Wadi AlShatti University Journal of
Pure and Applied Science

مجلة جامعة وادي الشاطئ
للعلوم البحتة والتطبيقية

Volume 3, No. 1, January-June 2025 Online ISSN: 3006-0877 المجلد 3، الاصدار 1، يناير- يونيو 2025

TRANSPORTATION AND TRAFFIC ENGINEERING

Promoting Public and Collective Transportation for Students: A Case Study of Secondary and Intermediate Education Schools in Brack Municipality – Libya

Munayr Aboulqasim Eisay[1,*], Ahmed Mohamed Alhodairi [2]

[1] Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Wadi-AlShatti University, Brack, Libya
[2] Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Sebha University, Sebha, Libya

ARTICLE HISTORY
Received 13 December 2024
Revised 30 December 2024
Accepted 01 January 2025
Online 03 January 2025

KEYWORDS
Transportation Planning;
Public Transport;
Collective Transport;
Mode of Transport;
Transportation Costs.

ABSTRACT

The residents of Wadi al-Shati, like other residents in Fezzan province, rely mainly on the use of a private car to travel between various social and economic activities within and between cities, as it is the available means in the absence of public and collective transportation. Because of this, they find it difficult to reconcile their job obligations with driving their children to school and taking them home. In order to reduce the burden, parents resort to drivers who operate their own cars and/or minibuses as taxis, and agree with them to transport their children by collective transportation between home and school in exchange for a monthly wage determined by mutual consent. This study aims primarily to find out the extent to which secondary and intermediate education students in the study area and their parents want to use the public and collective transportation system whenever available in the region, as well as their preferred transportation fares, and the types of public transportation desirable to use. In this study, the survey method was relied on for a sample of students and parents in the targeted schools in the study area, by making a set of questionnaires with a number of questions, including (gender, age, monthly income, movements of individuals, costs of trips conducted by individuals, time of trips, and the extent to which it is possible to establish a public transport line and the appropriate means of transportation for them, as well as the appropriate pricing), and through the results that emerged from the data analysis, it was possible to develop a mathematical model to represent the data with a correlation coefficient (R =79.6). The study recommends using the proposed model as a decision-making aid when planning the public and collective transport system in the region, and recommends that the scope of the study be extended to all parts of the Beach Valley region and higher education institutions located in the region.

تعزيز دور وسائل النقل العام والجماعي لنقل الطلاب (دراسة حالة مدارس التعليم الثانوي والمتوسط ببلدية براك – ليبيا)

منير أبوالقاسم عيسى [1,*]، أحمد محمد الحضيري [2]

الكلمات المفتاحية
تخطيط النقل
النقل العام
النقل الجماعي
وسائل النقل
تكاليف النقل

الملخص

يعتمد سكان وادي الشاطئ كغيرهم من السكان في إقليم فزان بشكل أساسي على استخدام السيارة الخاصة في تنقلاتهم بين مختلف الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية داخل المدن وفيما بينها، حيث هي الوسيلة المتاحة في ظل غياب وسائل النقل العام والجماعي. وبسبب ذلك يجدون صعوبة في التوفيق بين التزاماتهم الوظيفية وتوصيل أبنائهم إلى مدارسهم والعودة بهم إلى منازلهم. ولأجل تخفيف العبء يلجأ أولياء الأمور إلى السائقين الذين يشغلون سياراتهم الخاصة بنظام الأجرة وكذا أصحاب الحافلات الصغيرة، فيتفقون معهم على نقل أبنائهم بأسلوب النقل الجماعي بين البيت والمدرسة نظير أجر شهري يتم تحديده بالتراضي فيما بينهم. تهدف هذه الدراسة بالدرجة الأولى إلى معرفة مدى رغبة طلاب التعليم الثانوي والمتوسط بمنطقة الدراسة في استخدام نظام النقل العام والجماعي متى ما توفر ذلك في المنطقة، وكذلك معرفة تسعيرة النقل المفضلة لديهم، وانواع وسائل النقل العام المرغوبة في الاستخدام. تم في هذه الدراسة الاعتماد على أسلوب الاستقصاء لعينة من الطلاب وأولياء الأمور في المدارس المستهدفة بمنطقة الدراسة، وذلك عن طريق عمل مجموعة من الاستبيانات بها عدد من الأسئلة منها (الجنس، العمر، الدخل الشهري، تحركات الأفراد، تكاليف الرحلات التي يجريها الأفراد، وزمن الرحلات، وما مدى إمكانية إنشاء خط نقل عام ووسيلة النقل المناسبة لهم، وكذلك التسعيرة المناسبة)، ومن خلال النتائج التي ظهرت من تحليل البيانات أمكن وضع نموذج رياضي لتمثيل البيانات بمعامل ارتباط (R=79.6). وتوصي الدراسة باستخدام النموذج المقترح كوسيلة مساعدة في اتخاذ القرار عند تخطيط نظام النقل العام واجماعي في المنطقة، كما توصي بتوسيع نطاق الدراسة ليشمل كافة ربوع منطقة وادي الشاطئ ومؤسسات التعليم العالي الواقعة بالمنطقة.

