تحليل الحركة المرورية على الطرق البرية في محافظة كربلاء

د.مهيب كامل فليح الراوي **دينا مكي ابراهيم**
جامعة بغداد - مركز التخطيط الحضري والاقليمي

المستخلص
تعد دراسة حركة النقل على الطرق مقياسا ضروريا لتحديد مدى اهمية الطريق وابراز دوره في نقل الافراد من مكان الانطلاق الى مكان الهدف وكذلك اهمية المنطقة التي تنجذب الحركة اليها. يهدف هذا البحث إلى تحليل الحركة المرورية في محافظة كربلاء من خلال دراسة وتحليل المسوحات المرورية التي تم اجرائها في المحافظة، و استنادا إلى هذا التحليل تم الوصول الى معرفة الحجوم المرورية وكثافتها ومدى كفاءة الطرق لاستيعاب هذه الحجوم ، وقد اظهر نتائج المسح المروري للطرق المدروسة في منطقة الدراسة ان الطرق الرئيسة للمحافظة تشهد حركة مرور عالية ناتجة عن العلاقة المكانية القوية التي تربط محافظة كربلاء بالمحافظات الاخرى. وبعد دراسة كفاءة الطرق المدروسة نجد ان طريق(كربلاء- النجف) تقدم الى المرتبة الاولى، مما يعني اعلى مستوى للخدمة. اما ادنى الطرق في مستوى كفاءتها، فهو طريق(كربلاء- بغداد) و(كربلاء- عين تمر) بسبب حجم الحركة المرورية العالية على هذيين الطريقين، اذ يشهد طريق(كربلاء- بغداد) تدفق حجوم مرورية عالية و لمختلف اصناف المركبات، اما طريق (كربلاء- عين تمر) فيشهد تدفق نسبة مرتفعة من مركبات الحمولة الثقيلة. مما يتطلب تحسين كفاءة هذيين الطريقين لاستيعاب الحجوم المرورية المتدفقة الحالية، واستيعاب اي زيادة مستقبلية في الحجوم المرورية عليها.

The Study of Traffic on The Roads The Governorate Of Karbala

Dr. Muheeb K. Faleeh **Dina Makki**
University of Baghdad – Institute of Urban & Regional Planning

Abstract
The study of traffic on the roads the governorate of Karbala, Where is the study of traffic on the roads measure is necessary to determine the extent of the road and highlighting the importance of its role in the transfer of individuals from original to destination as well as the importance of the region that attracted its movement. This research aims to analyze the traffic in the governorate of Karbala through the study and analysis of surveys of traffic that were made in the governorate. Based on this analysis, it has been reached to identify volumes of the traffic and its density and how the roads are efficient and accommodating these volumes, the results of the traffic survey of the studied roads in the area of the study have shown that the main roads of the Governorate expressing the high traffic resulted by the strong spatial relation that connects the Governorate of Karbala by the neighboring Governorates. After studying the efficiency of the roads studied, we find that by (Karbala - Najaf) has been progressed to the first stage, which means a highest level of service. The lowest roads in the level of efficiency, are (Karbala - Baghdad) and (Karbala – Ein Tammer) because of the high traffic volume on these two roads, the road of (Karbala - Baghdad) has high flow of traffic volumes of different classes of vehicles, while (Karbala – Ein Tammer) has flow of a high percentage of heavy load vehicles. This requires proving the efficiency of these two roads to cover the heavy traffic volumes flow, and to cover the potential increase in the traffic volumes on them in future.

المقدمة:
يُعد النقل من الفعاليات الاساسية التي تسهم في تنمية المناطق والأقاليم التي تنتشر فيها شبكات الطرق ، اذ ان اهمية مشاريع النقل والحركة ترتبط بشكل مباشر ببقية اوجه النشاط الاقتصادي والاجتماعي، سواء كانت صناعية، ام زراعية، ام خدمية، والتي لا تتم الا بوجود شبكة نقل كفوءة ومخططة تؤمن سهولة الحركة وانسيابيتها بين المستقرات البشرية.
لذا تعد دراسة الحجوم المرورية وتحليلها من الامور الاساسية التي يتوقف عليها تخطيط شبكة الطرق وتحديد كفاءتها والطاقة الاستعابية لها، واثرها في انسيابية حركة المركبات عليها.

و تعد الدراسة التحليلة للحركة المرورية على الطرق البرية في محافظة كربلاء ذات أهمية كبيرة حيث تشهد طرق المحافظة تزايد في حجم الحركة المرورية المتدفقة ولمختلف اصناف المركبات وذلك لما تتمع به المحافظة من نشاط اقتصادي و ترابط اقليمي مع المحافظات المجاورة، هذا فضلا عن المكانة الدينية للمركز الاداري للمحافظة حيث ادى الى مضاعفة الحجوم المرورية المتدفقة وخصوصا يومي الخميس و الجمعة و ايام المناسبات الدينية .

مما يؤثر على كفاءة الطرق في توفير التدفق والانسيابية للحركة المرورية، مما يتطلب وجود شبكة كفوءة من الطرق تتحمل الحركة المرورية المتدفقة وبما يتناسب مع حجم و كثافة الحركة الحالية و المستقبلية.

مشكلة البحث: عدم استيعاب طرق المدروسة في المحافظة لحجم الحركة المرورية عليها واثر بالتالي على انسيابية التدفق المركبات عليها.

فرضية البحث: المكانة الدينية التي يتمتع بها المركز الاداري والنشاط الاقتصادي والترابط الاقليمي الذي تتمتع به محافظة كربلاء يؤدي الى تزايد حجم الحركة المرورية على الطرق الرئيسة في المحافظة.

هدف البحث: التعرف على اهم محاور الحركة المستخدمة في حركة النقل ، وعلاقته بالخصائص المكانية للمحافظة و التعرف على حركة النقل واحجامها وتحديد انماطها وخصائصها وكذلك المحاور الرئيسة للحركة و التعرف على امكانية وضعها الحالي .

منهجية البحث : تعتمد هذه الدراسة في منهجيتها على المنهج الوصفي التحليلي ، عن طريق استخدام المسح الميداني لبعض طرق المحافظة.

1- مصطلحات ومفاهيم :

أ- حركة النقل والمرور: تمثل الحركة (**Movement**) نشاطاً بشرياً مهماً، كما وانها تمثل جزءا اساسياً من حياة الناس[1].وتتأثر الحركة على الطرق بتوزيع السكان وعددهم وكثافتهم و وضعهم الاقتصادي، وتتأثر ايضا بتكلفة التغلب على عامل المسافة بين نقطتي منشأ ومقصد الرحلة (**Origin-Destination**)، وتعد المسافة من اهم العوامل المكانية المؤثرة في حجم الحركة، حيث وجد ان حجم الحركة يتناقص مع زيادة المسافة، وتعني زيادة المسافة زيادة تكلفة المواد الخام الداخلة في الانتاج، وفي الوقت ذاته زيادة تكلفة توزيع السلع، والذي ينعكس بدوره على الكلفة النهائية للانتاج[1].اما مصطلح المرور(**Traffic**) فيعني حركة المركبات في شبكة شوارع وطرق المدينة أو في شبكات الطرق الإقليمية التي تربط المدن فيما بينها[2]، لذا تعد الحركة حاجة إنسانية أساسية، وان القدرة على الحركة تعتمد بالمقام الاول على الانسان ومايتوفر له من امكانيات يوظفها لانجاز فعالياته المختلفة، وذلك عن طريق تحسين مستوى تقنية الحركة والنقل[3]، وينبغي أن لا ننسى هذه الحاجة الاساسية عند عملية التخطيط. ويظهر دور التخطيط في تنظيم عملية الحركة، وتحقيق سهولة الوصول لانجاز مختلف الفعاليات باقل كلفة و زمن، اذ يمكن عن طريق التخطيط التغلب على صعوبة الانموذج السلوكي الذي يتمتع به مستخدم الطريق ومن ثم تحقيق سهولة الحركة والوصول[4] ، اذ ان نطاق تأثير كل اقليم يعتمد على حجم النقل والمرور وحركته وشكل شبكة الطرق التي تخترقها، والتي لها تأثير واضح في عملية الترابط الاقليمي بين المدن والاقاليم الاخرى، لذلك نرى للنقل التأثير الفاعل في تنشيط الترابط الاقليمي بين المدن وتفعيلها، واستثمار الموارد وتوظيفها بالشكل الذي يعمل على نمو الاقليم، وتطويره وديمومته واستقراره [5] .

ب- تصنيف حركة النقل : يقصد بتصنيف الحركة توزيعها مابين نقل الركاب و نقل البضائع ومعرفة وسائل النقل الاساسية التي يتحرك بواسطتها السكان، وان معرفة نوعية الحركة لوسائل النقل في المحافظة يكشف حجم ونوع العلاقات بين المناطق الحضرية والريفية، كما انها تعكس حجم التفاعل بين مدينة واخرى في المحافظة والمحافظات المجاورة. عن طريق تلك الحركة يمكن معرفة درجة تصنيف الطريق وطبيعة النشاط الاقتصادي عليه. وتصنف الحركة الى حركة الركاب وحركة البضائع، وحركة الركاب تتم اما بواسطة السيارات الخاصة، سيارات الاجرة (التاكسي) او المركبات الحكومية. او تتم بواسطة الباصات (الحافلات)، ويصنف النقل بالباصات بثلاثة اصناف حسب السعة و حسب النمط السائد على طرق المحافظة الى باص صغير، وباص متوسط وباص كبير. اما حركة نقل البضائع فيصنف حسب حمولة المركبة الى (خفيفة ، متوسطة، ثقيلة).

ت- الحجوم المرورية (Traffic Volume): تعرف حجم المرور ببساطة انه عدد المركبات التي تمر على نقطة معينة في الطريق أو ممر معين أو اتجاه معين في مدة محددة من الوقت، و يمكن التعبير عنه على أساس العام أو اليوم أو الساعة وأجزائها [6]. وتشمل الحجوم المرورية جميع انواع المركبات، ويتذبذب حجم المرور مع الوقت على الطريق ذاته، حيث يختلف خلال اليوم باختلاف ساعات النهار، كذلك يختلف باختلاف الايام والمناسبات والعطل، ويختلف حسب نوع الطريق كونه حضري او ريفي. وتتباين حجوم الحركة المرورية على وصلات الشبكة تبعاً للعديد من العوامل اهمها:الموقع الجغرافي، والحجم السكاني، وتعدد المستقرات البشرية واحجامها ودورها الاقتصادي والاداري.

ث-حجم المرور اليومي (Daily Traffic volume) : يستفاد من دراسة حجم المرور اليومي على الطرق في قياس وتثبيت إتجاه الحركة، ويستخدم أيضا في تخطيط النقل، وتقويم إنسيابية حركة المرور الحالية للطريق [7].

