



## IMPROVING CAR PARKING MANAGEMENT IN UNIVERSITY CITIES: THE CASE STUDY OF KING SAUD UNIVERSITY

Abdulaziz Jarallah Al-Degheishm

Urban Planning Department, College of Architecture and Planning, King Saud University,  
Al Riyadh, Saudi Arabia

E-mail: [aldeghei@ksu.edu.sa](mailto:aldeghei@ksu.edu.sa)

### ABSTRACT

This research aims to study how to provide and manage car parking at King Saud University by reviewing the basic principles of management, analysis of the current status of land use, attitudes, the volume of traffic, the characteristics of the campus university, and the need to provide parking management within the university city. It also describes the estimate supply and demand situations through field surveys that have been done for this study and take advantage of previous studies have been carried out in this field, where they were positioning quality, type and available from places stand in all of them have been identified demand for parking in terms of number of vehicles in each parking and the duration of stand compared to the absorptive capacity of the demand size. This research also reviews the critical issues facing the current situation of the parking and in the future, where demand is expected to expand the uses of land and the establishment of a number of future facilities. The study concludes in addressing the current situation of the parking and work to improve it through a number of policies which include the importance of providing the required number of parking for each new facilities and the provision of access to parking and improve communication between the plazas and buildings parking with the need to identify the parking to be used by specific groups and improve the design of plazas and provide a safe and comfortable pedestrian corridors. It also recommends research to follow policies designed to reduce the demand for attitudes and distributed geographically so can be used by other modes of transport such as public transport or walking and the use of intelligent transport systems that contribute to make the most of the parking lots available with enforcement of traffic violations for the misuse of parking and punish violators.

**KEYWORDS:** Car Parking, University, University Cities, Traffic, Operation, Administration

تحسين إدارة مواقف السيارات في المدن الجامعية: حالة دراسية جامعة الملك سعود

عبدالعزیز بن جارالله الدغيشم

قسم التخطيط العمراني ، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، الرياض، المنكلة العربية السعودية

E-mail: [aldeghei@ksu.edu.sa](mailto:aldeghei@ksu.edu.sa)

### الملخص

يهدف هذا البحث إلى دراسة كيفية توفير وتشغيل وإدارة المواقف بجامعة الملك سعود وذلك باستعراض المبادئ الأساسية لإدارة المواقف وتحليل الوضع الراهن للاستخدامات الأراضي والمواقف وحجم الحركة المرورية وخصائصها بالمدينة الجامعية وضرورة توفير وإدارة مواقف السيارات ضمن المدينة الجامعية. كما توضح الدراسة تقدير العرض والطلب على المواقف وذلك من خلال المسوح الميدانية التي تم عملها لهذه الدراسة والاستفادة من دراسات سابقة تم القيام بها في هذا المجال، حيث تم تحديد مواقع ونوعية المواقف والمتوفر من أماكن الوقوف في كل منها كما تم تحديد الطلب على المواقف

من حيث عدد المركبات في كل موقف ومدة الوقوف ومقارنة الطاقة الاستيعابية للمواقف مع حجم الطلب. كما يستعرض البحث القضايا الحرجة التي يواجهها الوضع الحالي للمواقف ووضعها في المستقبل من حيث الطلب المتوقع بناء على التوسع في استخدامات الأراضي وقيام عدد من المنشآت المستقبلية. ويخلص البحث في معالجة الوضع الحالي للمواقف والعمل على تحسينه من خلال عدداً من السياسات والتي تشمل أهمية توفير العدد المطلوب من المواقف لكل المنشآت الجديدة وتوفير إمكانية الوصول إلى المواقف وتحسين سبل الاتصال بين ساحات ومباني المواقف مع ضرورة تحديد مواقف لاستخدامها من قبل مجموعات محددة وتحسين تصميم ساحات المواقف وتوفير ممرات مشاة آمنة ومريحة. كما يوصي البحث بإتباع سياسات عامة تهدف للحد من الطلب على المواقف وتوزيعها جغرافياً حتى يمكن استخدامها من خلال وسائل نقل أخرى كالنقل العام أو المشي واستخدام أئمة النقل الذكي التي تساهم في الاستفادة القصوى من المواقف المتوفرة مع تطبيق المخالفات للاستخدام الخاطئ للمواقف ومعاقبة المخالفين.

## الكلمات المفتاحية: مواقف السيارات، جامعة، المدن الجامعية، الحركة المرورية، تشغيل، إدارة

### مقدمة

أنشئت جامعة الملك سعود في عام ١٩٥٧م وقد بدأت نشاطها بافتتاح كلية الآداب، ثم أنشئت كلية العلوم، وبعد ذلك توالى إنشاء الكليات في الجامعة حتى وصلت إلى إحدى وعشرين كلية واستمرت الجامعة بالنمو والتوسع حتى وصل عدد طلابها إلى ٦٤٣٥٤ ألف طالباً وطالبة و ٧٦١٢ عضو هيئة تدريس و ١٥٥١٩ موظف إداري (التعليم الجامعي، ٢٠١٩). ومازال التخطيط مستمر لتوسعة المدينة الجامعية مما يتطلب العمل على انسيابية الحركة المرورية، وزيادة عدد المواقف حيث يعتمد معظم مرتادي الجامعة في تحركاتهم على مركباتهم الخاصة، مما يؤدي إلى ازدحام شبكة الطرق والمواقف بالمدينة الجامعية.

لقد بدأت مواقف السيارات تجذب اهتماماً متزايداً في ظل النمو الحضري الذي يشهده العالم منذ نهاية القرن التاسع عشر خاصة في المدن التي يتزايد فيها الاعتماد على المركبة الخاصة بين مختلف أنشطة المدينة الحضرية، مثل: رحلات التسوق والعمل والتعليم والرحلات ذات الأغراض الاجتماعية والخاصة. هذا، وقد اثبتت دراسات تطوير أنظمة النقل داخل التجمعات الحضرية، أن ضمان فعالية هذه الأنظمة، يكون من خلال توفير العدد الكافي من المواقف لكل المركبات الخاصة المتوقعة لكل منشأة حضرية. كما اثبتت دراسات تخطيط وتشغيل عناصر النقل أن الاعتماد على المركبة الخاصة أصبح شائعاً، وفي ازدياد في كثير من المجتمعات التي تشهد ازدهاراً اقتصادياً. ففي الولايات المتحدة الأمريكية تبين أن متوسط عدد ركاب المركبة بالنسبة إلى عشرة من الجامعات يقدر بحوالي ١.٤ راكب (Box, 1992)، أما فيما يتعلق بجامعة الملك سعود فقد بينت الدراسات أن ٨٣% من الطلاب و ٩١% من أعضاء هيئة التدريس والعاملين يستخدمون المركبة الخاصة للقيام برحلاتهم من وإلى الجامعة (تحديث المخطط العام للمدينة الجامعية، ٢٠٠٩)، كما بينت الدراسة كذلك أن عدد الرحلات الداخلية يبلغ في اليوم أكثر من ١١١ ألف رحلة يقوم ٨٦% من هيئة التدريس والعاملين بالقيام بها بواسطة المركبة الخاصة، في حين بلغت هذه النسبة للطلاب ٢٢% فقط، مما يعني أن معظم الرحلات الداخلية يقطعها الطلاب بالمشي، وذلك مثل الرحلات بين المواقف والكليات والعكس. إن عدم توفر أماكن وقوف السيارات للمستخدمين في بيئة المدينة الجامعية يعتبر مصدر قلق كبير لمسئولي التخطيط والمرور في المدن الجامعية (Adewumi; et. 2014). حيث أن القضية في عدم إيجاد مكان مناسب لوقوف السيارات يؤثر بشكل أساسي على الحركة المرورية ضمن البيئة الجامعية بغض النظر عن موقع الجامعة، وذلك بسبب الطلب المتزايد على المواقف من قبل أعضاء هيئة التدريس والموظفين وعدد كبير من الطلاب، وبالتالي فإن النقص في أماكن وقوف السيارات يزيد من مشكلات الحركة والمرور في الجامعات (Batabyal & Nijkamp, 2010).

