في المكان بدون تنسيق أو إهتمام أو جمال، و غياب العناصر المائية والنوافير والرشاشات المائية وعناصر الفرش المختلفة والمناسبة مع البيئة التعليمية، كما بالشكل رقم (١٩) .
- إهمال متطلبات الصحة والنظافة العامة، وذلك لقلة توافر حاويات النظافة بالساحات المفتوحة، كما بالشكل رقم (٢٠) ، فلابد من إيجاد طرق أكثر استدامة بشكل أكثر كفاءة وملائمة للواقع المحلي.

شكل رقم (١٨): يوضح القصور بالفراغات الخارجية المفتوحة لحرم الجامعة - المرجع : تصوير الباحثة

شكل رقم (١٩): يوضح القصور لاستخدام نوعيات سيئة من المزروعات قليلة بالحرم الجامعة- المرجع: تصوير الباحثة

شكل رقم (٢٠): يوضح القصور في استخدام حاويات النظافة بالحرم الجامعة - المرجع : تصوير الباحثة

- إفتقار وجود العلامات المميزة و النقاط المرجعية، مثل: القطع النحتية والتماثيل التذكارية و اللوحات الإرشادية التي يجب توظيفها على المحور البصري لجانبي المسارات أو بالساحات الرئيسية للحرم، وذلك لإعطاء طابع محلي مميز عن الحرم الجامعي كليا، وذلك تقديرا لوجودها في مدينه ذات موروث تاريخي وثقافي فريد، كما بالأشكال رقم (٢١) .

- اتخذت أغلب المسارات بالجامعة أشكالا مستقيمة، لا توجد أي تعرجات أو انحناءات، وهذا يعطي لمنسوبي الجامعة أن الهدف الرئيسي من المسار هو الانتقال من نقطة لأخرى، وأن المباني تم استخدامها للغرض التعليمي فقط، فلم يتم إعطاء أي مبنى طابع محلي فريد أو أهمية بصرية مميزة بالحرم الجامعي كليا، كما بالأشكال رقم (٢٢) .

شكل رقم (٢٢): يوضح مدخل البوابة الرئيسية للجامعة وافتقار التنوع البصري بمسارات الحركة و المباني التعليمية - المرجع: الباحثة

- عدم ملائمة وسائل النقل وأماكن الإنتظار لمتطلبات النقل الحديث والتي تعمل على التقليل من كفاءة إستهلاك الطاقة و إستغلال الطاقة الغير المتجددة.
- القصور في توزيع الخدمات والأنشطة داخل القطاعات والمناطق المختلفة بالحرم الجامعي سواء كانت خدمات صحية أو تجارية أو ترفيهية أو أمنية.
- إنتشار الفوضى وسوء التنظيم خارج البوابات الرئيسية، ونتيجة الإنبعاثات السلبية الصادرة من أتوبيسات الجامعة والسيارات الخاصة في المواقف الخاصة بالجامعة التي ترهق الجميع يوميا، ، بالإضافة إلى الأخطار الناجمة من وسائل النقل وأضرارها على البيئة وتلوثها، كما بالشكل رقم (٢٣، ٢٤).

شكل رقم (٢٣): يوضح الجزر الضيقة بمنتصف الطريق حيث يضطر الطالبات لعبور الطريق على مرحلتين – المرجع: تصوير الباحثة

شكل رقم (٢٤): يوضح اماكن الانتظار للطالبات غير متوفرة في الموقف الخاص لعربات النقل الجماعي لجامعه طيبة - المرجع: الباحثة

ت-٢ المتطلبات : ويضم:

البنية التحتية (المزيد من التجهيزات التقنية لتتناسب مع الإستدامة- إستخدام التقنيات والمعالجات التكنولوجية المستخدمة في أنظمة النقل الذكية- دعم جودة وكفاءة الفراغات (تغيير الوظائف – تحسين الملامح البصرية)- دعم قدرة الفراغات

المتواجدة حاليا على أداء المهام - عدم ملائمة الملامح المعمارية للوظائف- دعم الأنشطة التعليمية و الرياضية والدينية والثقافية)

10- الدراسة الاستطلاعية حسب تجربة " منسوبين الجامعة " :

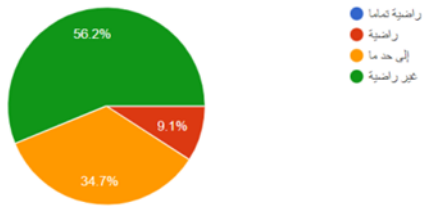
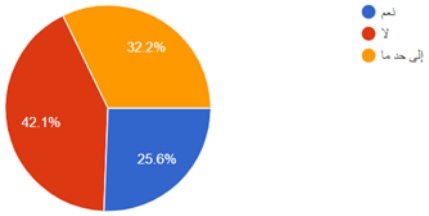
تم عمل استطلاع رأي عن مستوى رضا و تلبية احتياجات "الطالبات و أعضاء هيئة التدريس" للساحات الخارجية للحرم الجامعي لكلية السلام والمجتمع لجامعة طيبة بالمدينة المنورة، للأهداف التالية :

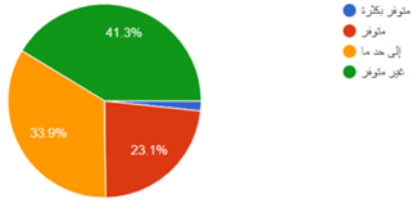
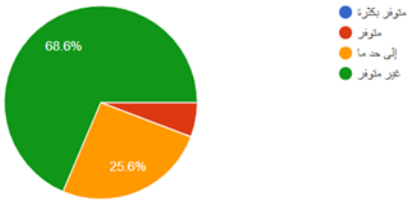
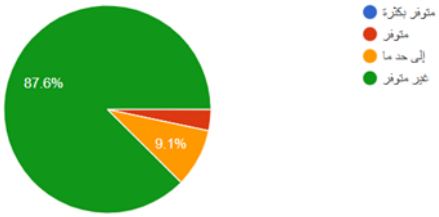
أولا : دراسة الفراغات العمرانية للحرم الجامعي وذلك لتقييم الوضع الحالي، وتحديد نقاط القوة والضعف عن التصميم والخدمات والأنشطة ، وتقديم حلول وأفكار تساهم في الإرتقاء الحضري للبيئة التعليمية لجامعة طيبة من منظور الإستدامة.

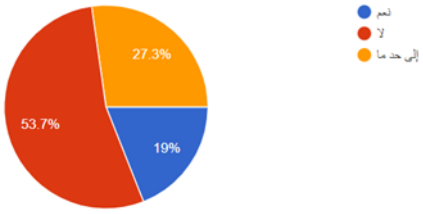
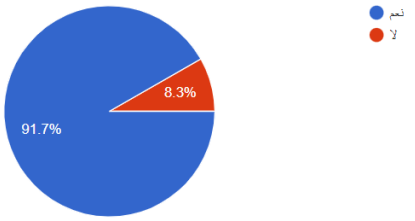
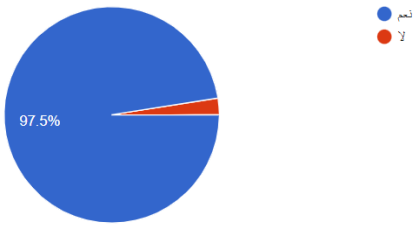
ثانيا : قياس درجة وعي المجتمع من "الطالبات وأعضاء هيئة التدريس" عن التطور لأنظمة النقل المعاصرة، وذلك لوضع خطة عمل مستقبلية ومتطورة لكيفية الاستفادة من الإيجابيات و تفادي السلبيات، ويلخص منها مجموعة من النتائج والتوصيات البحثية، لتوضيح مدى توافق الآليات المقترحة من (المحددات الوظيفية- التصميم البيئي المستدام - المحددات الخدمية - محددات إدارة الطاقة- المحددات الحركية) مع الفراغات المفتوحة بالحرم الجامعي لجامعة طيبة، ومدى قبول المجتمع لهذه الآليات.