2- مسح حركة المركبات على شبكة الطرق في محافظة كربلاء:

تم اجراء مجموعة من المسوحات المرورية في محافظة كربلاء لهذا الغرض، تهدف الى تحديد الدوافع الاساسية التي يمكن عن طريق تحليلها فهم طبيعة الحركة والمرور في المحافظة، وذلك عن طريق تحديد محطات على بعض الطرق في المحافظة للسيطرة على حركة المركبات المرورية الداخلة والخارجة ولحصر حجم حركة المركبات واصنافها، ولدراسة

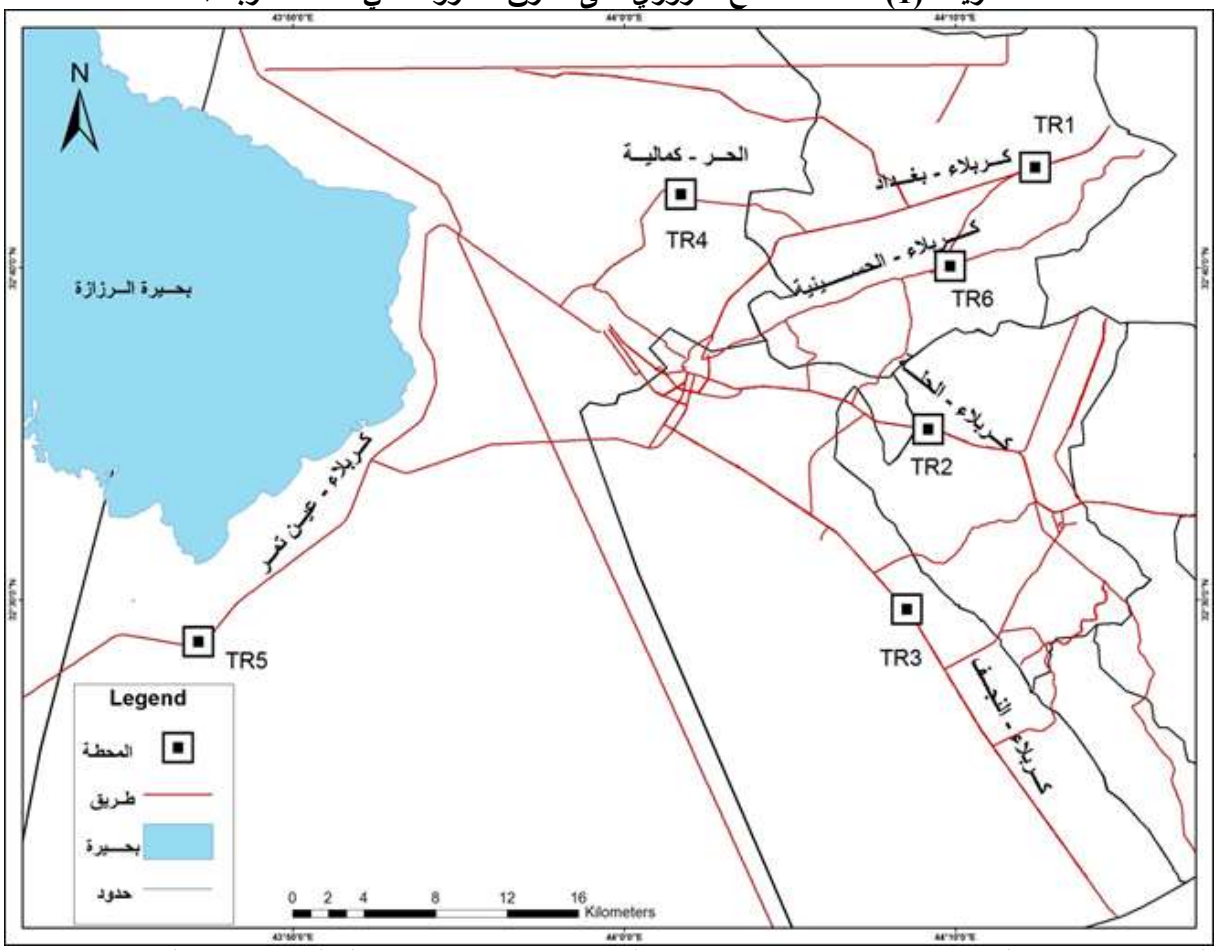
علاقة المستقرات البشرية مع بعضها البعض. وتم اجراء هذه المسوحات بمساعدة كادر تم تدريبه على هذه الفعالية، وبالتعاون مع نقاط التفتيش و الدوريات التابعة لمديرية شرطة كربلاء بعد الحصول على التسهيلات والموافقات الامنية. وتم اجراء المسوحات المرورية في اختيار ايام(الاثنين ، الخميس، الجمعة)*، وتم اختيار يوم الاثنين(يوم عمل) ؛ لانه يمثل معدل حركة المرور اليومية في الاسبوع. فضلا عن يوم الخميس الذي يمثل اكثر ايام الاسبوع ازدحاماً، اذ تشهد المحافظة اندماج رحلات العمل اليومية فضلا عن الرحلات الدينية الكثيفة للمراقد الشريفة في مدينة كربلاء المقدسة من المحافظات المجاورة والمستقرات التابعة لمحافظة كربلاء. اما يوم الجمعة و الذي يمثل يوم عطلة نهاية الاسبوع ، حيث تشهد المحافظة خلال هذا اليوم رحلات دينية كثيفة لاداء مراسيم صلاة الجمعة في المراقد الشريفة في كربلاء المقدسة. وقد تم احتساب حركة المرور بواقع (**12**) ساعة متصلة من (**7:00صباحاً-7:00مساءاً**) .وشملت هذه المسوحات قياس حجوم الحركة المرورية ، ومعرفة التذبذب الحاصل في الحركة خلال الايام الثلاثة المذكورة انفاً عن طريق مقارنة الحجوم المرورية بين الايام العادية (الاثنين والخميس) و عطلة نهاية الاسبوع(الجمعة).

-المحطة (**TR1**) : الواقعة على طريق (كربلاء- بغداد). ويُعد الشريان المهم لتدفق الحركة على شبكة الطرق البرية، فهو يشهد حركة اقتصادية نشطة وفي جميع المجالات الزراعية والصناعية والسياحية والتعليمية، نتيجة تركز المنشأت الصناعية في مناطق محددة من هذا الطريق او بالقرب منه ادى الى ثقله الاقتصادي، ومن ثم تزايد حجم السكان مما اسهم في النهاية الى استخدام هذا الطريق بصورة مكثفة سواء لنقل البضائع او المسافرين، و يشهد هذا الطريق تنوع في انواع المركبات كافة، و يشهد حركة كبيرة لاتنقال الركاب(الموظفين ،الطلبة ، اصحاب الاعمال، والايدي العاملة) وبصورة

* لم يؤخذ يوم الاحد كونه يمثل بداية الاسبوع و تشهد الطرق كثافة مرورية عالية جدا

وللتعرف على خصائص الحركة المرورية واصنافها تم تحديد ستة محطات (**TR**)، شملت الطرق الرئيسة في المحافظة وهي (كربلاء- بغداد)، (كربلاء- الحلة)، (كربلاء-النجف) و(كربلاء- عين تمر)، فضلا عن الطريقين الثانويين (كربلاء- الحسينية) و(الحر- كمالية). والتي تُعد محاور رئيسة للحركة في المحافظة، اذ تعمل على الربط بين المستقرات الحضرية، فضلا عن ربط المحافظة بالمحافظات المجاورة ، وقد تم اختيار هذه المحطات لاجراء المسح المروري؛ لكونها تمثل اعلى حركة مرورية داخلة وخارجة على هذه الطرق، وتشمل هذه المحطات وكما موضح في الخريطة (1):

الخريطة (1) محطات المسح المروري على الطرق المدروسة في محافظة كربلاء



المصدر:بالاعتماد على خريطة طرق محافظة كربلاء، مجلس محافظة كربلاء، مركز المعلومات، شعبة الـ GIS

مستمرة ، فضلا عن حركة الزائرين الى مدينة كربلاء المقدسة من بغداد والمحافظات الشمالية، وايضا انتقال اعداد كبيرة من الزائرين عبر هذا الطريق الى مدينتي الكاظمية وسامراء. ويسهم الطريق ايضا في نقل وتسويق الفائض من الانتاج الى مراكز المدن الكبيرة كمدينة بغداد، فضلا عن نقل المواد الانشائية من مواقعها في محافظة كربلاء الى بغداد و بقية المحافظات .

-المحطة (**TR2**): الواقعة على طريق (كربلاء- الحلة)، اذ يشهد الطريق حركة مرورية عالية لامتداده الى مناطق ذات ثقل اقتصادي وسكاني كبيرين، مما عمل على زيادة حجم الحركة المرورية عليه بصورة واضحة. وله دور مهم في نقل الركاب القادمين من محافظة بابل و محافظات الفرات الاوسط ، وكذلك الحركة بين ناحية الهندية ومركز قضاء كربلاء، فضلا عن حركة الزائرين لمدينة كربلاء المقدسة، وتسهيل حركة نقل السلع والبضائع من محافظة كربلاء الى محافظات الفرات الاوسط وبالاخص نقل المحاصيل الزراعية من مناطق انتاجها الى مناطق بيعها واستهلاكها، اذ ان اغلب المناطق التي يمر بها الطريق هي اراضي زراعية ومنتشرة على جانبيه، و يشهد هذا الطريق تنوع في انواع المركبات كافة.

-المحطة (**TR3**): الواقعة على طريق (كربلاء-النجف)، يشهد الطريق حركة مستمرة لأمتداده الى مناطق ذات اهمية زراعية وصناعية، ويقدم خدمات مهمة في نقل الركاب والبضائع،حيث ينتقل عبر هذا الطريق اغلب الركاب الداخليين والخارجين الى المحافظة من محافظة النجف والمحافظات الجنوبية، ويشهد حركة كبيرة في انتقال الركاب. ويقدم خدمات مهمة في نقل السلع و البضائع ، فضلا عن وجود بعض المصانع الصغيرة و الاراضي الزراعية؛ لذلك تكثر حركة مركبات الحمولة وخاصة الصغيرة. وتشمل نقل الفائض في الانتاج و مواد البناء والتشييد بين محافظة النجف وكربلاء، لذا يشهد هذا الطرق ايضا تنوع كبير في اصناف المركبات.

-المحطة (**TR4**): الواقعة على طريق (الحر- الكمالية)، الذي يخدم قضاء الحر والاجزاء الشمالية من المحافظة، يسهل حركة الركاب و البضائع بين المستقرات البشرية الواقعة الى شمال المحافظة ومدينة كربلاء المقدسة، وكذلك الربط بين شرق المحافظة وغربها دون المرور بمدينة كربلاء المقدسة تلافيا للزخم المروري العالي. واكثر صنف من المركبات التي تسير عليه هي مركبات الحمولة الثقيلة و يشهد هذا الطريق تدفق كثيف لمركبات الحمل المستخدمة لنقل مواد البناء والتشييد، و يسهل حركة هذه المركبات من الاجزاء الغربية بالمحافظة، ومن ثم الى مدينة بغداد و المحافظات الشمالية والوسطى.

-المحطة (**TR5**) : الواقعة على طريق (كربلاء- عين تمر) ، و يسهم الطريق بشكل فعال في عملية حركة البناء والتشييد في المحافظة، وكذلك بقية المحافظات عن طريق تقديمه خدمة نقل المواد الانشائية. ولذا فان اكثر صنف من المركبات المتدفقة عليها هي من نوع مركبات الحمل الثقيلة المخصصة لنقل المواد الانشائية المستعملة في البناء من المقالع و المعامل الواقعة على امتداده الى كافة جهات منطقة الدراسة و خارجها. ويعد هذا الطريق الوحيد الذي تنخفض عليه مركبات المخصصة لنقل الركاب كون الطريق يخترق مناطق ذات حجم سكاني ضئيل، وذات كثافة منخفضة، وانعدام المستقرات البشرية الكبيرة، ويصل الطريق الى قضاء عين تمر ذات الموقع الجغرافي المتطرف في اقصى غرب المحافظة.

