

التباين المكاني لكميات النفايات الصلبة في مدينة المسيب والتنبؤ المستقبلي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

م.م. وفاء جاسم شهادي
م.م. أمير عبد الله

Hum530.wafaa.jasem@uobabylon.edu.iq

جامعة بابل/ كلية التربية للعلوم الإنسانية

الملخص:-

تواجه مشكلة النفايات الصلبة تحديات كبيرة في العالم، وذلك بسبب النمو السكاني السريع وتقلص المناطق المفتوحة، إضافة إلى غياب استراتيجيات وسياسات وطنية فعالة في إدارة النفايات، هذه الأزمة تؤثر بشكل مستمر على السلع الاستهلاكية للفرد إذ يؤدي هذا التراكم المستمر الى تكوين النفايات الصلبة منها المنزلية ومخلفات البناء والانشاء والمخلفات الصناعية والتجارية والزراعية والصحية والشوارع... الخ) لقد أدت ندرة البنى التحتية لإدارة النفايات إلى جعل توليد النفايات البلدية الصلبة المستمر والحاد مسألة مثيرة للقلق بالنسبة لواقعي السياسات وأصحاب المصلحة على الصعيدين المحلي والدولي، حيث أن الصحة العامة والبيئة مهددتان. كما يمكن ان تصبح هذه النفايات من الموارد الاقتصادية إذا تم اعادت تدويرها للفائدة من المواد التي تستخرج منها (الورق والبلاستيك والمعادن والزجاج وغيرها) اذ تعتبر مدينة المسيب من المدن العراقية التي تعاني من تراكم كمية النفايات الصلبة، وبرزت بشكل كبير نتيجة عدم صرف المخصصات المالية للمدينة وهذا ما يؤدي الى تقصير الواضح في خدمة بلدية المدينة في ادارة النفايات الصلبة والتخلص منها في موقع الطمر. إن التوقعات الموثوقة لمعدل توليد النفايات البلدية الصلبة وتكوينها أمر أساسي للغاية وبالتالي، فإن التخطيط المناسب لإدارة النفايات الصلبة البلدية عن طريق التنبؤ مطلوب لنظام مستدام لإدارة النفايات الصلبة في المستقبل وجاءت هذه الدراسة للتطرق الى النفايات الصلبة في مدينة المسيب والتنبؤ بكمياتها المستقبلية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي. تتضمن الدراسة مرحلتين من العمل، المرحلة الأولى ركزت على التحليل النظري الوصفي بالاعتماد على تحليل البيانات، وكيفية التعامل معها من خلال الاستعانة باستمارة الاستبيان لدراسة المتغيرات المؤثرة على مشكلة البحث وتقييم كفاءة الخدمة المقدمة كما تتمثل المرحلة الثانية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بكميات النفايات بالاعتماد على البيانات التاريخية التي تم الحصول عليها من بلدية المدينة، وخلصت الدراسة الى مجموعة من التوصيات والاستنتاجات المتعلقة لبيان الحقائق والحلول الملائمة لها.

الكلمات المفتاحية: التباين المكاني، المسيب، الذكاء الاصطناعي، التنبؤ.

The Impact of the spatial relationship between geographical (natural) characteristics and rural transportation routes In Babylon Governorate

. M.M. Wafaa Jassim Shehadi

M.M. Amir Abdullah

University of Babylon / College of Education for Humanities

Abstract:-

Solid waste is facing major challenges worldwide due to rapid population growth and shrinking open areas, in addition to the absence of effective national strategies and policies for waste management. This crisis is constantly affecting individual consumer goods, as this continuous accumulation leads to the formation of solid waste, including household waste and construction and building waste. Construction and building waste, industrial, commercial, agricultural, health, and street violations, etc. The scarcity of waste management infrastructure has made the continuous and severe generation of municipal solid waste a matter of concern for policymakers and stakeholders at the local and international level. This waste can also become an economic resource if it is recycled to benefit from the materials from which it is extracted (paper, plastic, metals, glass, etc.). The city of Al-Musayyib is considered one of the Iraqi cities that suffers from the accumulation of solid waste, and it has become prominent as a result of the lack of financial allocations to the city, which leads to a clear failure in the service of the city's municipality. At the local, national, and international levels, as public health and the environment are threatened. In solid waste management and disposal at landfills, reliable forecasts of the rate and composition of municipal solid waste generation are essential. Therefore, proper planning for municipal solid waste management through forecasting is required for a sustainable solid waste management system in the future. This study addresses solid waste in the city of Musayyib and predicts its future quantities using artificial intelligence techniques. The study includes two phases of work. The first phase focused on descriptive theoretical analysis based on data analysis.

Keywords: Spatial variance, smoothing, artificial intelligence, prediction.



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

المقدمة

تعد النفايات الصلبة من اهم المشكلات التي تعاني منها المدينة ،وهذا مما يؤدي الى تلوث عناصر البيئة(كالتربة والماء والهواء) وهذه تعمل على استنزاف الموارد الطبيعية ، وهذا يعمل على تشوية منظر المدينة ،وتعد النفايات الصلبة من المخاطر التي تضر الانسان والحيوان والنباتات، ان تراكم النفايات الصلبة بكميات كبيرة تؤدي الى انبعاث غازات سامة مثل(غاز الميثان) ،وفضلا عن انتشار الروائح الكريهة ، وتصبح بيئة لتجمع القوارض والحشرات ناقلات الامراض مثل البعوض والقوارض وغيرها ،وكذلك الذكاء الاصطناعي ، حيث تعمل نظم التحليل الالي التي تعد من التقنيات المهمة والوسائل البحثية المعاصرة والتي يمكن من خلالها الوصول الى نتائج قد تفوق مثيلتها بطرق التحليل التقليدية.

١-مشكلة البحث:- هل هناك تباين مكاني وزماني للنفايات الصلبة والتنبؤ المستقبلي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في كمياتها ،وهل يوجد معالجات للنفايات في مدينة الهاشمية؟ وما الاضرار الناتجة عنها.

٢-الفرضية:- هل هنالك تباين كبير في كمية النفايات الصلبة حسب اشهر السنة وكذلك من حي سكني الى اخر ولأ توجد اية معالجات للنفايات الصلبة في المدينة وهذا مما يؤدي الى حدوث اضرار كبيرة على مستوى العناصر البيئة الطبيعية.

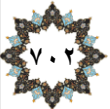
٣-هدف البحث:- يسعى البحث الى تجميع وتحليل بيانات حقيقية تم تجميعها من الأهالي ومن بلدية المدينة لغرض التعرف على الكميات التي يطرحها الفرد من النفايات، كما يهدف البحث الى التعرف على الكميات المطروحة بالاعتماد على مستوى دخل الفرد وتحليلها على المدد الزمنية (الأسبوعية، الشهرية، السنوية). والهدف الرئيسي من البحث هو بناء نموذج للذكاء الاصطناعي يقوم بعملية التنبؤ للكميات السنوية من النفايات المطروحة.