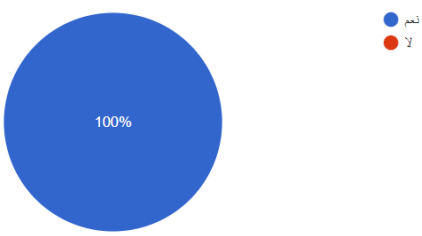
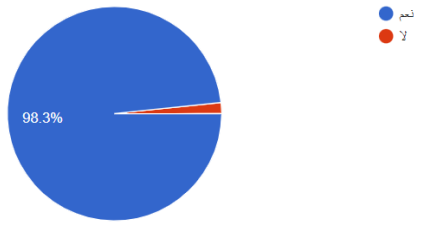
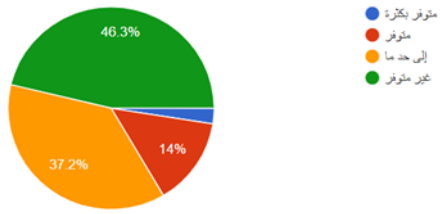
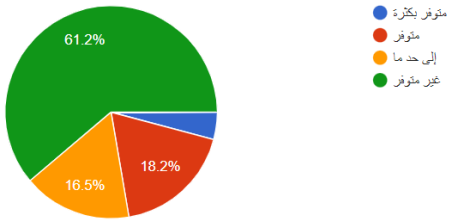
ووضعت استمارات الاستبيان على مجموعة من المنصات الرسمية للتواصل الإجتماعي، وقد بلغ عدد المشاركين (١٢١) مشارك، وقد تم معالجة البيانات الإحصائية باستخدام برنامج SPSS للتفريغ والتحليل ولاستخراج النتائج الإحصائية بأسلوب النسب المئوية لتحليل ووصف آراء أفراد عينات الدراسة.

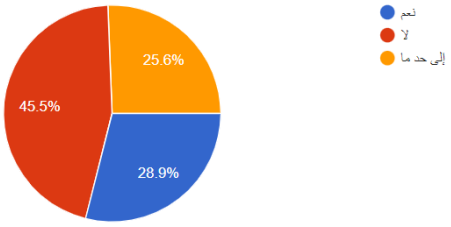
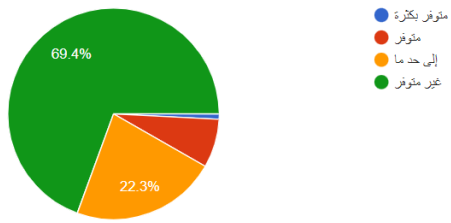
11- وجاءت نتائج الاستبيان، كالتالي:

1- هل أنت راضية عن تصميم الساحات الخارجية لكلية السلام - بجامعه طيبة ؟	
من خلال نتائج الاستبيان، نجد أن بنسبة كبيرة ٥٠,٢ % غير راضيين، وبنسبة متوسطة ٣٤,٧% إلى حد ما، وبنسبة قليلة ٩,١% راضيين . **وهذا يدل على :** أنه يجب إعادة تصميم وتطوير الساحات الخارجية بأسلوب عصري مناسب ويلبي جميع الاحتياجات المختلفة لمنسوبين كلية السلام	 **شكل رقم (٢٥): يوضح نتائج استبيان عن مدى رضا الطالبات وأعضاء هيئة التدريس لتصميم الساحات الخارجية**
2- هل تم تحقيق سهولة الوصول والإدراك للمباني التعليمية والانشطة المختلفة والفراغات الخارجية للكلية السلام ؟	
من خلال نتائج الاستبيان، نجد أن بنسبة كبيرة ٤٢,١ % (لا) ، وبنسبة متوسطة ٣٢,٢% (إلى حد ما) ، وبنسبة قليلة ٢٥,٦% (نعم) **وهذا يدل على :**	 **شكل رقم (٢٦):): يوضح نتائج استبيان عن مدى تحقيق سهولة الوصول والإدراك للمباني التعليمية والأنشطة المختلفة والفراغات الخارجية**

أنه لابد من تحقيـق سـهولة الوصـول للمباني التعليمية والأنشطة المختلفة والفراغـات المفتوحة، وإمكانية رؤيتهـا وإدراكهـا واستخدامها بواسـطة منسوبين الجامعة، وذلك من خلال تهيئتها بالعناصر والتجهيزات اللازمة.	
3- هل تم تجهيز الفراغات الخارجية لممارسة الأنشطة المختلفة من " محلات تجارية- مطاعم وكافتريات – أماكن للاستذكار في الهواء الطلق- مكتبات – منطقة رياضية – معهد للقرآن - مسجد "	
من خلال نتائج الاستبيان ، نجد أن بنسبة كبيرة ٤١,٣ % (غير متوفر) ، وبنسبة متوسطة ٣٣,٠% (إلى حد ما) ، وبنسبة قليلة ٢٣,١% (متوفر) ، وبنسبة ضعيفة ١,٧% (متوفر بكثرة) **ويدل ذلك :** لابد من إيجاد فضاءات خارجية تشجع على التفاعل مع البيئة وممارسة الأنشطة الاجتماعية التي تناسب فئة الشباب.	 **شكل رقم (٢٧): يوضح نتائج استبيان عن مدى تجهيز الفراغات الخارجية لممارسة الانشطة المختلفة**
4- هل تتوافر الفراغات الخارجية عناصر الفرش المناسبة مع الأنشطة المختلفة: (مقاعد - مظلات- مسارات الحركة- اضاءة – عناصر مائية "رشاشات المياه والنوافير") الملائمة مع البيئة التعليمية ؟	
من خلال نتائج الاستبيان، نجد أن بنسبة كبيرة ٦٨,٦ % (غير متوفر) ، وبنسبة متوسطة ٢٥,٦% (إلى حد ما) ، وبنسبة قليلة ٥,٨% (متوفر) ، وبنسبة منعدمة ٠% (متوفر بكثرة) **ويدل ذلك:** أنه لابد من تدعيم وتوفير جاهزيـة الفراغات المفتوحة لممارسة الأنشطة المختلفة مـن خلال اختيـار عناصر فرش تتناسب مع كل نشاط .	 **شكل رقم (٢٨): يوضح نتائج استبيان عن مدى توافر الفراغات الخارجية عناصر الفرش المناسبة مع الأنشطة**
5- هل تتوافر بالساحات الخارجية الجاذبية والنواحي الجمالية التي تعبر عن الهوية والطابع العمراني المميز الذي يعكس ثقافة وتاريخ المكان ؟	
من خلال نتائج الاستبيان، نجد أن بنسبة كبيرة ٨٧,٦ % (غير متوفر) ، وبنسبة متوسطة ٩,١% (إلى حد ما) ، وبنسبة قليلة ٣,٣% (متوفر) ، وبنسبة منعدمة ٠% (متوفر بكثرة) **وبناء على ذلك :** يجب الحرص على أن تعكس القطاعات المختلفة: الهوية العمرانية، و القيمة التاريخية والتراثية والمحلية للمدينة المتواجد فيها الحرم الجامعي، وذلك على مستوى المباني والفراغات المفتوحة لإضافة قيمة جماليّة وإبداعية للمكان.	 **شكل رقم (٢٩): يوضح نتائج استبيان عن مدى توافر بالساحات الخارجية الجاذبية والنواحي الجمالية التي تعبر عن الهوية والطابع العمراني**