المقدمة

إن النقل بجميع انواعه يعد من العناصر الرئيسية التي تسهم في تطور المجتمعات وتقدمها. حيث تتقدم البلدان بتقدم وسائل النقل فيها. والنقل له اهمية كبيرة في ربط المجتمعات المختلفة. ويعتمد الناس في تنقلاتهم داخل المناطق الحضرية وفيما بينها على استخدام وسائل المواصلات المتاحة،

*Corresponding author: ahm.alhodiri@sebhau.edu.ly
https://doi.org/

كالسيارات الخاصة وسيارات الأجرة والحافلات بمختلف أنواعها ونظم السكك الحديدية [1]. ويعتبر نظام النقل العام والجماعي أحد الخدمات العامة التي لا يمكن الاستغناء عنها نظراً لحاجة مختلف فئات المجتمع لها. ويتوقف تطور المجتمع على مدى كفاءة وفعالية نظام النقل العام وذلك عند قيامه بالمهام المنطوية عليه ودرجة تحقيقه للأهداف والغايات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية المنشودة [2].

يلعب النقل العام والجماعي دورًا حاسمًا في توفير خيارات مريحة وبأسعار معقولة ومستدامة لتنقلات الأفراد والجماعات. ولنظم النقل العام والجماعي فوائد تشمل تأثيرها الإيجابي على تخفيف ازدحام المرور، وتحسين جودة الهواء، وتشجيع الاندماج الاجتماعي، وتحسين جودة الحياة في المدينة بشكل عام. ففي جانب تخفيف الازدحام المروري أظهرت الدراسات أن وجود نظام نقل عام جيد يمكن أن يسهم بشكل كبير في تقليص عدد المركبات الخاصة على الطرق [3]. حيث بينت جمعية النقل العام الأمريكية أن الحافلة المحملة بالكامل يمكن أن تحل محل 40 سيارة خاصة، وبالتالي يمكن تخفيض مستوى ازدحام المرور بشكل ملحوظ [4].

ويسهم النقل العام والجماعي أيضاً في تحسين جودة الهواء من خلال تقليل الانبعاثات المنبعثة من المركبات الخاصة. فقد أثبتت الأبحاث أن زيادة استخدام وسائل النقل العام يؤدي إلى انخفاض انبعاثات غازات الدفيئة [5]. ووجدت دراسة أجريت في ستوكهولم أن تطبيق خطة لتحصيل رسوم الازدحام في المدينة، إلى جانب تحسين وسائل النقل العام، أدى إلى انخفاض كبير في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون [6]. ومن خلال تشجيع استخدام وسائل النقل النظيفة، تلعب أنظمة النقل العامة والجماعية دوراً حيوياً في التخفيف من تلوث الهواء. ووجدت دراسة أجرتها الرابطة الدولية للنقل العام أن الحافلات تنتج أول أكسيد الكربون لكل راكب كيلومتر بنسبة 80٪ أقل مقارنة بما تنتجه السيارات الخاصة [7].

هذا وتعد أنظمة النقل العام والجماعية ضرورية لضمان الإدماج الاجتماعي من خلال توفير خيارات النقل التي يسهل الوصول إليها لجميع أفراد المجتمع. حيث توفر بديلاً ميسور التكلفة للأفراد الذين لا يستطيعون شراء المركبات الخاصة أو أولئك الذين لديهم خيارات محدودة للتنقل. كما تسهم الاستثمارات في البنية التحتية للنقل العام والجماعي في إنشاء مدن أكثر ملاءمة للعيش [8].

تعمل شبكات النقل العام والجماعية الفعالة التي يسهل الوصول إليها على تقليل أوقات التنقل بين المناطق مع زيادة التواصل فيما بينها. ويعزز هذا التواصل النمو الاقتصادي من خلال تسهيل الوصول إلى فرص العمل في جميع أنحاء المدينة. علاوة على ذلك، من الممكن أن تعمل الأماكن العامة حول محطات النقل المصممة بشكل جيد على تحسين الجودة الشاملة للبيئات الحضرية من خلال تشجيع المشي أو ركوب الدراجات [9].

مشكلة البحث

من الملاحظ أن استخدام السيارة الخاصة هو السمة الظاهرة في معظم المدن الليبية وفيما بينها [10]، حيث لا تتوفر خدمات النقل العام والجماعي، وإن توفرت فهي لا تكفي ولا تغطي معظم المناطق، الأمر الذي أسهم في ارتفاع معدلات الازدحام المروري وازدياد أزمنة التأخير على الطرق العامة [11] وأسهم أيضاً في ارتفاع معدلات حوادث السير [12]، بل وزيادة معدلات الضوضاء وتلوث الهواء خصوصاً في مراكز المدن [13].

يعتمد مواطنو منطقة الدراسة في تنقلاتهم بشكل أساسي على استخدام السيارة الخاصة، وفي بعض الأحيان يتنقلون سيراً على الأقدام وذلك للمسافات القصيرة. والجدير بالذكر إنه لا يوجد بالمنطقة أي شكل من أشكال النقل العام المنظم سواء الذي يديره القطاع العام أو المدار بواسطة القطاع الخاص. وحيث أن الاعتماد على السيارة الخاصة يسبب في كثير من الجوانب السلبية كحوادث السير وتلوث الهواء والضوضاء، فضلاً عن كونه مصدر قلق للمواطن من حيث إمكانية إيجاد المكان المناسب لانتظار السيارة .

كما أن مسألة توصيل الأبناء للمدارس باتت تشكل معضلة لكثير من أولياء الأمور والطلاب، الأمر الذي أوجب الضرورة للبحث عن الحلول البديلة الملائمة والتي من أهمها توفير وسائل النقل العام والجماعي سواء المخصص للمرافق التعليمية أو على خطوط تقترب في مجملها من هذه المرافق. ولأغراض الدراسة كان لا بد من معرفة مدى رغبة المواطنين بصفة عامة وأولياء الأمور والطلاب بصفة خاصة في توفر واستخدام وسائل النقل العام ورسوم النقل المناسبة لهم، الأمر الذي يساعد كثيراً في تحديد حجم الطلب والنوع المناسب لوسيلة النقل العام والجماعي.