٤- حدود الدراسة:- تقع مدينة الهاشمية في محافظة بابل الواقعة في المنطقة الوسطى من العراق فلكيا بين خطي طول (٣٠ ° ٤٤' - ٤٥ ° ٤٤') شرقا وبين دائرتي عرض (٣٦ ° ٣٢' - ٣٢ ° ٣٢') شمالا^(١). وتعتبر المركز الاداري لقضاء الهاشمية و حلقة الوصل بين المحافظات الجنوبية محافظة النجف والديوانية وكربلاء وبابل الذي يحدها من الشمال ناحيتي النيل والمشروع المسيب تابع لقضاء المحاول ومن شمال الغربي قضاء الحلة ومن الجنوب الغربي محافظة النجف الاشرف ومن الشرق محافظة واسط ومن الجنوب الشرقي محافظة الديوانية ، وتحتوي مدينة الهاشمية على (١١) حي سكني^(٢) حي سكني مقسمة على ثلاثة قطاعات حسب التقسيمات الادارية لبلدية الهاشمية، كما موضح في جدول (١) وحسب الخريطة (١).

جدول (١) تقسيم الاحياء لمدينة المسيب حسب القطاعات

اسم القطاع	الاحياء السكنية
قطاع الاول	حي البوسعبر -المزيدية
قطاع الثاني	حي الزهراء-الانفاضة -البتل-المصطفى - الحسين- الامير
قطاع لثالث	حي الغدير -الصادق- الباقر

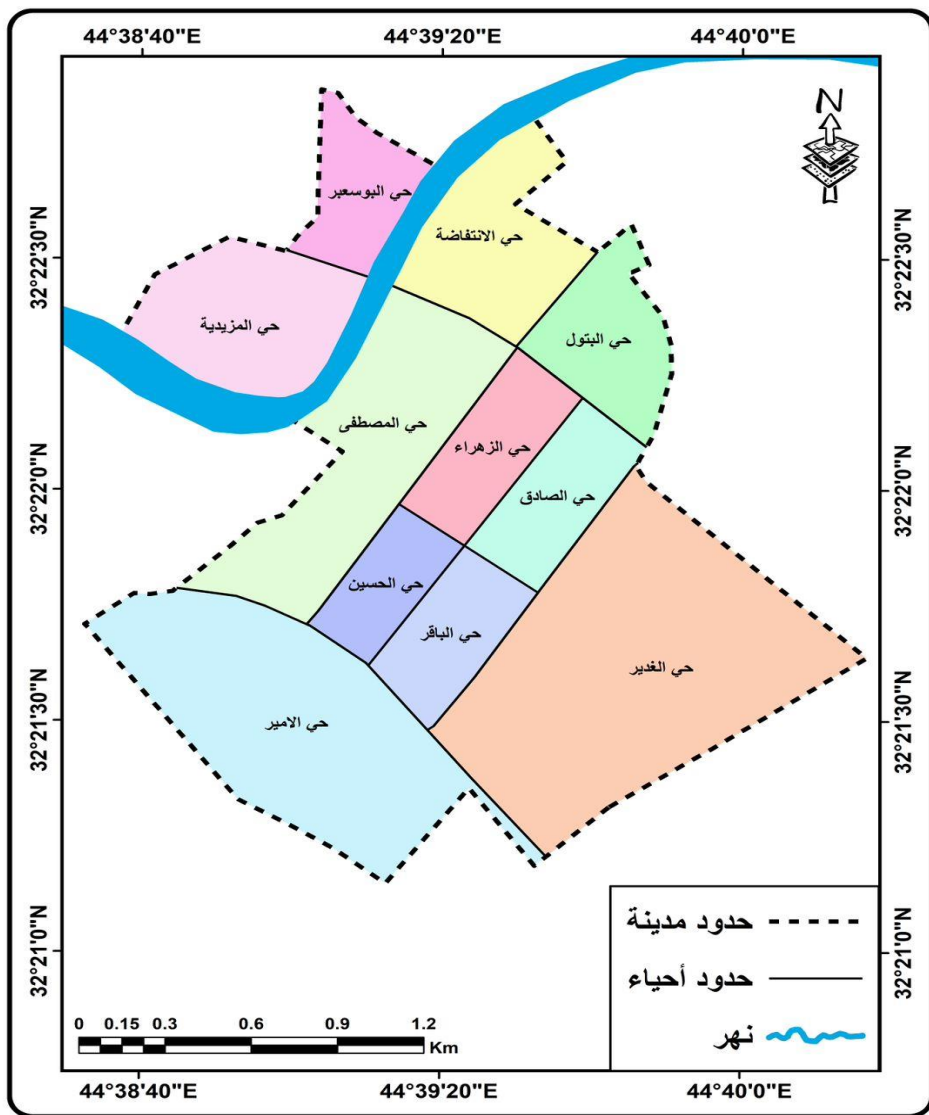
المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات بلدية الهاشمية



^(١) هبة عباس مالك ،التوجهات التنموية للقطاع السكني في مدن قضاء الهاشمية ،رسالة ماجستير(غير منشورة)،كلية التربية للعلوم الانسانية ،جامعة بابل، ٢٠٢٢، ص٨.

^(٢) جمهورية العراق ،وزارة البلديات والاشغال العامة ،مديرية بلدية الهاشمية، قسم التخطيط المدن، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢.

خارطة (١) احياء السكنية حسب القطاعات لمدينة الهاشمية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على: جمهورية العراق، وزارة البلديات والاشغال العامة، مديرية بلدية المسيب، بيانات غير منشورة.

٥-منهجية البحث:- لقد استخدم الباحث في دراسة المنهج الوصفي في توضيح واقع المدينة، واعتمد كذلك المنهج التحليلي ومن خلال توزيع استمارة الاستبيان بلغ عدد الاسر (٣٦٣) وتم تقسيم حسب عدد الاسر وعلى عدد القطاعات المدينة ولقد وضعت حجم العينة لتغطية دراسة البحث، ولجدول (٢) يوضح عدد الاستثمارات لكل قطاع لنظر لحجم الاسرة والعينة.

جدول (٢) عدد الاسر لقطاعات مدينة الهاشمية

اسم القطاع	اسم الحي	عدد الاسر	النسبة %	عدد الاستثمارات الاستبيان
قطاع الاول	١-البوسعبر	٧٠٩	١٠,٥	٣٨
	٢-المزيدية	٦٢٣	٩,٢	٣٣,٤
المجموع		١٣٣٢	١٨,٧	٧١
قطاع الثاني	١-الزهراء	٨٨٥	١٣,١	٤٧,٥
	٢-الانتفاضة	٧٧٧	١١,٥	٤١,٧
	٣-البتول	٧١١	١٠,٥	٣٨,٢
	٤-المصطفى	٥١٧	٧,٦	٢٧,٧
	٥-الحسين	٧٠٧	١٠,٥	٣٨
	٦-الامير	٩٤	١,٤	٥
المجموع		٣٦٩١	٥٤,٦	١٩٩

قطاع الثالث	١-الغدير	٢٢٧	٣,٤	١٢
	٢-الصادق	٧٤٤	١١	٤٠
	٣-الباقر	٧٧١	١١,٤	٤١
المجموع		١٧٤٢	٢٦,٧	٩٣
المجموع الكلي		٦٧٧٦٥	١٠٠	٣٦٣

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات مديرية بلدية المسيب.