### أهداف الدراسة

يهتم هذا البحث بصورة أساسية بدراسة كيفية توفير وتشغيل وإدارة المواقف بالمدينة الجامعية، حيث أنه وبالرغم من أن عدد المواقف المتوفرة يقدر بأكثر من ٢٥ ألف موقف، إلا أنه مازالت كثير من كليات وإدارة المدينة الجامعية تعاني من عدداً من المشاكل في إيجاد واستخدام المواقف، وبما أن عدد هذه المواقف مرشح للزيادة، حيث تشير الدراسات إلى أن العدد المطلوب سوف يبلغ حوالي ٥٤ ألف بحلول عام ٢٠٢٧م، مما يستوجب دراسة توفير وتشغيل هذا العدد الكبير من المواقف. ويمكن إبراز الأهداف الرئيسية لهذه الدراسة كما يلي:

**تحسين وضع المواقف في المدينة الجامعية**، حيث من الواضح أن العدد المتوفر من المواقف يعاني أما من عدم وجود العدد الكافي أو سوء الاستخدام وذلك نسبة لمشكلات تتعلق بالتوزيع الجغرافي، أو بسليبيات في التصميم أو ضعف في إمكانية الوصول إليها أو نتيجة للاستخدام غير النظامي. كما يجب الاهتمام بمتطلبات مختلف الفئات المستخدمة للمواقف مثل الطلاب، وأعضاء هيئة التدريس، والعاملين والزوار، ومواقف حافلات النقل العام.

استعراض المبادئ الأساسية لإدارة المواقف، مناقشة تجربة الجامعة في توفير المواقف وذلك ابتداء من قرار تخصيص الأراضي ومواقعها ومن ثم تصميم المواقف بمختلف أنواعها، وكذلك كيفية إدارتها وتشغيلها وتقييم التجربة وتقديم مقترحات لتحسينها.

استعراض مستجدات تقنية إدارة وتشغيل المواقف، من المهم أن تهتم الجامعة بتطبيق تقنيات متطورة لإدارة وتشغيل المواقف خاصة وأن مجتمع الجامعة يعتبر مجتمع رائد يضم نخبة من قيادات الحاضر والمستقبل ومجتمع مستنير يمكنه من استخدام هذه التقنيات والاستفادة منها مما يجعل منه مجتمع طليعي في تقديم تجربة ناجحة يمكن تطبيقها على مختلف مناطق مدينة الرياض. كما تسهم في تحسين نظام النقل بصورة عامه، حيث تساهم الإدارة الفعالة للمواقف في تحسين منظومة النقل، وذلك من خلال تحسين انسيابية الحركة المرورية وزيادة في الطاقة الاستيعابية لمختلف عناصر شبكة الطرق بالمدينة الجامعية، كما ستؤدي إلى زيادة السلامة المرورية ودعم نظام النقل العام.

تحسين الوضع البيئي في المدينة الجامعية، من المتوقع أن يؤدي تحسين إدارة المواقف من خلال اختيار مواقعها وتصميمها وتشغيلها إلى زيادة كفاءة استخدامها ومن ثم يتم توفير جزء من الساحات المخصصة حالياً لبيت الإفادة منها في زيادة المناطق المفتوحة والخضراء، كما سيتم تقليل الانبعاثات من المركبات التي تبحث عن المواقف، وهذا بدوره يؤدي إلى تحسين البيئة في المدينة الجامعية.

### أهمية مواقف السيارات وخصائص استخدامها

أشارت الدراسات إلى أن معظم السائقين يقضوا وقتاً كبيراً من رحلاتهم في البحث عن موقف لمركباتهم (Weinberger; et., 2017). كما تمت الإشارة إلى أهمية توفر المواقف في التجمعات الحضرية وربطها بوسائط النقل، حيث أن وسائط النقل تحتاج إلى ثلاثة عناصر رئيسة لضمان تشغيل فعال؛ وهي: المركبة وحرر الطريق والمحطة النهائية (Maršanić and Mrnjavac, 2015)، وعندما تصل المركبة إلى محطتها النهائية تتناقص فائدتها بصورة كبيرة عند مواجهة صعوبة أو تأخير في إيجاد موقف. وحتى يكون نظام النقل بالمركبات فعالاً يجب أن يشتمل على توفير مرافق المواقف بصورة كافية لكل الأماكن التي تولد الرحلات. ويشكل توفير مواقف للمركبات الخاصة وأماكن التحميل والتنزيل للحافلات والشاحنات تحدياً لمعظم التجمعات الحضرية (Shunk, 1990).

لقد وضح كل من McShane وآخرون (McShane; et., 2011) بناء على نتائج مسوح تم القيام بها لعدد من التجمعات الحضرية يتراوح عدد مرتاديها بين عشرة آلاف وحتى مليون شخص أنه كلما كبر حجم التجمع كلما ارتفع الطلب على المواقف خاصة لرحلات العمل. كما أثبتت هذه المسوح أن مستخدموا المواقف على استعداد لتحمل المشي لمسافة أطول بين الموقف ومقصد الرحلة النهائي.

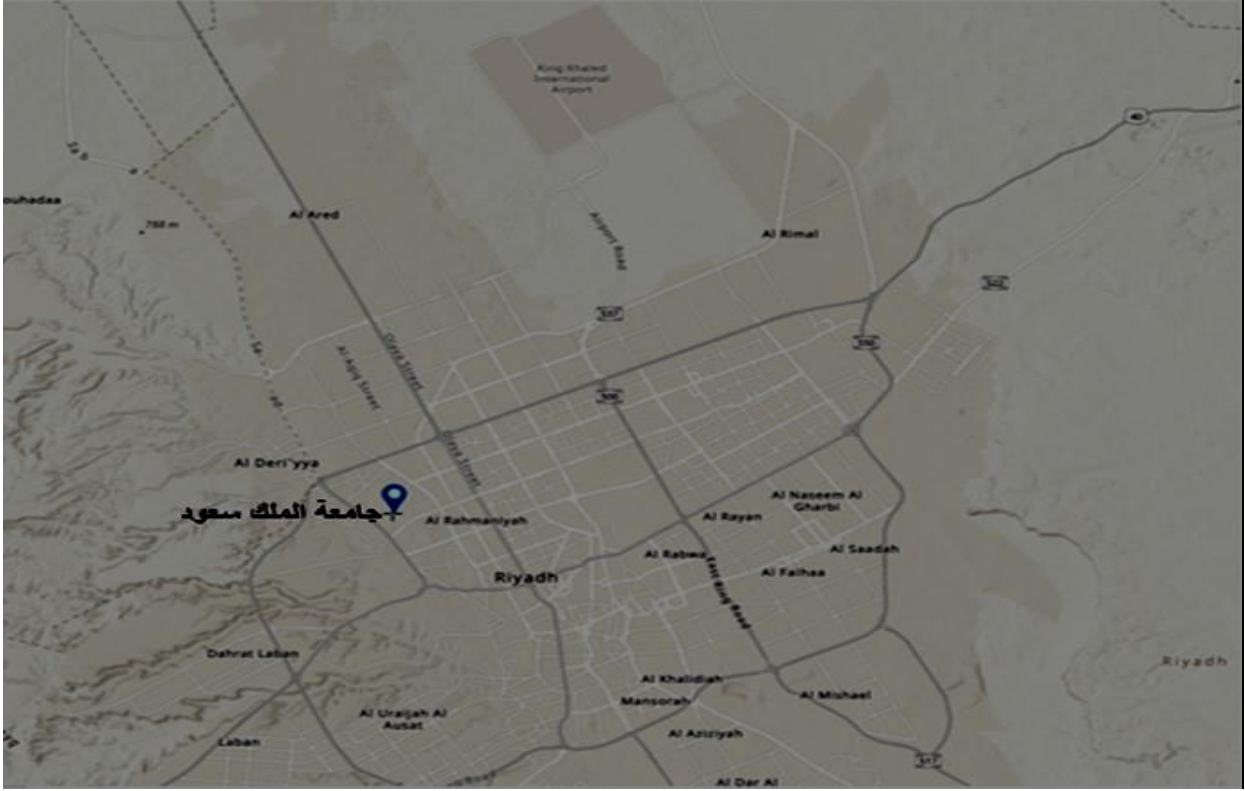
أن خصائص المواقف للجامعات والمدن الجامعية ترتبط بالكليات المختلفة والأنشطة الموجودة بهذه الجامعات. وتحتوي الجامعات الكبيرة على عدد مختلف من مواقف السيارات؛ والتي تكون مخصصة للطلاب والموظفين والزوار وغيرهم، وفي كل يوم دراسي يصرف زوار ومنتسبي الجامعة الكثير من الوقت للعثور على موقف مناسب. وهذه العملية تؤدي إلى هدر الوقت في الحصول على موقف واستهلاك مزيداً من الطاقة إضافة إلى خلق ازدحام واختناقات مرورية (Zhanlin; et., 2014). وتعتبر المدينة الجامعية مكاناً جامعاً لكل من الطلاب والزوار والعاملين وفي كثير من الأحيان يكون سكانها من الطلاب والعاملين. كما تقيم كثير من الجامعات مناسبات مختلفة مثل الأنشطة التعليمية والتدريبية والثقافية والرياضية والتي تزيد من الطلب على مواقف السيارات، فالرحلات الداخلية لمرتادي المدينة الجامعية تتم إما بالمشي أو استخدام المركبة الخاصة أو حافلات النقل الترددي وقد ترتفع كثيراً نسبة مستعملي المركبة الخاصة خاصة في المناسبات مما يزيد الضغط على الأماكن المخصصة لوقوف السيارات.