6- هل تم مراعاة بالفراغات الخارجية التسلسل الهرمي للطرق من حيث تواجد: "مسارات السيارات والباصات – مسارات للدراجات وسيارات الجولف – مسارات للمشاة" بطريقة منظمة واضحة وآمنة ؟	 **شكل رقم (٣٠): يوضح نتائج استبيان عن مدى مراعاة الفراغات الخارجية التسلسل الهرمي للطرق**
من خلال نتائج الاستبيان، نجد أن بنسبة كبيرة ٥٣,٧ % (لا) ، وبنسبة متوسطة ٢٧,٣% (إلى حد ما) ، وبنسبة قليلة ١٩ % (نعم) .وبناء على ذلك : يجب إعادة النظر والتصميم فِي التسلسل الهرمِّي للطرق وتصنُّفها وفقا للاحتياج، لضمان أن تخدم الطرق الغرض الأساسي الذي أقيمت من أجله، مع توفير فرش للشوارع والإضاءة المناسبة وفقا لتصنيف الشوارع. و يجب توفير الأرصفة المتواصلة والمترابطة، و فصل الممرات الخاصة للدراجات الهوائية عن السيارات باستخدام الحواجز والطرق الخاصة لذلك، لضمان إمكانية الوصول للجميع، وسلامة المشاة .	
7- هل تشجعي على استخدام الدراجات الهوائية مع وجود مسارات ومواقف خاصه بها، للتشجيع على الرياضة ، و تقليل الازدحام والتلوث الهوائي والضوضائي؟	 **شكل رقم(٣١): يوضح نتائج استبيان عن مدى التشجيع لاستخدام الدراجات الهوائية مع وجود مسارات ومواقف خاصه بها**
من خلال نتائج الاستبيان، نجد أن بنسبة كبيرة جدا ٩١,٧ % (نعم)، وبنسبة قليلة ٨,٣% (لا). **ويدل ذلك :** على أن منسوبي جامعة طيبة يشجعن على استخدام الدراجات الهوائية، وذلك للتشجيع على الحركة والرياضة، والحد من الاعتماد على وسائل النقل الخاصة.	
8- هل تشجعي على استبدال الشوارع الإسفلتية الموجودة حاليا إلى مسارات للمشاة مولده للطاقة لتشجيع على الرياضة، والاستفادة منها في وحدات الإضاءة؟	 **شكل رقم (٣٢): يوضح نتائج استبيان عن مدى التشجيع لاستخدام مسارات للمشاة المولدة للطاقة**
من خلال نتائج الاستبيان، نجد أن بنسبة كبيرة جدا ٩٧,٥ % (نعم)، وبنسبة قليلة جدا ٢,٥% (لا). **ويدل ذلك :** على أن منسوبي جامعة طيبة يشجعن على استخدام مسارات للمشاة والدراجات الهوائية المولدة للطاقة، وذلك للاستغلال الطاقة الحركية وتحويلها لطاقة كهربائية، يمكن الاستفادة منها في مجالات عديدة .	

9- هل تشجعي على استبدال المقاعد الخرسانية الموجودة حاليا بمقاعد مولدة للطاقة، ليتم استخراج الطاقة منها لشحن الهواتف، و إنارة الشوارع ليلا، وغيرها ؟	 **شكل رقم (٣٣): يوضح): يوضح نتائج استبيان عن مدى التشجيع المقاعد المولدة للطاقة**
من خلال نتائج الاستبيان، نجد أن بنسبة كبيرة جدا ١٠٠ % (نعم)، وبنسبة منعدمة ٠% (لا). **ويدل ذلك :** على أن منسوبي جامعة طيبة يشجعن على استخدام المقاعد الذكية، وذلك للاستفادة منها لترشيد استهلاك الكهرباء، ولشحن الجوالات و مدعومة بالإنترنت اللاسلكي ولإنارة وحدات الإضاءة بالشوارع.	
10- هل تشجعي على استبدال وسائل النقل الموجودة حاليا بوسائل النقل المولدة للطاقة كالسيارات الكهربائية وسيارات الجولف التي تحمل سقف من الخلايا الشمسية؟	 **شكل رقم (٣٤): يوضح نتائج استبيان عن مدى التشجيع لاستخدام وسائل النقل المولدة للطاقة**
من خلال نتائج الاستبيان، نجد أن بنسبة كبيرة جدا ٩٨,٣ % (نعم)، وبنسبة قليلة جدا ١,٧ % (لا). **ويدل ذلك :** على أن منسوبي جامعة طيبة يشجعن على استخدام وسائل النقل التي تعمل بالطاقة الكهربائية والوقود النظيف، حفاظا على البيئة، وصحة الفرد والمجتمع.	
11- هل يتوافر بالفراغات الخارجية الأمن الشخصي و السلامة والراحة والمرونة والرفاهية ؟	 **شكل رقم (٣٥): يوضح نتائج استبيان عن مدى توافر الأمن الشخصي والراحة والمرونة والرفاهية**
من خلال نتائج الاستبيان، نجد أن بنسبة كبيرة ٤٦,٣ % (غير متوفرة) ، وبنسبة متوسطة ٣٧,٢% (إلى حد ما) ، وبنسبة قليلة ١٤% (متوفر)، وبنسبة ضئيلة جدا ٢,٥% (متوفرة بكثرة). **وبناء على ذلك :** لابد من توفير البدائل المختلفة للوصول للمباني التعليمية والانشطة محققة الخصوصية والراحة والأمان والشعور بالرفاهية بداخل الحرم الجامعي.	
12- هل تتوافر بالفراغات الخارجية النظافة وحاويات المهملات " سلاسل النفايات"، التي تساهم في الحفاظ على البيئة وتشجع على فرز المخلفات" ورق- زجاج- معادن .." وإعادة تدويرها؟	 **شكل رقم (٣٦): يوضح نتائج استبيان عن مدى توافر بالفراغات الخارجية النظافة وحاويات المهملات**
من خلال نتائج الاستبيان، نجد أن بنسبة كبيرة ٦١,٢ % (غير متوفرة) ، وبنسبة متوسطة ١٨,٢% (متوفر) ، وبنسبة قليلة ١٦,٥% (إلى حد ما)، وبنسبة ضئيلة جدا٤,١%(متوفرة بكثرة). **وبناء على ذلك :** يجب توفير تواجد حاويات المهملات بالساحات الخارجية بأماكن مناسبة وواضحة لمنسوبي الجامعة، واعتماد التدابير اللازمة لفرزها وإعادة تدويرها.	