-المحطة (**TR6**): الواقعة على طريق (كربلاء- الحسينية) ، يقدم الطريق خدماته الى ناحية الحسينية، حيث يشهد اقبالاً في حركة الركاب و خاصة بواسطة السيارات الخاصة، فضلا عن انه يسهل حركة الركاب بين ناحية الحسينية و مدينة كربلاء المقدسة، ويمر هذا الطريق بالعديد من المستقرات البشرية ذات الكثافة السكانية العالية، وكذلك يقدم الطريق خدماته بنقل وتسويق المنتجات الزراعية ومن اهمها التمور الى المحافظات الاخرى.

3-1- حجم الحركة المرورية على الطرق المدروسة: يمكن التعرف الى حجم الحركة المرورية من البيانات التي تم الحصول عليها من المسح المروري والتي يوضحها الجدول (1) و كما يأتي:

أ-حجم الحركة المرورية في يوم عمل عادي (الاثنين) :اذ بلغ اجمالي عدد المركبات المارة على الطرق المدروسة في المحافظة ليوم الاثنين (**57462** مركبة/ اليوم) في الاتجاهين، اذ سجلت نسبة المركبات الداخلة (**47.9**%) من اجمالي الحركة المرورية، مقابل نسبة (**52.1**%) بالنسبة للمركبات الخارجة. والتي يوضحها الشكل(1)، ونلاحظ التباين في حجم الحركة المرورية على الطرق المدروسة. اذ تتصدر المحطة (TR1) على طريق (كربلاء- بغداد) طرق المحافظة من حيث حجم الحركة المرورية سواء الداخلة او الخارجة خلال يوم عمل عادي، ويتميز هذا الطريق بأهمية واضحة فهو يشهد حركة كبيرة للمركبات الداخلة و الخارجة، والذي يصل مدينة كربلاء المقدسة مروراً بمدينة المسيب الى العاصمة بغداد ومنها الى باقي محافظات العراق الشمالية والوسطى، فضلا عن ربط العديد من المستقرات البشرية الواقعة على امتداد هذا الطريق، وتنوع الانشطة الاقتصادية الواقعة عليه، ويشهد هذا الطريق اندماج حركة نقل الركاب لغرض زيارة المراقد الشريفة او العمل او ممارسة الانشطة التجارية من داخل المحافظة او من خارجها، فضلا عن نقل المواد الانشائية .

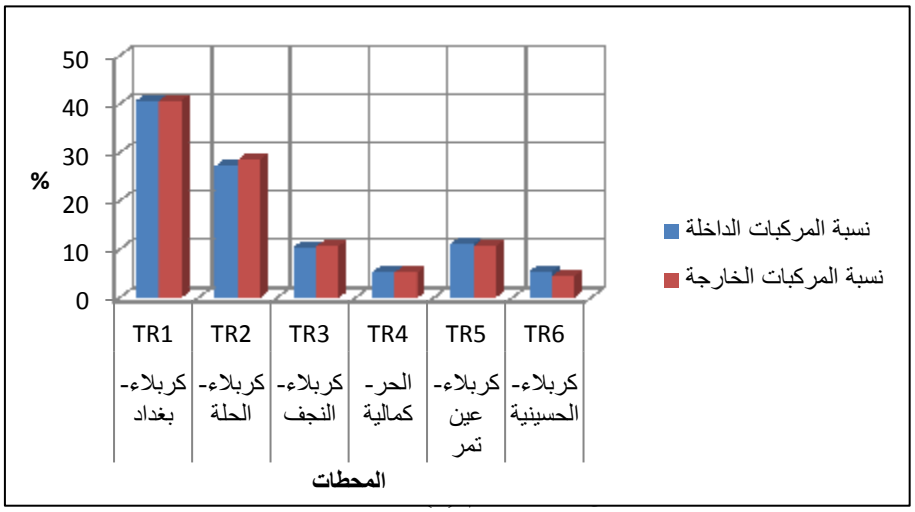
ويأتي في المرتبة الثانية المحطة (TR2) على طريق (كربلاء- الحلة)، اذ هذا الطريق يشهد اندماج حركة النقل داخل المحافظة مع حركة المركبات القادمة من خارج المحافظة، كون ان هذا الطريق يربط محافظة كربلاء بمدينة الحلة مركز محافظة بابل، وكذلك ربط مدينة الهندية و المستقرات الواقعة الى شرق المحافظة، فضلا عن ان هذا الطريق ايضا يشهد حركة نقل المنتجات الزراعية في المحافظة وخارجها كونه يمر ضمن منطقة تركز النشاط الزراعي في المحافظة، على امتداد هذا الطريق، وله الدور في زيادة تدفق الحركة الداخلة والخارجة عليه. بينما تأتي في المرتبة الثالثة المحطة(TR5) على طريق(كربلاء- عين تمر)، و يسهم و بشكل كبير وفعال في نقل المواد الانشائية ، فضلا عن ان هذا الطريق يخدم حركة المسافرين والبضائع بين مدينة كربلاء المقدسة و قضاء عين تمر و محافظة الانبار.

جدول(1)اعداد ومتوسط حجم الحركة المرورية على الطرق المدروسة في محافظة كربلاء

الطريق	المحطة	الاثنن					الخميس					الجمعة					متوسط حجم الحركة المرورية اليومية(مركبة/اليوم)					
		المركبات الداخلة		المركبات الخارجة		اجمالي الحركة	%	المركبات الداخلة		المركبات الخارجة		اجمالي الحركة	%	المركبات الداخلة		المركبات الخارجة		اجمالي الحركة	%	المركبات الداخلة		المركبات الخارجة		اجمالي الحركة	%
		العدد	%	العدد	%			العدد	%	العدد	%			العدد	%	العدد	%			العدد	%	العدد	%		
كربلاء– بغداد	TR1	11202	40.7	12188	40.7	23390	40.7	12442	40.7	12118	39.6	24560	40.2	10865	38.7	8891	40	23251	39.4	11503	40	12231	40	23734	40.1
كربلاء– الحلة	TR2	7492	27.2	8523	28.5	16015	27.9	8608	28.2	8780	28.7	17388	28.4	7798	27.8	8891	28.6	16689	28.3	7966	28	8731	28.6	16697	28.2
كربلاء– النجف	TR3	2851	10.4	3186	10.6	6037	10.5	3135	10.3	3383	11	6518	10.7	3093	11.1	3391	10.9	6484	11	3027	10.5	3321	10.9	6348	10.7
الحر–كمالية	TR4	1423	5.2	1541	5.2	2964	5.2	1693	5.5	1787	5.8	3480	5.7	1554	5.5	1725	5.6	3279	5.6	1558	5.4	1685	5.5	3243	5.5
كربلاء–عين تمر	TR5	3062	11.1	3185	10.6	6247	10.9	3114	10.2	3173	10.4	6287	10.3	3115	11.1	3213	10.4	6328	10.7	3097	10.7	3191	10.5	6288	10.6
كربلاء– الحسينية	TR6	1494	5.4	1315	4.4	2809	4.9	1547	5.1	1384	4.5	2931	4.8	1614	5.8	1402	4.5	3016	5.1	1551	5.4	1368	4.5	2919	4.9
المجموع		27524	100	29938	100	57462	100	30539	100	30625	100	61164	100	28039	100	31008	100	59047	10	28702	100	30527	100	59229	100

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ليوم الاثنين بتاريخ (2012/7/23)، و يوم الخميس بتاريخ(2012/7/26)، و يوم الجمعة بتاريخ (2012/7/27).

شكل(1) النسبة المئوية للمركبات الداخلة والخارجة على الطرق المدروسة في محافظة كربلاء خلال يوم عادي(الاثنين)



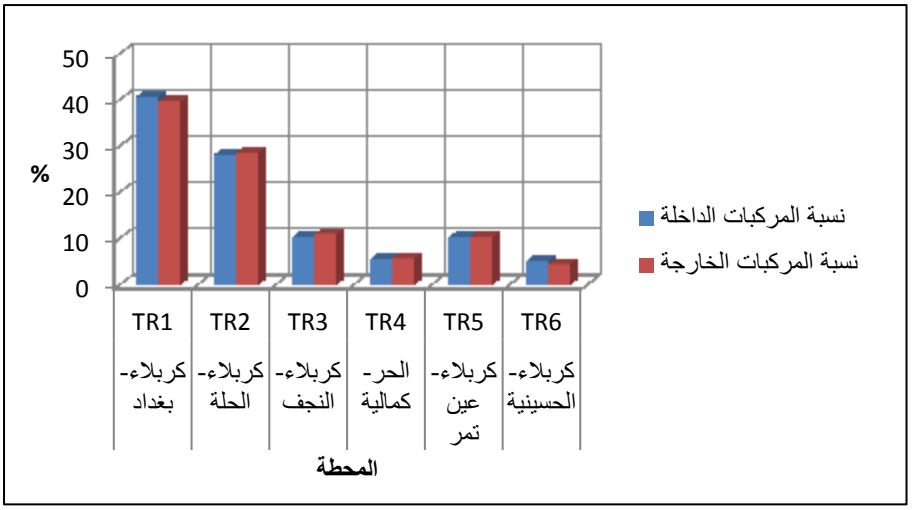
المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم (1).

بينما تنخفض حجم الحركة المرورية في المحطة (TR3) على طريق(كربلاء– النجف) لتحتل المرتبة الرابعة، و يسهم هذا الطريق في ربط محافظة كربلاء مع محافظة النجف و نقل الركاب لغرض زيارة المراقد الشريفة في كل كربلاء والنجف، كذلك حركة نقل محاصيل المنتجات الزراعية الى الاسواق حيث تنتشر الاراضي الزراعية على جانبيه. وقد جاءت المحطة (TR4)على طريق(الحر- كمالية) في المرتبة الخامسة، والذي يسهم في نقل المسافرين بين مدينة كربلاء المقدسة و المستقرات البشرية الواقعة على امتداد هذا الطريق للقيام برحلة العمل اليومية، ويشهد حركة كثيفة لمركبات الحمل لنقل المواد الانشائية او لاغراض متعددة اخرى. اما المحطة (TR6)على طريق (كربلاء- الحسينية) فقد جاءت في المرتبة السادسة من حيث نسبة حجم حركة المرور، اذ يسهم الطريق في نقل المسافرين بين مدينة كربلاء المقدسة مروراً بمدينة الحسينية و المستقرات الواقعة على امتداده باتجاه سدة الهندية التابعة الى محافظة بابل، ومساهمة هذا الطريق في نقل المنتجات الزراعية الى بغداد وبقية المحافظات الوسطى والشمالية عبره.

ب-حجم الحركة المرورية في يوم عمل (يوم الخميس) : ونلاحظ من الشكل(2) زيادة ملحوظة في الحجم المروري لكلا الاتجاهين على طرق المدروسة، وخاصة الطرق الرئيسة التي تربط المحافظة بالمحافظات المجاورة، حيث يصل اجمالي عدد المركبات المارة الى(**61164** مركبة/ اليوم)، وبنسبة (**49.9**%) للحركة المرورية الداخلة، اما حركة المرور الخارجة فترتفع لتصل الى(**50.1**%) من اجمالي الحركة المرورية، وهي نسبة مشابهة لحركة المرور في اليوم العادي، حيث ترتفع نسبة حركة المركبات الخارجة عن حركة المركبات الداخلة. لكن نلاحظ ارتفاع نسبة المركبات الداخلة في يوم الخميس عن يوم الاثنين؛ كون المحافظة تشهد حركة دخول العديد من الزائرين للمراقد الشريفة في مدينة كربلاء المقدسة سواء من الاقضية والنواحي داخل المحافظة ام من المحافظات المجاورة .