### الوضع الحالي لمنطقة الدراسة

يتم فيما يلي توضيح للوضع الحالي من حيث موقع الجامعة واستخدامات الأراضي حالياً وفي المستقبل، وكذلك الوضع الحالي لشبكة الطرق بمختلف عناصرها وحجم الحركة المرورية، وكذلك الإضافات والتحسينات المتوقع إدخالها على شبكة الطرق.

### موقع المدينة الجامعية

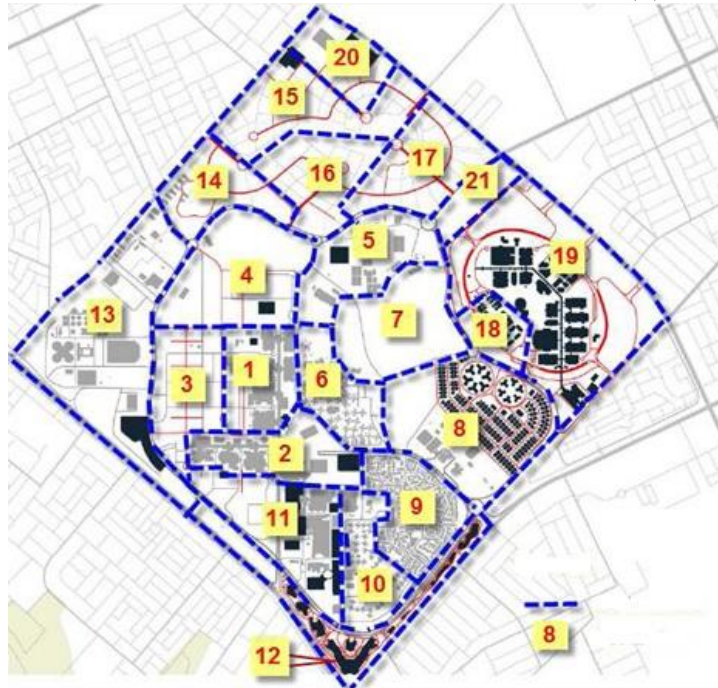
تقع المدينة الجامعية في شمال غرب وسط مدينة الرياض على مساحة ٩ كلم مربع حوالي ٢٢٢٤ فدان، ويحدها من الغرب طريق الملك خالد ومن الجنوب طريق الملك عبد الله وكلاهما من الطرق الرئيسية في مدينة الرياض. كما يحد المدينة الجامعية طريق الأمير تركي الأول من الشرق وطريق الأمير عبد العزيز بن ثنيان من الشمال. كما أن المدينة الجامعية تقع بالقرب من بعض المواقع الرئيسية ذات الجذب المروري العالي والتي منها: مركز الملك عبد الله المالي، والحي الدبلوماسي، وشريط العصب التجاري والذي تقع عليه معظم الأبراج والبنائيات عالية الأدوار ذات الاستخدامات التجارية والمكتبية.



شكل (١) موقع الجامعة في مدينة الرياض

### استخدامات الأراضي

عند تحديد استخدامات الأراضي سواء الوضع الراهن أو المخطط له في المستقبل فإنه يمكن تقسيم المدينة الجامعية إلى ٢١ منطقة، كما هو موضح بالشكل (٢):



حدود المناطق  
رقم المنطقة

شكل (٢) مناطق المدينة الجامعية

المصدر: نظام النقل الداخلي بجامعة الملك سعود - دراسة الجدوى (٢٠١٢) ص ١٢

ويمكن توضيح الاستعمالات الرئيسية للأراضي سواء الحالية أو المستقبلية للمدينة الجامعية كما في الجدول (١) حيث يتضح وجود المواقف كاستخدام ثابت في كثير من المناطق حالياً وفي المستقبل.

جدول (١) استعمالات الأراضي في المدينة الجامعية

الاستعمال المستقبلي للأراضي	الاستعمال الحالي للأراضي	المنطقة
- مبنى متعدد الأغراض للعمادات المساندة - مبنى لاتحاد الطلاب	- الممر الأكاديمي - مركز الأمير سلطان الثقافي - المطعم الرئيسي - الجامع الكبير - استخدامات تجارية - ١٣ مبنى للكليات	منطقة الممر الأكاديمي وتشمل المناطق الفرعية ١ و ٢
	- ساحة مسطحة للمواقف	المنطقة الفرعية ٣
- توسعة البحوث الأكاديمية - الامتداد الشمالي للمدينة الطبية (مرافق طبية ومراكز أبحاث)	- العصب المركزي - مساحات خالية - كليات	المنطقة الفرعية ٤
- مبنى لمواقف سيارات متعدد الأدوار	- مبنى كلية التربية البدنية - مرافق المدينة الرياضية - مواقف سطحية - مساحات خالية	المنطقة الفرعية ٥ المدينة الرياضية
- سكن الطلاب الجديد - السكن الجديد لأعضاء هيئة التدريس	- السكن الحالي للطلاب - منشآت مدنية / مدارس - منطقة خالية	المنطقة الفرعية ٦ سكن الطلاب
	- مجمع مدارس	المنطقة الفرعية ٧
- قفل وإبراج لسكن أعضاء هيئة التدريس - نادي أعضاء هيئة التدريس		المنطقة الفرعية ٨
	- قفل لسكن أعضاء هيئة التدريس	المنطقة الفرعية ٩
- توسعة كلية الطب - توسعة عيادات الأسنان - توسعة مستشفى الملك خالد الجامعي	- المستشفى - العيادات الخارجية - مبنى العناية المركزة - مبنى مركز القلب - مبنى مركز طب الأسرة - المطبخ المركزي - ٤ كليات	المنطقة الفرعية ١٠ و ١١ المدينة الطبية
- مركز تجاري لبيع التجزئة - ٤ مباني للاستخدام المكتبي - فندق - أجنحة فندقية سكنية - مبنى طبي		المنطقة الفرعية ١٢ أوقاف الجامعة
	- المبنى الرئيسي لمركز الخدمات - مستودعات - مطابخ الجامعة	المنطقة الفرعية ١٣
- مجموعة من المراكز البحثية المتخصصة والمعامل تضم باقي الخدمات المساندة من مكاتب وسكن ومركز تجاري وصحي وفندق ومساجد ومواقف.		المنطقة الفرعية ١٤ و ١٥ و ١٦ و ١٧ وادي الرياض للتقنية
- مرافق تعليمية "كليات" ومرافق رياضية ومكتبة ومطعم وسكن لأعضاء هيئة التدريس ومواقف للمركبات الخاصة والحافلات.		المناطق الفرعية ١٨ و ١٩ المدينة الجامعية للطلاب
- مبنى متعدد الأدوار للمواقف	- مباني السنة التحضيرية - مواقف	المنطقة الفرعية ٢٠ كلية السنة التحضيرية
- ساحة مواقف لمستخدمي النقل العام داخل المدينة الجامعية		المنطقة الفرعية ٢١