13- هل تم فصل "أرصفة الحركة" خارج البوابات الرئيسية عن "أماكن الانتظار" للسيارات والباصات عن " مقاعد الانتظار "لمنسوبي الجامعة" بطريقة آمنة، دون حدوث الازدحام والحوادث؟	 **شكل رقم (٣٧): يوضح نتائج استبيان عن مدى فصل "أرصفة الحركة" خارج البوابات الرئيسية عن "أماكن الانتظار" للسيارات والباصات عن " مقاعد الانتظار" لمنسوبي الجامعة**
من خلال نتائج الاستبيان، نجد أن بنسبة كبيرة ٥٦ % (لا) ، وبنسبة متوسطة ٢٨,٩% (نعم) ، وبنسبة قليلة ٢٥,٦% (إلى حد ما) . **ويدل ذلك:** • على أنه يجب توافر مسار منفصل للتهيئة الخروج والدخول من البوابة الرئيسية للطالبات بكلية السلام، دون حدوث ازدحام وتكدس على البوابة الرئيسية. • على أنه يجب فصل الشوارع عن مقاعد الانتظار للطالبات عن مسارات الحركة للسيارات والباصات عن أماكن انتظار للسيارات والباصات.	
14- هل تتوافر اللوح الإرشادية والخرائط والعلامات المميزة المعبرة عن الثقافة الدينية للمكان، لتساهم في توجيه المارة في الفراغات الخارجية ؟	 **شكل رقم (٣٨): يوضح نتائج استبيان عن مدى توافر اللوح الإرشادية والخرائط المعبرة عن الثقافة الدينية**
من خلال نتائج الاستبيان، نجد أن بنسبة كبيرة ٦٩,٤ % (غير متوفرة) ، وبنسبة متوسطة ٢٢,٣% (إلى حد ما) ، وبنسبة قليلة ٧,٤% (متوفر)، وبنسبة ضئيلة جدا ٠,٨ % (متوفرة بكثرة). **ويدل ذلك على:** أنه يجب توافر اللوح الإرشادية واللوح الرقمية، وذلك لعرض النصوص والإعلانات واللوائح والإرشادات في مجموعة متنوعة من الأحجام، ومعبره عن الثقافة الدينية والهوية التاريخية للمدينة المنورة.	

15- هل لديك اي مقترحات من وجهة نظرك لتطوير الفراغات الخارجية لكلية السلام للأجيال القادمة بأذن الله؟

- لابد من تطوير الساحة الخارجية باستخدام خامات افضل، لأن الخامات المستخدمة حاليًا غير مريحة على الاطلاق خصوصًا في المقاعد، المظلات لا تحمي من الشمس كليًا، وهي غير مجهزة في حال هطول الامطار، واماكن الجلوس قاسية ومؤلمة، والطاولة بعيدة عن الكرسي ولا يمكن تحريكها، و اماكن الانتظار الخارجية متهالكة.
- الاعتماد على كل ما هو متجدد في كراسي الانتظار، وآلآت البيع، و لفت النظر للناحية الجمالية في المكان، إضافة الزرع للناحية الصحية و الجمالية، واستغلال التصاميم و الافكار المقترحة من الطالبات في المقررات الدراسية.
- توفير اماكن للجلوس مريحة اكثر ومظللة ، الاستفادة من المساحات الشاسعة بوضع عناصر نباتية ومائية ومظلات وماكينات خدمة ذاتية متنوعة ، تجديد مبنى خدمة الطالب والاستفادة من جميع المحلات ، توفير محطات شحن واماكن ترفيهية .
- ان يتم الرسم على كل مبنى كلية رسومات تدل على هوية الكلية مثال(رسومات معمل التصميم الداخلي)، وهذا سيزيد جمال المباني.
- استخدام ارضيات غير الاسفلت سواء ملونة لتبدو جذابة او خامة أخرى لا تمتص الحرارة، وكذلك وضع عناصر نباتية ونوافير أو شلالات صناعية، و تحسين الاضاءة داخل المبنى وخاصة الممرات، و وضع مظلات أكثر فعالية ، وضع لمسات ابداعيه تحمس وتحفز الطالبات.

12- الآليات المقترحة لتطبيقها على الفراغات الخارجية للحرم الجامعي للوصول لرضا " الطالبات والأكاديمين" :

من واقع رصد وتحليل رؤى وأطروحات العمارة الذكية، يتم إستقراء هذه الرؤى والأطروحات على البيئة التعليمية لكلية السلام وكلية المجتمع للجامعة في تحقيق منظومة الأهداف وفق خريطة الأولويات وذلك في إتجاه دعم قدرتها على الإستجابة الذاتية والتحكم عن بعد وذلك بالإستعانة بالتجهيزات التقنية المتطورة بحيث تصبح ذاتية الإمداد للطاقة.

- **يتم تطبيق الآليات المقترحة (المعالجات التكنولوجية والتقنيات الرقمية) للإرتقاء الحضري بالفراغات المفتوحة بالحرم الجامعي لجامعة طيبة من منظور الإستدامة، وتتضمن التالي :**

1- المحددات الوظيفية: وتشمل :

تحقيق الترابط: من خلال دمج وسائل النقل المختلفة: (ممرات مشاة – ممرات خاصة للدراجات وسيارات الجولف- وسائل نقل مشتركة- شبكة طرق) وتخطيط إستعمالات الأرض للفراغات المفتوحة من خلال التخطيط الجيد في وقت واحد .

التنظيم للمساحات الخدمية: من خلال التسلسل الهرمي للطرق وتصنيفها طبقا للإحتياجات، لتحقيق أقصى قدر ممكن للوصول السهل للأشخاص، وخاصه ذوي الإحتياجات الخاصة وذوي الدخل المنخفض لتحسين السير والعبور .

جمالية الشكل والوظيفة: تنظيم نظم نقل ذات جمالية عالية تتآلف مع محيطها والنشاطات التي تحيط بها بدلا من أن تطغى عليها في الفراغات المفتوحة للحUرم الجامعي.

2- التصميم البيئي المستدام: وتشمل:

إستخدام المساحات الخضراء: من خلال توفير المساحات الخضراء والعناصر المائية لإيجاد فضاءات خارجية تشجع مع التفاعل مع البيئة وممارسة الأنشطة الإجتماعية التي تناسب فئة الشباب لتحقيق الراحة البصرية والحرارية داخل الحرم الجامعي من خلال الممرات المغطاة وغرس الأشجار على طول الأرصفة ومسارات المشاة، وتوفُّير الفرش والتجهُّزات اللازمة لإضافة قُيمة جماليَّة وجذابة.

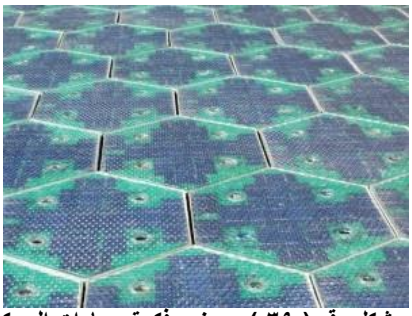
تصميم الموقع : يتم تصميم الموقع ليتناسب مع أماكن الوصول الملائمة للطالبات في الحرم الجامعي إقتصاديا وإجتماعيا و بالقرب من : أماكن الدراسة، و أماكن المشاة، و أماكن الخدمات، و أماكن المرافق العامة.

تصميم الطرق ووسائل النقل الذكية: وتضم المقترحات والآليات التالية:

- **موقف السيارات الذكي :** يتم تدعيم وجود أماكن إنتظار خارج الحرم الجامعين بتصميم (موقف متعدد الطوابق كنظام البرج) ليصل إلى (خمسة طوابق) وسعته ٥٠٧٥م٢، والذي يتحمل ١٦٠٠ سيارة لتحقيق سيولة الحركة للأتوبيسات، وحركة المشاة، وحركة السيارات الخاص، بحيث لا يحدث أي تعارض بينهم، والوصول إليها بكل يسر وسهولة .
- **موقف الحافلات والسيارات السطحي:** يتم تدعيم مساحة ٥٩٩٥م٢، ليتحمل سعة ٣٢ حافلة، و سعة ٧٥٠ سيارة، ومراعاة أن تكون ٧٥%، منها مغطاة أو مسقوفة، ويثبت بها ألواح شمسية بالهياكل التظليلية لتوليد وتوفير الطاقة الكهربائية داخل الحرم الجامعي.