العوامل المؤثرة على استخدام وسائل النقل العام

- **الراحة وجودة الخدمة** :تشير دراسة أجريت في جامعة سوراناري بتايلاند إلى أن الراحة هي العامل الأكثر أهمية في اختيار الطلاب للتنقل باستخدام الحافلات باعتباره يؤثر على جودة خدمة الحافلات، يليه تخطيط الخدمة وإمكانية الوصول إلى الشبكة [14] .
- **الدعم والحوافز:** في مدينة ميدان بإندونيسيا، أعرب حوالي 69٪ من الطلاب الذين تمت مقابلتهم عن استعدادهم للتحول إلى وسائل النقل العام المدعومة، مما سلط الضوء على فعالية الحوافز المالية في تعزيز استخدام وسائل النقل العام [15].
- **المنظور الاجتماعي:** بينت دراسة أجريت على طلاب الجامعات بطهران أن عوامل مثل المكانة الاجتماعية أثرت سلبًا على تفضيل ركوب الدراجات، مما يشير إلى أن ثقافة المجتمع ووجهات النظر المجتمعية يمكن أن تؤثر على خيارات النقل [16] .
- **المخاطر المتصورة:** تشير دراسة حول استخدام طلاب الجامعات العامة لوسائل النقل العام في تنزانيا إلى أن ثمة عوامل ترتبط بمسافات التنقل الطويلة والمخاطر المتصورة المرتبطة بالنقل العام، مثل السلامة والموثوقية تؤثر في اختيار وسائل النقل العام والجماعي [17].

أهداف الدراسة

من أبرز اهداف الدراسة:

1. تحديد مدى رغبة طلاب المدارس وأولياء الأمور في استخدام النقل العام ونوع الوسيلة المفضلة لتنقلاتهم.
2. التعرف على درجة استعدادهم للدفع مقابل هذه الخدمة، وسعر النقل المناسب من وجهة نظرهم.
3. اقتراح نموذج رياضي يمكن الاستعانة به في اتخاذ القرار المناسب بخصوص تخطيط نظام النقل العام والجماعي المناسب للطلاب في منطقة الدراسة.

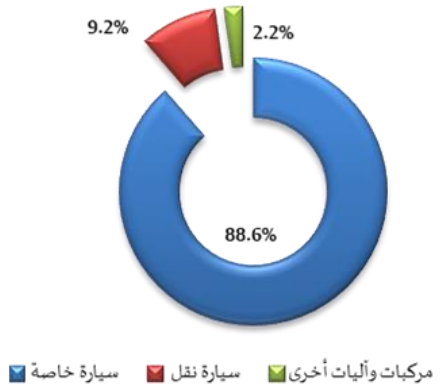
منطقة الدراسة

اجريت هذه الدراسة في بلدية براك التي تعتبر المركز الاقتصادي والتجاري الرئيسي الذي يغذي ويخدم جميع مدن وقرى وادي الشاطئ، تقع براك على

بعد نحو 700 كيلومتر جنوبي العاصمة طرابلس، ونحو 60 كيلومتر شمال مدينة سبها. وهي تقع عند دائرة العرض 33" 53′ 27° شمالا وخط طول 33" 28′ 14° شرقا. يبلغ عدد سكان منطقة وادي الشاطئ حسب تقديرات السكان لسنة 2020 م حوالي 95.3 ألف نسمة [18].

ملكية المركبات

طبقاً للبيانات المتاحة بقسم المرور والتراخيص بمنطقة وادي الشاطئ فإن أعداد المركبات المسجلة بالمنطقة سنة 2019 تقدر بحوالي 22.8 ألف مركبة موزعة حسب نوع المركبة. حيث يلاحظ أن النصيب الأكبر من المركبات المسجلة البالغ نسبته 88.5% كما هو مبين في الشكل 1 كان للسيارات الخاصة، يليها سيارات النقل بما يعادل 9.2 % من إجمالي عدد المركبات. هذا وقد بلغ نسبة المركبات الأخرى حوالي 2.3 % من إجمالي عدد المركبات.



الشكل 1. نسب توزيع المركبات المسجلة بوادي الشاطئ حتى سنة 2019

الجدير بالذكر أن أعداد المركبات المسجلة لا تعني بالضرورة الأعداد الواقعية للمركبات بمنطقة الدراسة. حيث يلاحظ ميدانيا وجود كثير من المركبات التي تتجول في الطرقات تحمل لوحات بأرقام تتبع مناطق أخرى.

النقل العام

كما سلف الذكر، يعتمد سكان وادي الشاطئ في تنقلاتهم بدرجة أساسية على استخدام السيارة الخاصة وسيارات النقل الخفيف، حيث لا وجود لمنظومة النقل العام والجماعي دخل مدن وقرى الوادي وفيما بينها. ومن المهم الإشارة إلى وجود شركات القطاع الخاص التي تقوم بنقل الركاب والشحن في المسارات الطويلة بين منطقة وادي الشاطئ وبين كل من سبها وطرابلس وبنغازي.

حوادث السيروالسلامة المرورية

بلغ إجمالي أعداد حوادث السير على الطرق في منطقة وادي الشاطئ سنة 2022 حوالي 25 حادث كما هو مبين في الجدول 1. نجم عن هذه الحوادث 37 قتيل و18 إصابة بليغة و36 إصابة بسيطة.