## حجم الحركة المرورية وخصائصها

لمعرفة حجم وخصائص الحركة المرورية فإن ذلك يتطلب القيام بتعداد مروري لقياس حجم الحركة المرورية القادمة للمدينة الجامعية والمغادرة من المدينة الجامعية، وكذلك يتم من خلال هذا التعداد معرفة ساعات الذروة الصباحية ولمنتصف اليوم والساعات المسائية. وكذلك يتم القيام بتعداد يدوي لحركات الالتفاف عند تقاطعات المداخل الرئيسة للمدينة الجامعية، وبعض التقاطعات الرئيسة حول الجامعة. الجدول (٢) يبين حجم الحركة المرورية لعدد من السنوات على مداخل

المدينة الجامعية. ويتضح من هذه النتائج أن فترة الذروة الصباحية تبدأ عادة من حوالي الساعة السابعة صباحاً وتستمر إلى الساعة التاسعة صباحاً حيث يصل الحجم إلى حوالي ٣ آلاف سيارة بالساعة عند بعض المداخل الرئيسية مثل مدخل طريق الملك عبد الله (مدخل دوار الكتاب) وبحجم أقل على المداخل الأخرى حيث بلغت ١٤٠٠ سيارة في مدخل طريق الملك خالد (مدخل الطوارئ) ويقفل هذا الحجم على المداخل الأخرى في تناسب طردي مع حجم الحركة المرورية. أما ساعة الذروة الصباحية بالنسبة للخروج من المدينة الجامعية فتبدأ في الساعة الحادية عشر صباحاً ولكن بحجم حركة أقل من حركة الدخول في ساعة الذروة الصباحية. أما ساعة الذروة خلال منتصف اليوم فتبدأ بالنسبة للدخول بعد الثانية عشرة ظهراً وللخروج ابتداءً من الثانية بعد الظهر، ولا يوجد ساعة ذروة مساوية حيث ينخفض حجم الحركة المرورية مثلاً على مدخل دوار الكتاب إلى أقل من ١٥٠٠ سيارة في الساعة.

جدول (٢) حجم الحركة المرورية على مداخل الجامعة (عدد السيارات)

المدخل	مارس ١٩٩٧		يناير ٢٠٠٩		مارس ٢٠١٦	
	دخول	خروج	دخول	خروج	دخول	خروج
دوار الكتاب	٢٠٨٤٥	٢١٧٥٠	٢٥٤٤٠	٢٩٣٣٥	٢٥٢٨٥	٣٥٣٧٠
الطوارئ	٩٢٢٠	٣٢٨٥	١٧٧٧٠	١٤٣٢٥	١٢٨٨٥	١٩١٠٠
الخدمات	٢٢٢٠	٤٦٤٠	٢٧٠٠	٩٨٧٥	٤١٩٥	١٠٤٥٠
المستودعات	-	-	٥٢٥	١٤٥	١٨٨٠	٥٤٠
طريق الامام سعود	١٢٢٨٥	١٤٥٨٥	١٨٠٨٠	١٦٠١٥	٣٧٣٠	٣٩٦٥
طريق الأمير عبدالعزيز بن ثنيان	-	-	٨٤١٥	٧٠٠٠	١٣٢٢٠	١١٧٣٠
المجموع الفرعي	٤٤٥٧٠	٤٤٢٦٠	٧٢٩٣٠	٧٦٦٩٥	٦١١٨٥	٨١١٥٥
المجموع الكلي	٨٨٨٣٠	٨٨٨٣٠	١٤٩٦٢٥	١٤٩٦٢٥	١٤٢٣٤٠	١٤٢٣٤٠

كما يتضح من الجدول أيضاً أن مجموع الحركة المرورية المستخدمة لمداخل الجامعة في عام ١٩٩٧ حوالي ٩٠ ألف مركبة، وارتفع في عام ٢٠٠٩ إلى حوالي ١٥٠ ألف مركبة، أما التعداد الذي تم القيام به في عام ٢٠١٦ فقد تم بدون احتساب الحركة القادمة إلى والمغادرة من مباني السنة التحضيرية والذي تم افتتاحها في العام ٢٠١١ حيث يستخدم خمسة مداخل فرعية على كل من طريق الأمير تركي الأول وطريق الأمير عبدالعزيز بن ثنيان، ويقدر عدد الطلاب بحوالي ٥ آلاف طالب إضافة إلى أعضاء هيئة التدريس والعاملين والذي يمكن تقدير الحركة المتولدة من هذه المنشأة في حالتها القدام والمغادرة بأكثر من ١٠ آلاف مركبة في اليوم. يظهر الشكل رقم (٣) شبكة الطرق ومداخل المدينة الجامعية.



شكل (٣) شبكة الطرق ومداخل المدينة الجامعية

أما بالنسبة لحركات الالتفاف عند التقاطعات فنجد أن الحركة المرورية خلال الفترة الصباحية تتجه في معظمها نحو المواقف إلى المدينة الطبية والكليات، فمثلاً يوضح الجدول رقم (٣) نتيجة التعداد اليدوي لحركات الالتفاف عند تقاطع طريق الشيخ حسن بن عبدالله ال الشيخ - الطريق الدائري للمدينة الجامعية "شمال - جنوب" مع القادمين من طريق الملك خالد "شرق - غرب" وهو ما يعرف بتقاطع مدخل الطوارئ، حيث يتضح أن الحركة القادمة من كل الاتجاهات متقاربة

وذلك خلال فترة التعداد الممتدة من الساعة السادسة والنصف وحتى الساعة الثامنة والنصف صباحاً. كما يتضح أن الحركة المتجهة إلى الجنوب باتجاه المدينة الطبية حيث المواقف هي الأكبر حجماً.

جدول (٣) حركات الالتفاف عند تقاطع مدخل الطوارئ ٢٠١٦

من / إلى	الشمال	الشرق	الجنوب	الغرب	المجموع
الشمال	٣٨٣	٢٧٢	٥٦٥	١٣	١٢٣٣
الشرق	٣٤٨	٧	١١٣١	٢١٩	١٧٠٥
الجنوب	١٥٤	٧٧٤	٣٧٢	٣٤١	١٦٤١
الغرب	٢٢٢	٩٣٦	١٠١	-	١٢٥٩
المجموع	١١٠٧	١٩٨٩	٢١٦٩	٥٧٣	٥٨٣٨

### أهمية توفير مواقف السيارات للمدينة الجامعية

تعد الجامعات بيئة جيدة لدراسة العلاقة بين استخدام الأراضي والنقل حيث يجب عليها إدارة المساحة ضمن ارض محدودة مع الحفاظ على قابلية التنقل وسهولة الوصول إليها. إن موقع جامعة الملك سعود يحاط بعدد كبير من الأنشطة ذات الجذب المروري العالي، كما إن استخدامات الأراضي داخل المدينة الجامعية تعد في مجملها من الأنشطة المولدة لعدد كبير من رحلات المركبات والمشاة، فمثلاً بافتراض أن المركبات تقوم بأربع رحلات يومياً فإن متوسط عدد رحلات المركبات من وإلى المدينة الجامعية يبلغ أكثر من ١٥٠ ألف رحلة في اليوم الواحد، وبالأخذ بعين الاعتبار محدودية وجود أماكن الوقوف على جانبي الطريق، فإنه لا بد من توفير عدد أكبر من أماكن الوقوف على الطريق، وذلك بتطبيق بعض عناصر إدارة المواقف من خلال تصميمها وفصلها عن الحركة المرورية العابرة.

