Arabian Gulf Journal of Humanities and Social Studies

ISSN: 3080-4086

الإصدار الخامس - العدد الخامس عشر || تاريخ الإصدار 2026-06-20

تدني كفاءة عمليات جمع النفايات الصلبة في البلديات العراقية: دراسة في أسباب سوء توزيع الموارد وتأثيرها على جودة الخدمة

(دراسة تطبيقية على بلديات محافظة صلاح الدين)

Low efficiency of solid waste collection operations in Iraqi municipalities: A study of the causes of poor resource distribution and its impact on service quality

(An Applied Study on the Municipalities of Salah al-Din Province)

م. سرور ناجي محسن

Seror Naji Mohsin Aldouri

كلية العلوم الإسلامية - جامعة سامراء

DOI: https://doi.org/10.64355/agjhss51536

مجلة خليج العرب للدراسات الإنسانية والاجتماعية || هذه المقالة مفتوحة المصدر موزعة بموجب شروط وأحكام ترخيص مؤسسة المشاع الإبداعي(CC BY-NC-SA)

الملخص:
تهدف هذه الدراسة إلى تحليل كفاءة عمليات جمع النفايات الصلبة البلدية في البلديات العراقية، مع التركيز على أثر توزيع الموارد البشرية والآلية في مستوى جودة الخدمة. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي باستخدام استبانة ميدانية شملت (310) مفردة من الموظفين والمواطنين في عدد من المناطق الحضرية.

أظهرت النتائج تدني كفاءة عمليات الجمع، حيث أشار (62.8%) من المبحوثين إلى عدم انتظام الخدمة، و(71.2%) إلى غياب الجداول الزمنية، مع انخفاض المتوسطات الحسابية لمؤشرات الأداء. كما بينت النتائج أن (65.7%) يرون وجود عدم عدالة في توزيع الخدمات بين المناطق، وأن (78.3%) يؤكدون تأثير أعطال الشاحنات ونقصها على كفاءة الجمع.

وأظهرت الدراسة وجود علاقة ارتباط مباشرة بين سوء توزيع الموارد وتدني جودة البيئة الحضرية، حيث ارتفعت مؤشرات التكدس والروائح مقابل انخفاض مستوى النظافة العام (2.43). كما كشفت اختبارات (T-Test) و (ANOVA)عن فروق معنوية بين فئات العينة، سواء من حيث الوظيفة أو الموقع الجغرافي.

تخلص الدراسة إلى أن تدني كفاءة إدارة النفايات لا يرتبط فقط بنقص الموارد، بل بسوء توزيعها وضعف استخدام التكنولوجيا والبيانات في التخطيط. وأوصت بضرورة تبني نظم إدارة ذكية، وإعادة توزيع الموارد وفق معايير كمية، وتعزيز الشراكة مع القطاع الخاص لتحقيق الاستدامة البيئية.

الكلمات المفتاحية: النفايات الصلبة، كفاءة الجمع، توزيع الموارد، البلديات، الاستدامة البيئية.

Abstract:

This study examines the efficiency of municipal solid waste collection in Iraqi municipalities, with particular emphasis on how the allocation of human and mechanical resources affects service quality. A descriptive–analytical approach was adopted, based on a field survey of 310 respondents, including municipal staff and residents across several urban areas.

The findings indicate a clear decline in collection efficiency. Approximately 62.8% of respondents reported irregular service, while 71.2% highlighted the absence of fixed collection schedules. Performance indicators generally recorded low mean values. In addition, 65.7% perceived inequity in service distribution among neighborhoods, and 78.3% confirmed that vehicle breakdowns and insufficient fleet capacity significantly disrupt collection operations.

The results further reveal a direct association between inefficient resource allocation and deteriorating urban environmental conditions. Higher levels of waste accumulation, odors, and pest presence were observed alongside a low overall cleanliness rating (mean = 2.43). Statistical analysis using t-tests and one-way ANOVA identified significant differences in perceptions based on occupation and geographic location.

The study concludes that inefficiencies in waste management are not solely due to limited resources, but largely stem from poor allocation practices and the limited use of data-driven planning and modern technologies. It recommends the adoption of smart management systems, evidence-based resource distribution, and stronger collaboration with the private sector to enhance service delivery and support environmental sustainability.

Keywords: Municipal Solid Waste, Collection Efficiency, Resource Allocation, Municipalities, Environmental Sustainability.

المقدمة

تُعد إدارة النفايات الصلبة البلدية من أبرز التحديات البيئية والخدمية التي تواجه المدن المعاصرة، لما لها من تأثيرات مباشرة على الصحة العامة والاستدامة البيئية. وتشير تقارير برنامج الأمم المتحدة للبيئة إلى أن تزايد حجم النفايات الناتج عن النمو السكاني والتوسع الحضري يمثل ضغطًا متزايدًا على أنظمة الإدارة التقليدية، خاصة في الدول النامية (Joshi and Ahmed 2016; Lane et al. 2024).