الجدول 1: معدلات حوادث المرور بوادي الشاطئ في الفترة 2012 – 2022

الفترة الزمنية	حوادث	قتلى	إصابات	
			بليغة	بسيطة
المتوسط السنوي (2012- 2022)	19.8	27.6	14.1	17.3
2022	25	37	18	36

* المصدر: تجميع الباحثان استناداً إلى بيانات مكتب الإحصاء المروري – إدارة شؤون المرور والتراخيص

باستخدام البيانات في الجدول السابق أمكن حساب مؤشر خطورة الحوادث الذي يعبر عن عدد القتلى لكل مئة حادث حيث بلغ في سنة 2022 حوالي 125.9 قتيل، وعدد القتلى لكل مئة ألف نسمة من سكان الوادي الذي بلغ حوالي 38.3 قتيل، وهما يشيران إلى ارتفاع درجة خطورة الحوادث بالوادي بالمقارنة مع المعدلات على مستوى إقليم فزان الذي كان في حدود 80 قتيل لكل مئة حادث و21 قتيل لكل مئة ألف نسمة [19].

المواد وطرق العمل

في سبيل تحقيق أغراض الدراسة تم اتباع المنهج الوصفي للواقع المعاش في منطقة الدراسة من حيث درجة الاعتماد على السيارة الخاصة في الانتقال والتنقل بين المناطق بصفة عامة وبين المنزل والمدرسة بصفة خاصة. واتباع أسلوب الاستقصاء الميداني من خلال وضع استبيان لطلبة المدارس وأولياء أمورهم يتضمن أسئلة حول ما يلي:

- بيانات عامة عن مقر السكن والأوضاع الاجتماعية والاقتصادية.
- موقع المدرسة بالنسبة للسكن، ودرجة الرضى عن إمكانية الوصول للمدرسة.
- مدى رغبة الطلاب وأولياء الأمور في استعمال النقل العام إذا ما تم إدخاله على منظومة التنقل في المنطقة، ونوع وسيلة النقل المفضلة.
- مدى رغبتهم في الدفع مقابل الخدمة، وتسعيرة النقل المناسبة.
- إجراء التحليل اللازم لنتائج الاستبيان بمساعدة البرنامج الإحصائي (SPSS)، بغية الوصول لوضع المقترحات العملية المناسبة.

النتائج والمناقشة

كما ذكر آنفاً فقد تم إعداد استبيان يتضمن الأسئلة المنوه عنها سابقاً، وقد صمم بطريقة تسمح للطالب وولي أمره بالإجابة بكل سهولة ويسر. وتم توزيع عدد 254 استمارة استبيان بحيث أن كل استمارة يتم توجيهها بطريقة الاختيار العشوائي لكل طالب وولي أمره في ذات الوقت. وقد جرى تحديد حجم العينة استناداً إلى أعداد طلاب مرحلة التعليم الثانوي والمتوسط بمنطقة الدراسة. كانت الاستجابة للاستبيان جيدة ويتضح ذلك جلياً من خلال الإجابة على جميع الأسئلة، وكانت النتائج على النحو التالي:

1. التوزيع الجغرافي

يبين الشكل 2 التوزيع الجغرافي لأعداد الاستبيانات التي وزعت في المناطق المستهدفة وهي حوالي 16 منطقة. أعلى نسبة للطلاب وأولياء الأمور كانت في حدود 14 % وهم من منطقة حي هويدي بينما كانت أدنى نسبة 2 % من منطقة طريق المطار ومثلها من منطقة حي القارة.

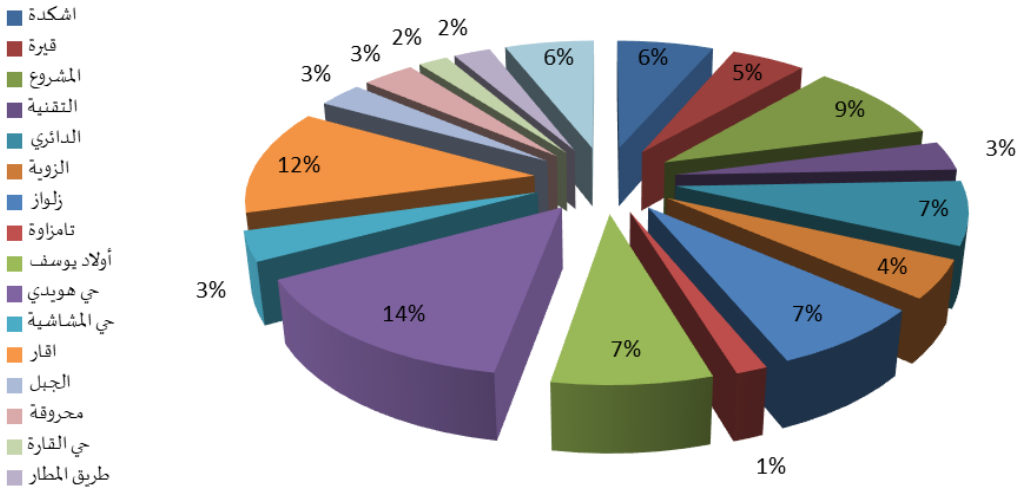
2. بيانات عامة

يتضمن الجدول 2 بعض البيانات العامة المرتبطة بالطلبة وأولياء أمورهم، حيث كان متوسط أعمار الطلبة 17 سنة بانحراف معياري قدره 0.93 سنة، وكان متوسط أعمار أولياء الأمور 54 سنة وبانحراف معياري قدره 7.9 سنوات. كما بلغ متوسط حجم الأسرة 8 أفراد بانحراف معياري قدره 2.3 فرداً ومن جهة أخرى بلغ متوسط الدخل الشهري لأسر الطلاب 980 دينار ليبي.

