مجلة العمارة والتخطيط، م ٣٥ (٤)، ص ص ٤٣٩- ٤٥٦، الرياض (٢٠٢٣م/ ١٤٤٥ هـ)
doi:10.33948/JAP-KSU-35-4-1

تحليل التكامل بين جغرافية النقل والخدمات اللوجستية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS: دراسة تطبيقية على مدينة جدة

منال علي عبدالرحمن

أستاذ مساعد تخطيط النقل ونظم المعلومات الجغرافية، قسم الجغرافيا بجامعة ام القرى، مكه، المملكة العربية السعودية.

maabdulrahman@uqu.edu.sa

قدم للنشر في ٢٣/ ٦/ ١٤٤٤ هـ؛ وقبل للنشر في ٢٤/ ١٠/ ١٤٤٤ هـ

ملخص البحث. تحاول هذه الدراسة تحليل أثر ديناميكية الحركة للمواقع اللوجستية على البيئة المحيطة بها، ومدى استفادة صانع القرار في التخطيط للمدينة وكذا مدى استفادة المستثمرين من مثل هذه الدراسات؛ لذا هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن العلاقة بين الخدمات اللوجستية وجغرافية النقل، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS؛ لكفاءتها العالية، في تحليل أثر مواقع الخدمات اللوجستية، للوصول إلى نمط مدني ذكي مستدام. ويتم ذلك باتباع منهج التحليل الوصفي للمعلومات الجغرافية وإظهار العلاقة بين المتغيرات المتعددة بالخوارزميات المكانية للوصول إلى خاصية المستقبل الجغرافي لاقتصاديات المنطقة. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن هناك ضعفاً ملحوظاً في إدارة مواقع المستودعات في مدينة جدة وهو ما أثر على البنية التحتية، وجودة الحياة، والنظم البيئية للمدينة، وأن الخدمات اللوجستية تغطي عبر منظومة النقل ٣٦٪ من مساحة مدينة جدة خلال مدة زمنية تصل إلى ٣٠ دقيقة، بينما تغطى ثلثي الخدمات التجارية بمنطقة الدراسة ٧٨٪ خلال فترة زمنية تصل إلى ٢٠ دقيقة. وأوصت الدراسة بتخصيص مقطورات في السكك الحديدية لنقل البضائع إذ ستسهم في رفع إمكانية الوصول، وتسهيل حركة نقل البضائع داخل المدينة وإلى المدن المجاورة لها، وتقلل من تأثير حركة المركبات على الطرق ومن الضغط على البنية التحتية.

الكلمات المفتاحية: تخطيط النقل، الخدمات اللوجستية، خاصية المستقبل الجغرافي، التحليل المكاني، نظم المعلومات الجغرافية، الخوارزميات المكانية.

١. المقدمة

تعرف الخدمات اللوجستية بأنها: فن السوقيات أي علم وإدارة تدفق الموارد كالبضائع والطاقة والمعلومات والخدمات البشرية المختلفة من منطقة الإنتاج إلى منطقة الاستهلاك، وتضم عدة محاور أساسية مثل: النقل والجرد والتخزين والمعالجة المادية والتغليف (الصناديق)، بهدف تحسين تدفق المنتجات من مناطق تولد الرحلات إلى مناطق الجذب، وتنظيم خدمات ما بعد البيع وتوفير قطع الغيار المختلفة وتوزيعها على مناطق الطلب، أو هي عملية التخطيط والتنفيذ والتحكم في التدفق والتخزين الضروري للبضائع والخدمات. وتنال اللوجستيات أهمية كبيرة في علم النقل. وتعتمد كفاءة الخدمات اللوجستية على رفع إمكانية وصول البضائع إلى العميل عبر محطاتها المتعددة والمرتبطة بشكل مباشر بالتموضع المكاني للمخازن والمستودعات ومدى ارتباطها بشبكات النقل الملائمة وظيفياً للاستخدام من قبل وسائط النقل كبيرة الحجم. ويرتبط بذلك تحليل شبكة النقل، وهو دراسة أثر العقد والمسارات وسعتها الاستيعابية على مرونة الحركة؛ فبعد أن كانت الطرق تُستخدم بمركبات المسافرين ووسائط النقل العام وشاحنات نقل المنتجات أصبحت تحتمل أيضاً مركبات صغيرة لتوصيل البضائع. «أثرت العولمة المستمرة للاقتصاد على زيادة الطلب على البضائع. وأصبح تقدم الشركات وجودة خدمتها تقاس وفق نطاقات تغطيتها المساحية للنقل، من الطرود الفردية إلى الرقائق الضخمة (Tavasszy, 2020).

بالنظر إلى مراكز الخدمات اللوجستية نجد أنها تشترك مع النقل في التأثير على سعر التكلفة والانبعاثات الكربونية المؤثرة على بيئة المكان، لذا فإن الاستراتيجية المكانية لهذه الخدمات يجب أن تبنى على منظور متكامل لجغرافية المنطقة كلياً. وقد ظلت الخدمات اللوجستية لوقت طويل رهن الدراسات الاقتصادية بسبب تمحورها حول تكاليف النقل «التي تمثل من ثلث إلى ثلثي التكاليف اللوجستية» (مصطفى وريمون، ٢٠٢٠)، وعلى الرغم من أن هذه التكاليف تخضع لنظريات الموقع وتكامل شبكات النقل التي تلعب دوراً رئيساً في صياغتها، وتمثل بدورها «أحد فروع الجغرافية التطبيقية في تناولها لتحليل المكان والتخطيط الأمثل له عبر تطويع التقنيات الجغرافية المعاصرة لنمذجة المواقع وفق المعايير العلمية» (محمد، ٢٠١٥).

وفي خضم التطور العالمي في شتى أوجه الحياة، ونتيجة للتطور الرقمي، وظهور العديد من الخدمات المهمة عبر التطبيقات المختلفة، فقد فعَلت التطبيقات الرقمية دور العولمة التجارية، وصارت المتاجر الإلكترونية، كما يقرر ماثيو (Mathieu, 2021)، تمثل في الوقت الراهن من ١٥٪ إلى ٢٠٪ من تدفقات الشحن. وعملت تلك المتاجر على إبراز أهمية الخدمات اللوجستية التي ظلت لفترات طويلة بعيدة عن التعامل المباشر مع جمهور العملاء؛ على الرغم من كونها أحد الأعمدة الأساسية في العمليات الاقتصادية.

وكانت هذه نتيجة طبيعية لتخفيض أصحاب رؤوس الأموال لأعداد فروع المتاجر، والإبقاء على بعض الفروع الكبرى فقط، والاعتماد بشكل مباشر على مواقع المستودعات؛ لما فرضته طبيعة متطلبات العصر. وانعكس هذا النهج بشكل إيجابي على الخدمات اللوجستية، وأدى إلى بلورة دورها؛ فبات الطلب عليها عالياً وفرض المزيد من القيود المتعلقة بالجودة وكفاءة الأداء. ويقول لوران إنه «لا يمكن التقليل من أهمية التجارة الإلكترونية والشحنات الفردية والتسليم الفوري للمستهلكين، ففي العقود الأخيرة ازدادت أهمية نقل البضائع بشكل متنامٍ لصناع سياسة النقل» (Tavasszy, 2020).