وتتطلب إدارة النفايات الصلبة منظومة متكاملة تشمل عمليات الجمع والنقل والمعالجة والتخلص، حيث تُعد كفاءة عمليات الجمع من المؤشرات الأساسية لنجاح هذه المنظومة. وقد أكدت العديد من الدراسات أن ضعف التخطيط وسوء توزيع الموارد يؤديان إلى تدني مستوى الخدمة وظهور مشكلات بيئية وصحية متفاقمة (Awino and Apitz 2024; Zakhilwal, Shirzad, and Behsoodi 2024). كما أن التوجهات الحديثة في إدارة النفايات تركز على تحقيق الاستدامة من خلال تقليل الطمر وزيادة إعادة التدوير والتحويل إلى طاقة، كما هو مطبق في سياسات الاتحاد الأوروبي (Macheca et al. 2024).

في السياق العراقي، تواجه البلديات تحديات مركبة تتمثل في ضعف البنية التحتية، محدودية الموارد، غياب التخطيط العلمي، وقلة استخدام التقنيات الحديثة، مما أدى إلى انخفاض نسبة جمع النفايات وتزايد المكبات العشوائية (AL-MOHAMMED, ULUTAGAY, and ALABDRABA 2021; Khalil 2021). وتشير البيانات إلى أن معدل إنتاج الفرد من النفايات يصل إلى نحو 1.4 كغم يوميًا، في حين لا يتم جمع سوى نسبة محدودة منها، الأمر الذي يعكس فجوة واضحة بين حجم المشكلة وكفاءة الاستجابة المؤسسية (Seror N M Aldouri 2024; Seror Naji Mohsin Aldouri 2024; Alnajjar 2016).

وعلى الرغم من وجود مبادرات وطنية مثل البرنامج الوطني لإدارة النفايات الصلبة، إلا أن التحدي ما يزال قائمًا في تحقيق توزيع عادل وفعال للموارد، بما يضمن تحسين جودة الخدمة وتقليل الآثار البيئية. ومن هنا تنبع أهمية هذه الدراسة التي تسعى إلى تحليل كفاءة عمليات جمع النفايات وربطها بآليات توزيع الموارد، من خلال دراسة ميدانية في عدد من البلديات.

تتمثل مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس: **هل يسهم سوء توزيع الموارد البشرية والآلية في تدني كفاءة جمع النفايات الصلبة البلدية؟**

وتهدف الدراسة إلى:

- تقييم كفاءة عمليات جمع النفايات .
- تحليل واقع توزيع الموارد في البلديات .
- اختبار العلاقة بين توزيع الموارد وجودة الخدمة .

وتكمن أهمية الدراسة في تقديم إطار تحليلي يدعم صناع القرار في تحسين إدارة النفايات من خلال تبني أساليب تخطيط حديثة قائمة على البيانات، بما يسهم في تحقيق الاستدامة البيئية.

المبحث الأول: الإطار المنهجي

1. مشكلة الدراسة

تعاني البلديات العراقية من تدني كفاءة عمليات جمع النفايات، ويتجلى ذلك في تزايد الشكاوى وتدهور المظهر العام. وتتمثل المشكلة في سوء توزيع الموارد البشرية والآلية، وغياب التنسيق بين الإدارات، واعتماد خطط تقليدية لا تستند إلى قياس الأداء أو التحسين المستمر.

وتبرز الحاجة إلى استخدام أدوات تحليلية لتحديد مكامن القصور والهدر، وتحسين جدولة الموارد وتنظيم العمل وتصميم المسارات التشغيلية ورفع الإنتاجية.

وعليه، يتمثل السؤال الرئيس في: **ما أسباب تدني كفاءة جمع النفايات؟ وكيف يؤثر سوء توزيع الموارد على جودة الخدمة؟**

2. أهمية الدراسة

تنطلق أهمية الدراسة من مساهمتها في سد فجوة معرفية في إدارة الخدمات البلدية، من خلال الربط بين الجوانب البيئية والإدارية والتشغيلية، وتقديم حلول عملية تُسهم في تحسين الأداء وتقليل الأثر البيئي وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد بما يدعم أهداف التنمية المستدامة في العراق.

3. أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى تحليل الأسباب الإدارية والتشغيلية لتدني كفاءة جمع النفايات، مع التركيز على العلاقة بين توزيع الموارد وجودة الخدمة، وبناء نماذج تشغيلية فعالة. وتشمل تشخيص مستوى الكفاءة، وتحليل توزيع الموارد، وتقييم أثره على جودة الخدمة، واقتراح حلول لتحسين الأداء.