الجدول 2: بيانات عامة

البيانات	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط	الانحراف المعياري
أعمار الطلبة	15	19	17	0.93
أعمار أولياء الأمور	39	75	54	7.93
عدد أفراد الأسرة	3	16	8	42.3
الدخل الشهري (D.L)	750	2,250	1,267	542

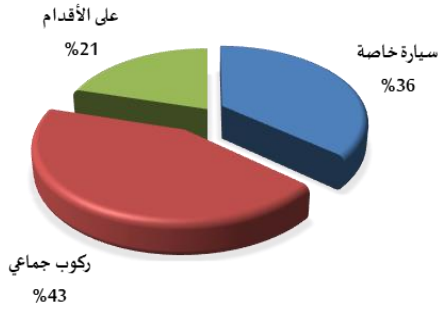
* المصدر: نتائج الاستبيان



الشكل 2: المناطق التي وزعت بها الاستبيان

3. وسيلة النقل المستخدمة حالياً

يعتمد الطلاب وأولياء الأمور في تنقلاتهم على السيارة الخاصة إضافة إلى نمط من النقل الجماعي الذي يتم بالاتفاق مع سائق يمتلك مركبة أو حافلة صغيرة. وكما هو مبين في الشكل 3 فإن نسب توزيع الطلاب على وسائل النقل الخاص والنقل الجماعي هي على التوالي 36 % و43 %، وأما باقي النسبة من الطلاب 21 % فيذهبون إلى المداس مشياً على الأقدام أو ربما ينتقلون مع زملائهم في سارة أحد الجيران أو الأقارب.



الشكل 3: وسائل النقل المستخدمة في التنقل بين المنزل والمدرسة

4. الرحلة بين المنزل والمدرسة

يبين الرغبة في **استخدام وسائل النقل العام والجماعي**

تشير نتائج الاستبيان أن هناك رغبة عالية لدى الطلبة وأولياء الأمور في استخدام وسائل النقل العام والجماعي إذا ما تم تنفيذ خطوط خاصة بهم، تزيد نسبة الراغبين عن 94 % من إجمالي عدد الطلبة و81 % من أولياء الأمور، كما هو مبين في الشكل 4. وقد أبدى هؤلاء رغبتهم الفعلية في ذلك على اعتبارها الوسيلة الأكثر أماناً وتخفف العبء عن أولياء الأمور في مسألة التنقل اليومي بين المنزل والمدرسة التي غالباً ما تكون على حساب التزاماتهم الأخرى خصوصاً المتعلقة بأوقات العمل الرسمية

الجدول 3 بيانات الرحلات بين المنزل والمدرسة، حيث بلغ متوسط زمن رحلة الذهاب إلى المدرسة 30 دقيقة بانحراف معياري قدره 0.1 دقيقة، كما بلغ متوسط طول الرحلة من المنزل إلى المدرسة حوالي 11 كم بانحراف معياري قدره 6.7 كم، ومتوسط المسافة بين المنزل والمدرسة الابتدائية والإعدادية 1.6 كم و1.4 كم على التوالي بانحراف معياري قدره 2.4 و2.0 كم على التوالي. وهنا تجدر الملاحظة بأن المسافة بعيدة تماماً عما حددته معايير التخطيط العمراني التي تشترط أن تكون مسافة المشي من المنزل إلى المدرسة يجب ألا تتجاوز 500 متر [20]. هذا ويلاحظ أن مسافة وزمن الرحلة من المنزل إلى المدرسة كبيران بالمقارنة ببعد المدرسة عن المنزل، وقد يدل ذلك على أن المسار الذي تتخذه المركبات ليس بالضرورة المباشر بين المكانين، وربما كان طول المسافة بسبب مرور سيارات النقل الجماعي بمنازل الطلبة في طريقها إلى المدرسة.

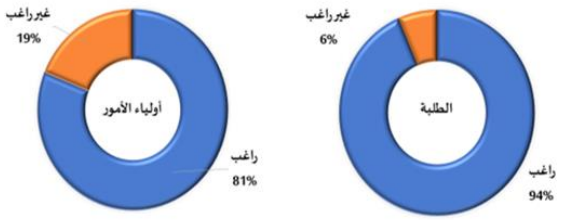
5. الرغبة في استخدام وسائل النقل العام والجماعي

تشير نتائج الاستبيان أن هناك رغبة عالية لدى الطلبة وأولياء الأمور في استخدام وسائل النقل العام والجماعي إذا ما تم تنفيذ خطوط خاصة بهم، تزيد نسبة الراغبين عن 94 % من إجمالي عدد الطلبة و81 % من أولياء الأمور، كما هو مبين في الشكل 4. وقد أبدى هؤلاء رغبتهم الفعلية في ذلك على اعتبارها الوسيلة الأكثر أماناً وتخفف العبء عن أولياء الأمور في مسألة التنقل اليومي بين المنزل والمدرسة التي غالباً ما تكون على حساب التزاماتهم الأخرى خصوصاً المتعلقة بأوقات العمل الرسمية

الجدول 3: بيانات الرحلات بين المنزل والمدرسة

البيانات	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط	الانحراف المعياري
زمن الرحلة في الذهاب (Min)	5	55	30	0.1
طول الرحلة من المنزل إلى المدرسة (km)	1	35	11	6.7
بعد المدرسة الابتدائية عن المنزل(km)	0.1	15.0	1.6	2.4
بعد المدرسة الاعدادية عن المنزل (km)	0.1	15.0	1.4	2.0
تكلفة الرحلة في الذهاب شهريا (D.L)	20	300	64	37.6