وقد حددت خطة تنفيذ وتطوير برنامج الصناعة الوطنية والخدمات اللوجستية ٢٠٢١-٢٠٢٥م من أجل تحقيق رؤية المملكة ٢٠٣٠م أحد تحديات المرحلة في: الفجوة الموجودة بين شبكات النقل والخدمات اللوجستية المؤدية إلى ضعف تكامل الأداء المؤدي لزيادة وقت شحن البضائع ورفع تكلفة الشحن؛ لذا هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن العلاقة بين الخدمات اللوجستية وجغرافية النقل، وإبراز دور استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحليل أثر مواقع الخدمات اللوجستية، للوصول إلى نمط مدني ذكي مستدام، باتباع منهجية التحليل الوصفي للمعلومات الجغرافية وإظهار العلاقة بين المتغيرات المتعددة بالخوارزميات المكانية التي تعرض لها مجيد ملوك (٢٠١٣) بأنه يهدف منها «للوصول إلى خاصية المستقبل الجغرافي لاقتصاديات المنطقة، واعتماد البيانات المكانية والتحليل الخرائطي للربط بين قواعد البيانات المكانية الرقمية»، والحصول على البدائل المتعددة التي تعين صانعي القرار على صياغة الاستثمار الأمثل لمساحة المدينة.

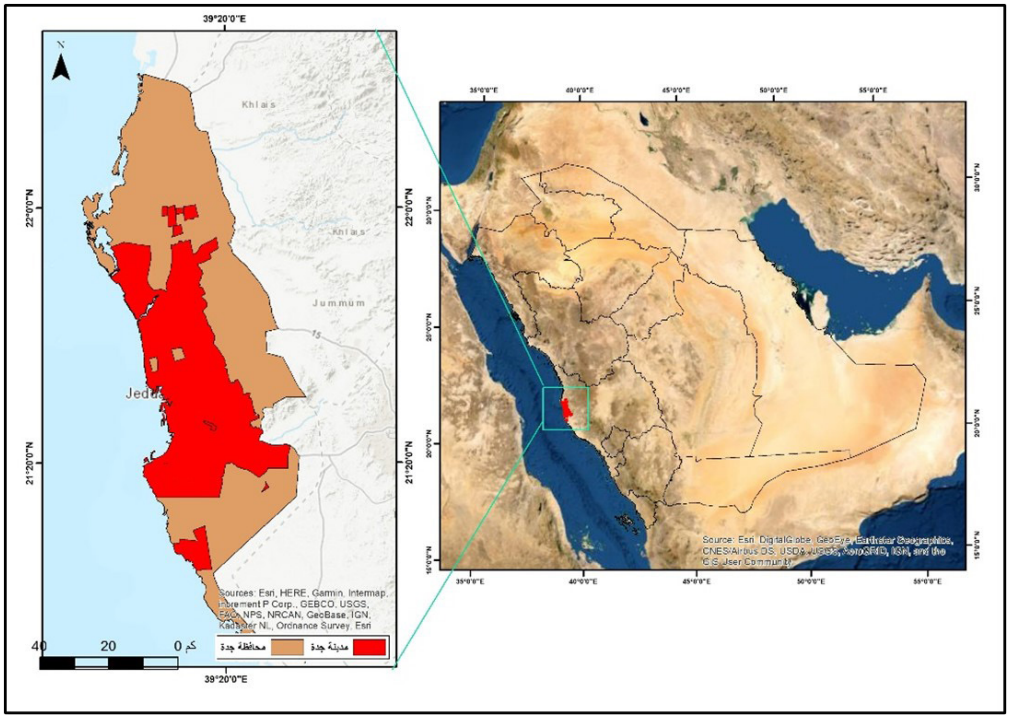
٢. علاقة الخدمات اللوجستية بالجغرافيا

تحتل الخدمات اللوجستية موقعاً وسطياً في صميم جوهر علم الجغرافيا المرتكز على النظريات المكانية، وما يحدث على مسرح الأرض من ديناميكية الحركة، وهو ما يجعلها تقع ضمن عدة فروع جغرافية أهمها: التخطيط الحضري، جغرافية النقل، جغرافية الخدمات، نظريات الموقع، الجغرافيا الاقتصادية، الدراسات البيئية؛ وكل يتناولها من زاويته.

يتناول الجغرافي الخدمات اللوجستية عندما يخطط للمدن وآليات توسعها واختيار أنسب المواقع لها بما لا يؤثر على البيئة الصحية للمدينة، ولا يسبب إرباكاً في هيكل المدينة وتوزيع استخدامات الأرض، ويمكّن التاجر، في الوقت ذاته، من إدارة مخازنه بشكل سليم يضمن معها سلاسة الوصول إلى مراكز التوزيع بأقصر مدة ممكنة حتى لا تطول المسافة فتؤثر حينها تكلفة النقل على السعر النهائي للمنتج. وقد تعرض ماركوس وبول (Markus & Paul) عام ٢٠٠٤ لهذا بذكرهما اعتماد ظهور شبكات الإنتاج العالمية والتغيرات الهيكلية في البيع بالتجزئة

الحديث على النقل، واعتمادها على النظريات التقليدية وإهمال الجانب الجغرافي منه على الرغم من دوره المحوري في مجال الخدمات اللوجستية وتوزيع الشحن، وأن فكرة المتطلبات اللوجستية تقوم على تحليل الأبعاد الأساسية لجغرافية النقل (التدفقات والعقد/ المواقع والشبكات) على أنها عنصر من عناصر الطلب المتكامل. وأكدت دراسة فهد (٢٠١٣) وجود علاقة إحصائية ذات دلالة معنوية تثبت أن رضا الزبائن يتحقق من جودة الخدمة المتعلقة بالنقل والتخزين والتوريد المؤثرة في الوقت والتكلفة النهائية للسلعة.

درس مصطفى وريمون (٢٠٢٠) العلاقة بين الخدمات اللوجستية وفروع الجغرافيا المتعددة بهدف الوصول إلى وضع تصور مستقبلي لهذه العلاقة؛ بالكشف عن المستوى الخامس من الجغرافيا المعتمدة على النظام الجغرافي للمكان وترابطه بجميع مكوناته للمساهمة في دعم نمو الاقتصاد العالمي القائم على الحركة بين سلاسل الإمداد على مسرح الطرق والعقد البينية والبنية التحتية الرقمية والمادية. واقترح إمرا وآخرون (Emre, 2021) مواقع للخدمات اللوجستية بناء على استخدام الخوارزميات الموجودة في GIS من نماذج رياضية وتحليل شبكات إلى جانب النموذج متعدد المعايير لاختيار موقع مركز الخدمات اللوجستية، وعملوا على مرحلتين؛ في الأولى استخدموا نموذج مشكلة الموقع المتوسط p–median ، وفي الثانية استخدموا نموذج التحسين BPSO كخوارزمية وصفية، ووجدوا أن الخوارزمية يمكن أن تصل إلى النتائج المثلى لأحجام المشكلة



الشكل رقم (١).موقع منطقة الدراسة. المصدر: الخريطة الرقمية من أمانة جدة للعام ٢٠٢٢م، بتصرف

التي تم اختبارها خلال أوقات قياسية، ويتم تطبيق منهجية الحلول المتكاملة على منطقة حضرية كبيرة. ووجدوا أنه يمكن استخدامها بشكل صحيح من قبل مخططي المدن الحضرية ومديري سلسلة التوريد لتحليل العقد الحرجة لشبكات النقل في المدن الكبرى.