فقد سجلت المحطة (TR1) على طريق (كربلاء- بغداد) اعلى نسبة، واحتفظت المحطة(TR2)على طريق (كربلاء- الحلة) بالمرتبة الثانية، في حين تقدمت المحطة (TR3) على طريق(كربلاء- النجف)،الى المرتبة الثالثة. في حين تراجع طريق (كربلاء – عين تمر) الى المرتبة الرابعة، بينماحافظت المحطة(TR4)على طريق(الحر-كمالية)، والمحطة (TR6) على طريق(كربلاء–الحسينية) على المرتبة الخامسة والسادسة على التوالي من حيث حجم حركة المرور عليها، كون هذه الطرق لاتشهد حركة مرورية كثيفة للرحلات الدينية من خارج المحافظة.

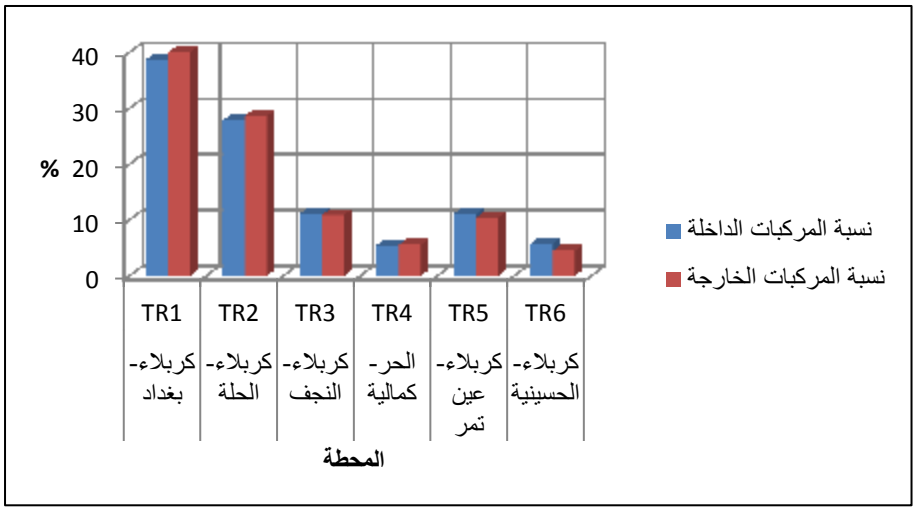
شكل(2) النسبة المئوية للمركبات الداخلة والخارجة على الطرق المدروسة في محافظة كربلاء خلال يوم الخميس



المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم(1).

ت-حجم الحركة المرورية في يوم عطلة (الجمعة) : هنالك تقارب بين حجم الحركة المرورية ليوم الجمعة حيث بلغت (**59047** مركبة/ اليوم)، وحجم حركة المرور ليوم العمل العادي (الاثنين) البالغة (**57462** مركبة/اليوم)، حيث تشهد المحافظة زيادة في عدد الرحلات الاجتماعية فضلا عن كثافة عدد الرحلات الدينية الى مدينة كربلاء المقدسة لاداء صلاة الجمعة، مما يسبب الاختناقات المرورية، وعدم انسيابية الحركة على الطرق، و زيادة في زمن الرحلة المفترضة، وخاصة عند السيطرات (نقاط التفتيش)الموجودة في بعض النقاط على طرق المحافظة وخاصة الرئيسة منها. ومن الجدول(1) والشكل (3) يمكن ايضاح الحركة المرورية ليوم الجمعة.

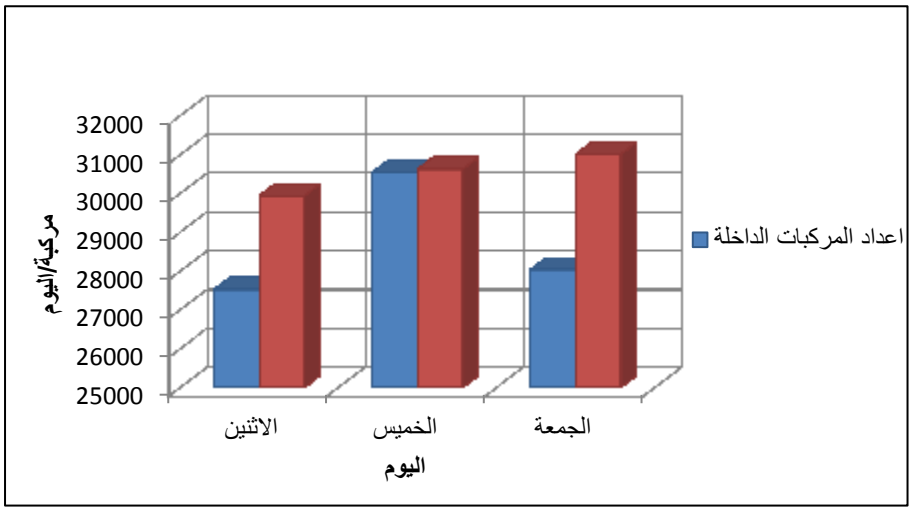
شكل(3) النسبة المئوية للمركبات الداخلة والخارجة على الطرق المدروسة في محافظة كربلاء خلال يوم الجمعة



المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم(1).

ويمكن ان نستخلص منها الاتي: تتصدر المحطة (TR1) على طريق(كربلاء- بغداد) المحطات كافة من حيث حجم حركة المرور الداخلة والخارجة وكذلك احتفظت المحطة (TR2) على طريق (كربلاء- الحلة) بالمرتبة الثانية.وقد حققت المحطة(TR3) على طريق(كربلاء– النجف)المرتبة الثالثة، يأتي في المرتبة الاخيرة المحطة (TR6) على طريق(كربلاء- الحسينية).

الشكل(4) اعداد المركبات الداخلة والخارجة على الطرق المدروسة في محافظة كربلاء خلال ثلاثة ايام

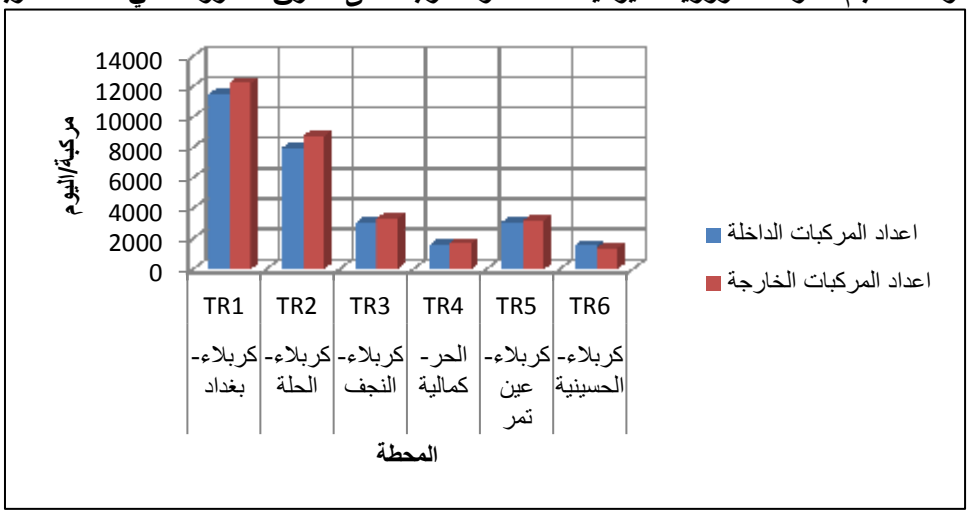


المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم(1).

اذ نلاحظ مما تقدم عند مقارنة معطيات حجوم الحركة على طرق المحافظة وكما يوضحها الشكل (4): ان اجمالي حجم الحركة في كلا الاتجاهين (الداخلة والخارجة) خلال يوم الخميس قد ارتفع عما عليه خلال يوم الاثنين و للطرق المدروسة كافة، ويعود سبب ذلك الى تدفق حركة الزائرين التي تشهدها المحافظة لزيارة المراقد الشريفة في مدينة كربلاء المقدسة، وفضلا عن رحلة العمل اليومية المتعددة الدوافع و الاسباب التي تشهدها الطرق خلال ايام العمل العادية. اما يوم الجمعة فنلاحظ تراجع في اجمالي حجم حركة المرور عن يوم الخميس، في حين ترتفع حجم الحركة المرورية في كلا الاتجاهين (الداخلة والخارجة) عن يوم الاثنين على الرغم من انه يُعد يوم عطلة نهاية الاسبوع، وذلك بسبب ازدياد عدد الزائرين خلال يوم الجمعة بقصد اداء صلاة الجمعة في مدينة كربلاء المقدسة، فضلا عن زيارة بعض المقامات والاماكن الدينية في المحافظة، اما سبب تزايد اعداد المركبات الخارجة يوم الجمعة فيكمن في كون العديد من الزائرين القادمين في يوم الخميس للمراقد الشريفة يفضلون المبيت والمغادرة بعد اداء صلاة الجمعة .

ومن الجدول(1)، والشكل(5) اللذان يوضحان متوسط حجم الحركة المرورية اليومية على طرق المحافظة يمكن ان نستنتج: ان طريق(كربلاء- بغداد) يتصدر الطرق من حيث حجم حركة المرور يليه طريق(كربلاء-الحلة)، وطريق(كربلاء-النجف)، وطريق(كربلاء-عين تمر)على التوالي، وتشهد الطرق المدروسة حركة مرور كثيفة ومستمرة سواء كان ذلك في ايام العمل ام ايام العطل، وان هناك تقارب في نسبة الحركة الداخلة والخارجة، و يعود ذلك الى اهمية الدور الوظيفي الذي تقوم به هذه الطرق اذ تعد محاور نقل الحركة الاقليمية من خارج المحافظة الى داخلها وبالعكس، فضلاً عن تحقيق الترابط والتفاعل ضمن المحافظة نفسها، والتي تسهم في نقل الايدي العاملة والمنتجات الصناعية والمحاصيل الزراعية.

شكل(5) متوسط حجم الحركة المرورية اليومية الداخلة والخارجة على الطرق المدروسة في محافظة كربلاء



المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم(1).

2-3-تصنيف الحركة حسب نوع المركبة:

من البيانات المستحصل عليها من المسح الميداني يمكن توضيح اصناف المركبات على الطرق المدروسة كما في الجدول(2) و(3) اذ يمكن تحليل النتائج ومناقشتها وعلى شكل نسب مئوية لتسهيل عملية التحليل.