المبحث الاول:-النفايات الصلبة في مدينة الهاشمية

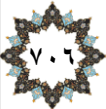
تعتبر النفايات الصلبة أحد أشكال التلوث البيئي البارزة والتي تظهر بوضوح قابل للمشاهدة، وعلى الرغم من أنها ليست ظاهرة حديثة إلا أن تأثيرها أصبح واضحاً بشكل متزايد بعد ظهور الثورة الصناعية والتقدم التكنولوجي في مختلف المجالات ،ومنها الصناعية والتجارية والغذائية والمنزلية وغيرها.

النفايات الصلبة:- أو ما يطلق عليها أحيانا بالتلوث الثالث ، فقد عرفت بأنها المخلفات التي ليس لها قيمة للشخص الذي تخلص منها والناجمة عن كل الأنشطة اليومية للإنسان وتختلف أنواعها من بلد إلى آخر ومن مدينة الى أخرى داخل البلد الواحد^(١). وتكون النفايات الصلبة عبارة عن مواد متراكمة بالحالة الصلبة ناتجة ، وهي عن فعاليات الإنسان المختلفة في المجالات الحياتية المختلفة ذات حجم وتشغل حيزا لذا يجب العمل دائما على إيجاد أماكن للتخلص منها^(٢). وقد أكد ذلك تعريف منظمة الصحة العالمية للنفايات الصلبة التي يقصد بها القمامة والقاذورات والمخلفات وبعض الأشياء التي أصبح صاحبها لا يريدتها في مكان ما ووقت ما وأصبحت ليست لها أهمية أو قيمة ^(٣). وتعرف

النفايات المنزلية الصلبة بأنها كل ما يطرحه السكان المدينة من مخلفات الطعام والاثاث والاقمشة والبلاستيك ، فضلا عن مخلفات المؤسسات الصناعية والتجارية وغيرها التي عادة ما تقذف في ظاهر المدينة او احيانا في اماكن مخصصة لها ، وبالرغم من تشابه النفايات الصلبة عالميا إلا أنها تختلف فيما، بينها من ناحية كميتها المتولدة فقد بينت منظمة الصحة العالمية ،أن إنتاج النفايات الصلبة في دول العالم المختلفة يتراوح ما بين (٠,٤ كغم/ شخص/ يوم) في دول العالم الفقيرة و (١,٢ كغم/ شخص/ يوم) في الدول الغنية ^[٤]. وكذلك يختلف كمية النفايات الصلبة داخل الدول وحتى على المدن وكذلك بين الاسر، فالأحياء التي توصف بأنها سكانها ذوي الدخل العالي يتوقع ان انتاجهم كبير من حيث الفضلات التي يطرحها ،فما ينعكس على الاحياء ذات الدخل الواطئ حيث تبين مستوى الدخل

جدول(٣) كمية النفايات الصلبة/كغم/يوميا للأسرة في مدينة المسيب

اسم القطاع	دخل الاسرة	عدد الاسر	كمية النفايات(*) كغم/شهري	النسبة%
قطاع الاول	اقل من ٥٠٠/شهريا	١٦	٢٣٠٤	٢,٥
	٥٠٠-٧٥٠/شهريا	٢٥	٥٤٠٠	٦
	٧٥٠- مليون/شهريا	١٧	٥٥٠٨	٦
	ملون فأكثر/شهريا	١٣	٤٦٨٠	٥
	المجموع	٧١	١٧٨٩٢	١٩,٥
	اقل من ٥٠٠/شهري	٤٠	٥٧٦٠	٦,٣



١٩,٦	١٧٠٦٤	٧٩	٥٠٠-٧٥٠/شهري	قطاع الثاني
١٥,٦	١٤٢٥٦	٤٤	٧٥٠- مليون/شهريا	
١٤	١٢٩٦٠	٣٦	مليون فأكثر/شهريا	
٥٥,٥	٥٠٠٤٠	١٩٩	المجموع	
٢,٣	٢٧٣٦	١٩	اقل من ٥٠٠/شهريا	قطاع الثالث
٨,٣	٧٥٦٠	٣٥	٥٠٠-٧٥٠/شهريا	
٧,٤	٦٨٠٤	٢١	٧٥٠- ملون/شهريا	
٧	٦٤٨٠	١٨	مليون فأكثر/شهريا	
٢٥	٢٣٥٨٠	٩٣	المجموع	
١٠٠	٩١٥١٢	٣٦٣	المجموع الكلي	

المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على استمارة الاستبيان .

*يتم الحصول كمية النفايات = ١,٢ (كمية الفرد من النفايات في اليوم الواحد ١,٢) × ٤ (حجم الاسرة من اربعة افراد) × ٩، وهكذا بالنسبة لكمية النفايات لحجم الاسرة (٦) حيث يتم الضرب في ١,٢ اثم يضرب ٣٨، وهكذا لبقية حجم الاسرة في بقية القطاعات.

عندما يكون دخل الاسرة كبير يزداد تولد النفائات الصلبة ،وحسب حجم الأسرة وكذلك على المستوى التعليمي والثقافي لرب الاسرة ، فكل ما كان التحصيل الدراسي جيد ينعكس ذلك على الاسلوب الذي تتبعه الاسرة في طريقة جمع النفائات والقائها ، فمن المرجح أن تكون هناك حاجة لشراء واستهلاك مزيد من المواد الغذائية والمنتجات الاستهلاكية، مما يؤدي إلى زيادة النفائات المنزلية، اذ ان طريقة الادارة من قبل الاسرة تتوقع تباين الاسر من قطاع الى اخر وحسب التحصيل الدراسي والثقافة لدى الاسرة ولا يقتصر الأمر على الدخل الشهري للأسرة ولا على المستوى التعليمي للأسرة وانما على عدد حجم افراد الاسرة الواحدة لها دورا كبير في تحديد كمية التي يطرحها من النفائات من كل مسكن داخل الحي السكني التي تتكون الاسرة عدد افرادها من(١-٤) تختلف عن الاسرة التي يكون عددها (٦-٩) افراد او اكثر من(١٠)فرد

كما يتبين في جدول (٤).

جدول(٤): توضح عدد افراد الاسر في مدينة المسيب

اسم	(١-٤)		(٥-٦)		(٧-٩)		(١٠) فأكثر		مجموع	
القطا ع	عدد	النسبة	عدد	النسبة	عدد	النسبة	عدد	النسبة	الاجا بات	
	الا	%	الا	%	الا	%	الا	%	(م/ع)	
	سر		سر		سر		سر		النسب %	
الاول	١٤	١٩,٧	٢٥	٣٥,٢	١٩	٢٦,٨	١٣	١٨,٣	١٠٠	٧١
الثاني	٤٠	٢٠,١	٧٥	٣٧,٧	٤٩	٢٤,٦	٣٥	١٧,٦	١٠٠	١٩٩

الثالث	١٧	٢٠	٣٩	٤١	٢٢	٢٣	١٥	١٦	١٠٠	٩٣
--------	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	----

المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على استمارة الاستبيان

المحور الثاني :- واقع ادارة النفايات الصلبة في مدينة المسيب

تعتبر إدارة النفايات الصلبة من أهم خدمات المحافظة على البيئة وجزء مكمل للخدمات الحضرية الأساسية ويشير إلى الإدارة المنظمة للأنشطة المتعلقة بجمع النفايات ، العزل المصدري ، والتخزين ، والنقل ، والمعاملة ، والمعالجة والتخلص النهائي من النفايات الصلبة^(٥). ان أهمية ضمان إدارة جيدة للنفايات الصلبة معروفة الآن على جميع المستويات سواءً على الصعيد الدولي والوطني وعلى صعيد المجتمعات المحلية بوصفها عنصراً أساسياً من عناصر التنمية المستدامة، لذا تعد إدارة النفايات الصلبة وظيفة إلزامية من قبل الهيئات المحلية الحضرية^(٦)، وتتم عملية إدارة النفايات الصلبة من خلال المعادلة التي وضعتها مديرية البلدية الهاشمية والتي يتم فيها احتساب عدد نفوس المدينة الهاشمية لسنة (2023) ومقدار ما يطرحه كل فرد ضمن خطته ذلك يكون على النحو التالي :-

احتساب كمية النفايات :-

١- عدد نفوس المدينة حسب تقديرات السكان لعام ٢٠٢٢ - ٤١٣٠٥ كمية النفايات =

$$= ٤١٣٠٥ \times \frac{١,٢}{١٠٠٠} = ٤٩٥٦٦.٠٠٠ \text{ طن / يوم}$$

٢- المعدل السنوي = ٤٩٥٦٦.٠٠٠ × ٣٦٥ = ١٧٦٤٥٤٩٦ طن خلال السنة / كمية

النفايات التي يمكن تقديرها للزائرين الوافدين إلى المدينة خلال الزيارات الدينية تقدر ب (١٠٠٠)طن من النفايات خلال الزيارة الاربعينية وزيارة اولاد مسلم ابن عقيل (عالية السلام).

٣- المجموع الكلي للنفايات المنتجة = كمية النفايات خلال السنة + كمية النفايات أثناء الزيارات للوافدين $17645496 + 1000 = 17646496$ طن تقريبا خلال السنة.

ولتعرف على ادارة النفايات الصلبة هنالك مراحل اساسية لتطرق عليها وهي :-

اولا- مرحلة انتاج النفايات :- وهي تشمل كافة انواع النفايات الصلبة في مدينة الهاشمية هي المحلات التجارية والمنازل والمطاعم والانشطة التجارية والاسواق والمؤسسات والدوائر الحكومية و الطرق والشوارع والتعليمية والصحية.

ثانيا:-مرحلة الجمع:- تعتبر عملية جمع النفايات الصلبة و ترحيلها من أهم العمليات المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة ، حيث تهدف إلى التخلص منها والتقليل من أثارها على البيئة والمواطنين ، إذ أن تراكم النفايات ^(١) الصلبة أمام المنازل أو المحلات التجارية يؤدي إلى العديد من الآثار البيئية ،مثل تشويه المنظر العام المحلات التجارية الانسان وخاصة الاطفال^(٧).اذ ان دائرة بلدية المسيب تعد المسؤول المباشر عن ادارة النفايات الصلبة، وهذه العملية عبارة عن تجميع للنفايات الصلبة من مصادرها الرئيسة منها (نقاط التجميع)(المنازل، المؤسسات، الشوارع ،المحلات التجارية) وهناك مجموعة عوامل ترتبط بعملية جمع النفايات ومنها :-

أ- عدد مرات الجمع خلال الاسبوع :تتم عملية الجمع النفايات لمدينة المسيب على مرحلتين (صباحي /مساءي)،اذا تبدأ المرحلة الصباحية من الساعة (السابعة صباحا)وحتى (الساعة الثانية ظهرا)، اما المرحلة المسائية تبدأ من الساعة (الثانية ظهرا) وحتى الساعة (سابعة مساء)،اما بالنسبة للعاملين على جمع النفايات الصلبة فتكون مده عملهم اما صباحا او مساءي وتكون عملية الجمع بشكل يومي، كما يتبين لنا من خلال معطيات الجدول(٥).



* جمهورية العراق ، وزارة البلديات والأشغال العامة، مديرية بلدية الهاشمية ، بيانات غير منشورة ، سنة ٢٠٢٢.

جدول (٥) عدد مرات جمع النفايات خلال الاسبوع في مدينة الهاشمية

اسم	كل يوم	كل يومان	كل ثلاثة ايام	اكثر من ثلاثة ايام	مجمو ع	مجمو ع
القطا ع	عدد الاسر	النسبة %	عدد الاسر	النسبة %	عدد الاسر	النسبة %
الاول	١٣	١٨,٣	١٤	١٩,٧	١٩	٢٦,٨
الثاني	٣٥	١٧,٦	٤٠	٢٠,١	٤٩	٢٤,٦
الثالث	١٥	١٦,١	١٧	١٨,٣	٢٢	٢٣,٧

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على استمارة الاستبيان

وتبين لنا من خلال قطاعات مدينة الهاشمية تعاني من تأخير في عملية جمع النفايات خلال الاسبوع وتكون اكثر من ثلاثة ايام ، وهذا مما يؤدي لعد كفاءة البلدية التي تقدمها الى سكان المدينة بسبب نقص الحاصل من

اليات العمل والعمال وهذا يؤدي الى اتجاه السكان الى جمع النفايات ومن ثم الى رميها في الشوارع او الساحات الفارغة والمنزهات وهذا مما يؤدي الى انعكاس سلبي على البيئة والصحة والى تشوية منظر المدينة

ب- اسلوب جمع النفايات داخل المسكن: يعد اسلوب جمع النفايات من العناصر الحيوية لمنع التلوث البيئي في مدينة الهاشمية ، وتختلف الاساليب المستعملة من قبل السكان لجمع النفايات الصلبة في المدينة ^(٨)، من خلال استمارة الاستبيان على قطاعات المدينة ومن

خلال معطيات الجدول (٦) ويتضح أن وسائل الجمع تختلف من قاطع لآخر لكن الوسيلة المفضلة لسكان المدينة (المسيب) هي استعمال الاوعية البلاستيكية (للحاويات) لكونها أمن وسيلة لجمع النفايات الصلبة.

جدول (٦) وسائل جمع النفايات الصلبة داخل المسكن للقطاعات في مدينة الهاشمية

وسائل جمع /القطاعات	اكياس بلاستيك		وعاء بلاستيك(حاوية)	
	عدد الاسر	النسبة %	عدد الاسر	النسبة %
قطاع الاول	٤٠	١٨,٥	٣١	٢١,١
قطاع الثاني	١٢٥	٥٧,٩	٧٤	٥٠,٤
قطاع الثالث	٥١	٢٣,٦	٤٢	٢٨,٦
المجموع	٢١٦	١٠٠%	١٤٧	١٠٠%

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على استمارة الاستبيان.