وقام سيد وجانتني (Seyed & Jantanee, 2015) بتحليل العقد المركزية للنقل البحري العالمي، واستخراج أقوى العقد وأضعفها بناء على الخدمات اللوجستية المقدمة، وإظهار مدى أهمية طرق النقل في الوصول إلى أن تجاور مقاييس المركزية يوفر رؤية أكثر ثراءً لتحليل قابلية التأثر للشبكات المحلية. وجاءت النتائج لصالح حقيقة أن زيادة تجانس الشبكة من خلال اللامركزية تقلل من الضعف وتبني قوة إضافية في الشبكات. وقدم بوشول وآخرون (٢٠١٩) دراسة عن تجربة ميناء جبل علي الإماراتي لكونه الميناء العربي الوحيد الذي تحول لمركز لوجستي عالمي بتحقيقه المركز الثاني عشر عالمياً بناء على خدمات البنية التحتية المتطورة بالإضافة إلى التقنيات الرقمية المستخدمة فيه في تنظيم أعمال الميناء والمخازن وأعمال النقل. بينما وجد كل من بورئي وآخرون (٢٠٢٠) أن البنية التحتية والخدمات اللوجستية في ميناء الجزائر كان لها علاقة طردية مع التجارة الخارجية، وأن طول رصيف الميناء وحركة توزيع الحاويات عليه كانت ذات تأثير سلبي على التجارة وحركة تفريغ البضائع. كما قام إيمان وآخرون (٢٠٢١) بدراسة أثر الخدمات اللوجستية على التنمية الشاملة في دولة مصر. وعلى الرغم من الموقع المهم لقناة السويس إلا أنها تحتل المركز ٩٣ عالمياً في الخدمات اللوجستية لأنها تحتاج إلى تحسينات في البنية التحتية للطرق والقطارات وأعمال نقل البضائع بسرعة وفاعلية.

وقدم ماثيو (Mathieu, 2021) منظوراً بيئياً للخدمات اللوجستية ودراستها من زاوية تطور النقل للمناطق الحضرية وقياس الانبعاثات الناتجة عنها وإعادة تموضع المرافق اللوجستية في مدينة ليون الفرنسية. واقترح استخدام النمذجة الجغرافية للأنشطة الاقتصادية عند إعداد المخطط الحضري للمدينة استخداماً يقوم على قياس المسافات، ووزن المركبات، وإمكانية الوصول المرنة الزمنية. كما قامت دينا وآخرون (٢٠١٩) بدراسة الآليات البيئية لتطبيق مفهوم اللوجستيات الخضراء. وأوضحوا أن النقل يعد من أهم الأنشطة المؤثرة على البيئة والمسببة لارتفاع التلوث الهوائي، بسبب استخدام الآليات الكبيرة في نقل البضائع، وأن اختيار مواقع المخازن يعتمد على العامل الاقتصادي بصورة أساسية مهملاً متطلبات البيئة.

درس شاو وآخرون (Chao, 2021) حوادث شاحنات نقل البضائع للتجارة الإلكترونية في لوس أنجلوس، وخرجوا بأن الوصول إلى مولدات الشحن (المخازن)، والخصائص الاقتصادية، واستخدامات الأراضي، والبنية التحتية للطرق، ومتغيرات شبكة الطرق كلها

تسهم في التوزيع المكاني لحوادث شاحنات الشحن ذات الصلة. ويمكن أن تساعد النتائج مخططي النقل على فهم ديناميكيات شاحنات الشحن المتعلقة بالسلامة المرورية وتطوير تدابير تشغيلية للتخفيف من آثار حركة البضائع المتزايدة على المجتمعات المحلية.

تناولت الدراسات السابقة دور النقل المحوري للخدمات اللوجستية، وتمثيله لدور العصب الرئيس الذي تقوم عليه، والمؤثر بشكل مباشر في تقويم جودتها؛ فهناك دراسات تناولته من زاوية تدفق الحركة ومدى ترابط الشبكات، وأخرى تناولت نمذجة مواقع التخزين، وثالثة تناولته من زاوية الاستدامة البيئية واستخدمت التقنيات الجغرافية للكشف عن انعكاسات هذه العلاقة على البيئة المجاورة لمنطقة الخدمات اللوجستية. ويعد ذلك محور هذه الدراسة التي تحاول الربط بين مقومات منطقة الدراسة الجغرافية وانعكاساتها على مدى استدامة منطقة الخدمات اللوجستية بها ورفع جودتها عبر تحليل شبكة النقل بها وإظهار الترابط بينها بشكل علمي يساعد على اتخاذ القرار السليم.

٣. منطقة الدراسة

تقع مدينة جدة في غرب المملكة العربية السعودية (الشكل ١) وتقدر مساحتها بـ ١٨٧١ كم٢ وتشغل حوالي نصف (٤ ,٣٥٪) مساحة المحافظة البالغة ٣٥٠١ كم٢. وعمل موقع المدينة الجغرافي على إكسابها عدة ميزات تنافسية على المستوى المحلي والإقليمي؛ فهي تقع على خط الملاحة العالمي لتشكل حلقة وصل بين ثلاث قارات، لذلك تحتوي على ميناءين أحدهما بحري والآخر جوي لنقل المسافرين والبضائع.

ويحتل ميناء جدة الإسلامي المرتبة الأولى في صادرات المملكة وارداتها وتبلغ مساحته ١٢,٥ كم٢، ويعد نقطة إعادة التصدير الأولى بالبحر الأحمر، إذ يرد عبره ٧٥٪ من التجارة البحرية للدولة، ويتضمن منطقة خدمات لوجستية للإيداع وإعادة التصدير، وتضم معدَّات مناوَلة، ومستودعات، وساحات، وتموين السفن بالوقود، ونظام نقل مباشر عبر الشاحنات من الميناء وإليه، وهو ما يسرّع في حركة دوران السفن (الهيئة العامة للموانئ، ٢٠٢٢).

وتستهدف الدولة في خطتها الاستراتيجية التنموية ٢٠٣٠ لقطاع النقل: تحسين العملية التشغيلية في ميناء جدة الإسلامي، وإضافة ٢٠ مليون طن سنوياً إلى طاقته الاستيعابية الحالية ١٣٠ مليون طن، بالإضافة إلى تحسين شبكة النقل البري؛ بعمل منظومة متكاملة تشمل مجموعة من السكك الحديدية الرابطة بين الموانئ والمدن؛ لتخفيض تكلفة نقل البضائع، بالإضافة إلى تضمين التقنيات الذكية والأتمتة بين الموانئ والبنية التحتية، ولم تقتصر الخطة على تعزيز الدور الاقتصادي بل شملت الجوانب البيئية التي تكسب الموانئ وخدماتها اللوجستية البعد البيئي المتوافق مع الرؤيا العالمية والمستهدفات المحلية.

٤. منهجية نمذجة الخدمات اللوجستية

في طـور التقـدم التقنـي العالمـي واتجاهـه إلى تطبيـق اتفاقيـات المحافظـة البيئيـة لم يعـد مقبـولاً أن يسـتمر اتخـاذ قـرار مواقـع الخدمـات اللوجسـتية بشـكل غـير مقنـن، بـل يجـب أن تتدخـل فيـه السياسـات المنظمـة للمدينـة؛ للمحافظـة عـلى المنـاخ والبيئـة الجيـدة للمجتمـع، وتحقيـق الرؤيـا المستقبلية للمملكـة برفـع جـودة الحيـاة. ويتـم ذلـك بتحليـل التكامـل بـين مواقـع الخدمـات اللوجسـتية والشـبكات الداعمـة لهـا وفـق معايـير علميـة توائـم بـين نمـو المدينـة الصحـي والنمـو الاقتصـادي المسـتدام لهـا.

وقـد انتهجـت الدراسـة اسـتخدام التقنيـات الجغرافيـة في التحليـلات المكانيـة للكشـف عـن العلاقـة بـين الخدمـات اللوجسـتية وجغرافيـة النقل، وإبـراز دور اسـتخدام برامـج نظـم المعلومـات الجغرافيـة مثـل ARC GIS 10.8 في تحليـل مواقـع الخدمـات اللوجسـتية؛ مـن خـلال اسـتخدام أدوات التحليـل المـكاني Network Analyst مثـل (Service Area – Make OD Cost Matrix Layer–Make Vehicle Routing Problem Layer) لبنـاء قواعـد البيانـات لشـبكات الطـرق والتعـرف إلى أنماطهـا وإمكانيـة الوصـول بـين مناطـق تولـد الرحـلات والجـذب واسـتخراج نطـاق الخدمـة الزمنيـة وفـق عنـاصر مقاومـة الطريـق. وقـد تـم الحصـول عـلى البيانـات اللازمـة للدراسـة، والمتمثلـة في الطبقـات الرقميـة النقطيـة لمواقـع المسـتودعات والخدمـات التجاريـة والخطيـة لشـبكات النقـل والمسـاحية للحـدود الإداريـة للمدينـة للعـام ٢٠٢٢م، مـن أمانـة مدينـة جـدة، حيـث تـم إجـراء العديـد مـن المعالجـات المكانيـة لهـا والتصحيـح الهندسي لحسـاب المسـاحات والمسـافات داخـل بيئـة عمـل البرنامـج لخدمـة أهـداف البحـث.