الجدول (2) النسبة المئوية لمتوسط حركة المركبات الداخلة على طرق محافظة كربلاء حسب كل محطة

اسم الطريق	اسم المحطة	سيارة خاصة	تاكسي	حكومي	باص صغير	باص متوسط	باص كبير	حمولة خفيفة	حمولة متوسطة	حمولة ثقيلة	المجموع
كربلاء – بغداد	TR1	3510	2118	167	1769	530	214	955	793	1447	11503
	%	30.5	18.4	1.5	15.4	4.5	1.9	8.3	6.9	12.6	100
كربلاء – الحلة	TR2	2065	1712	195	1349	252	147	1003	886	357	7966
	%	25.9	21.5	2.4	17	3.2	1.8	12.6	11.1	4.5	100
كربلاء – النجف	TR3	1376	328	82	291	139	166	234	209	202	3027
	%	45.5	10.8	2.7	9.6	4.6	5.5	7.7	6.9	6.7	100
الحر – كمالية	TR4	225	186	40	107	80	30	175	73	642	1558
	%	14.4	12	2.6	6.9	5.1	1.9	11.2	4.7	41.2	100
كربلاء – عين تمر	TR5	81	21	16	23	9	24	51	22	2850	3097
	%	2.6	0.7	0.6	0.7	0.3	0.8	1.6	0.7	92	100
كربلاء – الحسينية	TR6	957	124	9	44	16	4	307	77	13	1551
	%	61.7	8	0.6	2.8	1	0.3	19.8	5	0.8	100
المجموع		8214	4489	509	3583	1026	585	2725	2060	5511	28702
النسبة المئوية	%	28.6	15.6	1.8	12.5	3.6	2	9.5	7.2	19.2	100

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ليوم الاثنين بتاريخ (2012/7/23)، و يوم الخميس بتاريخ(2012/7/26)، و يوم الجمعة بتاريخ (2012/7/27).

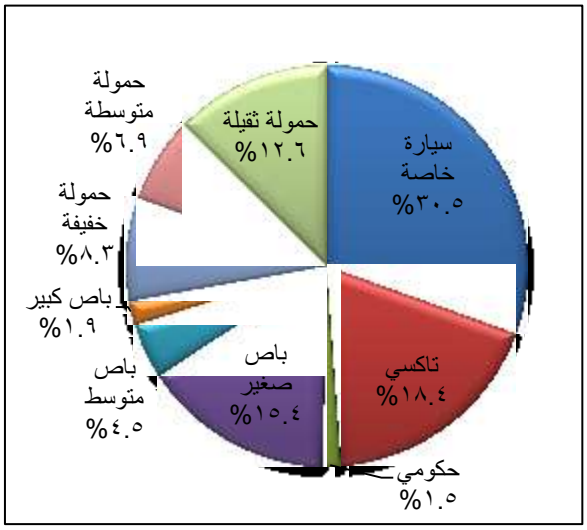
الجدول(3)النسبة المئوية لمتوسط حركة المركبات الخارجة على طرق محافظة كربلاء حسب كل محطة

اسم الطريق	اسم المحطة	سيارة خاصة	تاكسي	حكومي	باص صغير	باص متوسط	باص كبير	حمولة خفيفة	حمولة متوسطة	حمولة ثقيلة	المجموع
كربلاء – بغداد	TR1	3605	2047	139	1836	589	109	995	839	2072	12231
	%	29.5	16.7	1.1	15	4.8	0.9	8.1	6.9	16.9	100
كربلاء – الحلة	TR2	2300	1646	151	1561	361	144	1141	881	546	8731
	%	26.3	18.9	1.7	17.9	4.1	1.6	13.1	10.1	6.3	100
كربلاء – النجف	TR3	1468	278	99	353	298	195	201	241	188	3321
	%	44.2	8.4	3	10.6	9	5.9	6.1	7.1	5.7	100
الحر – كمالية	TR4	261	190	35	128	93	31	110	108	729	1685
	%	15.5	11.3	2.1	7.6	5.5	1.8	6.5	6.4	43.3	100
كربلاء – عين تمر	TR5	60	16	17	36	8	33	66	16	2939	3191
	%	1.9	0.5	0.5	1.1	0.3	1	2.1	0.5	92.1	100
كربلاء – الحسينية	TR6	913	89	16	62	20	3	188	63	14	1368
	%	66.7	6.5	1.2	4.5	1.5	0.2	13.7	4.6	1	100
المجموع		8607	4266	457	3976	1369	515	2701	2148	6488	30527
النسبة المئوية	%	28.2	14	1.5	13	4.5	1.7	8.8	7	21.3	100

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية ليوم الاثنين بتاريخ (2012/7/23)، و يوم الخميس بتاريخ(2012/7/26)، و يوم الجمعة بتاريخ (2012/7/27).

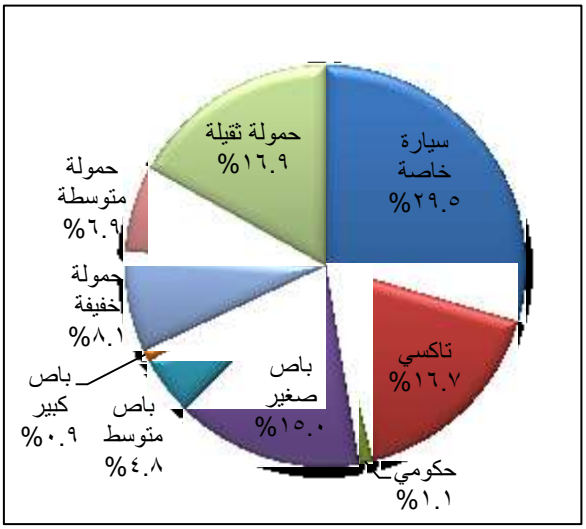
قد اختلفت نسبة و اصناف المركبات المتدفقة في المحطة(TR1) على طريق(كربلاء- بغداد) خلال ايام المسح المروري، حيث يتضح في الشكل(6)، ان مركبات نقل الركاب تشكل مانسبته (**72.2**%) من اجمالي المركبات الداخلة، تتصدرها السيارة الخاصة وسيارات التاكسي والباصات الصغيرة. تقابلها ما نسبته(**27.8**%) لمركبات نقل البضائع تتصدرها مركبات الحمولة الثقيلة.ومن الشكل(7) يتضح ان مركبات نقل الركاب تمثل مانسبته(**68**%)من اجمالي المركبات الخارجة في المحطة، وتتصدرها السيارة الخاصة والتاكسي و الباصات الصغيرة على التوالي ،اما مركبات نقل البضائع فتشكل ما نسبته(**32**%) من اجمالي المركبات الخارجة تتصدرها ايضا مركبات الحمولة الثقيلة التي تستخدم في الغالب لنقل المواد الانشائية الى المحافظات المجاورة.

الشكل(6) النسبة المئوية لاصناف المركبات الداخلة في المحطة(TR1)



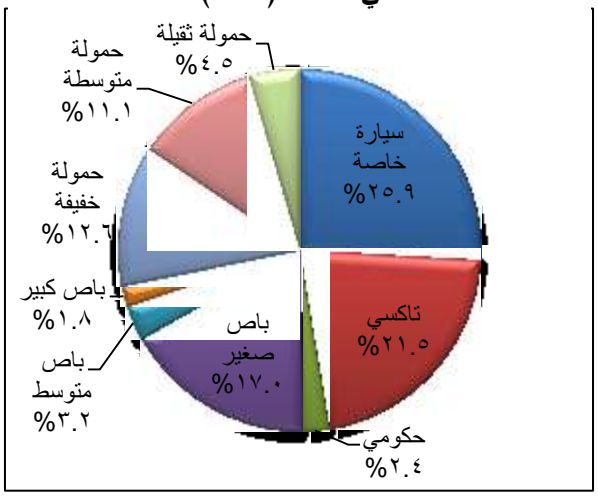
المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم (2)

الشكل(7) النسبة المئوية لاصناف المركبات الخارجة في المحطة(TR1)



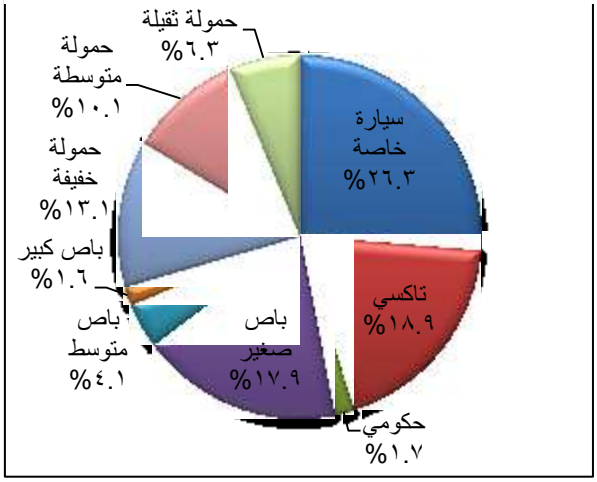
المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم(3)

الشكل(8) النسبة المئوية لاصناف المركبات الداخلة في المحطة(TR2)



المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم (2)

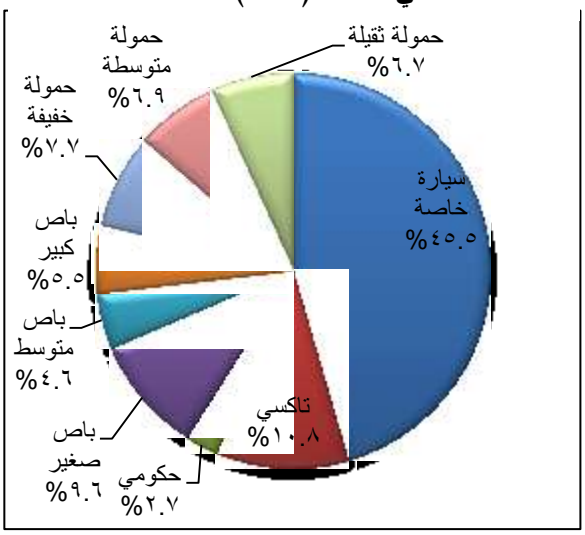
الشكل(9) النسبة المئوية لاصناف المركبات الخارجة في المحطة(TR2)



المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم(3)

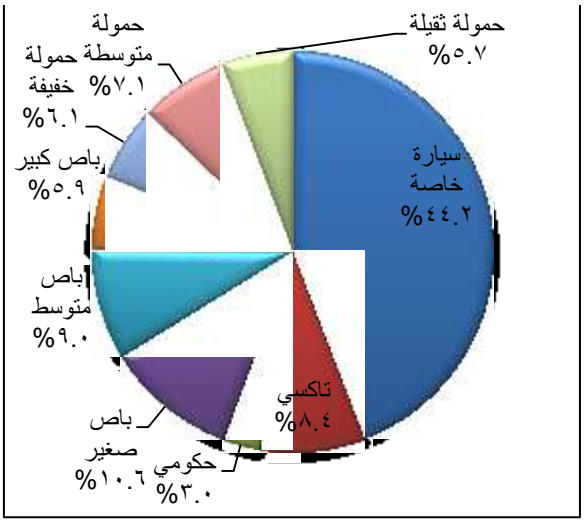
اما في المحطة(TR2)على طريق(كربلاء-الحلة)، وتتوضح نسبة اصناف المركبات في الشكل(8) و(9). حيث نلحظ ان نسبة مركبات نقل الركاب تمثل ما نسبته (**71.8**%) و(**70.5**%) من اجمالي المركبات الداخلة والخارجة على التوالي، وتاتي في مقدمتها السيارة الخاصة و تمثل نحو ربع نسبة المركبات الداخلة والخارجة و تليها سيارات الاجرة و الباصات الصغيرة. في حين تبلغ نسبة مركبات نقل البضائع ما نسبته(**28.2**%) من اجمالي المركبات الداخلة وتاتي في مقدمتها مركبات الحمول المتوسطة، وما نسبته(**28.2**%) من اجمالي المركبات الخارجة وتاتي في مقدمتها مركبات الحمولة الخفيفة، ويستخدم هذان النوعان من مركبات الحمل في نقل المحاصيل و المنتجات الزراعية من المستقرات الريفية التي تنتشر و بكثافة على امتداد الطريق الى مدينة كربلاء و الهندية، وينقل الفائض الى المحافظات المجاورة.