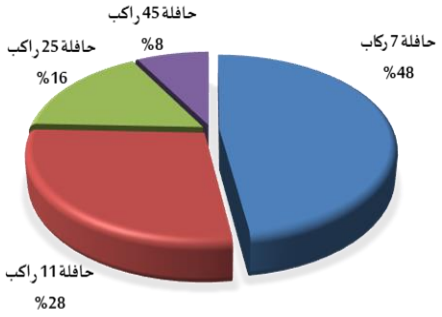
* المصدر: نتائج الاستبيان



الشكل 4: الرغبة في استخدام النقل العام والجماعي

6. وسيلة النقل العام والجماعي المفضلة

يبين الشكل 5 نسب توزيع وسيلة النقل الجماعي حسب أولوية تفضيلها لدى الطلاب وأولياء الأمور، حيث كانت الوسيلة الأكثر تفضيلاً لدى 48 % من الذين أجري معهم الاستبيان هي الحافلة الصغيرة (7 ركاب)، تليها في المرتبة الثانية الحافلة الصغيرة (11 راكب) بنسبة 28 %. بينما حظيت الحافلة المتوسطة (25 راكب) والحافة الكبيرة (45 راكب) على تفضيل أقل بنسبة 16 % و8 % ممن أجري معهم الاستبيان.



الشكل 5: نوع وسيلة النقل المفضلة لدى الطلاب وأولياء المرور

7. التسعيرة المفضلة للنقل العام والجماعي

اتفق الطلبة وأولياء الأمور على أن القيمة المفضلة لتسعيرة النقل في حدود 1.0 دينار ليبي بانحراف معياري ما بين 0.55 و0.64 دينار ليبي. بينما أقصى قيمة قد تكون مقبولة لتسعيرة النقل كما يراها الطلاب وأولياء الأمور تقع ما بين 4.0 و5.0 دينار بانحراف معياري ما بين 0.68 و0.85 دينار. يعتقد الطلبة وأولياء الأمور بأن هذه التسعيرة قد تكون مشجعة لهم لاستخدام النقل العام إذا ما تمت إتاحتها بالمنطقة.

الجدول 4: تسعيرة النقل المفضلة والمقبولة لدى الطلاب وأولياء الأمور

البيانات		المتوسط (دينار ليبي)	الانحراف المعياري (دينار ليبي)
الطلبة	التسعيرة المفضلة	1.0	0.55
	أقصى تسعيرة مقبولة	4.0	0.68
أولياء الأمور	التسعيرة المفضلة	1.0	0.64
	أقصى تسعيرة مقبولة	5.0	0.85

* المصدر: نتائج الاستبيان

8. العلاقة بين وسيلة النقل الجماعي المفضلة وباقي المتغيرات

بالنظر لما سبق وحيث تبين من خلال الاستبيان أن نسبة عالية من الطلبة وأولياء الأمور قد أبدو رغبتهم في استخدام النقل العام والجماعي بين مناطق سكناهم والمؤسسات التعليمية التابعين لها، وحيث إن غالبية الرغبات تنحصر في وسيلة النقل الجماعي صغيرة الحجم (7 – 11 راكب)، فقد تم إجراء تحليل ارتباط متعدد للبيانات باعتبار أن المعامل التابع هو نوع وسيلة النقل والمعاملات المستقلة هي: المسافة – السن – الجنس – متوسط الدخل – حجم الأسرة – أقصى سعر نقل مفضل للراكب.

تبين من خلال التحليل أن تأثير المعاملات المرتبطة بالمسافة (x_1) والجنس (x_3) وحجم الأسرة (x_5) سلبي، بينما تأثير باقي المعاملات المرتبطة بالسن (x_2) ومتوسط الدخل (x_4) وأقصى تسعيرة نقل مفضلة (x_6) إيجابي كما هو مبين في الجدول 5، وإن معامل الارتباط (79.6%) وهو يعتبر جيد وبالتالي يمكن التعويل على العلاقة الناتجة عن التحليل في تقدير رغبة سكان المنطقة لنوع وسيلة النقل العام والجماعي المفضلة، واستخدام نتائجها في الخطط والسياسات والبرامج التي تأخذه بلدية براك في هذا الصدد. يمكن صياغة العلاقة المستنتجة من التحليل على النحو التالي:

$$y = 1.216 - 0.040x_1 + 0.020x_2 - 0.185x_3 + 0.056x_4 - 0.041x_5 + 0.310x_6$$

تشير قيمة مربع (R-square) المبينة في الجدول 5 إلى إمكانية الاستفادة من النموذج الرياضي المذكور آنفاً، كما تشير قيم (P-value) إلى أن هناك أدلة قوية ضد الفرضية الصفرية، مما يعني أن النتائج ذات دلالة إحصائية ويمكن الاستفادة منها في تكوين النموذج.