أما بالنسبة للمواقف بعيداً عن الشارع فهي تتوفر في الجامعة من خلال المباني متعددة الأدوار والمخصصة كمواقف، كما توجد ساحات كبيرة معظمها قد تم تخطيطها للمواقف وبعضها تستخدم كمواقف بصورة مؤقتة، ويقدر عدد المواقف المتوفرة حالياً بالمدينة الجامعية بحوالي ٢٥ ألف موقف، وهذا العدد غير كافي في الوقت الحالي إضافة إلى وجود بعض الأخطاء في الاستخدام، والتي تحد من استخدام هذا العدد بكفاءة وفاعلية مما يؤدي إلى نقص السعة الاستيعابية لهذه المواقف. ويتوقع أن تزداد الحاجة إلى عدد أكبر من ضعف الموجود مع قيام المنشآت الجديدة بالرغم من أن هذه المنشآت قد قامت بتوفير عدداً من مواقف السيارات، ومن ذلك المدينة الجامعية للطالبات ومشروع أوقاف الجامعة ووادي الرياض للتقنية حيث قامت في مجملها بتوفير حوالي ١٩١٨٠ موقف. وعلى ذلك سيتم في الجزء القادم مناقشة النقص الذي تواجهه المواقف في الوضع الحالي ودراسة أسباب ذلك سواءً النقص في عدد المواقف المطلوبة، أو النقص في طاقتها الاستيعابية نتيجة سوء الاستخدام أو نتيجة عدم الجودة في تشغيلها.

### العرض والطلب على مواقف السيارات

من المهم معرفة الطاقة الاستيعابية للمواقف المتوفرة وكيفية استخدامها لمعرفة ماذا يمكن أن يضيف تحسين إدارتها وتشغيلها لزيادة طاقتها من خلال الاستخدام الفعال لها. حيث تشير المعايير العالمية إلى معدل توفير موقف واحد لكل اثنين من الموظفين وعدد موقف واحد لكل ١٥ طالب في التعليم الجامعي (DCLG, 2011). يتعلق معيار الطلاب بالعدد الإجمالي للطلاب الذين يحضرون إلى الجامعة بدلاً من إعداد الطلاب المسجلة بدوام كامل. كما يجب معرفة حجم الطلب على المواقف وتحديد عناصر إدارة المواقف المطلوب استخدامها لتحسين وضعها الحالي. وسيتم في هذا الإطار تقييم كيفية الوصول إلى والخروج من المواقف وانسيابية الحركة داخل مواقف السيارات وأوقات ذروة الطلب عليها، إلى جانب مدة الوقوف في الموقف. يوضح الشكل (٤) توزيع المواقف داخل المدينة الجامعية حيث يتضح أن الساحات والمباني المخصصة كمواقف تتركز بصورة رئيسة داخل المنطقة التي يحيط بها طريق الشيخ حسن إل الشيخ (الطريق الدائري) داخل المدينة الجامعية.



شكل (٤) المواقف داخل المدينة الجامعية

وتجدر الإشارة إلى أن المواقف في المدينة الجامعية يتم تشغيلها بدون اجر وفي معظمها بدون تحديد لنوعية المستخدمين أو تحديد لوقت الوقوف المسموح به. كما يتضح محدودية أماكن الوقوف على جانبي الطرق أو الشوارع داخل المدينة الجامعية.

#### مواقف السيارات المتوفرة

من المتعارف عليه أن المواقف يمكن توفيرها إما على الطرق والشوارع وتعرف بـ On-Street وأما بعيداً عن الطرق والشوارع كأن تكون ضمن مبنى متعدد الأدوار أو ساحات تخصص للمواقف وتعرف بـ Off-Street .

#### ١- المواقف على الطرق والشوارع

يتضح أن المواقف على الطريق ضمن المدينة الجامعية يسمح بها في مناطق محدودة تتركز بصورة رئيسة بالقرب من الكليات ويبلغ عددها ١١ موقع وتتسع لحوالي ٨٠٠ موقف (الحركة المرورية والمواقف، ٢٠٠٧). وقد حدث تغير لها في الوقت الراهن حيث تم إلغاء بعضها وتحويل البعض الآخر إلى مواقف دائمة تم تخطيطها وتظليلها. وبصورة عامة يعتبر الوقوف على الشارع من طرق توفير المواقف غير المستخدمة بصورة كبيرة حيث لا يزيد عددها عن حوالي ٣% من مجموع عدد المواقف المتوفرة بالجامعة، كما يعتبر الوقوف على الطريق ممنوع وغير نظامي بالنسبة لمعظم عناصر شبكة الطرق بالمدينة الجامعية وخاصة في الطريق الدائري والشوارع الواصلة بينه وبين مداخل المدينة الجامعية.

#### ٢- المواقف بعيداً عن الطرق والشوارع

كما سبق توضيحه ينقسم هذا النوع من المواقف إلى قسمين هما المباني متعددة الأدوار وساحات المواقف. ففي عام ٢٠٠٧ أثبتت المسوح التي تم القيام بها أن هناك ٣٠ ساحة مخصصة للمواقف تتسع جميعها لحوالي ١٥ ألف موقف ولم توجد في ذلك الوقت مباني متعددة الأدوار تستخدم كمواقف (الحركة المرورية والمواقف، ٢٠٠٧). وقد تم تقدير عدد المواقف في عام ٢٠١٢ بأكثر من ٢٠ ألف موقف وتعزى هذه الزيادة في عدد مواقف السيارات نتيجة لإقامة مبنى متعدد الأدوار في السنة التحضيرية يستوعب ٢٥٠٠ موقف إضافة للساحات المخصصة كمواقف بالقرب من السنة التحضيرية والتي تقدر بـ ١٥٠٠ موقف والمبنى متعدد الأدوار رقم (٣) بالقرب من إدارة الجامعة ويستوعب ١٥٠٠ موقف والمبنى رقم (٥) في المدينة الطبية ويستوعب ٢٧٤٠ موقف والمبنى رقم (٧) بالقرب من الكليات الإنسانية ويتسع لـ ١٢٣٠ موقف. وقد تم تقدير العدد المطلوب توفيره كمواقف في العام ٢٠٢٧ إلى حوالي ٥٥ ألف موقف تم توزيعها كالتالي (دراسة النقل العام الداخلي، ٢٠١١):

- المنطقة داخل الطريق الدائري في المدينة الجامعية: ٣٥٧٠٠ موقف
- منطقة وادي الرياض للتقنية: ٤٢٥٠ موقف
- المدينة الجامعية للطالبات: ٨٤٥٠ موقف
- أواقف الجامعة: ٦٤٨٠ موقف

لقد أوضحت دراسات التأثيرات المرورية لكل من مشروع وادي الرياض للتقنية والمدينة الجامعية للطالبات ومشروع أواقف الجامعة على أن تصميم هذه المشاريع سيوفر العدد المطلوب من المواقف لهذه المشاريع والتي تقع جميعها خارج محيط الطريق الدائري. ويمكن تقدير النمو في وضع مواقف السيارات داخل محيط الطريق الدائري كما هو موضح بالجدول (٤):



جدول (٤) النمو في اعداد مواقف السيارات في جامعة الملك سعود

المرجع	عدد المواقف	العام
الحركة المرورية والمواقف	١٥٠٠٠	٢٠٠٧
دراسة النقل العام الداخلي	٢١٠٠٠	٢٠١١
تقديري ومسوحات لهذه الدراسة	٢٧٠٠٠	٢٠١٦
دراسة النقل العام الداخلي	٥٥٠٠٠	٢٠٢٧

كما اتضح من المسوحات الميدانية أن بعض المواقف المتوفرة حالياً في الجامعة هي مواقف مخططة ومظللة ويلاحظ أن بعضها يعاني من انخفاض الاستخدام، وذلك أما لصعوبة الوصول منها وإليها، أو أنها غير مظللة أو مخططة أو غير مرتبطة بممرات مشاة مريحة أو غير مخدمة بحافلات النقل الترددي. وتجدر الإشارة إلى أن منطقة الخدمات المركزية للجامعة، وبالرغم أنها تقع خارج محيط الطريق الدائري، إلا أنها تعتبر جزءاً من المنطقة الرئيسية، وقد تضاعف عدد المتوفر من المواقف خلال السنوات الأخيرة في هذه المنطقة وهو ما ينطبق أيضاً على مواقف السنة التحضيرية.