الشكل(10) النسبة المئوية لاصناف المركبات في المحطة(TR3)الداخلة



المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم (2)

الشكل(11) النسبة المئوية لاصناف المركبات في المحطة(TR3)الخارجة

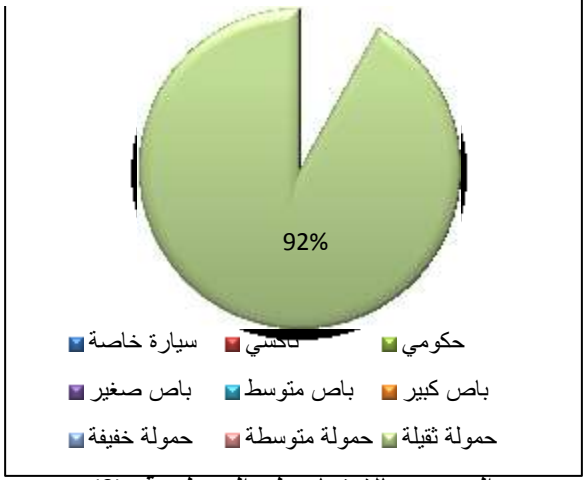


المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم(3)

اما المحطة (TR3)على طريق(كربلاء – النجف) والتي يوضح الشكل (10) و(11) النسبة المئوية لاصناف المركبات الداخلة والخارجة. فقد بلغت نسبة مركبات نقل الركاب ما نسبته(**78.7**%) و(**81.1**%) من اجمالي المركبات الداخلة والخارجة على التوالي، حيث نجد ان السيارة الخاصة تمثل اعلى نسبة للمركبات الداخلة والخارجة وذلك بنسبة(**45.5**%) و (**44.2**%) من اجمالي المركبات على التوالي. اما مركبات نقل البضائع فشكلت ما نسبته(**21.3**%) من اجمالي المركبات الداخلة و تتصدرها مركبات الحمولة الخفيفة، في حين شكلت ما نسبته (**18.9**%) من اجمالي المركبات الداخلة وتتصدرها مركبات الحمل المتوسط.

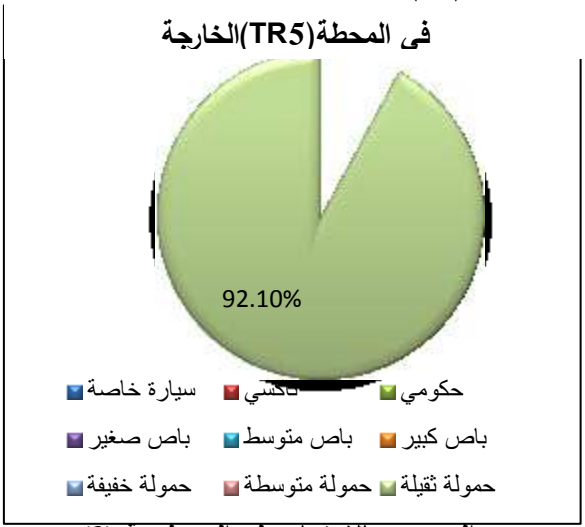
وتمثل المحطة (TR5) على طريق(كربلاء – عين تمر) رابع المحطات من حيث حجم المركبات الداخلة والخارجة في المحافظة، ويمكن من خلال الشكل (12) و(13) ايضاح نسبها .حيث نجد ان مركبات الحمولة الثقيلة تاتي في مقدمة المركبات المستخدمة سواء للحركة الداخلة ام الخارجة، فقد سجلت(**92**%) من اجمالي المركبات الداخلة، و(**92.1**%) من اجمالي المركبات الخارجة، حيث يشهد هذا الطريق حركة كبيرة لنقل المواد الانشائية من المقالع المنتشرة على الطريق مثل الرمل والحصى و نقل الاسمنت من معمل سمنت كربلاء الواقع في قضاء عين تمر. في حين نلحظ انخفاض نسبة مركبات نقل الركاب على هذا الطريق مقارنة بالطرق الاخرى المدروسة؛ كون الطريق يربط بين مدينة كربلاء المقدسة و قضاء عين تمر والمستقرات البشرية القليلة المبعثرة على جانبي الطريق، واغلب الساكنين هم من البدو الرحل. وتاتي في مقدمتها السيارة الخاصة حيث تمثل نسبة الداخلة والخارجة منها(**2.6**%) و(**1.9**%)على التوالي.

الشكل(12) النسبة المئوية لاصناف المركبات فى المحطة(TR5)الداخلة



المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم (2)

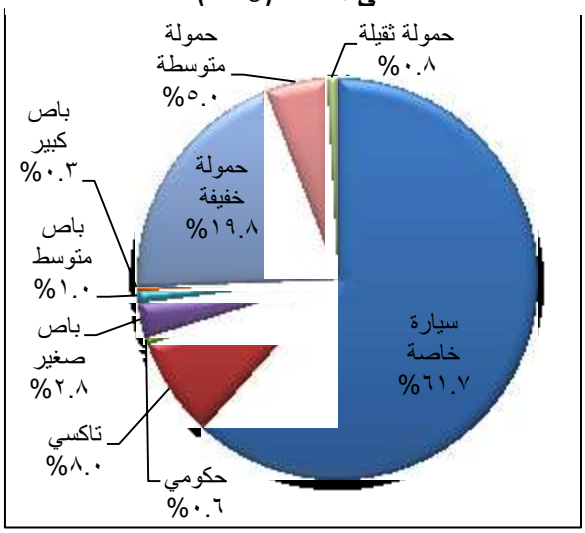
الشكل(13) النسبة المئوية لاصناف المركبات فى المحطة(TR5)الخارجة



المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم(3)

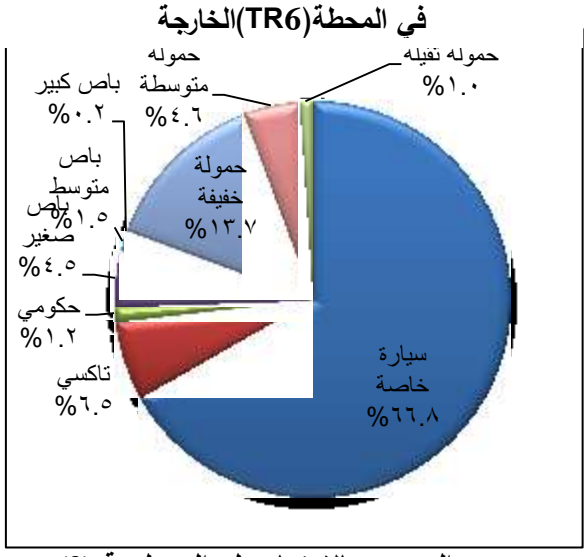
في حين نلحظ في المحطة(TR6)على طريق (كربلاء–الحسينية)، وبالنسب التي يوضحها الشكل (14) و(15) . ارتفاع نسبة مركبات نقل المسافرين، حيث تنتشر المستقرات ذات الكثافة السكانية العالية بكثرة على جانبي الطريق. حيث تشكل ما نسبته (**74.4**%) و (**80.7**%) من اجمالي المركبات الداخلة و الخارجة على التوالي. فنلحظ ان السيارات الخاصة على الطريق تمثل اكثر من نصف نسبة اجمالي المركبات الداخلة والخارجة، فسجلت مانسبته (**61.7**%) و(**66.7**%) على التوالي، تليها سيارة الاجرة والباص الصغير.اما مركبات الحمل التي تستخدم في الغالب لنقل التمور من مراكز خزن التمور الى بغداد والمحافظات الاخرى فضلا عن نقل المنتجات الزراعية للاسواق المحافظة والفائض للمحافظات المجاورة، فتشكل ما نسبته (**25.6**%) و (**19.3**%) من اجمالي المركبات الداخلة و الخارجة على التوالي. وتأتي في مقدمتها مركبات الحمولة الخفيفة بنسبة(**19.8**%) و(**13.7**%) من اجمالي المركبات الداخلة والخارجة على التوالي.

الشكل(14) النسبة المئوية لاصناف المركبات الداخلة في المحطة(TR6)



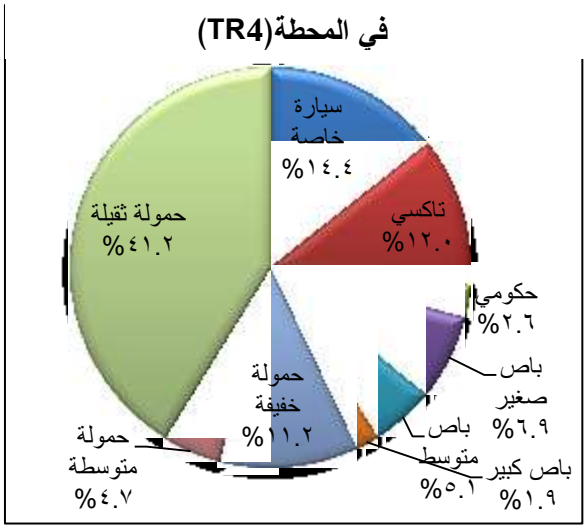
المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم (2)

الشكل(15) النسبة المئوية لاصناف المركبات في المحطة(TR6)الخارجة



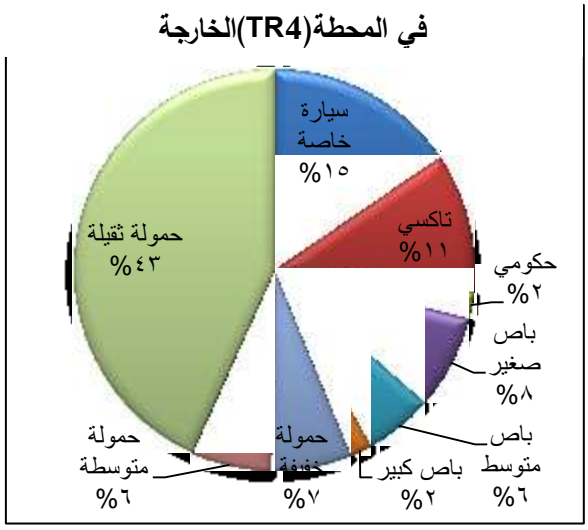
المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم(3)

الشكل(16) النسبة المئوية لاصناف المركبات الداخلة في المحطة(TR4)



المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم (2)

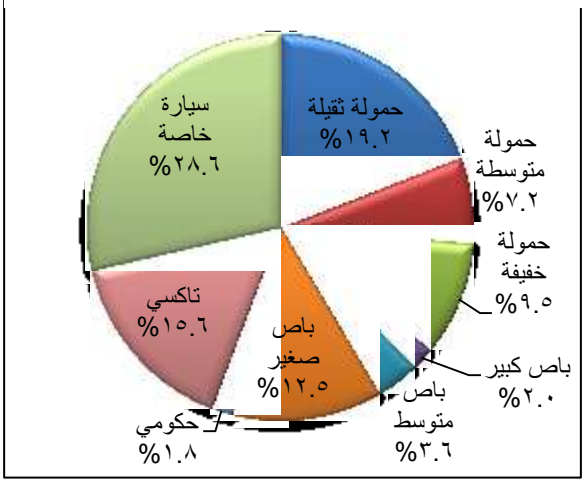
الشكل(17) النسبة المئوية لاصناف المركبات في المحطة(TR4)الخارجة



المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم(3)