ومـن خـلال تحليـل المرئيـات المسـتخرجة مـن

جدول رقم (١). بيانات متغيرات تقييم الأثر البيئي لمواقع الخدمات اللوجستية في منطقة الدراسة.

القمر الصناعي	العنصر	الدقة المكانية	وحدة القياس	الدقة الزمنية	بداية المدة	نهاية المدة
FLADS	Air Temperature	0.01°	(K)	يومية	2022 /1 /1	2022 /11 /30
MERRA2	CO	0.5°	ppbv	يومية	2022 /1 /1	2022 /11 /30
OMI	Na2	0.25°	DU	يومية	2022 /1 /1	2022 /11 /30
OMI	So2	0.25°	DU	يومية	2022 /1 /1	2022 /11 /30
MERRA2	PM2	0.5°	Kg/M3	شهرية	2022 /1 /1	2022 /11 /30

المصدر: وكالة ناسا (HTTPS://GIOVANNI.GSFC.NASA.GOV/GIOVNNI/?FBCLID).

موقع وكالة ناسا (الجدول ١) على شكل طبقات شبكية (Raster) للمدة الممتدة بين ١/ ١/ ٢٠٢٢ – ٣٠/ ١١/ ٢٠٢٢؛ من أجل جمع بيانات المتغيرات الجوية من درجات حرارة الهواء وغاز أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت والجسيمات العالقة من نوع (PM2)، وتحليل انعكاسات حركة نقل البضائع على بيئة المنطقة وجودة الهواء ودراسة مقدار التلوث بها وإظهار قوة الترابط بين وظيفة الطريق ومقدار تلوث الهواء به، وأثر ذلك على المدينة محل الدراسة.

بعد الحصول على الطبقات المعلوماتية المبينة في الجدول السابق تم إجراء عدد من المعالجات للبيانات، منها: التصحيح الهندسي، واستخراج درجات الحرارة، وتحويل البيانات الشبكية إلى نقطية لتكون مجموعة من محطات الرصد لكل منها قيمة تمثل ملوثات الهواء حسب نوع كل متغير، كذلك تحسين الدقة المكانية للمتغيرات باشتقاق الطبقات الأولية عبر خوارزمية (Kriging) لعمل التنبؤ لكامل المساحة (Interpolation)، من ثم وُحدت الدقة المكانية لجميع الطبقات الناتجة عند ٥٠ م، وتم تحويل وحدات كل متغير بما يتناسب مع الوحدات المستخدمة في التعبير عن جودة الهواء في المملكة، ولتحديد جودة الهواء تم دمج طبقات المتغيرات والقسمة على عددها وبذلك تراوحت قيمة مؤشر جودة الهواء بين ٣٠,٦٤ و ٨٦,٥٦. وبتصنيف هذه الطبقة ذات السطح المستمر إلى سطح رتبي وفقاً لحدود فئات بيانات جودة الهواء في السعودية يلاحظ وجود نطاقين لجودة الهواء في مدينة جدة، الأول أقل من ٥٠ ويمثل المناطق ذات الهواء الصحي، والثاني بين ٥٠ – ١٠٠ ويمثل المناطق ذات الهواء المعتدل.

وبعد إجراء المعالجات السابقة والتحليل، تم استخدام قواعد البيانات المستخرجة لبيانات التلوث للمستودعات والطرق في منطقة الدراسة للكشف عن نوع وقوة الارتباط بين المتغيرات باستخدام معامل سبيرمان باستخدام برنامج الحزم الإحصائية SPSS.

٥. مناقشة النتائج

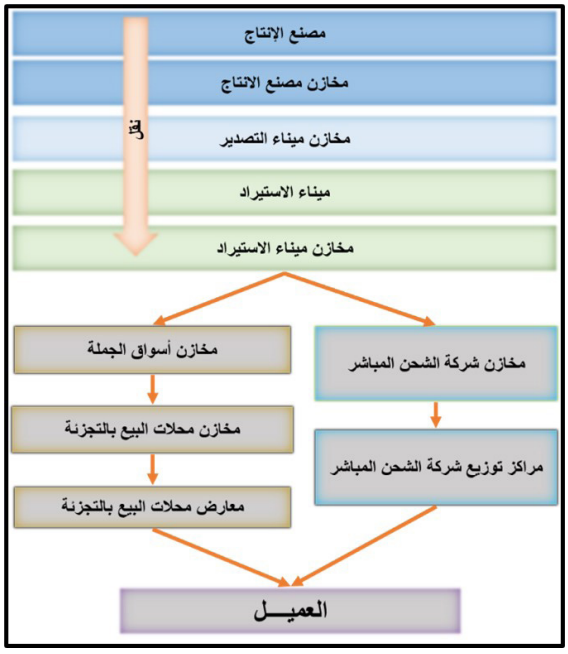
تشغل الخدمات اللوجستية مساحات كبيرة من سطح الأرض تتطلب الربط بين مواقع المخازن والموانئ وأسواق الجملة وشركات الشحن والتغليف. وتماشياً مع منهج الجغرافيا التطبيقية الذي يركز على التقليل من سرد الاشتراطات والقيود المكانية وتطبيق النمذجة على أرض الواقع (جمال، ١٩٩٩)؛ سيتم تقييم إمكانية الوصول لمواقع الخدمات اللوجستية للنقل البحري بمدينة جدة عبر استخدام التقنيات الجغرافية الحديثة للكشف عن مدى قدرتها في المساهمة في نقل المفاهيم النظرية إلى واقع منظور.

٥,١ حركة الإمدادات (التوريد)

تتكون مناطق التفاعل الجغرافية لحركة الإمدادات من مناطق توليد الحركة

Trip Production إلى مناطق جذب البضائع Trip Attractive، وهو ما يسمح للشحنات بالتدفق المرن فيسمح بزيادة حجم نقل البضائع بين المستودعات – المخازن المؤقتة – والمراكز التجارية منتهيةً عند العميل كنتيجة نهائية. وعند حدوث أي مشكلة في شبكة النقل فإن سلسلة التوريدات تتأثر بشكل مباشر وهو ما يراكم البضائع في المستودعات، ويحد من كمية البضائع في المتاجر فتتأثر عملية العرض والطلب (الشكل ٢).

ومن الشكل السابق يلاحظ أن حركة التوريدات تعمل بشكل منظومة متكاملة يلعب النقل فيها دور الوريد المغذي لجميع مراحلها، وهو ما يحتم على متخذي القرار التدخل لتنسيق حركة هذه العملية وتغذيتها بالخطط القائمة على نمذجة المواقع المكانية للمستودعات وتخطيط



الشكل رقم (٢).حركة نقل سلسلة الإمدادات للخدمات اللوجستية . المصدر: الباحثة

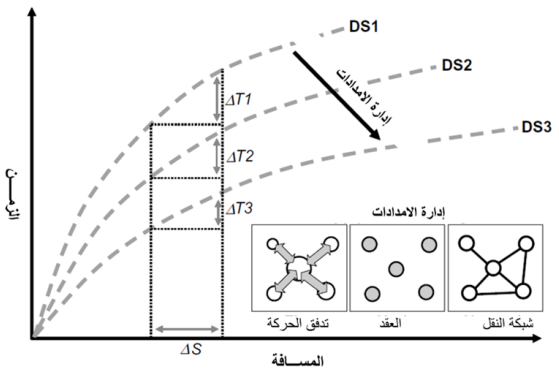
مواقعها مع ما يتناسب وتوجهات تنمية المدن واستدامتها ونطاقها الجغرافي، فعند تصميم مواقع هذه الخدمات يتم مراعاة الجوانب الجغرافية مع سعة المخازن (DC) المؤقتة لضمان سلاسة الحركة الترددية للشاحنات وتقليص المسافة الاقتصادية لحركتها.