- **مسارات وسائل النقل البديلة المولدة للطاقة**:

يتم توفير ممرات خاصه (للدراجات وسيارت الجولف) داخل الحرم الجامعي ، بحيث يتم تغطية المسار بمادة خاصة تحتوي على جسيمات فوق بنفسجية، تستطيع أن تمتص ضوء الشمس خلال ساعات النهار، وعندما يحل الظلام تشع هذه الجسيمات الضوء وتنير بشكل ذاتي دون الاعتماد على أي مصدر من مصادر الطاقة التقليدية، لتحقق توفيرا كبيرا في الطاقة الكهربائية التي يتم استخدامها لإنارة الشوارع ليلا، كما بالشكل (٣٩).



شكل رقم (٣٩): يوضح فكرة مسارات الحركة المغطاة بمادة الجسيمات الفوق بنفسجية

- **مسارات المشاة المولدة للطاقة والمستخدمة بالممشى الرياضي**

يتم التشجيع على استخدام رياضة المشي بوجود مسارات للمشي، وذلك للحد من الاعتماد على وسائل النقل الخاصة، والتي يمكن توليد الكهرباء من خلالها بحصد الطاقة الحركية للمشاة، باستخدام محولات طاقة كهرو ضغطية بأسفل بلاط بتكنولوجيا اتصالات لاسلكية لتحويلها إلى طاقة كهربائية ليتم تخزينها لإضاءة الشوارع و المصابيح واللوحات الرقمية، كما بالشكل رقم (٤٠)، و يتم استخدام نسبة ١٪ فقط من الطاقة لنقل البيانات حول عدد مرات الأقدام والطاقة المولدة.

شكل رقم (٤٠): يوضح مسارات المشاة المولدة للطاقة

- **استبدال المقاعد الجبسية الموجودة حاليًا بالجلسات المولدة للطاقة**:

من خلال إستخدام مقعد الأثاث الشمسي الذكي Smart Solar Bench مصنوع من مواد الفولاذ المقاوم للصدأ والالمونيوم ومركبات الخشب، ويحتوي على مظله فوق المقعد الذكي تحمل مولد ذكي ذات طاقة شمسية، ويحتوي على وحدة تحكم بالشحن الشمسي التي تزيد من حصاد الطاقة من اللوح الشمسي ليتم إخراج الطاقة لشحن الهاتف المحمول والبحث عن شبكة ٤G، ولإنارة الشوارع ليلا، ويحتوي جانبي المقعد لأماكن إنتظار الدراجات، كما هو موضح بالشكل رقم (٤١).

شكل رقم (٤١): يوضح مقعد شمسي ذكي

- **استبدال وسائل النقل الموجودة حاليًا بوسائل النقل البديلة (دراجات- سيارت جولف) ذاتية الإمداد بالطاقة:**

يتم التشجيع على إستخدام الدراجات الهوائية وسيارت الجولف الكهربائية عن طريق وجود مسارات ومواقف خاصه بها، وهو ما يساهم في تقليل الإزدحام والتلوث الضوضائي والهوائي، من خلال إستخدام سيارة ذات سقف من الخلايا الكهروضوئية لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية مخزنة لتسير بها السيارة الكهربائية ، كما هو موضح بالشكل رقم (٤٢) .

شكل رقم (٤٢): يوضح سيارات الجولف المولدة للطاقة

- **استبدال أعمدة الإنارة الموجودة حاليًا بوحدات إضاءة مولده للكهرباء والمزودة بحساسات لضوء الشمس :**

من خلال التنوع في أنواع وحدات الإنارة التي تعمل بألواح توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية وتشمل على : الوحدات المرتفعه ٤,٥-٥ أمتار وتستخدم على حدود الفراغات الخارجية، والوحدات متوسطة الإرتفاع ٢,٥ – ٣ أمتار وتستخدم في توزيع المسارات بحيث لا تعيق الحركة، وذلك لزيادة السلامة في ممرات المشاة ويقلل من الاستهلاك وتكلفة التشغيل.

3- المحددات الخدمية :

يتم تحسين مستوى الخدمة والسلامة لتقليل الحوادث وشدتها، وتقليل أعداد الوفيات، وتقليل سرقة المركبات وزيادة مستوى الأمن الشخصي من خلال:

السيطرة على المداخل والمخارج : من خلال :

إستخدام بوابات ذكية آلية الغلق، مع توفير نقاط التفتيش والأمن ، كما هو موضح بالشكل رقم (٤٣) .

شكل رقم (٤٣): يوضح البوابات الذكية الآلية التي يمكن استخدمها في مداخل الكلية للطالبات

حماية الممتلكات الشخصية: من خلال:

توفير أماكن خزن للعربات و الدراجات الخاصه بالطالبات والعاملين عليها.

متطلبات الصيانة والطوارئ : من خلال :

- يجب التأكد من الصيانة الدورية لأجهزة التحكم وأجهزة الحساسات والمجسمات الإلكترونية المستخدمة بطريقة أوتوماتيكية أو بواسطة مشغلين في غرفة التحكم للخلايا الشمسية والإضاءة الذكية والجلسات المولدة للطاقة.
- توفير سيطرة قصوى على التجهيزات الإلكترونية وشبكات الإتصالات وإدارة الخدمات المختلفة للمباني ورصد أي أعطال قد تحدث مع تحديد أماكنها بسرعه.

4- محددات إدارة الطاقة: ليتم تخفيض إستهلاك الطاقة والحد من الآثار السلبية للبيئة، بإستخدام التالي:

مصادر الطاقة المتجدة في التشغيل: من خلال الاستفادة من الطاقة الشمسية من خلال الألواح الشمسية المتواجدة فوق الجلسات و في المسارات و وسائل النقل البديلة لتأمين الكهرباء والراحة لمستخدمي المباني التعليمية.

التقنيات المنخفضة والصفرية الانبعاثات الكربونية: من خلال:

- تشجيع وسائل النقل النظيفة ذات الانبعاثات المنخفضه .
- دعم التكنولوجيا والبنيه التحتيه للمركبات لتقليل الاثر البيئى الناجم عن وسائل النقل وتقليل الانبعاثات الضارة.
- ووضع استراتيجيه لمعالجه المركبات العضويه المتطايره الضارة بصحة الإنسان.
- زياده الاعتماد على موارد الطاقه المتجدده مثل: (الطاقه الشمسيه -طاقه الرياح – طاقة حركية).

الحد من التلوث الضوئي والصوتي والهوائي والبصري : من خلال:

- الرصد والحمايه لمراقبه الجوده للكشف المبكر عن الملوثات من خلال رصد نوعيه الهواء وتقييمه بصفه دوريه.
- التجميل والإهتمام بالفراغات الخارجية لممارسة الأنشطة للحد من التلوث البصري الناتج من إهمال المستخدمين بالحرم الجامعي.
- استخدام الحواجز الشجرية للحد من ضوضاءالمركبات، وصـد الأتربة، وتوفـر التظليـل، وتحقيق الخصوصية بالحرم الجامعي لجامعة طيبة.