#### الطلب على مواقف السيارات

ينحصر الطلب على المواقف في المدينة الجامعية في ١٠ ساعات في اليوم كحد أقصى ولمدة خمسة أيام في الأسبوع وتسعة أشهر في العام، وهذا في مجموعه قد يقدر بحوالي ٣٠% من الفترة التي يمكن فيها استخدام هذه المواقف. ولكن في نفس الوقت تعتبر هذه الفترة هي فترة الذروة بالنسبة للطلب على استخدام المواقف أما بقية الأوقات خارج فترات الذروة فلا يوجد طلب على المواقف عدا طلب محدود في مناطق سكن أعضاء هيئة التدريس والطلاب وزوار مرضى المستشفى وبعض العاملين.

وفي المعتاد يتم تقدير الطلب على المواقف بناء على عدة عوامل منها:

- استخدامات الأراضي
- نسبة ملكية المركبة الخاصة
- استخدام النقل العام داخل أو خارج التجمع الحضري

ومن المتعارف عليه عالمياً أنه يتم اعتماد الرقم ١.٢ – ١.٥ طالب للمركبة عند تصميم المواقف في المدينة الجامعية وذلك لتقدير عدد المواقف المطلوبة لكل من الكليات الجامعية والمنشآت المستقبلية (تحديث المخطط العام للمدينة الجامعية، ٢٠٠٩). كما أن الجامعة تسعى على أن لا يزيد عدد الطلاب عن ٤٠ ألف طالب بحلول العام ٢٠٢٧ إضافة إلى توجه الجامعة إلى ادخال نظام النقل العام للمساعدة في خدمة عدد من الرحلات الداخلية خاصة بين المواقف والكليات وللمساعدة في اختيار مواقع ساحات المواقف بعيداً عن مركز المدينة الجامعية.

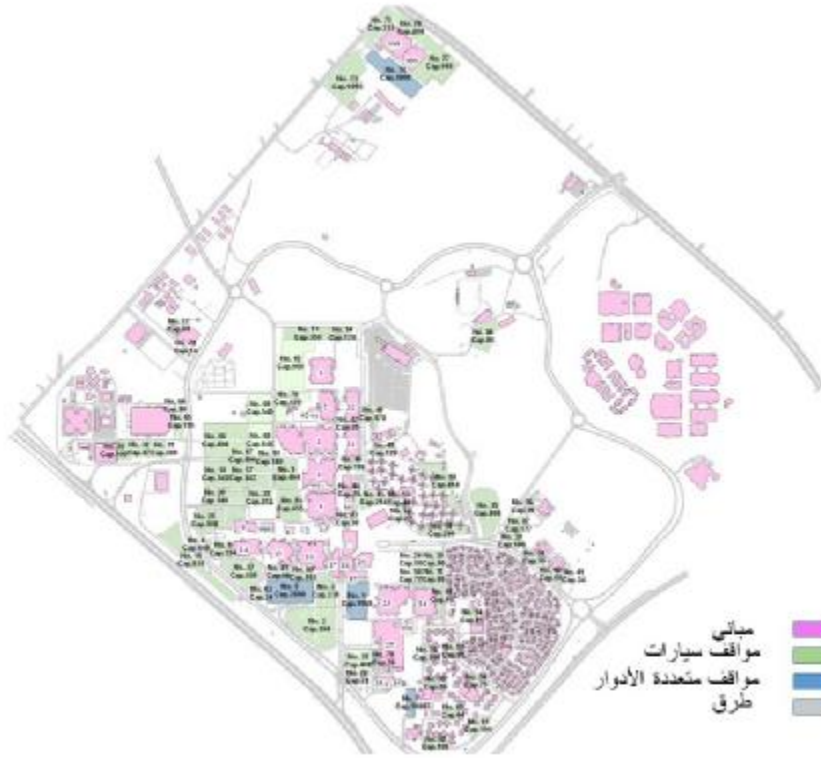
#### توافق العرض والطلب على مواقف السيارات

من الواضح أن عدد المواقف الذي تم توفيره حتى الآن لمختلف استخدامات الأراضي في المدينة الجامعية يواجه بعضاً من التحديات والمشاكل، ولكن ما يظهر من نقص في عدد المواقف لبعض الجهات يعود بصورة أساسية أما لخلل في التشغيل، أو عدم ملائمة موقع ساحة المواقف وارتباطه بالعناصر الأخرى وهذا يؤدي إلى الازدحام على بعض ساحات المواقف وفي نفس الوقت وجود أماكن شاغرة كثيرة في بعض الساحات الأخرى حتى خلال ساعات الذروة. ويوضح الجدول (٥) والشكل رقم (٥) الوضع الحالي للمواقف من ناحية الطاقة الاستيعابية والاستخدام الحالي وملاحظات عامة عن الوضع التشغيلي خاصة تلك التي تعاني من قلة الاستخدام أو من الازدحام. وتجدر الإشارة في هذا السياق إلى بعض التوجهات الايجابية لحالة المواقف من ناحية التوجه نحو تحسين الساحات المخصصة للمواقف من حيث التخطيط والتنظيل والاتجاه نحو توفير المباني متعددة الأدوار والتي يتم تخصيصها كمواقف. كما أن الاتجاه إلى تخصيص بعض المواقف لمجموعات محددة يساعد في تحديد الفئة المستفيدة منها والتي تتبع المدينة الجامعية تحديدها أما بتخصيص هذه المواقف بأسماء المستفيدين أو استخدام البطاقات الممغنطة أو استخدام ذراع القفل اليدوي للتحكم بالدخول لهذه المواقف. ولغرض تحقيق هدف هذه الدراسة فقد تم القيام بزيارات ميدانية لتحديد الوضع التشغيلي الحالي بالنسبة للمواقف وتحديد الطاقة الاستيعابية لها والتي يوضحها الجدول التالي:

## جدول (٥) الوضع الحالي للمواقف بالمدينة الجامعية من حيث الطاقة الاستيعابية والتشغيل

ملاحظات عن التشغيل	تقدير عدد المواقف	الرقم
مكتبة الملك سلمان	٢٥	٤٢
مخصصة لعادة القبول والتسجيل	٣٠	٤٣
مخصصة للجامع الكبير	٧٦	٤٤
مواقف كلية علوم الحاسب	٢١٤	٤٥
مواقف لموظفي كلية علوم الحاسب	١١٦	٤٦
كلية العمارة والتخطيط	٢٥	٤٧
	١٧٠	٤٨
	١٢٩	٤٩
العمائر السكنية بسكن أعضاء هيئة التدريس والموظفين	٤١٤	٥٠
	٢٩١	٥١
	٢٢	٥٢
	١٨	٥٣
السوق التجاري	٩٥	٥٤
كلية العلوم الطبية التطبيقية	٦٠	٥٥
	١٠٠	٥٦
	٨٠	٥٧
للعمائر السكنية بسكن أعضاء هيئة التدريس والموظفين	٨٠	٥٨
	٧٥	٥٩
	٦٠	٦٠
	١٠٠	٦١
	١٠٠	٦٢
تابع لمبنى المواقف (٥)	٢٤	٦٣
مخصصة لموظفي الخدمات	٨٦	٦٤
	١١٥	٦٥
	٤٠٠	٦٦
	٤٠٦	٦٧
مواقف مفتوحة يستخدمها طلاب الكليات العلمية	٦٤٤	٦٨
	٥٤٠	٦٩
	٤٢٠	٧٠
	١٤	٧١
مطابع الجامعة	٨٠	٧٢
مواقف مؤقتة	١٠١٥	٧٣
السنة التحضيرية	٣٠٠٠	٧٤
مخصص لهيئة التدريس وموظفي السنة التحضيرية	٢١٣	٧٥
	٢٠٨	٧٦
طلاب السنة التحضيرية	٩٤٨	٧٧
	٢٤	٧٨
مستشفى الملك خالد الجامعي	٧٦	٧٩
مخصصة للعاملين في صيانة السكن	٢٠	٨٠
	٥٠	٨١
كليتي التربية والآداب	١٠٢	٨٢
المجموع الكلي	٢٥٤٦٨	-