تؤمن العقد بدائل الانعطاف المرن لحركة الشاحنات وقياس مدى تكامل الشبكة، وقد تم احتساب مؤشر غاما لترابط شبكة منطقة الدراسة من خلال المعادلة التالية:

مؤشر غاما= عدد الوصلات ÷ ٣× (عدد العقد – ٢)

٠,٤ = (٢ – ٣٤٦٠٠٠) ×٣ ÷ ١٤٠٠٠٠

ويظهر مؤشر غاما أن مدينة جدة تتمتع بشبكة من الطرق متوسطة الترابط ٠,٤، وتدنَّت درجة الترابط بسبب قلة وصلات الطرق في منطقة جنوب جدة التي تعد مخزن المدينة لتركز مواقع المستودعات بها القريبة من الميناء وهمزة الوصل لجميع البضائع المتحركة إلى مدن المملكة الواردة عبره، إلا أن ضعف الشبكة في أطراف المدن قد يكون نتيجة منطقية، ولكن طبيعة المدينة ووظيفتها تفرض إيجاد بدائل مثل السكك الحديدة لنقل البضائع، أو تكثيف الشبكة لتأمين سلاسة الحركة وتدفق البضائع من منطقة تولد الرحلات إلى نقاط الجذب (الشكل ٣).



الشكل رقم (٣).الأبعاد الجغرافية للخدمات اللوجستية.

المصدر: (Hesse & Rodrigue ,2004) **، بتصرف الباحثة.**

٤ , ٢ تقويم إمكانية الوصول للخدمات اللوجستية

أكسب الامتداد الحضري الطولي لمدينة جدة الموازي للبحر الأحمر شبكة الطرق امتداداً بلغ ١١٨٧,٧ كم، مكونة من أكثر ١٤٠ ألف وصلة طريق تشكل الطرق العضوية (شجرية التخطيط) بها ١٣٪ موجودة في وسط جدة في المنطقة القديمة؛ كذلك في شرقها حيث النمو العمراني العشوائي. أما باقي شبكة الطرق فهي ذات تخطيط شبكي مخطط موزع على سائر أنحاء المدينة، حيث تبلغ نسبة الطرق السريعة ١,٣٪ (الشكل ٤). أما الطرق الرئيسة فتبلغ نسبتها ٥٪، والفرعية ١٧٪، والمحلية ٧٦٪ من مجمل أطوال الطرق للمدينة (الجدول ٢).

وعند تطبيق معادلة كثافة الشبكة للسكان:

كثافة الشبكة للسكان= (إجمالي أطوال الشبكة بكم × عدد السكان بالمدينة) × ١٠٠٠

اتضح بأن لكل ١٠٠٠ ساكن ٣,١ كم من الطرق، بينما أظهرت معادلة كثافة الشبكة لمساحة المدينة أن كثافة الشبكة ٥٦٣ كم لكل ١٠٠ كم٢ من مجمل مساحة جدة (الجدول ٣).

كثافة الشبكة للمدينة= (إجمالي أطوال الشبكة بكم × مساحة المدينة بكم٢) × ١٠٠

جدول رقم (٢). أطوال ونسب شبكة الطرق الحضرية بمدينة جدة.

نوع الطريق	الطول	النسبة
سريع	١٤٩,٥	١,٣
رئيسي	٥٥٤,٤	٥,٠
فرعي	١٩٢٩,٨	١٧,٢
محلي	٨٥٥٤,٠	٧٦,٥
مج	١١١٨٧,٧	١٠٠,٠

المصدر: من حساب الباحثة باستخدام أمر Calculate Geometry في بيئة برنامج ARC GIS10.8 للبيانات الرقمية لطبقة المدينة والطرق من أمانة مدينة جدة..

جدول رقم (٣). كثافة شبكة الطرق الحضرية بمدينة جدة.

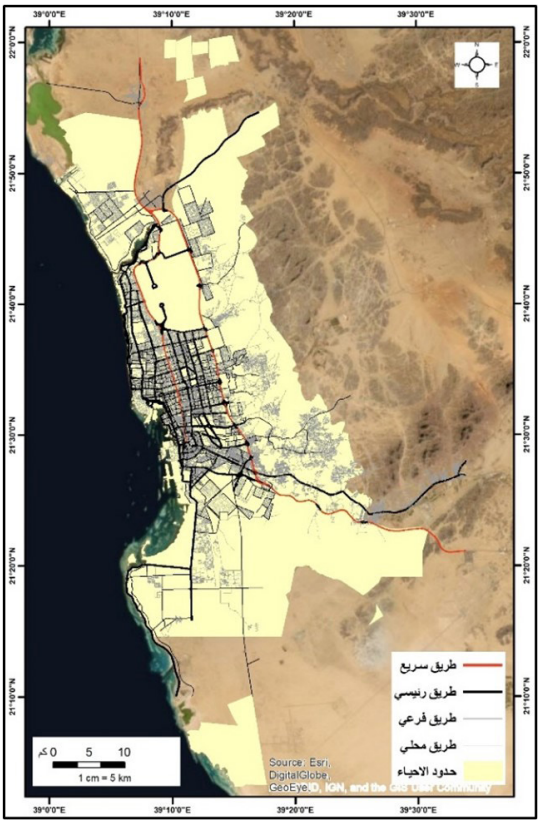
الخصائص	القيمة	كثافة الطرق ١٠٠٠/ نسمة	كثافة الطرق ١٠٠/ كم٢
أطوال الطرق/ كم	١٠٦٤٤,٧	٣,١	٥٦٣,٥
عدد السكان / نسمة	٣٤٥٧٧٩٤		
مساحة جدة/ كم٢	١٨٧١		

المصدر: من حساب الباحثة باستخدام أمر Calculate Geometry في بيئة برنامج ARC GIS10.8 للبيانات الرقمية لطبقة المدينة والطرق من أمانة مدينة جدة..

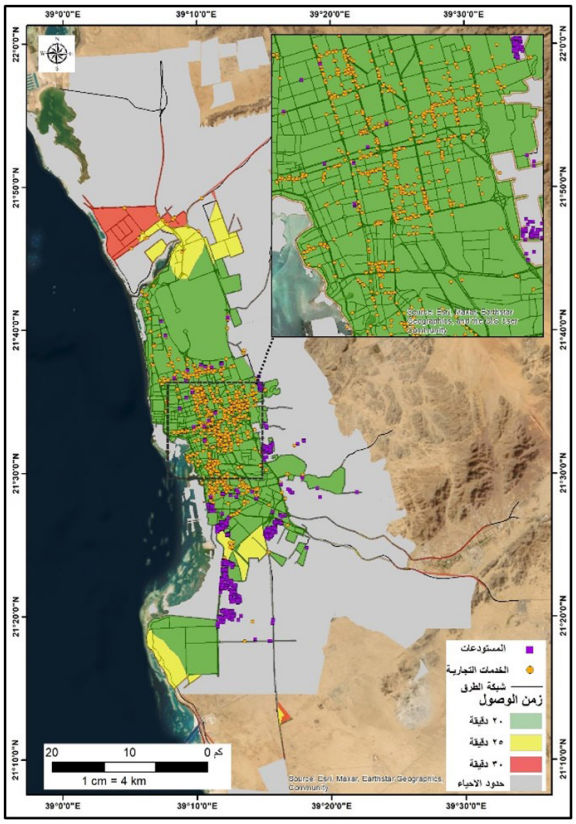
بالنظر للجدول رقم (٣) يمكن ربط دور كثافة شبكة الطرق بالمدينة بمستوى إمكانية الوصول والربط بينها وبين الخدمات التجارية ومناطق المخازن والمستودعات المتركزة في جنوب غرب المدينة بمحاذاة ميناء جدة الإسلامي، والبالغ عددها ٩١٢ مستودعاً (الشكل ٥).