- استخدام الرشاشات والعناصر المائية والنوافير الفراغات المفتوحة لتحسين الراحة الحرارية بالحرم الجامعي.
- يتم تزويد الفراغات الخارجية بحاويات النفايات الذكية المتصلة بشبكة الإنترنت، وهي مزودة بـ: إنترنت لاسلكي و بأجهزة استشعار لرصد وقياس مستوى النفايات والإبلاغ عند امتلائها، وهي تسمح بالتواصل مع الأشخاص المحيطين بالحاوية لتعريفهم بموقع الحاوية لتفريغ النفايات، وذلك يساهم في الحفاظ على البيئة من التلوث والنفايات الضارة، وهي تعمل باللوحات الشمسية التي توفر الطاقة لتشغيل " الضاغط "الذي يقوم بكبس النفايات بمقدار ٨ مرات لتقليص والتقليل من حجمها، كما بالشكل (٤٤) (www.alyuwm.com).

شكل رقم (٤٤): يوضح استخدام حاويات النفايات الذكية

5- المحددات الحركية:

يتم تحسين مستويات الحركة والراحة للمتنقلين من خلال زيادة فرصة الإنتقال بخيارات وبدائل نقل متنوعة ومتكاملة لزيادة مستوى السلامة والأمن الشخصي، ومن خلال التالي:

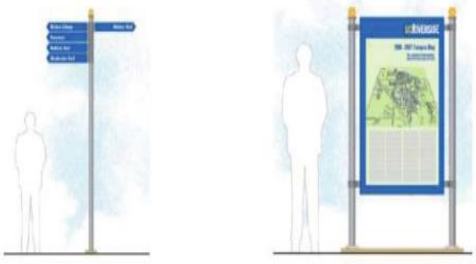
فصل الحركة وإدارتها: من خلال:

فصل أرصفة الحركة عن الطريق" الشارع" الرئيسي باستخدام الحواجز الخرسانية أو المطبات الصناعية المولدة للطاقة من خلال وضعها بالأماكن التى يكثر فيها الزحام للطالبات، وبمجرد الضغط عليه ينخفض المطب فى زاوية ٦٠ درجة بوزن السيارة من خلال النتوءات المولدة للطاقة، فهو مطب هجين يضم الألواح الشمسية وعناصر كهروضغطية، عندما تتجاوز السيارة السرعة المحددة، يمتص النظام الميكانيكي طاقتها الحركية ويحولها إلى طاقة كهربائية، ليتم تخزينها من خلال بطاريات وتخزن الطاقة فى الفترات النهارية من الطاقة الشمسية والطاقة الحركية من حركة المرور العابرة، وتستخدم فى الإنارة مساءً، كما بالشكل رقم (٤٥)

(www.windpowermonthly.com).

شكل رقم (٤٥): مولد المطبات الصناعية للسيارات- المصدر: www.windpowermonthly.com

وضوح الإتجاهات: من خلال إستخدام لافتات الشوارع الرقمية والعلامات الإرشادية والخرائط، والتي تظهر حركة وصول ومغادرة الأتوبيسات وإختصار الإنتظار برصيف الحركة على الطالبات ، وتوضح المخطط العام للحرم والأماكن المختلفة داخله، كما بالشكل رقم (٤٦).

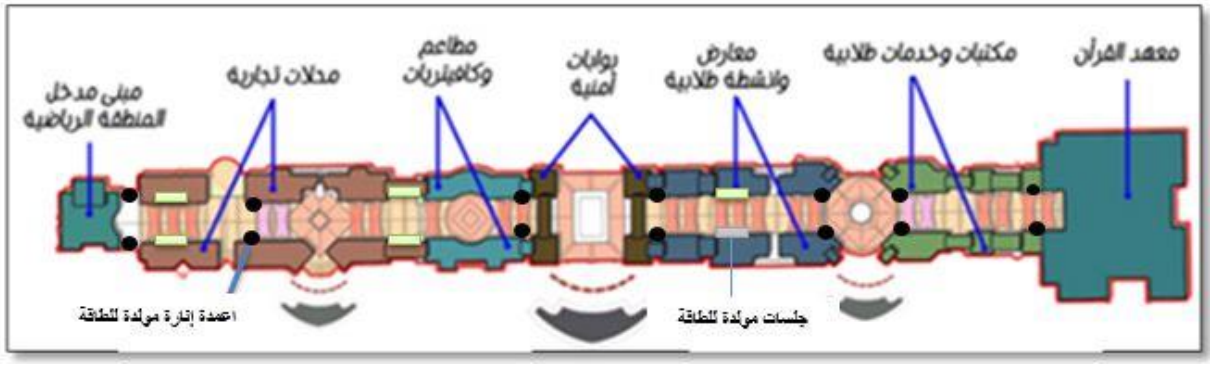


شكل رقم (٤٦): يوضح اللافتات والعلامات الإرشادية الرقمية

زيادة مسافات المشي: وذلك زيادة نصيب المشي ومن خلال:

تصميم ممشى أكاديمي (ممشى رياضي) آمن ومظلل ومزودة بالجلسات، ومسارات وسائل النقل ومسارات المشاة المولدة للطاقة، وأعمدة الإنارة المولدة للطاقة، وحاويات النفايات الذكية، ولافتات الشوارع الرقمية، ووسائل التظليل الطبيعية

والصناعية بداخل الفراغات الحضرية للحرم الجامعي، و يحتوي على العديد من الأنشطة المتنوعة من : (محلات تجارية _مطاعم وكافتيريات – معارض وأنشطة طلابية – مكتبات وخدمات طلابية – معهد القرآن)، كما بالشكل رقم (٤٧).

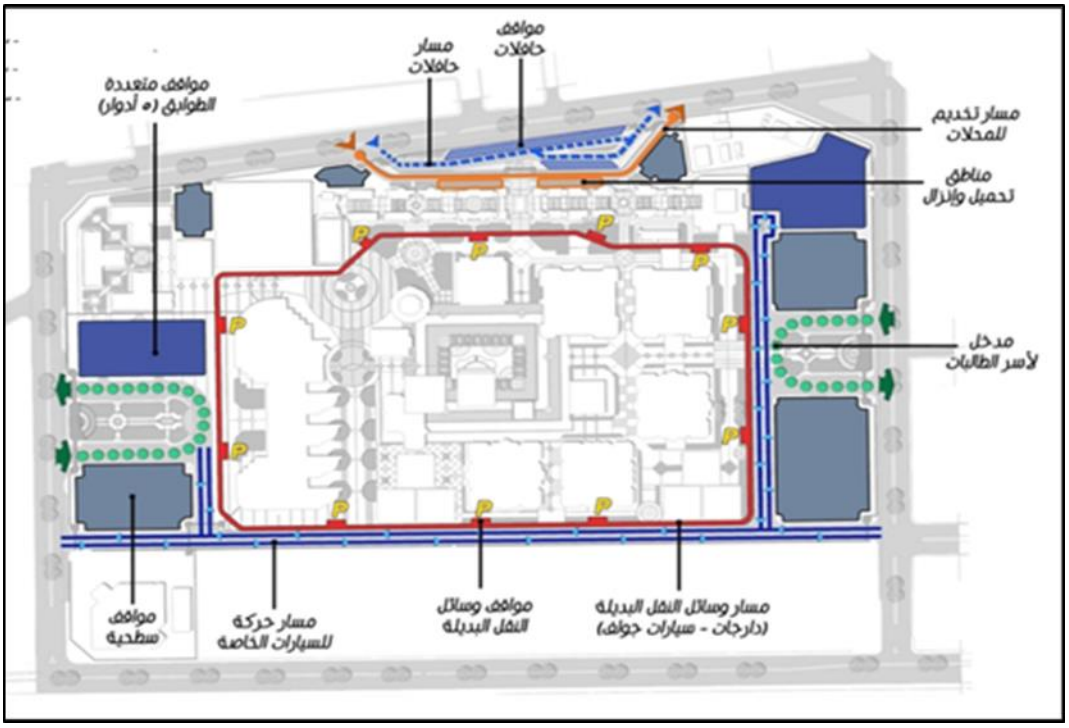


شكل رقم (٤٧): يوضح فكرة تصميم الممشى الاكاديمي بالفراغات المفتوحة للحرم الجامعي لجامعه طيبة - المرجع: الباحثة