ت-المكان المخصص للتخلص من النفايات الصلبة

تعتبر اماكن التخلص من النفايات الصلبة في مدينة الهاشمية على مستوى الخدمة المتقدمة من قبل البلدية وكذلك على المستوى الوعي لدى السكان في المدينة ، وتبين ان اغلب الاسر التي تفضل التخلص من النفايات الصلبة عن طريق رميها في الحاويات ، جاء القطاع الثاني في المرتبة الاولى اذا بلغت عدد الاسر



(١٢١) وبنسبة (٤٩,٨%) ، وبلغت عدد الاسر (٤٢)، وبنسبة (٤٨,٣%) ، وبلغت عدد الاسر (١٦)، وبنسبة (٤٦,٧%) ونلاحظ ، ان وجود تباين في عدد الاسر التي تتخلص من النفايات الصلبة وفي الشوارع وبشكل عشوائي ، وكذلك تباينت الاسر التي تتخلص من النفايات عن طريق رميها في الساحات الفارغة او حرقها، وهذا مما يؤدي الى تشوه منظر المدينة والبيئة والصحة ، ان مستوى الخدمة التي تقدمها البلدية التي تعاني من النقص الحاصل في عدد العمال واليات العمل والسيارات ، وكذلك تعاني من السلوكيات لدى المواطنين التي يؤثر على البيئة والصحة العامة.

جدول (٧) اماكن التخلص من النفايات الصلبة في مدينة الهاشمية حسب القطاعات ٢٠٢٣م

القطاع	الحاوية	النسبة %	رميها في الساحات الفارغة او حرقها	النسبة %	في الشارع بشكل عشوائية	النسبة %	مجموع النسبة %	المجموع الاجابات
الاول	٣٣	٤٦,٥	٢١	٢٩,٦	١٧	٢٣,٩	١٠٠	٧١
الثاني	٨٨	٤٤,٢	٦٥	٣٢,٧	٤٦	٢٣,١	١٠٠	١٩٩
الثالث	٤٥	٤٨,٤	٢٧	٢٩	٢١	٢٢,٦	١٠٠	٩٣

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على استمارة الاستبيان.

المبحث الثالث: التباين الشهري والسنوي للنفايات الصلبة

أ-التباين الشهري للنفايات الصلبة : تشهد النفايات التي تجمع من مدينة المسيب تغيرات شهرية حيث تختلف كمية النفايات الصلبة في شهور الصيف هي اكثر شهور السنة انتاج النفايات ولذلك بسبب طول النهار وفي ارتفاع درجات الحرارة ،وكثرة المناسبات الدينية والاجتماعية ،وخروج الناس الى المناطق الترفيهية بصورة كبيرة ، وتنخفض كمية النفايات في اشهر الشتاء ،ويمكن توضيح التباين الشهري، وحسب معطيات جدول (٨).

جدول (٨) التباين الشهري لكمية النفايات الصلبة (طن/كغم) حسب القطاعات المدينة لعام ٢٠٢٢م

الاشهر القطاعات	قطاع الاول*	النسبة %	قطاع الثاني	النسبة %	قطاع الثالث	النسبة %
كانون الثاني	١٩١٧٠.٨	٥,٥	٧٠.٨٣٢٩	٧,٣	٢٨١٥٩٨	٦,٢
شباط	٢٩١٧٠.٨	٨,٣	٨٠.٨٣٢٩	٨,٣	٣٨١٤٩٨	٨,٣
اذار	٢٩١٧٠.٨	٨,٣	٨٠.٨٣٢٩	٨,٣	٣٨١٤٩٨	٨,٣
نيسان	٢٩١٧٠.٨	٨,٣	٨٠.٨٣٢٩	٨,٣	٣٨١٤٩٨	٨,٣
مايس	٣٩١٧٠.٨	١١,٢	٩٠.٨٣٢٩	٩,٤	٤٨١٣٩٨	١٠,٥
حزيران	٣٩١٧٠.٨	١١,٢	٩٠.٨٣٢٩	٩,٤	٤٨١٣٩٨	١٠,٥
تموز	٣٩١٧٠.٨	١١,٢	٩٠.٨٣٢٩	٩,٤	٤٨١٣٩٨	١٠,٥
اب	٣٩١٧٠.٨	١١,٢	٩٠.٨٣٢٩	٩,٤	٤٨١٣٩٨	١٠,٥

٨,٣	٣٨١٤٩٨	٨,٣	٨٠٨٣٢٩	٨,٣	٢٩١٧٠٨	ايلول
٦,٢	٢٨١٥٩٨	٧,٣	٧٠٨٣٢٩	٥,٥	١٩١٧٠٨	تشرين الاول
٦,٢	٢٨١٥٩٨	٧,٣	٧٠٨٣٢٩	٥,٥	١٩١٧٠٨	تشرين الثاني
٦,٢	٢٨١٥٩٨	٧,٣	٧٠٨٣٢٩	٥,٥	١٩١٧٠٨	كانون الاول
١٠٠	٤٥٧٧٩٧٦	١٠٠	٩٦٩٩٩٤٨	١٠٠	٣٥٠٠٤٩٦	المجموع

المصدر: مقابلة شخصية، مع مدير بلدية الهاشمية، ٢٢/٤/٢٠٢٤.

المصدر: * عدد الاسر (١,٢×٦×مجموعالقطاع×٣٦٥يوم)

(١,٢×٦×٢٠٦×٣٦٥=٥٤١٣٦٨٠) وكذلك بقيت القطاعات.

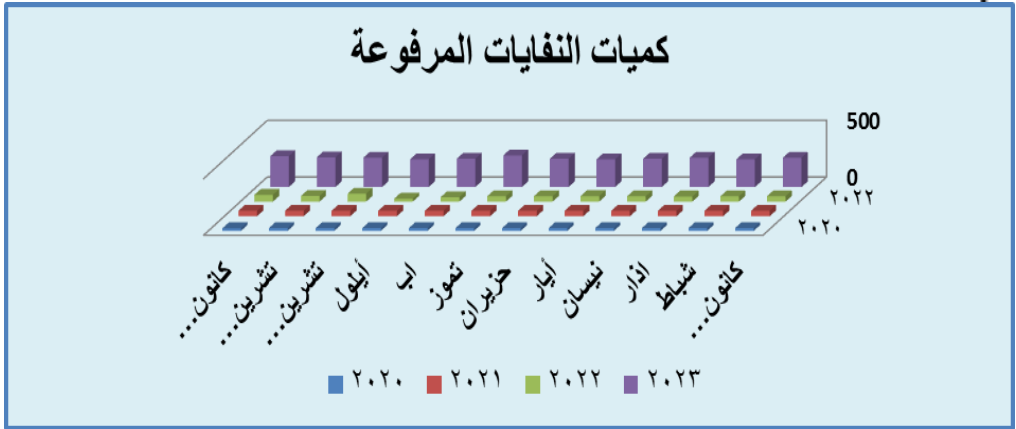
ب- التباين السنوي للنفايات الصلبة: اعتمد الباحث في التباين السنوي للنفايات في مدينة المسيب على بيانات تم الحصول عليها من بلدية مدينة المسيب ولمدة اربع سنوات متتالية، تمثل هذه البيانات كمية النفايات التي تم جمعها بشكل كامل من قطاعات واحياء المدينة. يمثل الجدول كميات النفايات لمدينة المسيب وعلى مدى ثلاث قطاعات واحياء المدينة، ويمثل الجدول كميات النفايات لمدينة المسيب وعلى مدى اربع سنوات.