يتضح من الشكل رقم (٥) أن جميع الخدمات التجارية في المدينة البالغ عددها (٢٧٠٨) خدمة؛ مغطاة بشبكة كثيفة من الطرق تسمح لمركبات نقل البضائع - الشاحنات - بالوصول إليها في مدة زمنية لا تتجاوز ٣٠ دقيقة (الجدول ٤). وقد تم ذلك بعد إجراء تحليل نطاق التغطية الزمنية لشبكات الطرق Network Analyst وحساب معاملات مقاومة السرعة التصميمية للطريق - الإشارات المرورية الضوئية واللوحية، الطرق الشجرية، الاختناقات المرورية، الانعطافات، الانحدارات، الطاقة الاستيعابية - المؤدية إلى خفض السرعة التصميمية للطريق لشاحنات نقل البضائع. وتمت مراعاة قياس نطاق التغطية الزمني خارج أوقات الذروة المرورية؛ لما تفرضه سياسة الدولة من أزمنة محددة على حركة الشاحنات، والمخالفات التي يمكن أن يجنيها من لا يلتزم بالفترة الزمنية المحددة للحركة. وأظهرت النتائج، بعد مطابقة بيانات المواقع المكانية، ما يلي:

- أن ما يقارب ٣٦٪ من مساحة مدينة جدة يتمتع بنقل مرن للخدمات اللوجستية إليها في مدة زمنية لا تتجاوز ٣٠ دقيقة. وتعد هذه المنطقة مكان تركز الخدمات التجارية (الجدول ٢).
- بسبب توسط مواقع الخدمات التجارية منطقة الدراسة، فإن ٧٨٪ منها تصل إليها الشاحنات في مدة زمنية تصل إلى ٢٠ دقيقة، وتغطي مساحة تقارب ٥٠٠ كم٢؛ أي ما يعادل ٢٦٪ من المساحة الكلية لمدينة جدة.
- ارتفعت نسبة التغطية في المدة الزمنية الدنيا بسبب وجود العديد من المستودعات (١٤٢) مستودع؛ أي: ما يعادل ١٥,٦٪ في الظهير الشرقي للمدينة، وبعضها في وسط المدينة (٢٠) مستودعاً أي: ما يعادل ٢,١٪، مثل: مستودعات المواد التموينية؛ لتسهيل وصول الإمدادات اللوجستية للمتاجر. بينما يقع ٨٢٪ من المستودعات في



الشكل رقم (٤).التصنيف الوظيفي لشبكة الطرق بمدينة جدة للعام ٢٠٢٢م. المصدر: الخريطة الرقمية لشبكة الطرق من أمانة جدة للعام ٢٠٢٢م، بتصرف.



الشكل رقم (٥).نطاق التغطية الزمني لمستودعات مدينة جدة للعام ٢٠٢٢م. المصدر: التحليل الشبكي Make Service Area Layer للخريطة الرقمية لشبكة الطرق من أمانة جدة للعام ٢٠٢٢م.

جدول رقم (٤). زمن وصول الخدمات اللوجستية في مدينة جدة للعام ٢٠٢٣م.

زمن الوصول	المساحة (كم٢)	النسبة للمدينة ٪	عدد الخدمات التجارية	النسبة ٪
٢٠ دقيقة	٤٩٢,٢	٢٦,٣	٢١١٥	٧٨,١
٢٥ دقيقة	١٠٢,٨	٥,٤	٤٧٦	١٧,٦
٣٠ دقيقة	٧٩,٨	٤,٣	١١٧	٤,٣
المجموع	٦٧٤,٦	٣٦	٢٧٠٨	١٠٠

المصدر: من حساب الباحثة باستخدام أمر Calculate Geometry في بيئة برنامج ARC GIS10.8 للبيانات الرقمية لطبقة المدينة والطرق من أمانة مدينة جدة.

الجنوب والجنوب الشرقي للمدينة لقربها من الميناء البحري.

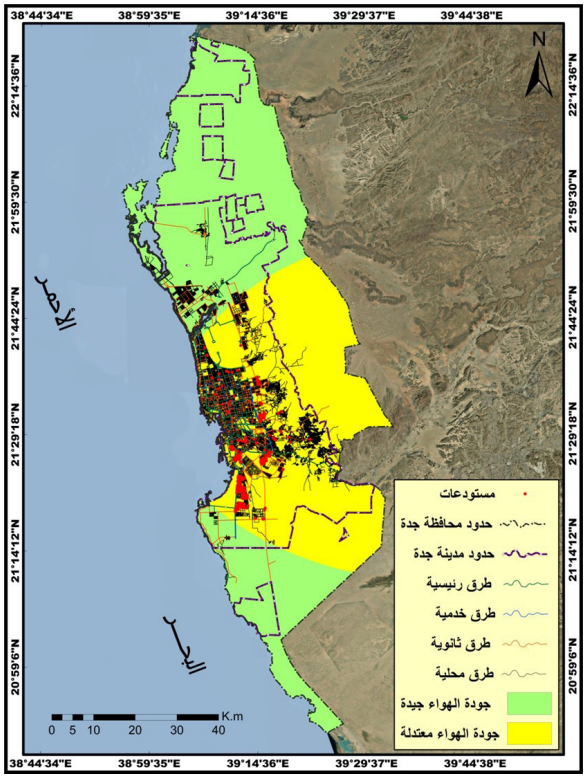
● تقاربت النسبة المئوية للتغطية الزمنية للخدمات اللوجستية في المدد الزمنية ٢٥ و٣٠ دقيقة بفارق ١٪ من التغطية المساحية بسبب طبيعة شبكة النقل في هذه المناطق ولبعدها عن مواقع الخدمات التجارية.

٣,٥ الآثار البيئية لنقل الخدمات اللوجستية

تجتهد المدن للوفاء بمتطلبات جودة الحياة الإنسانية، والتقليل من أثر الملوثات البيئية؛ إلا أن هذه الجودة ذات علاقة عكسية مع الحركة المرورية والمناطق الاقتصادية حيث تبلغ ذروتها، وتعتبر نقاط ساخنة للانبعاثات (Erika, 2019) بسبب كثافة حركة المركبات وما تخلفه على صحة الإنسان.

وتبين نتائج تحليل المتوسط المكاني للملوثات الناتجة عن عوادم الديزل المستخدمة في عملية النقل بالشاحنات في منطقة المخازن والمستودعات في منطقة الدراسة، كالجزيرة الحرارية وثاني أكسيد النيتروجين وأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت والجسيمات العالقة من نوع (Pm 2.5)؛ وقوع هذه الملوثات ضمن الحدود الطبيعية، وعدم تجاوزها الحدود المسموح بها حسب المقاييس والمعايير البيئية في المملكة العربية السعودية.