4. فرضيات الدراسة

تفترض الدراسة وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين سوء توزيع الموارد وتدني الكفاءة، وأن ضعف التخطيط الزمني والمكاني يؤدي إلى زيادة زمن الجمع وتراجع جودة الخدمة، وأن سوء إدارة الموارد يمثل عاملًا أكثر تأثيرًا من محدوديتها.

5. نوع الدراسة وتصميمها

تندرج الدراسة ضمن البحوث الوصفية التحليلية التي تهدف إلى فهم الظواهر وتحليل أسبابها، مع التركيز على كفاءة جمع النفايات في بلديات محافظة صلاح الدين. وقد تم اعتماد تصميم بحثي تطبيقي يجمع بين المنهج الكمي لتحليل البيانات إحصائيًا باستخدامSPSS ، والمنهج النوعي لفهم السياقات الإدارية والميدانية من خلال المقابلات والملاحظات. ويُسهم هذا التصميم في تحقيق فهم متكامل ودقيق للمشكلة وتقديم حلول عملية.

6. مجتمع الدراسة وعينتها

يتكون مجتمع الدراسة من موظفي البلديات، وعمال النظافة والسائقين، إضافة إلى السكان المحليين. وتم اعتماد العينة العشوائية الطبقية لضمان تمثيل هذه الفئات، حيث بلغ حجم العينة 350 مشاركًا موزعين بين الموظفين والعاملين الميدانيين والمواطنين، بما يحقق شمولية النتائج.

7. أدوات جمع البيانات

اعتمدت الدراسة على الاستبيان باستخدام مقياس ليكرت الخماسي، والمقابلات شبه المهيكلة، والملاحظة الميدانية، وتحليل الوثائق الرسمية، مع التحقق من صدق وثبات الأداة باستخدام آراء الخبراء ومعامل ألفا كرونباخ.

8. أساليب تحليل البيانات

تم تحليل البيانات الكمية باستخدام برنامج SPSS من خلال الإحصاء الوصفي واختبارات الفرضيات مثل T-Test وتحليل التباين، في حين تم تحليل البيانات النوعية باستخدام تحليل المحتوى لاستخلاص الأنماط وربطها بالإطار النظري.

9. المجال المكاني والزماني

تغطي الدراسة بلديات محافظة صلاح الدين، وتشمل مدنًا رئيسية مثل تكريت وسامراء وبلد والدجيل. وتمتد الفترة الزمنية من يناير 2024 إلى أبريل 2025، بما يتيح تحليلًا شاملاً للظروف التشغيلية، متضمنة مراحل جمع البيانات وتحليلها وكتابة النتائج.

10. حدود الدراسة

تقتصر الدراسة مكانيًا على محافظة صلاح الدين، وموضوعيًا على كفاءة عمليات جمع النفايات دون المراحل الأخرى، ومنهجيًا قد تتأثر نتائجها ببعض العوامل النفسية والسياقية والظروف الخارجية.

المبحث الثاني: الإطار النظري

أولاً: النفايات الصلبة وأنواعها

تشكل النفايات الصلبة أحد التحديات البيئية الرئيسية في العصر الحديث، حيث تُعرف بأنها المواد المهملة الناتجة عن الأنشطة البشرية والصناعية والزراعية والتي تتطلب إدارة منظمة للتخلص منها أو إعادة تدويرها. ووفقًا لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (Adetunji, Oberholster, and Erasmus 2023) ، فإنها تشمل مجموعة واسعة من المواد تختلف في خطورتها وتأثيرها البيئي.

تتنوع النفايات الصلبة حسب مصدرها؛ إذ تمثل النفايات البلدية (المنزلية) الجزء الأكبر، وتشمل بقايا الطعام والورق والبلاستيك والزجاج، وتُعد التحدي الأبرز للبلديات بسبب حجمها وتوزعها. أما النفايات الصناعية فتتضمن المخلفات الكيميائية والمعادن الثقيلة التي تتطلب معالجة خاصة (Awino and Apitz 2024) ، في حين تُعد النفايات الطبية من الفئات الخطرة لاحتوائها على مواد معدية أو كيميائية. كما تنتج المدن نفايات إنشائية (كالخرسانة والطوب) يمكن إعادة تدويرها عند توفر البنية التحتية المناسبة (Kaza et al. 2018).

ثانياً: معايير كفاءة عمليات الجمع والتخلص من النفايات

تعتمد كفاءة إدارة النفايات الصلبة على مجموعة من المعايير التي تعكس جودة الخدمة. ويُعد معدل التغطية الخدمية من أهم هذه المعايير، إذ يقيس نسبة المناطق التي تصلها خدمات الجمع بانتظام، حيث تصل في الدول المتقدمة إلى مستويات عالية مقارنة بالدول النامية(Zakhilwal et al. 2024).