الجدول 5: تحليل الانحدار المتعدد للعلاقة بين وسيلة النقل الجماعي المفضلة (7 – 11 راكب) وبقية المعاملات المرتبطة بالاختيار

	coeff	*std err*	*t stat*	*p-value*	*lower*	*upper*	*vif*
Intercept	1.216	0.205	5.918	0.000	0.811	1.621	
x_1	-0.040	0.003	-13.165	0.000	-0.047	-0.034	1.076
x_2	0.020	0.003	7.444	0.000	0.015	0.025	1.179
x_3	-0.185	0.080	-2.306	0.022	-0.344	-0.027	1.077
x_4	0.056	0.018	3.140	0.002	0.021	0.091	1.274
x_5	-0.041	0.009	-4.598	0.000	-0.059	-0.024	1.139
x_6	0.310	0.026	12.035	0.000	0.259	0.361	1.213

Overall Fit	
Multiple R	0.796
R Square	0.634
Adjusted R Square	0.622
Standard Error	0.279

x_1 = المسافة, x_2 = العمر, x_3 = الجنس

x_4 = متوسط الدخل, x_5 = حجم الأسرة, x_6 = أقصى سعر نقل مفضل

* المصدر: نتائج التحليل الإحصائي

الخلاصة

من خلال ما تم عرضه في هذه الراسة يمكن استخلاص ما يلي:

1. يسهم النقل العام والجماعي في تلبية متطلبات التنمية المستدامة؛ البيئية والاجتماعية والاقتصادية. حيث يعد من أقل وسائل النقل مساهمة في انبعاثات غازات الدفيئة وملوثات الهواء، وهو أيضاً يساعد في تحقيق العدالة الاجتماعية والاندماج الاجتماعي بين مختلف فئات المجتمع، كما يسهم في تخفيض تكاليف الانتقال والتنقل بين المناطق وهو بالتالي عنصر أساسي في تحسين الاقتصاد العام للدول.
2. لا توجد بمنطقة الدراسة منظومة للنقل العام والجماعي، ويعتمد الطلاب في تنقلاتهم بين المنزل والمدرسة على استخدام وسائل النقل الخاص والحافلات الصغيرة الخاصة المستخدمة في النقل الجماعي وفقاً لطلب وتنسيق مسبق من أولياء الأمور.
3. بلغت نسبة القبول على إنشاء خط نقل عام من قبل الطلبة بين مقر السكن والمدرسة حوالي 94 %، بينما بلغت نسبة القبول على إنشاء خط نقل عام من قبل اوليا الامور بين مقر السكن والمدرسة حوالي 81 %، وهذه نسب جيدة ومن خلالها يمكن بناء الاقتراحات على إنشاء خط النقل العام .
4. وجد أن أكثر وسائل النقل العام والجماعي المفضلة لدى الطلاب وأولياء أمورهم هما الحافلتين (7 ركاب) و (11 راكب)، حيث بلغت نسبة الذين يفضلونهما ما يزيد عن 48 % و21 % على التوالي ممن أجري معهم الاستبيان، في حين كانت نسبة الذين يفضلون الحافلات المتوسطة (25 راكب) والكبيرة (45 راكب) في حدود 16 % و8 % ممن تم استبيانهم.
5. بلغ متوسط تسعيرة النقل بين مقر السكن والمدرسة المفضلة لدى الطلبة وأولياء الأمور حوالي 1.0 دينار، بينما بلغ متوسط أقصى تسعيرة نقل مقبولة لديهم حوالي 4.0 دينار و5.0 دينار على التوالي.
6. بين تحليل الانحدار والارتباط أن هناك ارتباط إيجابي بين نوع وسيلة النقل المختارة كمتغير تابع والمتغيرات المستقلة (السن – متوسط الدخل – أقصى تسعيرة نقل مفضلة)، بينما كان تأثير باقي العوامل المستقلة (المسافة – الجنس – حجم الأسرة) سلبي على نوع وسيلة النقل المختارة.
7. يبين معامل الارتباط البالغ حوالي (R=79.6) إمكانية التعويل على العلاقة الرياضية في تقدير مدى رغبة سكان منطقة الدراسة في اختيار نوع وسيلة النقل العام والجماعي المفضلة.
8. تجدر الإشارة إلى أن الدراسة لم تتعرض للمسائل المرتبطة بوسيلة النقل العام والجماعي مثل الملاءمة والراحة والأمان، ورأي العينة التي أجري معها الاستبيان في هذه المسائل.

التوصيات

مع الأخذ في الاعتبار النتائج فإن الدراسة خلصت إلى عدد من التوصيات التي من بينها ما يلي:

1. من المهم قيام الجهات المسؤولة في بلدية براك خاصة وفي منطقة وادي الشاطئ عامة بإدخال منظومة النقل العام ضمن برامج النقل والمواصلات بالمنطقة، لما لها من فوائد تعود على مصلحة المواطن في تحسين إمكانية انتقاله وتنقله بين المناطق بصفة عامة وأماكن العمل والتعليم ومختلف الخدمات بصفة خاصة.
2. من المفيد تخصيص خطوط للنقل العام والجماعي لطلاب المدارس والجامعات بأسعار مناسبة، وفي الحدود المفضلة للطلاب وأولياء الأمور، وتشجيع الطلاب والمدرسين على استخدامها عن طريق التخطيط الجيد للخطوط والمحطات والمواقف.
3. عند تخطيط منظومة النقل العام يجب الأخذ في الاعتبار إدخال أنواع متعددة من الحافلات (7 ركاب – 11 راكب – 25 راكب – 45 راكب)، وذلك وفقاً لمقياس الرغبة والتفضيل المبين في نتائج الدراسة.
4. تطوير النموذج المقترح في هذه الدراسة ليشمل كافة المتغيرات التي ربما لم تسمح ظروف الدراسة بأخذها في الحسبان مثل الراحة والملاءمة والأمان، واستخدامه في دراسات النقل العام والجماعي الخاصة بمنطقة الدراسة والمناطق المحيطة بها.
5. من المهم تطوير الدراسة لتشمل منتسبي التعليم العالي (الجامعة والمعاهد العليا في المنطقة)، وأيضاً من المفيد اتساع منطقة الدراسة لتشمل كافة ربوع وادي الشاطئ بما يسهم في إثراء البحث وبالتالي الحصول على نتائج تسهم في وضع الحلول والاستراتيجيات الخاصة بإنشاء منظومة متكاملة للنقل العام والجماعي تخدم منطقة الوادي بشكل عام.