جدول (٩) يمثل كميات النفايات المرفوعة في مدينة الهاشمية (للسنوات ٢٠٢٠-٢٠٢٣)

نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني
1430	1435	1418	1420	1435	1433	1433	1435
1465	1467	1469	1466	1467	1469	1467	1468
1508	1509	1507	1509	1600	3500	1000	720
1600	1100	1300	1500	2500	2000	1525	1535

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البلدية والاشغال العامة، مديرية بلدية الهاشمية، بيانات غير منشورة.

شكل (١) يمثل كميات النفايات المرفوعة في مدينة الهاشمية (للسنوات ٢٠٢٠-٢٠٢٣)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (١١).

جدول (١٠) يمثل كميات الانقراض المرفوعة في مدينة الهاشمية (للسنوات ٢٠٢٠-٢٠٢٣)

كانون	ش	اذا	ني	أيا	حز	تم	أب	أي	تشرين	تشرين	كانون
١٤٣٥	١٤٣٥	١٤٣٥	١٤٣٥	١٤٣٥	١٤٣٥	١٤٣٥	١٤٣٥	١٤٣٥	١٤٣٥	١٤٣٥	١٤٣٥

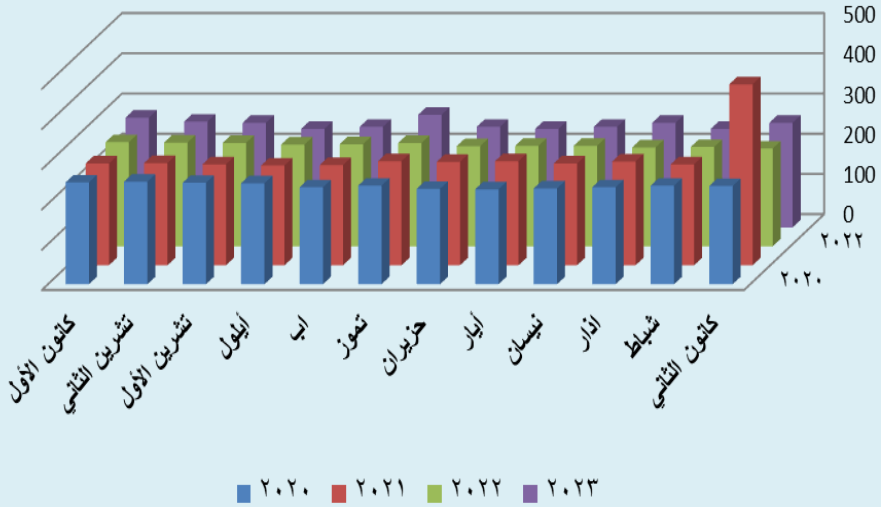
سنة	الثاني	ط	ر	ن	ر	ن	وز	ل	الاول	الثاني	الاول
2020	244	2	2	23	2	23	2	2	252	255	253
2020		4	4	8	3	7	4	4			
		1	5		6		1	1			
2020	450	2	2	25	2	25	2	2	251	254	253
2021		5	5	3	5	7	5	4			
		8	1		9		9	9			
2020	243	2	2	25	2	24	2	2	257	258	259
2022		4	4	0	5	9	5	5			
		6	7		0		7	4			
2020	260	2	2	25	2	25	2	2	260	263	273
2023		4	4	0	4	0	8	5			
		0	5		5		0	0			

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البلدية والاشغال العامة، مديرية بلدية الهاشمية، بيانات غير منشورة.

شكل (٢) يمثل كميات الانقراض المرفوعة في مدينة الهاشمية (للسنوات

٢٠٢٠-٢٠٢٣)

كميات الانقاض المرفوعة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (١٠).

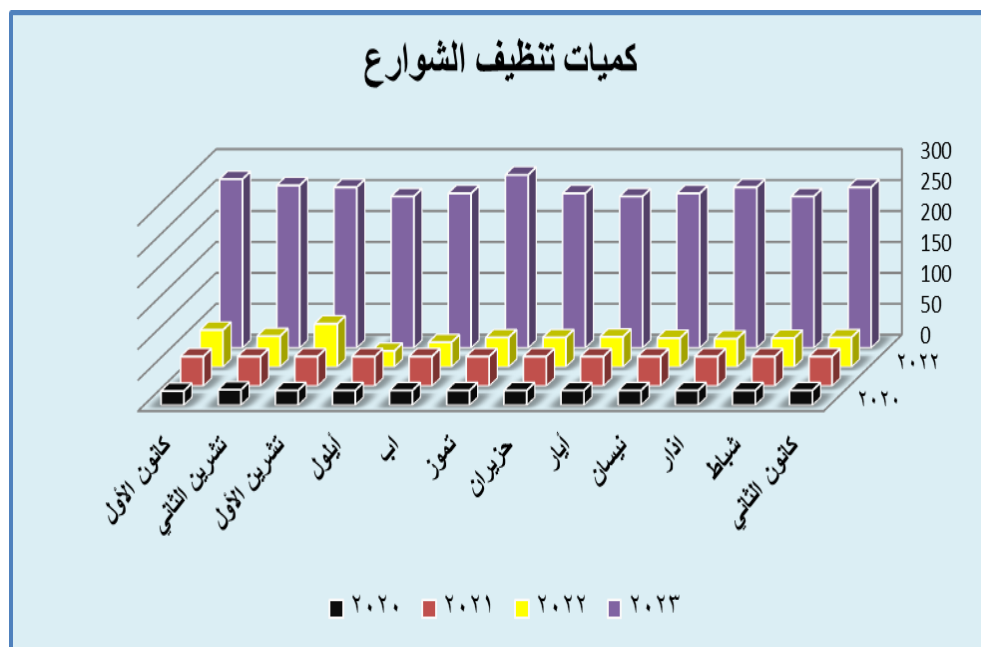
جدول (١١) يمثل كميات تنظيف الشوارع في مدينة الهاشمية (للسنوات ٢٠٢٣-٢٠٢٠)

السنه	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
2020	24	2	2	24	2	24	2	2	2	24	25	23
2021	48	4	4	48	4	48	4	4	4	48	48	48
2022	48	4	4	47	4	48	4	4	2	70	50	60
2023	48	4	4	49	4	48	4	4	2	60	50	60

273	263	260	2	2	2	25	2	25	2	2	260	20
			4	5	8	0	4	0	6	4		23
			5	0	0		5		0	5		

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البلدية والاشغال العامة، مديرية بلدية الهاشمية، بيانات غير منشورة.

شكل (٣) يمثل المخطط البياني الاتي كميات تنظيف الشوارع لمدينة الهاشمية على مدى أربع سنوات.