الجمع بين أكثر من وسيلة نقل في مكان واحد

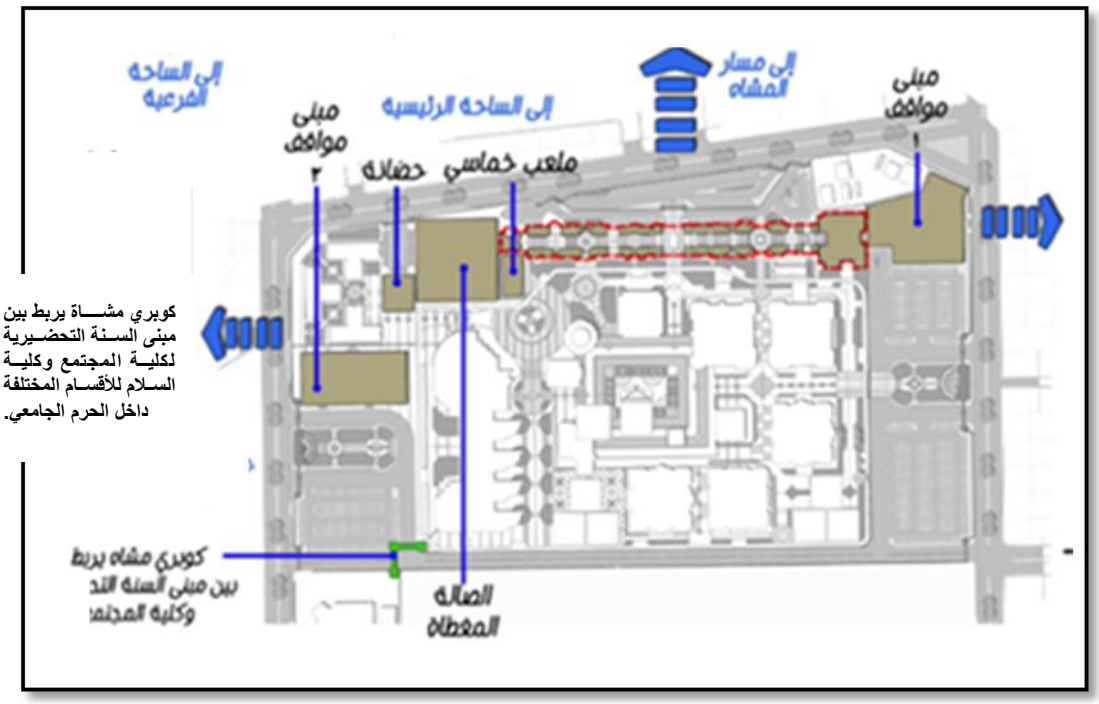
الحرص على تجميع الخدمات المختلفة وسهولة الوصول إليها بأنظمة النقل المتعددة لتدعم حركة المشاة والدراجات وسيارات الجولف والنقل العام للتكامل بين خدمات النقل ووسائطه المختلفة و لتحقيق الكفاءة الإقتصادية .

- **تم تجميع الآليات المقترحة السابق شرحها، كما هو بوسائل النقل الموضحة بالشكل رقم (٤٨)**



شكل رقم (٤٨): يوضح فكرة مسارات الحركة ومواقف النقل المختلفة بالفراغات المفتوحة للحرم الجامعي لجامعه طيبة - المرجع: الباحثة

- **تم تجميع الآليات المقترحة السابق شرحها، كما بالخدمات الموضحة بالشكل رقم (٤٩)**



شكل رقم (٤٩): يوضح فكرة الممشى الاكاديمي ومواقف النقل المختلفة بالفراغات المفتوحة بالحرم الجامعي لجامعة طيبة- المرجع: الباحثة

13- الخلاصة:

ومن هنا تم اقتراح الآليات والحلول التي يمكن تطبيقها على مستوى الفراغات المفتوحة بالحرم الجامعي لجامعة طيبة، بهدف الارتقاء بالفراغات الحضرية من منظور الاستدامة ، ورضا وقبول منسوبي الجامعة عن هذه الآليات والحلول بنسبة مرتفعة من خلال التحليل الإحصائي لنتائج الاستبيان، بحيث تكون قابلة للتطبيق من حيث ملاءمتها من الناحية المناخية وفاعليتها في تحسين الراحة الحرارية، وصديقة للبيئة، وغير مكلفة، وتتماشى مع الطابع العمراني المميز الذي يحترم الموقع ويعكس تاريخ المدينة المنورة، وتعبر عن المجتمع المحلي، ولا تعتبر دخيله على ثقافته ومبادئه، كما هو موضح بالشكل (٥٠).

شكل رقم (٥٠): يوضح الاليات والحلول المقترحه على الفراغات المفتوحة للحرم الجامعي بعد التطوير- المرجع: الباحثة

14- النتائج : من خلال البحث تم التوصل إلى بعض النتائج فيما يلي:

- تم عرض مقترح جامعة طيبة من خلال رصد التحديات والمتطلبات، لتطوير وترقية العمارة المحلية لصياغة الإطار المرجعي الحاكم للإرتقاء الحضري بالفراغات المفتوحة بالحرم الجامعي للتوصل إلى الحفاظ على الطاقة والإستدامة.
- حاولت الدراسة إثبات إمكانية التوصل إلى صياغة تكاملية تندرج تحت رؤى متعددة ومختلفة للحرم الجامعي المستدام، وآلية تطبيقها في الواقع المحلي على الفراغات المفتوحة لحرم جامعة طيبة، ليتم إستقراء الواقع الراهن، ورصد المشكلات ومؤشرات الأداء، وتحديد الأهداف والآليات وأولويات التطبيق، وصياغة مقترحات التطوير.

- مـن خلال الرصـد الميداني تم تقييم مدى فاعلية وقابلية تطبيق الآليات المقترحة عن طريق تطبيق مدى رضا المستخدمين من: الطالبات وأعضاء هيئة التدريس وذلك تحقيقا لمبدأ إدماج المستخدمين لعملية التطوير، و لتطوير كل مكون من مكونات الحرم الجامعي لجامعة طيبة، تبعا للمعايير التي تم إستنباطها من أنظمة التصنيف (ليد، بريم، الهرم الأخضر) وهي : المحددات الوظيفية- التصميم البيئي المستدام- المحددات الخدمية- محددات إدارة الطاقة- المحددات الحركية
- من خلال تحليل نتائج الاسـتبيان، والذي يسـتهدف التأكيـد عـلى أهمية دمج منسوبي الجامعة في عمليـة التطويـر المقترحة للحـرم الجامعي، ليتضح بنسبة مرتفعه رضاهم وقبولهم لهذه الآليات والمعايير التصميمية المقترحة، نظرا لاحتياجهم لتجهيز الفراغات الخارجية لممارسة الأنشطة المختلفة مما يتحقق السلامة والراحة والمرونة والنظافة و التسلسل الهرمي للطرق، مع توافر عناصر الفرش المناسبة مع الأنشطة المختلفة من الدراجات الهوائية ومسارات للمشاة ومقاعد ووسائل النقل المولدة للطاقة واللوح الإرشادية والخرائط والعلامات المميزة، و التي تهتم بالنواحي الجمالية و تعبر عن الهوية والطابع العمراني المميز الذي يعكس ثقافة وتاريخ المكان، وبهذا تعتبر الحلول المقترحة بالحرم الجامعي صديقة للبيئة وغير مكلفة وتعبر عن الواقع المحلي، وذلك لتحقيق الإستدامة البيئية والإقتصادية والإجتماعية.