ويوضح الشكل رقم (٦) تباين توزيع جودة الهواء في المدينة؛ حيث تتركز غالبية هذه الملوثات وسط وجنوب مدينة جدة، ومما يؤكد ذلك وقوع المنطقة التي تجاوزت فيها الملوثات قيمة المتوسط الحسابي للتلوث على مستوى المنطقة ٤٩,٧٤ حيث وجود مراكز التوزيع والتخزين والتي تعد مستودع المدينة لتوسطها بين ميناء جدة الإسلامي والقلب المركزي لمنطقة الأعمال في المدينة. وترتفع جودة الهواء كلما اتجهنا نحو الأطراف، فتقل نسبة التلوث عن المتوسط بسبب قلة الحركة ذات العلاقة العكسية مع طول المسافة والزمن المستغرق في الوصول إلى الأسواق ومناطق الكثافة السكانية والعمرانية.



الشكل رقم (٦). جودة الهواء في مدينة جدة وعلاقته بالطرق.
المصدر: الباحثة بناء على تحليل مرئيات ملوثات الهواء عام ٢٠٢٢، موقع وكالة ناسا.

ومن الشكل رقم (٦) تظهر نتائج كشف العلاقة المكانية بين توزيع المستودعات والملوثات تأثير مواقع هذه المستودعات على توزيع ملوثات الغلاف الجوي. ومما يدل على ذلك وجود علاقة ارتباط طردية قوية بينهما، حيث يوضح الشكل السابق وقوع جميع المستودعات في المنطقة التي تجاوزت فيها الملوثات المتوسط المكاني للمنطقة. في المقابل تشير نتائج كشف تأثير الطرق على توزيع الملوثات في الغلاف الجوي للمنطقة تأثير مواقع هذه الطرق في تركز الملوثات جنوب وجنوب شرق مدينة جدة؛ وبذلك تبين نتائج كشف العلاقة بين الطرق الرئيسة وتركز الملوثات وجود علاقة ارتباط طردية قوية جداً بينهما ٠,٨١٤؛ أي: أن زيادة أطوال الطرق الرئيسة تقود إلى زيادة تركز الملوثات بنسبة ٤,٨١٪. وتظهر نتائج كشف علاقة تركز الملوثات بالطرق الخدمية وجود علاقة ارتباط طردية قوية جداً بينهما ٠,٩٣٩، ومن ثم كلما زاد طول الطرق الخدمية، زاد تركز ملوثات الغلاف الجوي بنسبة ٩,٩٣٪. وتبين نتائج كشف علاقة تركز الملوثات بالطرق الثانوية وجود علاقة ارتباط طردية قوية بينهما حيث بلغت قيمة العلاقة ٠,٧٦، وعليه فإن زيادة أطوال الطرق الثانوية تؤدي إلى زيادة تركز الملوثات في الغلاف الجوي بنسبة ٧٦٪. وتوضح نتائج كشف علاقة تركز الملوثات بالطرق الثانوية في مدينة جدة وجود علاقة ارتباط طردية قوية بين المتغيرين ٠,٨٣، وبذلك تؤثر أطوال الطرق المحلية في زيادة تركز ملوثات الغلاف الجوي في مدينة جدة بنسبة ٨٣٪.

٦. الخاتمة

ناقش البحث الحالي التكامل بين جغرافية النقل والخدمات اللوجستية في منظومة سلاسل الإمداد مؤكداً أنه لا يمكن اعتبار النقل مجرد مرحلة في هذه المنظومة؛ إنما هو العصب الرابط بين جميع العمليات. ومن هنا اتضح دور الجغرافية في تغطية التفاعلات المكانية لضمان تنظيم تدفق تسليم الشحنات في هذا النظام المعقد المترابط مع البيئات المكانية. وتعرض إلى محورية النقل في القضايا الاقتصادية من حيث الجوانب المكانية الشمولية لطبيعة التوزيعات وأبعادها المكانية، بخاصة أن عنصر الحركة للخدمات اللوجستية يتطلب فهماً متكاملاً لتحديد العوامل المؤثرة في تدفق البضائع، وانعكاساتها البيئية، ومدى استدامتها، ولا سيما أن غالبية الأبحاث تتناول هذه العمليات من زوايا اقتصادية بحتة. غير أن الترابط اللوجستي في المنظومة يقوم على الجمع بين الجانب الجغرافي والاقتصادي بدون الفصل بينهما، ويتبلور ذلك في التكلفة القائمة على المسافة والزمن والانبعاثات الملوثة للبيئة جراء تراكمات هذه العمليات، وهو ما يجعل دراستها في فروع الجغرافيا مطلوبة لفهم النظم الجغرافية للإنتاج بخاصة في المناطق الحضرية. ومن خلال الدراسة الحالية ظهرت مجموعة من النتائج أهمها:

● هنـاك ضعـف ملحـوظ في إدارة مواقـع المستودعات في مدينـة جـدة؛ حيـث لوحـظ وقوعهـا في أطـراف المدينـة وبعـض الأحيـاء العشـوائية ذات الطـرق الشـجرية وليـس بنـاء عـلى منهجيـة مكانيـة واضحـة وهـو مـا أثـر عـلى البنيـة التحتيـة وجـودة الحيـاة والنظـم البيئيـة للمدينـة.

● تغطـي الخدمـات اللوجسـتية، عـبر منظومـة النقـل، ٣٦٪ مـن مسـاحة مدينـة جـدة خـلال مـدة زمنيـة تصـل إلى ٣٠ دقيقـة، بينـما يغطـي ثلثـا الخدمـات التجاريـة بمنطقـة الدراسـة ٧٨٪ مـن مسـاحتها خـلال فـترة زمنيـة تصـل إلى ٢٠ دقيقـة.

● أسـهم النمـو الحـضري للمدينـة، والامتـداد الطـولي بسـبب محاذاتهـا للبحـر، في زيـادة المسـافة المقطوعـة للشـاحنات بـين مراكـز تولـد الرحـلات ومراكـز الجـذب.

● تظهـر نتائـج كشـف علاقـة تركـز الملوثـات في الغـلاف الجـوي أن وظيفـة الطـرق ذات علاقـة ارتباطيـة قويـة بهـا؛ فالطـرق الرئيسـة تقـود إلى زيـادة تركـز الملوثـات بنسـبة ٨١٪، و٩٤٪ للطـرق الخدميـة، و٧٦٪ للطـرق الثانويـة و٨٣٪ للطـرق المحليـة في مدينـة جـدة.

٧. التوصيات

● سيسـهم تخصيـص مقطـورات في السـكك الحديديـة لنقـل البضائـع في رفـع إمكانيـة الوصـول وتسـهيل حركـة نقـل البضائـع داخـل المدينـة والمـدن المجـاورة لهـا، وتقلـل مـن تأثـير حركـة المركبـات عـلى الطـرق ومـا تخلفـه مـن ضغـط عـلى البنيـة التحتيـة.

● وضـع خطـة واضحـة مـن قبـل إدارة المدينـة تحـدد المواقـع الملائمـة للمسـتودعات مبنيـة عـلى منهجيـة علميـة تكفـل الحفـاظ عـلى مرونـة الحركـة ورفـع إمكانيـة الوصـول الزمنيـة والاسـتدامة البيئيـة والاقتصاديـة معـاً.

● إجـراء المزيـد مـن الدراسـات الجغرافيـة لنمذجـة مواقـع الخدمـات اللوجسـتية، وتحليـل العلاقـة المتبادلـة لهـا مـع محيطهـا البيئـي.

٨. المراجع

المراجع العربية

الدناصـوري، جمـال، الجغرافيـا التطبيقيـة: مناهجهـا واسـاليبها، مكتبـة الانجلـو، القاهـرة، ١٩٩٩م.

السـامرائي، مجيـد ملـوك، الجغرافيـة الاقتصاديـة: دراسـات تطبيقيـة، دار اليـازوري، عـمان، ٢٠١٣م.