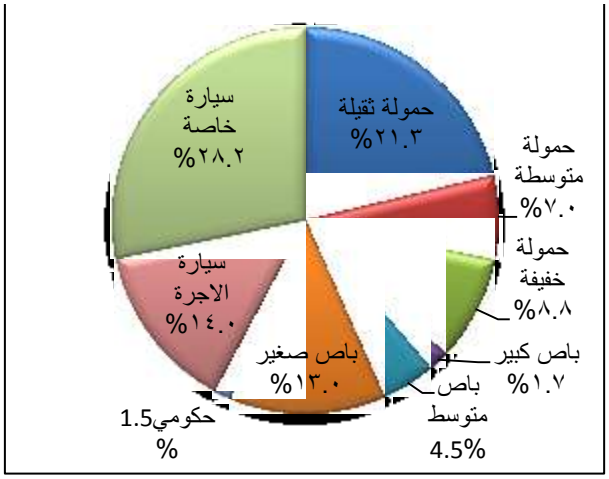
اما في المحطة(TR4)على طريق(الحر-كمالية) تاتي مركبات نقل البضائع في المرتبة الاولى مشكلة ما نسبته (**57.1**%) و(**56**%) من اجمالي المركبات الداخلة والخارجة، وتاتي في مقدمتها مركبات الحمولة الثقيلة وتمثل ما نسبته(**41.2**%) و(**43.3**%) من اجمالي المركبات الداخلة والخارجة على التوالي. اما مركبات نقل الركاب فتشكل ما نسبته(**42.9**%) و (**44**%) من اجمالي المركبات الداخلة والخارجة على التوالي، وتاتي في مقدمتها السيارة الخاصة و سيارة الاجرة، اما الباصات التي تستخدم في نقل المسافرين من مدينة الحر و المستقرات الواقعة على جانبي الطريق لغرض القيام بالرحلة اليومية، فتاتي الباصات المتوسطة في مقدمتها. وكما يوضح نسبها في الشكل (16) و (17).

الشكل(18) النسبة المئوية لاصناف المركبات الداخلة في محافظة كربلاء



المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم (2)

الشكل(19) النسبة المئوية لاصناف المركبات الخارجة في محافظة كربلاء



المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم(3)

ويمكن ان نتستنتج من الشكل(18) و(19)اعلاه : ان نسبة مركبات نقل الركاب تمثل ما نسبته (**64.1**%) من اجمالي المركبات الداخلة، وما نسبته(**62.9**%) من اجمالي المركبات الخارجة، و تأتي في مقدمتها السيارات الخاصة و تليها سيارات الاجرة والباصات الصغيرة .اما مركبات نقل البضائع فتمثل ما نسبته(**35.9**%) من اجمالي المركبات الداخلة، وما نسبته(**37.1**%) من اجمالي المركبات الخارجة، و معظمها مركبات حمل ذات الحمولة الثقيلة، تليها مركبات الحمولة الخفيفة وبنسبة مقاربة لها مركبات الحمولة المتوسطة.

4- كثافة الحركة المرورية:

تتفاوت كثافة الحركة المرورية على الطرق تبعاً لثلاثة عوامل هي حجم السكان والمساحة التي يخدمها الطريق و طول الطريق نفسه [8]. ويمكن دراسة كثافة الحركة المرورية على طرق الشبكة بالاعتماد على بعض المؤشرات منها[9] :

$$\text{كثافة الحركة المرورية} = \frac{\text{متوسط حجم الحركة المرورية على الطريق}}{\text{طول الطريق}} = \text{مركبة / كم}$$

او

$$\text{كثافة الحركة المرورية} = \frac{\text{متوسط حجم الحركة المرورية على الطريق}}{\text{عدد ساعات اليوم}} = \text{مركبة / الساعة}$$

او

$$\text{كثافة الحركة المرورية} = \frac{\text{متوسط حجم الحركة المرورية على الطريق}}{\text{السرعة الفعلية للمركبات على الطريق}} = \text{مركبة /كم}$$

ويعد مؤشر طول الطريق، مؤشراً جيداً لمتوسط المسافة بين المركبات المستخدمة للطريق، حيث بازدياد كثافة الحركة المرورية على الطريق تقل المسافة البينية الفاصلة بين كل مركبة، والتي تسبقها او التي تليها، ومن ثم يزداد تقارب المركبات من بعضها البعض[10]. وسوف نناقش في دراستنا كثافة الحركة المرورية على الطرق المدروسة حسب كل من مؤشر طول الطريق، وعدد الساعات، وذلك لعدم امكانية تطبيق الكثافة حسب مؤشر السرعة الفعلية للمركبات لتعذر توفيره ، وعن طريق الجدول (4) يمكن ايضاح مايأتي:

الجدول(6) متوسط الحجم المرور اليومي بالوحدات المكافئة لها على الطرق المدروسة في محافظة كربلاء

جدول(4) كثافة الحركة المرورية على الطرق المدروسة في محافظة كربلاء

الطريق	متوسط حجم الحركة (مركبة/اليوم)	طول الطريق (كم)	كثافة الحركة	
			مركبة/ساعة	مركبة/كم
كربلاء-بغداد	23734	33	1978	719
كربلاء- الحلة	16697	23	1391	726
كربلاء- النجف	6348	40	529	159
الحر- كمالية	3243	16	270	203
كربلاء- عين تمر	6288	80	524	79
كربلاء- الحسينية	2919	25	243	117

المصدر:

1- الجدول(1).

2-وزارة الاعمار والاسكان ،مديرية طرق وجسور كربلاء المقدسة،بيانات غير منشورة،2012.

- يتصدر طريق(كربلاء- بغداد)عن باقي الطرق من حيث كثافة الحركة على مستوى الساعة مسجلاً (**1978**مركبة/الساعة)، ولكن يتراجع على مستوى طول الطرق، اذ سجل ما مقداره (**719**مركبة/كم)، ويعود ذلك الى الاهمية الاقتصادية والاجتماعية للطريق و دوره الوظيفي، مما ينجم عن ذلك تزايد تدفق الحركة عليه ولاغراض متعددة.

- بالمرتبة الثانية يأتي طريق(كربلاء- الحلة) من حيث الكثافة الحركة على مستوى الساعة، حيث سجل (**1391**مركبة/ الساعة)، ويتصدر الطرق على مستوى طول الطريق حيث سجل ما مقداره (**726**مركبة/كم). اما طريق(كربلاء- النجف) فيأتي في المرتبة الثالثة من حيث الكثافة على مستوى الساعة مسجلاً (**529** مركبة/الساعة)، في حين يتراجع الى المرتبة الرابعة على مستوى طول الطريق (**159**مركبة/ كم)، حيث يعود سبب ذلك الى طول الطريق الفعلي اذ يبلغ (**40**كم).

- طريق(كربلاء-عين تمر) والذي يأتي في المرتبة الرابعة بالنسبة للكثافة على مستوى الساعة (**524**مركبة/الساعة)، في حين يتراجع الى المرتبة الاخيرة بالنسبة للكثافة على مستوى طول الطريق(**79** مركبة/كم)؛ نظرا لطول الطريق (**80**كم)، والذي يمثل ضعف طول طريق(كربلاء – النجف)، واكثر من ضعف طول طريق (كربلاء- بغداد)، وثلاثة اضعاف طول طريق(كربلاء- الحلة).

- قيمة كثافة الحركة المرورية لطريق(الحر- كمالية) على كل من مستوى الساعة (**270** مركبة/الساعة)، وبالنسبة للكثافة على مستوى طول الطريق تسجل(**203** مركبة/كم) .

- اما طريق(كربلاء-الحسينية) فيسجل المرتبة الاخيرة بالنسبة للكثافة على مستوى الساعة (**243**مركبة/ساعة)، والمرتبة الخامسة على مستوى طول الطريق حيث سجل(**117**مركبة/كم)، ويعود سبب ذلك الى كون الطريق يشهد اقل حجم مروري بالنسبة للطرق المدروسة.

5- كفاءة الطرق المدروسة:

بعد دراسة حجم وخصائص حركة المركبات على الطرق المدروسة في محافظة كربلاء، لابد من تحديد كفاءة هذه الطرق، ومدى قدرتها لاستيعاب حجم الحركة المرورية المتدفقة عليها، ومن ثم يمكن ايجاد الحلول واتخاذ الاجراءات المناسبة، بما يلزم لتطوير و تحسين الطرق، وبما يتناسب مع حجم و كثافة الحركة في المستقبل فيما بعد، عن طريق التعرف الى سعة الطريق(**Road Capacity**) وهي مقدرة الطريق على استيعاب الحجوم المرورية التي يتعرض لها مع توفر التدفق والانسياب الحر للحركة المرورية على الطريق[11]، وذلك عن طريق مقارنة حجم المرور اليومي للطرق المدروسة مع السعة التصميمية للطريق(**Design Capacity**) وهي السعة التي تؤخذ عند تصميم القطاع العرضي للطريق لاستيعاب حجم المرور التصميمي[12]. ومن ثم تحديد مستوى الخدمة للطرق المدروسة .

ان السعة التصميمة للطرق يتم تحديدها بالاعتماد على اساس وحدة قياس خاصة (**PCU**) والتي تعادل مركبة من الحجم الصغير، وذلك نتيجة الاختلاف في احجام المركبات و ادائها، ولديها مواصفات، ومتطلبات مختلفة، والاخذ ايضا بنظر الاعتبار تأثير المركبات الثقيلة على انسيابية الحركة، والتدفق المروري، وماتحدثه من انخفاض هذه الانسيابية وخاصة عند التقاطعات. مما يستلزم تحويل جميع المركبات الى مركبة قياسية (**passenger Car Unit**)(**PCU**) بالاعتماد على عامل مكافئ لنوع المركبة (**Passenger Car Equivalency Factor**) وحسب ما تنص عليه المواصفات العراقية للطرق والجسور، والذي يوضحه الجدول (5)، من اجل الحصول على الحجوم المرورية بالوحدات المكافئة لها، والتي يوضحها الجدول (6).