Author Contributions: "Conceptualization, methodology, writing—original draft preparation, review and editing, Eisay and Alhodairi; All authors have read and agreed to the published version of the manuscript."

Funding: "This research received no external funding."

Data Availability Statement: "The data are available at request."

Acknowledgments: The author would like to express their appreciation to Sebha University and Wadi AlShatti University. The appreciation is also extended to Brak Municipality and inhabitants for their collaboration.

Conflicts of Interest: "The authors declare no conflict of interest."

References

[1] M. A. Abdulsalam Bin Miskeen, R. A. A. B. O. K. Rahmat, and A. M. Alhodairi, "Modelling intercity route choice behaviour to explore road users' response to road pricing policy in Libya," *Aust J Basic Appl Sci*, vol. 6, no. 9, 2012.

[2] محمود توفيق سالم، *هندسة النقل والمرور*، دار الراتب الجامعية، بيروت، لبنان، 1985.

[3] T. Litman, "Smart Congestion Relief: Comprehensive Analysis of Traffic Congestion Costs and Congestion Reduction Strategies," 2014. [Online]. Available: www.vtpi.org

[4] Student Transportation Working Group, "Student Transportation and Educational Access," Washington DC., 2017.

Example," M.Sc. Thesis, Alexandria University, Alexandria, Egypt, 1994.

[14] S. Jomnonkwao, O. Sangphong, B. Khampirat, S. Siridhara, and V. Ratanavaraha, "Public transport promotion policy on campus: evidence from Suranaree University in Thailand," *Public Transport*, vol. 8, no. 2, pp. 185–203, Sep. 2016, doi: 10.1007/S12469-016-0122-2.

[15] K. Alawiyah Matondang, V. Wardana, M. R. Ramadhani, and Y. E. Nadapdap, "Analisis Analysis of Public Transport Subsidy for Students in Medan City," *As-Syar'i: Jurnal Bimbingan & Konseling Keluarga*, vol. 6, no. 2, Apr. 2024, doi: 10.47467/AS.V6I2.6445.

[16] A. Kazemeini and A. Kermanshah, "Promoting Sustainable Transport in Developing Countries: A Case Study of University Students in Tehran," *Future Transportation*, vol. 3, no. 3, pp. 858–877, Sep. 2023, doi: 10.3390/FUTURETRANSP3030048.

[17] O. Msuya, "Exploring Sustainable Public Transport System for the Provision of Quality Education Services in Public Universities: A Situational Analysis," *African journal of empirical research*, vol. 5, no. 1, pp. 13–23, Jan. 2024, doi: 10.51867/AJERNET.5.1.2.

[18] مصلحة الإحصاء والتعداد ليبيا، "مؤشرات الديموغرافية: تقدير عدد السكان حسب المناطق لسنة 2020"، https://www.bsc.ly/#b144.

[19] Ahmed Mohamed Alhodairi and Mohamed Wali Abdulgader Al-Shareif, "The Influence of Transportation Limitations on Spatial Development (A Case Study of Fezzan Region)," *Wadi AlShatti University Journal of Pure and Applied Science*, vol. 1, no. 1, pp. 28–36, 2023.

[20] أمانة اللجنة الشعبية العامة للمرافق، "دليل معايير التخطيط العمراني لمخططات الجيل الثاني"، طرابلس، 2000.

[5] Q. L. Jing, H. Z. Liu, W. Q. Yu, and X. He, "The Impact of Public Transportation on Carbon Emissions—From the Perspective of Energy Consumption," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, no. 10, May 2022, doi: 10.3390/su14106248.

[6] Maria Börjesson and Jonas Eliasson, "Experiences from the Swidish Value of Time Study," *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 59, pp. 144–158, Jan. 2014, doi: https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.10.022.

[7] International Association of Public Transport, "Comparative Study of Bus Systems," 2015.

[8] R. Cervero and K. Kockelman, "Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design," *Transp Res D Transp Environ*, vol. 2, no. 3, pp. 199–219, Sep. 1997, doi: 10.1016/S1361-9209(97)00009-6.

[9] P. Calthorpe, "'Urbanism in the Age of Climate Change,'" *The City Reader*, 2010.

[10] A. M. Alhodairi, "Is Public Transport System in Libya Sustainable?," in *Proceedings of 1st Conference on Sustainable Planning for the Reconstruction of Libya*, Benghazi, Libya, 2012, pp. 1–11.

[11] M. A. A. Miskeen, M. N. Borhan, A. M. Alhodairi, A. Ismail, and R. A. Rahmat, "Measuring car drivers' willingness to pay for improved intercity transportation service: A case study in libya," *Journal of Engineering Science and Technology*, vol. 11, no. 8, 2016.

[12] أحمد محمد الحضيري، أحمد محمد أبوالقاسم، "دراسة وتقييم أحجام المرور على طريق وادي الحياةِ"، *المؤتمر الدولي الأول للعلوم الهندسية، (ICES2022)*، ص 211-222، سرت، ليبيا، 2022.

[13] A. M. Alhodairi, "Environment-oriented Traffic and transportation Planning – Sabha City as an Illustrative