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (١١)

بعد عرض البيانات التي تم الحصول عليها سيتم توضيح مرحلة التنبؤ يعد التنبؤ أداة وتقنية حاسمة لاتخاذ القرار، حيث يتم استخدامه في العديد من قطاعات الاقتصاد أو من قبل المنظمات التي ترغب في البقاء على صلة بالعالم التنافسي الحالي. وعادة ما يتم تأسيسه على البيانات والإحصاءات السابقة والحالية، يستخدم صانعي السياسات والباحثين والبلديات والمؤسسات الحكومية بيانات التنبؤ لتصميم إدارة النفايات الصلبة بشكل مستدام للمستقبل. عندما تتوفر بيانات تاريخية موثوقة، فإنها ستوفر إمكانيات الفهم والتخطيط والتنبؤ بكمية النفايات البلدية الصلبة التي يمكن توليدها في المستقبل. على الرغم من كل ذلك، فإن الإحصاءات التاريخية حول توليد النفايات الصلبة وكمياتها عادة ما تكون غير متوفرة بشكل دقيق وكامل ويعزى عدم توفر البيانات إلى ممارسات إدارة النفايات الصلبة. من ناحية أخرى، عندما تتوفر الحقائق التاريخية، فإنها غالبًا ما تكون غير دقيقة للتنبؤ التفصيلي وبالتالي، عندما تكون بيانات التنبؤ غير دقيقة، سيكون هناك تعقيد في وضع تخطيط مناسب لإدارة النفايات الصلبة في المستقبل، وقد يؤدي إلى ضعف إدارة النفايات الصلبة في المستقبل. ولذلك فقد ركزت هذه الدراسة على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وخوارزمياته للوصول الى دقة جيدة بالتنبؤ بالاعتماد على بيانات تاريخية قليلة نسبيًا.

- نموذج الذكاء الاصطناعي: تم تطبيق نموذج خوارزمية الغابات العشوائية (Random Forest Regression) وهي أحد نماذج الذكاء الاصطناعي الفاعلة والتميزة في عملية التنبؤ. استخدم الباحث مكتبات بايثون مفتوحة المصدر لغرض تنفيذ هذا النموذج.



النموذج يعد Random Forest Regression أسلوبًا تعليميًا جماعيًا يجمع بين

أشجار القرار المتعددة لعمل تنبؤات أكثر دقة وقوة لمهام الانحدار يعمل عن طريق:

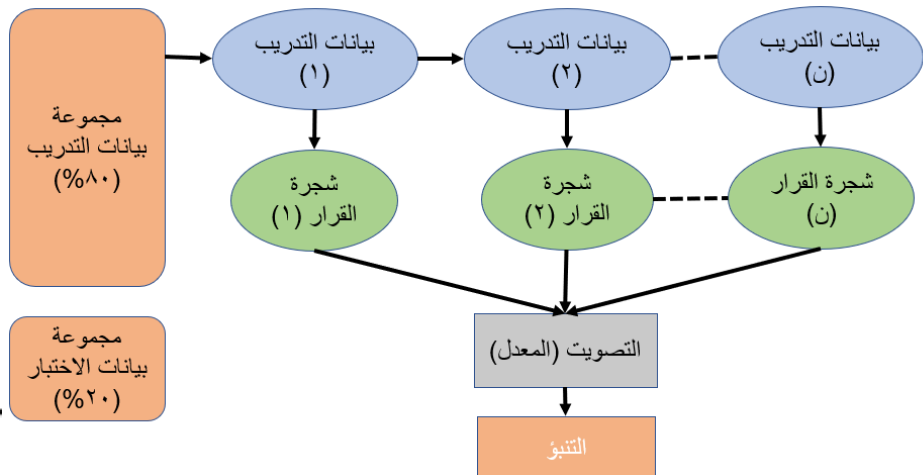
١. اختيار مجموعات فرعية من بيانات التدريب بشكل عشوائي (مع الاستبدال) لبناء أشجار قرار متعددة بالتوازي.

٢. في كل عقدة من الشجرة، يتم أخذ مجموعة فرعية عشوائية فقط من الميزات في الاعتبار للتقسيم، مما يمنع التجهيز الزائد.

٣. يتم التنبؤ النهائي عن طريق حساب متوسط مخرجات جميع الأشجار الفردية..

ويعد النموذج المقترح قوي للتركيب الزائد ويمكنه التعامل مع مجموعات البيانات الكبيرة مع العديد من الميزات كما يمكنه النقاط العلاقات غير الخطية المعقدة في البيانات، ويعد هذا النموذج أقل حساسية لبيانات التدريب مقارنة بشجرة القرار الواحدة وتعتبر خوارزمية الغابات العشوائية قوية في التعامل مع القيم المفقودة والقيم المتطرفة. يبين الشكل الاتي عمل خوارزمية الغابات العشوائية.

شكل (٤) يمثل المخطط الانسيابي لعمل خوارزمية الغابات العشوائية.



- مجموعة البيانات (dataset) تم تغذية النموذج بمجموعة البيانات التي حصل عليها الباحث من بلدية مدينة المسيب والتي تمثلت بكميات النفايات المرفوعة

JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	total
2150	1430	1866	1900	1465	2100	1328	2050	1361	1000	1369	1431	17639
2100	1360	1958	2250	2100	1300	2050	2350	3700	1433	1435	1502	27300
2300	1600	1866	1450	2290	1750	1420	1467	1433	1365	2050	2090	16867
2300	2000	1465	1100	1467	1418	2200	2200	3500	1467	2150	2100	25850
2150	1395	1660	2150	2290	1367	2100	2150	3500	1000	1468	2095	25976

خلال أربع سنوات متتالية موزعة على أشهر السنة، يوضح الشكل الاتي

مجموعة البيانات.

مرحلة التدريب: تم تدريب النموذج على مجموعة البيانات بعد القيام بعملية تعزيز البيانات (data augmentation) وذلك لإنتاج بيانات أكثر بسبب قلة البيانات المتوفرة وذلك لتجاوز أي خلل يمكن ان يحدث خلال عملية تدريب النموذج. ان عملية التنبؤ كانت للكميات الكلية لكل سنة أي القيمة الكلية للنفايات بالسنة الواحدة.

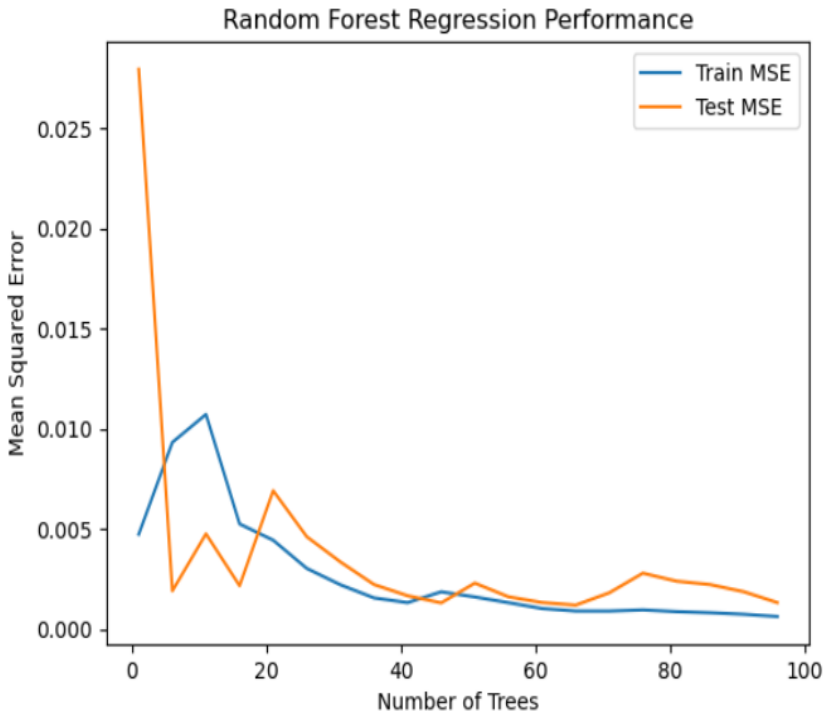
زيادة البيانات هي تقنية إحصائية تستخدم لزيادة حجم وتنوع مجموعة بيانات التدريب بشكل مصطنع عن طريق إنشاء نسخ معدلة من البيانات الموجودة. تعتبر هذه التقنية مفيدة بشكل خاص في التعلم الآلي، حيث تساعد على منع الإفراط في التخصيص من خلال تعريض النماذج لمجموعة واسعة من السيناريوهات والاختلافات. يمكن تطبيق زيادة البيانات على أنواع مختلفة من البيانات، بما في ذلك الصور والصوت والنص والسلاسل