السـعيد، بوشـول، واخـرون، «أهميـة الخدمـات اللوجسـتية في دعـم وترقيـة النقـل البحـري: دراسـة حالـة دولـة الامـارات العربيـة المتحـدة»، الملتقـى الـدولي: الاتجاهـات الحديثـة للتجـارة الدوليـة وتحديـات التنميـة

المستدامة نحو رؤى مستقبلية واعدة للدول النامية: ٣-٢ ديسمبر ٢٠١٩م.

حناشي، بورئي، واخرون، «أثر البنية التحتية والخدمات اللوجستية للموانئ البحرية الجزائرية على التجارة الخارجية»، مجلة العلوم الاقتصادية والتيسير والعلوم التجارية، المجلد١٣ (٣) ، (٢٠٢٠م)، ص ٨٠٦- ٨٢٢.

حوا، فهد بن إبراهيم، «أثر الإدارة اللوجستية في رضا الزبائن»، رسالة ماجستير غير منشورة-جامعة الشرق الأوسط MEU، ٢٠١٣م.

ضاحي، ايمان، «تأثير المناطق اللوجستية على التنمية الشاملة: دراسة حالة منطقة قناة السويس بمصر»، مجلة جمعية المهندسين المصريين، المجلد ٦٠، (١)، (٢٠٢١م)، ص٩٤-١٠٥. تم الاسترداد من / / :https egsen.journals.ekb.eg

عبد العزيز، دينا بنت صالح، واخرون، «الاليات البيئية لتطبيق مفهوم الخدمات اللوجستية الخضراء»، مجلة جمعية المهندسين المصريين، المجلد ٥٨، (٢)، (٢٠١٩)، ص٥-١٦.

البغدادي، مصطفى بن محمد، شوقي، ريمون بن سمير، «العلاقة بين اللوجستيات والجغرافية»، مجلة البحث العلمي في الآداب، العدد ٢١، (٢)، (٢٠٢٠)، ص٢٣٢-٢٦٦.

عمر، محمد ، مقالات في الجغرافيا التطبيقية، الجزء الأول ، بعقوبة ، ٢٠١٥م.

الهيئة العامة للموانئ، الموانئ السعودية: ميناء جدة الإسلامي(٢٠٢٢م)، الرياض. تم الاسترداد من / mawani.gov.sa/ / :https .ports

وزارة النقل والخدمات اللوجستية، «الخطة التنفيذية لبرنامج الصناعة الوطنية والخدمات اللوجستية ٢٠٢١-٢٠٢٥م»، الرياض، (٢٠١٥). تم الاسترداد من https://www.vision2030.gov.sa/media/5rrns-.du2/nidlp_ar_opta.pdf

Arabic Refernces

Abdulaziz, Dina, Others, "Environmental Mechanisms for Implementing the Concept of Green Logistics", Journal of the Society of Egyptian Engineers, Volume 58,(2),(2019), pp. 5-16.

Al-Baghdadi, Mostafa bin Mohammed, Shaoqi, Ramon bin Sameer, "The Relationship between Logistics and Geography," Journal of Scientific Research in Arts, Issue: 21,(2), (2020) pp. 232-266.

Al-Danasoori, Gamal. Applied Geography Application Methods and Achievements. Anglo Bookshop, Cairo. 1999.

Al-Saeed, Boshol. Other, "The importance of logistics services in supporting and promoting maritime transport: a case study of the United Arab Emirates", International Forum: Recent trends in international trade and challenges of sustainable development towards promising future visions for

Gardrat, Mathieu. «Urban growth and freight transport: From sprawl to distension», Journal of Transport Geography, Vol 91, February 2021, 102979. https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.102979.

Lóránt, Tavasszy. «Predicting the effects of logistics innovations on freight systems: Directions for research», Transport Policy, Vol 86, February 2020, pp. A1-A6, https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.11.004.

Jean, Markus, Rodrigueb, Paul. «The transport geography of logistics and freight distribution», Journal of Transport Geography, Volume 12, (3), September(2004), pp. 171-184, https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.12.004.

Schneidemesser, Erika von, et al. «Air pollution at human scales in an urban environment: Impact of local environment and vehicles on particle number concentrations», Science of The Total Environment, Vol 688, 20 October(2019), pp. 691-700, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.309.

Yang, Chao. Chen, Mingyang. Yuan, Quan. «The geography of freight-related accidents in the era of E-commerce: Evidence from the Los Angeles metropolitan area», Journal of Transport Geography, Vol 92, April(2021), 102989, https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.102989.

Zarghami, Seyed Ashkan. Dumrak, Jantanee. «Unearthing vulnerability of supply provision in logistics networks to the black swan events: Applications of entropy theory and network analysis», Reliability Engineering & System Safety ,Vol 215, November(2021), 107798, https://doi.org/10.1016/j.ress.2021.107798.

developing countries: 3- December 2, (2019).

Al-Samarrai, Majeed Molok. Economic Geography and Its Applied Studies. Dar Al-Yazuri, Amman, 2013.

Dahi, Eiman. et al . "The Impact of Logistics Areas on Comprehensive Development: A Case Study of the Suez Canal Region in Egypt," Journal of the Egyptian Engineers Association, Vol 60, (1), (2021), pp. 94-105. https://egsen.journals.ekb.eg.

Hanachi, Boraai. et al. "The Impact of the Infrastructure and Logistics Services of Algerian Seaports on Foreign Trade 2011-2018," Journal of Economic Sciences, Facilitation and Commercial Sciences, Vol 13, (3), (2020), pp. 806-822.

Hawa, Fahd bin Ibraheem. «The Impact of Logistics Management on Customer Satisfaction», unpublished master›s thesis, UEM Middle East University.(2013).

Ministry of Transport, "The Implementation and Development Plan for the National Industry and Logistics Program 2021-2025," Riyadh. (2015). https://www.vision2030.gov.sa/media/5rrnsdu2/nidlp_ar_opta.pdf.

Omar, Mohmmed. Articles in Applied Geography. Part One, Baquba, (2015).

The General Authority for Ports, Saudi ports: Jeddah Islamic Port (2022 AD), Riyadh. https://mawani.gov.sa/ports.

English References

Çakmak, Emre, et al. «Analyzing the location of city logistics centers in Istanbul by integrating Geographic Information Systems with Binary Particle Swarm Optimization algorithm», Transport Policy, Vol 9, (1), March (2021), pp.59-67. https://doi.org/10.1016/j.cstp.2020.07.004.

doi:10.33948/JAP-KSU-35-4-1

Analysis of the Integration Between the Geography of Transportation and Logistics Services Using GIS: An Applied Study on the City of Jeddah

Manal Ali Abdulrahman

Assistant Professor of Transportation Planning and Geographic Information Systems, Department of Geography, Umm Al-Qura University, Makkah, KSA.

maabdulrahman@uqu.edu.sa

Received 16/1/2023; accepted for publication 14/5/2023

Abstract. This paper attempts to analyze the impact of the dynamic movement of logistics sites on the surrounding environment and the extent to which city planners and investors benefit from such studies. In analyzing the impact of logistics services sites, Therefore, this study aimed to investigate the relationship between logistics and transportation geography and to highlight the role of using GIS to reach a sustainable smart urban pattern, by following the methodology of descriptive analysis and showing the relationship between multiple variables with spatial algorithms to reach the characteristic of the geographical future of the region's economies. The results of the study showed that there is a noticeable weakness in the management of warehouse sites in the city of Jeddah, which affected the infrastructure, quality of life, and environmental systems of the city; and that the logistics services cover through the transport system 36% of the area of the city of Jeddah within a period of time up to 30 minutes. The study recommended that the allocation of trailers in the railways for transporting goods will contribute to raising accessibility and facilitating the movement of goods within the city and its neighboring cities.

Key words: transportation planning, logistics services, spatial analysis, geographic information systems, Algorithms, geographical future.