ملاحظات عن التشغيل	تقدير عدد المواقف	الرقم
مواقف مفتوحة	١٥٠٠	١
مخصص لطلاب كلية الطب	٩٩٤	٢
مخصص لموظفي مبنى ١٧	٣٣٨	٣
مواقف مفتوحة	١٤٠	٤
مواقف مفتوحة	٢٠٠٠	٥
مخصص لموظفي كلية الحقوق	١٥٤	٦
مواقف مفتوحة	١٣٠٠	٧
	٤٥٥	٨
مخصص لطلاب كلية العلوم	٤٠٤	٩
	٧٧	١٠
مخصص لمركز الامير سلطان الثقافي	٨٠	١١
	٩٠٠	١٢
مخصص لكلية إدارة الاعمال	٣٥٠	١٣
	١٢٠	١٤
مواقف تخدمها حافلات النقل الترددي	٩٣٨	١٥
	٣٤٢	١٦
	٣٤٢	١٧
	١٨٠	١٨
مواقف الكليات العلمية (الهندسة - الزراعة - العلوم)	١٨٠	١٩
	١٤٠	٢٠
	١٤٦	٢١
	٢٥٢	٢٢
مواقف كلية اللغات والترجمة	٣٠٨	٢٣
	٢١٢	٢٤
مواقف للموظفين لكلية اللغات والترجمة	١٦٩	٢٥
	٤١	٢٦
مخصصة لكليتي الحقوق والتربية	٤٣٨	٢٧
مخصصة لموظفي المستشفى	٤٠٠	٢٨
مخصص لمركز الامير سلطان الثقافي	٨٠	٢٩
	٨٠	٣٠
مواقف مفتوحة	٢٠٨	٣١
مخصص لسيارات النقل	٨٧	٣٢
مواقف خاصة بالصيانة	١٠٠	٣٣
مواقف خاصة بالملاعب	٩٦	٣٤
تمت ازالته لتوسعة السكن	٨٠٠	٣٥
	٣١	٣٦
	١٧٧	٣٧
مواقف للمدراس - مجمع الملك سعود التعليمي	١٠٠	٣٨
	٥٠	٣٩
	٦٠	٤٠
	٣٤	٤١



شكل (٥) الطاقة الاستيعابية لمواقف السيارات

#### سياسات توفير وإدارة مواقف السيارات

أن الاهتمام بتنفيذ هذه السياسات من قبل الجهات المسؤولة عن توفير وإدارة وتشغيل مواقف السيارات في المدينة الجامعية سيؤدي إلى تعزيز توفير وإدارة المواقف بالجامعة ومدينة الرياض وبقية الجامعات، حيث ما يزال واقع إدارة وتشغيل مواقف السيارات محلياً يفتقد إلى تجارب جادة يمكن الاقتداء بها. كما أنه من الممكن أن يتم تطبيق بعض هذه التوصيات بصورة متكاملة ومتزامنة، في حين يمكن تطبيق بعضها الآخر بصورة مستقلة، مثل إدخال بعض عناصر تقنيات تشغيل المواقف، أو إصدار بعض العقوبات ضد مرتكبي المخالفات من مستخدمي المواقف. كما يجب أن يتم تحديد الجهات المسؤولة داخل الجامعة عن مختلف مراحل توفير وإدارة المواقف ابتداءً من اختيار الموقع المناسب ومن ثم القيام بالتخطيط والتصميم والتنفيذ والتشغيل والصيانة ومراقبة سلوك المستخدمين.

نظام أو قانون وقوف السيارات هو مجموعة من السياسات التي تستخدم لإدارة مواقف السيارات والتي تدعم إستراتيجية تنظيم الفراغات المخصصة لمواقف السيارات في المناطق العمرانية (Milosavljević and Simićević, 2018). من المعروف أن إتباع سياسات علمية جيدة تجاه توفير وإدارة المواقف له تأثير ملحوظ على استخدام المركبات وبالتالي على مشكلات الازدحام. حيث أن السياسات التي تهدف إلى تحسين إدارة المواقف تؤدي إلى تحسين سبل الوصول لهذه المواقف وتأمين السلامة المرورية داخل مواقف السيارات وفي المناطق المحيطة بها، وكذلك تزيد من كفاءة استخدام المواقف والحد من الوقوف غير المصرح به. ومن أهم هذه السياسات التي يجب الاهتمام بتطبيقها:

#### ١ - توفير العدد الكافي من المواقف للمنشآت الجديدة

بما أن الجامعة تشهد حركة نمو مضطردة تتطلب تشييد المزيد من المباني لمختلف استخدامات الأراضي، وهذا يتطلب توفير المزيد من المواقف من ناحيتي:

- تلبية الطلب على المواقف والناشئ من الرحلات المتولدة من قيام المنشأة الجديدة.
- في كثير من الأحيان يتم تشييد هذه المنشآت في مساحات كانت مخصصة مؤقتاً للمواقف، حيث يتطلب إزالة المواقف إيجاد مواقف بديله سواء في ساحات خارج محيط الطريق الدائري أو اللجوء إلى تشييد مباني متعددة الأدوار تخصص بكاملها كمواقف.

#### ٢ - الحد من الطلب على المواقف واختيار الموقع المناسب

لقد وضع Brown وآخرون (Brown, et., 2001) من خلال استخدام دراسة استقصائية من ٣٥ جامعة لإظهار أن برامج مثل "دخول غير محدود" Unlimited Access الذي توفره الجامعات لطلابها وتمكنهم من الوصول إلى مقاصدهم

ويوفر أجرة خدمة المرور العابر مجاناً للطلاب، يمكن أن يقلل من الطلب على مواقف السيارات وزيادة وصول الطالب إلى الحرم الجامعي. يعتبر نظام توفير المواقف في أطراف المدن الجامعية ومن ثم استخدام حافلات النقل الترددي هو النظام الذي بدأ يلاقي انتشاراً كبيراً، ويجب أن يكون هذا النظام سهل الاستخدام وفعال من خلال إتباع بعض المبادئ التي من بينها:

- برمجته جيدة وإتباع فترة بين الحافلتين لا تتعدى ٥ إلى ١٠ دقائق اعتماداً على الطاقة الاستيعابية للحافلة.
- يتم استخدام الحافلات بدون دفع أجره ويمكن دراسة كيفية تغطية التكلفة من مصادر أخرى.
- يتم استخدام الحافلات بدون إبراز هوية محددة.
- يتم اختيار مسار الحافلة بصورة مرنة ومستجيبة لتلبية الطلب وبأقل تكلفة ممكنة.
- من المؤكد أن إتباع سياسة توفير المواقف لا تمثل الحل الأمثل خاصة في حالة تخصيص ساحات كمواقف في وسط المدينة الجامعية، لذلك فمن المهم إتباع سياسات تحد من الطلب على المواقف مثل:
- استخدام النقل العام سواء للوصول للمدينة الجامعية، وذلك عند تطبيقه على مستوى مدينة الرياض، أو استخدام النقل العام في الرحلات داخل الجامعة وهذا سيبيح للجامعة تخصيص ساحات المواقف في أطراف المدينة الجامعية.
- تشجيع الطلاب على استخدام المركبة الواحدة لأكثر من طالب وذلك بتوفير مواقف خاصة تكون قريبة من الكليات أو سهل الوصول إليها.
- توفير بيئة مشاه آمنة ومريحة لتشجيع القيام بالرحلات القصيرة مشياً، وخاصة بالنسبة لسكان المدينة الجامعية.

### ٣- تحسين إمكانية الوصول إلى وبين ساحات ومباني المواقف

يكون تصميم المواقف فعالاً وإيجابياً عندما يضم ضمن مكوناته سرعة وانسيابية الوصول إليه وسهولة الحركة داخله سواء للوقوف أو الخروج من المواقف، كذلك فإن الربط بين مختلف ساحات المواقف بشوارع فرعية وبعيداً عن الطريق الدائري تساعد في سرعة إيجاد الموقف وزيادة انسيابية الحركة المرورية على شبكة الطرق بالمدينة الجامعية إلى جانب إلى توفير ممرات للمشاة مظلمة وغير مرتبطة بحركة المركبات.