15- التوصيات: من خلال الدراسة البحثية خلص البحث إلى التوصيات التالية:

- مراعاة تطبيق مبدأ التنوع في إستعمالات الأراضي بأسلوب لا يؤثر على جودة الناحية التعليمية للحرم الجامعي لجامعة طيبة، الذي يمكن أن يساهم بشكل كبير في توفير الطاقة المستهلكة.
- التشجيع على إستخدام التقنيات والتطبيقات التكنولوجية المستخدمة في أنظمة النقل الذكية داخل الحرم الجامعي لتصبح بيئة صديقة للبيئة ومنتجه للطاقة وأكثر صحة وسلامة عامة .
- مراعاة توزيع الخدمات والأنشطة على القطاعات المختلفة وعدم تركيزها في منطقة واحدة حتى يسهل على المستخدمين من الفئات المتنوعة للوصول إليها والإستفادة منها.
- أهمية مراعاة استخدلم العلامات المميزة والإرشادية لسهولة الوصول والمظلات والعناصر النباتية والمائية، مع مراعاة عامل الامان لمسارات المشاة بواسطة نوع الارضيات المستخدمة ومستوى الإضاءة المتوفرة بالفراغات المفتوحة.
- توفير البدائل المتعددة والتدابير الفعالة التي تضمن الوصول الآمن إلى الحرم الجامعي والمباني الجامعية من خلال التخطيط الجيد للموقع وتنظيم حركة مسارات المشاة ووسائل النقل المتعددة بما يحقق منظور الإستدامة .
- أهمية دعم البحث العلمي في مجال الإستدامة بأهمية تطبيق منظومة الإستدامة وفوائدها على البيئة والمجتمع، بإقامة الورش والندورات والدورات ومراعاة إدماج الطلبة في هذه المنظومة وعمل مسابقات لإختيار أكثر الجامعات تحقيقا لمعايير الإستدامة.
- يجب حدوث تقييمات مستمرة بمشاركة المجتمع لمتطلبات أنماط التنميٌة العمرانٌية للفراغات العمرانية للحرم الجامعية، للتغلب على معوقاتها وضمان استدامتها.

16- المراجـــع:

- **المراجع العربية :**
- العجمي، سالم محسن ،" عناصر تشييد المباني الخضراء"، مجلة العلوم والتقنية"، تصدرها مدينة الملك عبد العزيز، العدد ١١١، السعودية، لسنه ٢٠١٤م

Al-Ajmi, Salem Mohsen, "Anaser Tasheed Elmabany Elghtra", magalet elolom weltaqna, tasdorah madent elmalek abd elaziz , raqam 111, Saudi Arabia, sanet 2014

- القاضي، سعد عبد الرحمن, نظم النقل الذكي (أهم مواضيعها وفرص تطبيقها في المملكة العربية السعودية)- بحث منشور – كلية الهندسة – جامعة الملك سعود، السعودية، ٢٠١٩م

Al-Qadi, Saad Abdul-Rahman, Notom Elnaqal Elzakia (Aham moadeaha waelforase totabeqha fe Saudi Arabia) - bahts manshour - kolyat handasa– gamet elmalek souad, Saudi Arabia, 2019.

- عبد الهادي، مروة عاطف ،"نحو تشكيل معماري مستدام بإستخدام الخلايا الكهروضوئية"، رسالة ماجستر، كلية الهندسة، جامعة المنصورة، مصر، ٢٠١٢م.

Abdel-Hadi, Marwa Atef, "nahwa tashkel memary bestegdam ghalaya kahrodweya", Master's resala, kolayet handasa, ghmet Mansoura, maser, 2012.

- محمد، يوسف عبد الحكيم، السيد ، "نمط منظومة الفراغات العمرانية ومسارات المشاة كأحد عناصر التصميم العمراني في ضوء إتجاهات العمران الحديث"، بحث منشور، مجله العمارة والهندسة والتكنولوجيا، ٢٠١٧م.

Muhammad, Youssef Abdel Hakim, El-Sayed, "namat manthoma elfraghat wemsarat elmosha kahad anaser eltasmeem elomrany fe eltoa elteghat elomran elhadeth", bahts manshour, magalet elemara wel handasa wel thqnia, 2017.

- الجوير، ابراهيم راشد ،"دور تصميم الطرق والشوارع تقاطعا في مشاكل حركة السيارات"، مجلة جامعة الملك سعود، كلية العمارة والتخطيط ، السعودية ، ١٤٢٧م.

Al-Juwair, Ibrahim Rashid, "dor eltasmem altoeaq wel shawari taqhatoi fe mashaekel harket elsayarat", magalet gamet elmalek Saud, Kolaut elemara wel thateet, Saudi Arabia, 1427.

- لبنى أحمد،عصام الدين علي،منة الله محمود،"الإرتقاء الحضري بالفراغات المفتوحة داخل الحرم الجامعي من منظور مستدام، مجلة العمارة و التخطيط، السعودية، ١٤٤٠هـ.

Lubna Ahmed, Essam El-Din Ali, Menna Allah Mahmoud, " elerteqa elhatry elfraght elmaftoha daghel elharam elgamey mn mathor mostam", magalet elemara wel thateet , Saudi Arabia, 1440.

- English References
- Le Quere et al, Nature Climate Change, Global Carbon Project,2020.
- International Energy Agency, International Monetary Fund
- Craig W. Kelsey, SMART GROWTH PLANNING PRINCIPLES AND PARKS AND RECREATION, California State ,University - Bakersfield. 2013.
- Todd Litman, "Can Smart Growth Policies Conserve Energy and Reduce Emissions?" Portland State University's Center for Real Estate Quarterly, 2011.
- Global Energy Transformation, International Renewable Energy Agency , Report citation. IRENA (2018), Global Energy Transformation: A roadmap to 2050.

مواقع الإنترنت :

- https://www.irena.org//media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Apr/IRENA_Report_GET_2018.
- https://www.irena.org//media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Apr/IRENA_Report_GET_2018.pdf
- https://conceptdraw.com/a862c3/preview/64
- https://datafromsky.com/news/smart-parking-using-drones/
- https://cait.rutgers.edu/generating-power-every-time-you-hit-the-road/
- https://www.trafficsafetystore.com/blog/smart-highway-technology-illuminating-roads-of-the-future/
- https://www.leverkusen.com/
- https://www.elkoep.com/smartpole
- https://www.traffictechnologytoday.com/features/futuristic-technologies-improving-roadways-now.html
- http://tadviser.com/index.php/Article:Smart_Traffic_Light_system
- https://tmrblog.com/smart-pole-iot-smart-city-solution-the-next-generation-of-wireless-densification/
- https://www.techandfacts.com/points-the-digital-street-sign-design/
- https://www.windpowermonthly.com/article/1384679/backpage-last-word-wind-march
- http://urbanupdate.in/indias-first-intelligent-traffic-system-launched-in-gurgaon/
- https://www.alyuwm.com/
- https://www.taibahu.edu.sa/Pages/AR/CustomPage.aspx?ID=41)

الملاحق

- استمارة استبيان https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc1jx0_BmXqXf8Om-hENw3wntaDh3j0mRIFODU0RLTmFiBvGg/viewform