اسم الطريق	اسم المحطة	سيارة خاصة	تاكسي	حكومي	باص صغير	باص متوسط	باص كبير	حمولة خفيفة	حمولة متوسطة	حمولة ثقيلة	متوسط حجم المرورية(ADT) بالوحدات المكافئة (PCU)
كربلاء – بغداد	TR1	7115	4165	306	4506	1399	646	2438	3264	10557	34396
كربلاء – الحلة	TR2	4365	3358	346	3638	766	582	2680	3534	2709	21978
كربلاء- النجف	TR3	2844	606	181	805	546	722	544	900	1170	8318
الحر – كمالية	TR4	486	376	75	294	216	122	356	362	4113	6400
كربلاء– عين تمر	TR5	141	37	33	74	21	114	146	76	17367	18009
كربلاء- الحسينية	TR6	1870	213	25	133	45	14	619	280	81	3279
المجموع		16904	8796	972	9493	3011	2216	6815	8458	36215	92880

المصدر : بالاعتماد على الجدول(2)و (3)

جدول رقم(5) العامل المكافئ لتحويل المركبات الى مركبة قياسية

نوع المركبة	العامل المكافئ
السياراة الخاصة، تاكسي ،المركبات الحكومية	1 PCU
مركبات الحمولة الخفيفة، الباصات اقل من (24) راكباً	1.25 PCU
مركبات الحمولة المتوسطة ، الباصات اكثر من(25) راكباً	2 PCU
مركبات الحمولة الثقيلة	3 PCU

- ((Highway Design Manual)), State Corporation for Roads and Bridges, Ministry of Reconstruction and Housing, Republic of Iraq, 2nd Edition, 2005, PI-38)

وللمقارنة بين متوسط حجم المرور اليومي(**ADT**) الحالي على الطرق المدروسة مع السعة التصميمة للطريق، يحول متوسط حجم المرور اليومي(**ADT**) الى حجم المرور الساعي التصميمي (**DHV**) ، والذي يمثل اقصى حجم مروري في ساعة الذروة، والذي يستخدم لغرض تصميم الطرق وهو يمثل (**15%**) من متوسط حجم المرور اليومي للطرق الخارجية (**Rural Road**) [13] وتشمل الطرق التي تقع خارج المنطقة الحضرية[14] .
وحسب المعادلة ادنا[15]:

DHV= K * ADT

اذ ان:
DHV= الحجم المرور الساعي التصميمي(Design Hour Volume)
ADT= متوسط حجم المرور اليومي (Average Daily Traffic)
K= ثابت قيمته (0.15) للطرق خارج المدن.
ومن تطبيق المعادلة اعلاه على متوسط حجم المرور اليومي على الطرق المدروسة، والحصول على حجم المرور ساعة الذروة، حيث يمكن مقارنته مع السعة الفعلية التصميمية للطرق المدروسة ، وكما في الجدول (7)، و يمكن ايضاح ما يأتي:

الجدول(7) كفاءة الطرق المدروسة في محافظة كربلاء

الطريق	صنف الطريق	عدد الممرات في الاتجاهين	سعة الطريق التصميمية*	حجم المرور في ساعة الذروة
كربلاء-بغداد	**A/4**	**4**	**2680**	**5159**
كربلاء- الحلة	**A/4**	**4**	**2680**	**3297**
كربلاء- النجف	**A/4**	**4**	**2680**	**1248**
الحر- كمالية	**A/2**	**2**	**690**	**960**
كربلاء- عين تمر	**A/2**	**2**	**690**	**2701**
كربلاء- الحسينية	**B/2**	**2**	**625**	**492**

المصدر: 1- الجدول رقم(6).

*-((Highway Design Manual)), State Corporation for Roads and Bridges, Ministry of Reconstruction and Housing, Republic of Iraq, 2nd Edition, 2005, p.II-5, II-6).

- نجد الطريق(كربلاء – النجف) يتصدر الطرق المدروسة من حيث الكفاءة، اي ان حجم المركبات في الطريق قليل، مما يعني اعلى مستوى للخدمة، اي التدفق الحر، وكثافة مناسبة للحركة المرورية، وسرعة مقبولة وحرية المناورة، يلها طريق(كربلاء- الحسينية).

- اما طريق(كربلاء – الحلة) و طريق(الحر- كمالية)، فيكون ذا كفاءة متدنية، اي ان حجم الحركة المرورية على الطريق تفوق السعة التصميمية، مما يترتب عليه محدودية السرعة الفعلية، الامر الذي يتطلب تحسين كفاءتها لاستيعاب الحركة المرورية الحالية.

- اما ادنى الطرق من حيث الكفاءة فهو طريق (كربلاء- بغداد) و طريق(كربلاء- عين تمر)، اي مستوى خدمة متدني جداً، كون حجم الحركة المرورية عالية على هذين الطريقين، وهناك فرق كبير بين السعة التصميمية و حجم الحركة الحالية، ومن ثم تدفق غير مرن للحركة المرورية عليها، والسرعة محدودة، مما يتطلب تحسين كفاءتها لاستيعاب الحجوم المرورية المتدفقة الحالية، واستيعاب اي زيادة مستقبلية في الحجوم المرورية.

الاستنتاجات والتوصيات:

1- عن طريق دراسة الحركة المرورية على الطرق المدروسة في محافظة كربلاء يمكن ان نستخلص من ان الطرق الرئيسة في المحافظة تشهد تزايد في حجم الحركة المرورية، وهذا العدد قابل للزيادة والمضاعفة في يومي الخميس والجمعة، وايام المناسبات الدينية الكبيرة ،اذ تفوق طريق(كربلاء- بغداد) من حيث الترتيب العام تبعاً لحجم الحركة المرورية، يليها طريق (كربلاء- الحلة) في المرتبة الثانية وطريق(كربلاء- النجف) في المرتبة الثالثة، وتأتي الطرق الاخرى في المراتب الاقل أهمية، هذا ناتج عن العلاقة المكانية القوية التي تربط محافظة كربلاء بالمحافظات المجاورة.

2- تأتي السيارات الخاصة في المرتبة الاولى من حيث حجم الحركة، وبنسبة(28%) من جملة حجم الحركة المرورية على الطرق المدروسة، وتليها مركبات الحمولة الثقيلة وبنسبة(20%) من جملة الحركة المرورية، وهو بذلك يتماشى مع المواصفات التصميمة للطريق، وبحجم مروري نسبته (20%).

3- اظهرت دراسة كثافة الحركة المرورية على طرق الشبكة حسب كل من مؤشر طول الطريق، و عدد الساعات احتفاظ الطرق بمراتبها بصورة عامة، فقد جاءت طرق(كربلاء- بغداد)،(كربلاء- الحلة)،(كربلاء-النجف) على التوالي في المرتبة الاولى والثانية والثالثة ، وجاء طريق(كربلاء الحسينية) بالمرتبة الاخيرة.

4- وبعد دراسة كفاءة الطرق المدروسة نجد ان طريق(كربلاء- النجف) تقدم الى المرتبة الاولى، مما يعني اعلى مستوى للخدمة، يليها طريق(كربلاء- الحسينية) من حيث مستوى الخدمة. اما ادنى الطرق في مستوى كفاءتها، فهو طريق(كربلاء- بغداد) و(كربلاء- عين تمر) كون حجم الحركة المرورية عالية على هذيين الطريقين، حيث يشهد طريق(كربلاء- بغداد) تدفق حجوم مرورية عالية و لمختلف اصناف المركبات ، اما طريق (كربلاء- عين تمر) فيشهد تدفق نسبة مرتفعة من مركبات الحمولة الثقيلة. مما يتطلب تحسين كفاءة هذيين الطريقين لاستيعاب الحجوم المرورية المتدفقة الحالية، واستيعاب اي زيادة مستقبلية في الحجوم المرورية عليها . و تتدرج الطرق المدروسة الاخرى حسب كفاءتها.

وفي ضوء الاستنتاجات السابقة يوصي البحث بما ياتي:

1- العمل على تحسين واقع حال شبكة الطرق القائمة عن طريق اعادة تأهيل الطرق القائمة الرئيسة والثانوية، من أجل تحسين كل من الاتصال الداخلي والخارجي لانتهاء العمر التصميمي للطرق الرئيسية القائمة.

2- العمل على زيادة الطاقة الاستيعابية لشبكة الطرق الحالية، وتحسين مستوى ادائها في تسهيل انسيابية الحركة، وتحقيق السلامة، والامان لمستخدميها عن طريق عدة مقترحات منها:

أ- الاستمرار بتوسيع الطرق في انشاء ممرات اضافية، وخاصة التي انتهى عمرها التصميمي، و وصلت الى طاقتها التصميمية القصوى.

ب- دراسة امكانية زيادة الطاقة الاستيعابية للطرق الرئيسة التي تعاني تدني مستوى الخدمة عليها، وذلك بضم طريق الزائرين الذي على امتداد بعض الطرق الرئيسة و عده ممر اضافي للطريق، واستخدامه لحركة المركبات في الايام الاعتيادية، و تخصيصه لحركة الزائرين في المناسبات الدينية التي تشهدها المحافظة.
ج-المباشرة بانشاء المجسرات الجديدة المقترحة على الطرق .
د- انشاء الطرق العرضية في المحافظة من اجل التقليل من زمن الرحلة.

3- تحسين خدمات النقل العام على الطرق الرئيسة ضمن نطاق المحافظة لنقل المسافرين بين المستقرات الحضرية والريفية على الطرق التابعة للمحافظة، على ان تكون حركة الباصات منتظمة، وتضمن سهولة تنقل السكان والموظفين والطلبة، من اجل تقليل عدد السيارات الخاصة والتاكسي.

4- نظرا لارتفاع اعداد مركبات الحمولة الثقيلة على بعض طرق المدروسة نوصي بمراقبة عمل محطات وزن مركبات الحمل، والسيطرة على الحمولات، والاحمال المحورية للمركبات وعدم تجاوزها للحدود المسموح بها.

5- دعم بناء خطوط السكك الحديدية المقترحة الجديدة من أجل تحسين الاتصال الداخلي والخارجي للمحافظة، وتقليل الضغط الكبير الحاصل على شبكة الطرق القائمة، وخاصة نقل المواد الانشائية التي تلحق اضرار بشبكة الطرق.

6- نظراً لمحدودية البحوث التي تناولت شبكة الطرق او النقل في محافظة كربلاء نوصى باعطاء الموضوع الاهمية في البحوث المستقبلية، و دراسة اثر مشاريع النقل المستقبلية من سكك الحديد ومطار الفرات الاوسط على قطاع النقل بصورة عامة، وعلى شبكة الطرق بصورة خاصة من اجل الارتقاء بهذا قطاع الحيوي في المحافظة.

7-اقتراح انشاء طرق جديدة بديلة عن الحالية كأن تكون طرق سريعة ،وتكون حولية لاتمر داخل المدن.

المصادر:

1- عبده، د.محمد سعيد، جغرافية النقل مغزاها ومرماها ،مكتبة الانجلو المصرية،2007،ص27،ص49-50،ص124-123.

2- اللامي، محمد محسن سيد،"اثر المرور النافذ في المدينة/المحمودية"، رسالة ماجستير، معهد التخطيط الحضري والاقليمي،جامعة بغداد، 2003،ص26.

3- Newell, G. F., "Traffic Flow on Transportation Networks", MIT Press, Cambridge. 1980, P.78.

4- Goulias , Konstadinos G. ,"Transportatio System Planning", CRC Press -4 LLC,2003, P.56

5- 5 المفرجي، موفق عبد الحمزة مرزا، حركة النقل بين مدينتي بغداد والحلة" دراسة تحليلية "، رسالة ماجستير ، معهد التخطيط الحضري والاقليمي،جامعة بغداد،2010،ص12.

6- Kutz, Myer, Handbook Of Transportation Engineering, the McGraw-Hill, Companies, 2004 ،p.12.

7- صفر، زين العابدين علي، النقل في مدينة كركوك، دراسة كاتوغرافية، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1996 ،ص138.

9- عيسى، صلاح عبد الجابر،التحليل الكمي لشبكة الطرق البرية بين مدن محافظة المنوفية ،المجلة الجغرافية العربية ، العدد18، 1986،ص224.

10- القرعاوي، نجاح بنت مقبل، شبكة الطرق البرية في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية ،مكتبة التوبة، 1996 م2،ص1.

11- Garber, N., & L. Hoel." Traffic and Highway Engineering", 3d ed. Pacific Grove, CA, 2002, P.131.

12- Roess, R P.,E. S. Prassas, and W. R. McShane," Traffic Engineering", 4th ed, Prentice-Hall,2011 ,P.285

13- Hall, Randolph W.,"Handbook Of Transporation Scince", 2d ed, University of Southern California, Kluwer Academic Peblishers, 2003, P.183.

14- American Association of State Highway and Transportation Officials, A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 2011, P.2-49.

15- American Association of State Highway and Transportation Officials, A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 2011, P.1-8.