الزمنية، باستخدام تقنيات مختلفة مثل التحويلات الهندسية وتعديلات مساحة اللون وحقق الضوضاء والنماذج التوليدية مثل شبكات>

النتائج: بعد القيام بعملية تدريب نموذج الانحدار العشوائي للغابات (Random Forest Regression) حصل النموذج على أقل قيمة للخطأ في عملية التنبؤ

وهو متوسط الخطأ التربيعي: ٠,٠٠١٢ (Mean Squared Error: 0.0012) . يمثل الشكل الاتي مرحلة التدريب وتناقص الخطأ اثناء التدريب.

شكل رقم (٥) نزول الخطأ التدريجي في مرحلة التدريب ومرحلة الاختبار.



المصدر: الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على تدريب نموذج الذكاء الاصطناعي

الاستنتاجات:-

- ١- تبين من الدراسة ان الكثير من السكان تعاني من تجمع النفايات والروائح الناتجة عن تجمعها وبكميات كبير
- ٢- ضعف الكوادر البلدية وقلة عمال النظافة وقصور في عملهم بسبب تأخر في عملية نقل النفايات الى اماكنها الخاصة سبب في انتشار العديد من الامراض والحشرات المسببة للأمراض.
- ٣- اظهرت الدراسة ان اغلب السكان يعتمد على الحاويات في نقل النفايات بنسبة (٤٩,٨ %) بينما طريقة وضعها في الشارع وبشكل عشوائي اقل نسبة بلغت (٢٢,٢ %).
- ٤- افرزت نتائج الدراسة ان عملية جمع النفايات خلال كل ثلاثة ايام بلغت نسبة (٣٢,٢ %) بينما عملية جمع باليوم الواحد اقل نسبة بلغت (١٣,٨ %).
- 5- يحتاج تطبيق نماذج الذكاء الاصطناعي الى بيانات كافية في مرحلة التدريب ومرحلة الاختبار ، هناك قلة في البيانات المتوفرة محلياً.
- ٦- استطاع الباحث من خلال تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي حل مشكلة قلة البيانات باستخدام تقنية (تعزيز البيانات).
- ٧- استطاع نموذج الذكاء الاصطناعي من الوصول الى اقل نسبة خطأ ممكن في عملية التنبؤ من خلال استخدام بيانات محلية.

التوصيات:-

- ١- توفير اعداد من الوسائل والاليات المخصصة لجمع ونقل النفايات في المدينة

٢-عمل على تشغيل اعداد كافية من عمال النظافة لرفع معدل الخدمة في المدينة والمحافظة على جماليتها ومركزها وزيادة أجورهم العمال الان رواتبهم ضعيفة جدا.

٣-تعزيز دور الاعلام الى بث الوعي البيئي للوصول الى السكان من خلال تثقيفهم حول التعامل الصحيح مع النفايات الصلبة عن طريق الاعلام.

٤-التعرف على تجارب الدول المتطورة والمتقدمة في ادارة النفايات وتطبيقها في منطقة الدراسة

٥-تحتاج التركيز على عملية خزن البيانات في الدوائر الحكومية بطريقة الكترونية للحفاظ عليها أولا وللاستفادة منها في حل مشاكل النفايات مستقبلا.

٦-يمكن استخدام التقنيات الحديثة في متابعة زيادة كميات النفايات وادارتها بشكل صحيح و منظم

المصادر:-

١-سلطان الرفاعي ،التلوث البيئي اسباب ،اخطار ،حلول ،دار اسامة للنشر والتوزيع ،عمان ٢٠١١.

٢-الراوي ،ساطع محمود ،الطيار ،احمد، تركيب وانتاجية للنفايات الصلبة في مدينة الموصل مقارنة عقدتين ،مجلة تكريت للعلوم الهندسية ،المجلة (٩)العدد(١)،٢٠١٢.

٣-الركابي،ثامر والي، التباين المكاني للنفايات الصلبة في مدينة الكوت الواقعة والمعالجات باستخدام GIS، مجلة واسط للعلوم الانسانية ،العدد(٢٥)،٢٠١٤.

٤-جودة،سعد عبيد ،واخرون، النفايات الصلبة في مدينة بغداد ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ،المجلد (١)العدد(٥٥)،٢٠٠٩.

٥-عباس زغير محيسن المرياني ،النفائيات الصلبة والسائلة مخاطر صحية واثار بيئية ، الطبعة الاولى، للنشر والتوزيع دار الصفا، العراق ،٢٠١٩.ص٢٢١.

٦-سارة صبيح فالح الخزاعي ،التحليل الجغرافي لتوزيع مناطق الطمر الصحي في مدينة بغداد وتأثيرها على البيئة الحضرية للمدة(١٩٩٧-٢٠١٢)، رسالة ماجستير (م، غ)،كلية العلوم ،جامعة بغداد ، علم الارض،٢٠٠٨.

٧-رسل محمد كاظم، التباين المكاني للتلوث بالنفائيات الصلبة في مدينة الحلة واثارها البيئية، رسالة ماجستير (غير منشورة)،كلية التربية ،جامعة بابل،٢٠١٧،ص٧٦.

٨-رسل محمد، دينا شكر عباس النجار ، التباين المكاني للتلوث النفائيات الصلبة في مدينة القاسم واثارها البيئية ،مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية ، المجلد(٢٧) العدد(٥)،٢٠١٩،ص٣٦٩.



استمارة الاستبيان :الخاصة لمدينة المسيب

أولاً: معلومات خاصة بالمسكن

١- اسم الحي السكني او القطاع

ثانيا: الجوانب الاجتماعية والاقتصادية

١- الدخل الشهري للأسرة؟

- اقل من ٥٠٠ () - ٥٠٠٠٠ - ٧٥٠٠٠٠ () - ٧٥٠٠٠٠ - ١ مليون () - اكثر من ١ مليون ()

٢- كم عدد افراد الاسرة :ضع علامة صح في الاقواس؟

- ١-٤ () - ٤-٦ () - ٧-٩ () - اكثر من ١٠ ()

٣- عدد مرات جمع النفايات خلال الاسبوع

- كل يوم () - كل يومان () - كل ثلاثة ايام () - اكثر من ثلاثة ايام ()

٤ - اسلوب جمع النفايات داخل المسكن؟

- اكياس ابلستيكية () - وعاء بلاستيكي () - اخرى ()

٥ - اماكن التخلص من النفايات

- حاوية () - في الشارع بشكل عشوائي () - رميها في الساحات الفارغة او

حرقها ()