### ٤- تحسين تصميم المواقف وممرات المشاة

من المهم تحسين تصميم المواقف سواء بالنسبة للساحات أو للمباني متعددة الأدوار وتوفير مسارات المناورة للمركبات سواء في حالتي الدخول أو البحث عن موقف شاغر أو في حالة الخروج. كما أنه من الملاحظ أن كثيراً من الوقت يهدر نتيجة عدم توفر مثل هذه المسارات، إضافة لافتقار كثيراً من مواقف السيارات لممرات المشاة الآمنة والمؤدية لمناطق الوصول، كما يجب توفير المتطلبات الأخرى سواء التظليل في حالة الساحات، أو المصاعد بالنسبة للمباني ومواقف ذوي الاحتياجات الخاصة واللوحات الإرشادية وغيرها، وبصفة عامة يجب الاهتمام ببعض المعايير الأساسية في تصميم مواقف السيارات مثل:

- توفير مسارات تؤمن انسيابية الحركة من وإلى داخل ساحات المواقف.
- يجب أن تكون مداخل ساحات المواقف بعيدة عن التقاطعات وخاصة المزدحمة.
- تقادي عبور الطريق الدائري عند الحركة بين ساحات المواقف.
- توفير ممرات مشاة مناسبة تشجع على المشي بين مختلف استخدامات الأراضي مثل الكليات والمكتبة والمطعم بدلاً من استخدام المركبة.

### ٥- استخدام اللوحات الإرشادية

يعتبر توجيه السائقين للمواقف المناسبة أحد الاعتبارات الهامة ضمن عمليات توفير وإدارة المواقف، لذا فإن من المهم تزويد وتغطية كامل المدينة الجامعية بنظام موحد للوحات الإرشادية ويمتاز بالبساطة وسهولة الفهم والوضوح وذلك حتى يتسنى للسائق معرفة موقعه وكيف يصل إلى المكان الذي ينوي الوصول إليه ومن ثم إرشاده للموقف المناسب خصوصاً للطلاب الجدد وزوار المدينة الجامعية ومراجعي العيادات والمستشفى الجامعي.

### ٦- تخصيص المواقف لتستخدم من قبل مجموعات محددة

بالرغم من أن عدد المواقف المتوفر داخل المدينة الجامعية يعتبر عدداً كبيراً ويسعى لتلبية احتياجات مرتادي المدينة الجامعية للقيام بمختلف الأنشطة، إلا أن بعض المواقف تشهد ازدحاماً واستخداماً غير قانوني وغير نظامي، بينما بعضها الآخر يعاني من قلة الاستخدام، وحتى تتم الاستفادة القصوى مما هو متوفر فيجب التوجه نحو تخصيص المواقف لفئات ومجموعات محددة كأعضاء هيئة التدريس والعاملين والطلاب والزوار ومتابعة هذا التوجه.

### ٧- تنفيذ سياسات داعمة لإدارة فعالة للمواقف

حتى يتم تطبيق المقترحات المذكورة فيجب الاهتمام بتطوير وتنفيذ سياسات داعمة خاصة في مجال:

- تحديد الجهات المسؤولة عن توفير وإدارة مواقف السيارات بدءاً من تحديد الموقع والتصميم والتشغيل والمراقبة، ويمكن أن تشترك أكثر من جهة في هذا الجانب وفقاً لمنهجه والية محددة أو إنشاء جهة خاصة تضم جميع التخصصات ابتداء من تحديد مدى أهمية إنشاء أو تحسين الموقف ثم تحديد الموقع والتصميم والتنفيذ والتشغيل والمراقبة والتقويم بحيث تشكل في مجملها دائرة من المهام التي تتسم بالاستمرارية.

- استخدام أنظمة النقل الذكي Intelligent Transport Systems وهذه الأنظمة تشهد تطوراً وتطبيقاً في كثير من محاور النقل وفي مجال المواقف يمكن استخدامها في تحديد وضع المواقف من ناحية الشواغر وتوجيه السائقين لأقرب موقف والمساعدة في التحكم في تشغيل المواقف المخصصة سواء من خلال البطاقات المغنطة أو من خلال الهاتف النقال وغير ذلك.
- وضع وتطبيق عقوبات محددة للمخالفين والذين يستخدمون المواقف بصورة غير نظامية.

### الخلاصة

تحتاج المدن الجامعية إلى حلول فعالة لمشاكل الطلب المتزايد على مواقف السيارات وما يصاحبها من الازدحام والاستخدام غير الفعال للأراضي إضافة إلى الحفاظ على جاذبية الحرم الجامعي، وهي أيضاً بيئات رئيسية لتعزيز أساليب جديدة لتحسين إدارة مواقف السيارات. استعرضت هذه الدراسة الوضع الحالي والمتوقع للمدينة الجامعية وسياسات إدارة مواقف السيارات التي يمكن إن تستخدمها الجامعة حالياً مع ضرورة خلق موازنة لاحتياجات مواقف السيارات واستخدامات الأراضي الأخرى. ختاماً، فإن إدارة مواقف السيارات والسياسات المختلفة المرتبطة بها تؤدي إلى مزيد من الكفاءة في استخدام مواقع وقوف السيارات.

### المراجع

١. التعليم الجامعي: جامعة الملك سعود (٢٠١٩). وزارة التعليم، الرياض، المملكة العربية السعودية: <https://www.moe.gov.sa/ar/HighEducation/Government-Universities/Pages/KSU.aspx>
٢. الحركة المرورية والمواقف (٢٠٠٧). إدارة الدراسات والتصميم. جامعة الملك سعود. الرياض، المملكة العربية السعودية.
٣. دراسة النقل العام الداخلي (٢٠١١). وكالة الجامعة للمشاريع. جامعة الملك سعود. الرياض، المملكة العربية السعودية.
٤. تحديث المخطط العام للمدينة الجامعية، (٢٠٠٩). وكالة الجامعة للمشاريع. جامعة الملك سعود. الرياض، المملكة العربية السعودية.
5. Adewumi, A.; Joel, L.; and Sawyerr, B. (2014). Campus Parking Space Allocation Distribution Using Pattern Search and Particle Swarm Pattern Search Algorithms. SCIS&ISIS: 196-203
6. Batabyal, A. and Nijkamp, P. (2010). A probabilistic analysis of two university parking issues. The Annals of Regional Science, 44 (1):111–120.
7. Brown, J., Hess, D.B., and Shoup, D. (2001) Unlimited access. Transportation 28 (3): 233–267
8. Box, P. C., (1992). Parking Systems and Loading Facilities. Transportation Planning Handbook (p. 175 – 200). Englewood cliffs, N.J.: Prentice hall
9. Ceder, A. (2015) Public Transit Planning and Operation: Modeling, Practice and Behavior, 2<sup>nd</sup>, CRC Press, Taylor & Francis Group, London, UK
10. DCLG, Department for Communities and Local Government. (2011). Planning Policy Guidance 13: Transport. London, UK.
11. Maršanić, R., and Mrnjavac E., (2015), Role of parking in the hotel supply chain management. LogForum 11 (4), 387-397, DOI: 10.17270/J.LOG.2015.4.7
12. McShane, W., Roess, R., and Prassas, E. (2011). Traffic Engineering, 4<sup>th</sup>. Prentice-Hall Inc.
13. Milosavljević, N.; Simićević J. 2018. Parking [In Serbian: Parkiranje]. University of Belgrade. Belgrade, Serbia.
١٤. Shunk, Gordon, A. (1992). Urban Transportation Systems. Transportation Planning Handbook (p. 88 – 122). Englewood cliffs, N.J.: Prentice hall .
١٥. Planning Handbook (p. 88 – 122). Englewood cliffs, N.J.: Prentice hall .
16. Weinberger, R.; Millard-Ball, A. and Hampshire, R. (2017). Parking Search Caused Congestion: Where's all the fuss? Transportation Research Board 96th Annual Meeting, Washington DC, United States, January (8-12).
17. Zhanlin, J.; Ganchev, I.; O'Droma, M.; Zhao, L. and Zhang, X. (2014). A Cloud-Based Car Parking Middleware for IoT-Based Smart Cities: Design and Implementation. Sensors, 14 (12), 22372-22393.