كما تمثل الكلفة-الفعالية معيارًا حاسمًا، إذ يجب تحقيق توازن بين التكاليف وجودة الخدمة، مع الإشارة إلى أن الأنظمة المركزية أكثر كفاءة نسبيًا لكنها تتطلب بنية تحتية متطورة (Kaza et al. 2018). وفي السنوات الأخيرة، برزت الاستدامة البيئية كمؤشر رئيسي، من خلال تقليل الطمر وزيادة إعادة التدوير والتحويل إلى طاقة، كما في سياسات الاتحاد الأوروبي التي تستهدف معدلات إعادة تدوير تصل إلى 55% بحلول 2025(Nguyen et al. 2025) .

ثالثاً: العوامل المؤثرة في توزيع الموارد

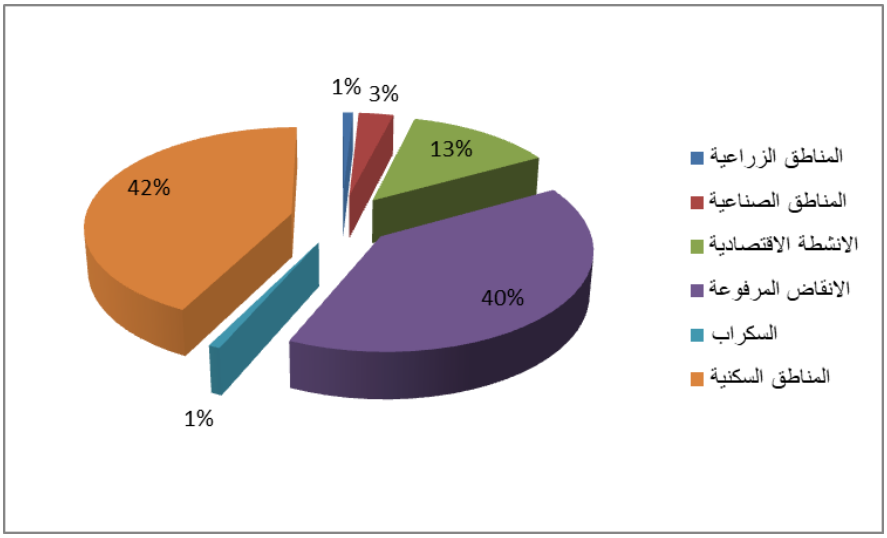
تتأثر كفاءة إدارة النفايات الصلبة بالموارد البشرية والمالية والتقنية. ففي البلديات العراقية، يُعد نقص الكوادر المدربة من أبرز المعوقات، مما يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية وتراكم النفايات. كما يسهم الفساد الإداري في سوء توزيع الموارد البشرية بين المناطق (Shaaban, W Hamad. And Mahmoud 2020).

وعلى الصعيد المالي، يؤدي ضعف التمويل إلى نقص الشاحنات والحاويات، إضافة إلى التوزيع غير العادل للموارد بين المناطق الحضرية والأطراف (Lang 2021). أما تقنيًا، فتعاني البلديات من محدودية المعدات الحديثة وعدم استخدام نظم متقدمة مثل نظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، مما يزيد التكاليف ويضعف كفاءة التخطيط (Racheku and Kgobe 2024).

رابعاً: إدارة النفايات الصلبة البلدية في العراق

تُصنف النفايات إلى خطرة وغير خطرة، وتشمل النفايات البلدية مخلفات السكان والمرافق العامة التي تتطلب جمعًا ونقلًا ومعالجة مناسبة (Adnan, Jha, and Kumar 2020).

تواجه إدارة النفايات في العراق تحديات كبيرة نتيجة غياب نظام متكامل، حيث تعتمد الأساليب الحالية على الحرق أو الطمر غير الصحي. وتشكل النفايات العضوية نحو 55–65% من إجمالي النفايات، ويبلغ إنتاج الفرد نحو 1.4 كغم يوميًا، في حين لا تتجاوز نسبة الجمع الفعلي 40% من إجمالي المتولد. ويوضح الشكل (2) نوعية المخلفات ونسبها بحسب طبيعة المنطقة.



الشكل (2): نوعية المخلفات المرفوعة ونسبها بحسب طبيعة المنطقة

ويُقدّر إنتاج العراق بنحو 31 ألف طن يوميًا، مع ضغط كبير على البنية التحتية، مما يؤدي إلى آثار بيئية وصحية خطيرة مثل التلوث وانتشار المكبات العشوائية (AL-MOHAMMED et al. 2021) ، كما في الشكل(3) .

شكل (3): عملية جمع ونقل النفايات

وفي هذا السياق، أُطلقت خطة البرنامج الوطني لإدارة النفايات الصلبة (NSWMP) عام 2007 لإنشاء مكبات حديثة وتطوير أنظمة الجمع والمعالجة وتعزيز إعادة التدوير (Alnajjar 2016; Knowles 2009).

خامساً: مشكلة النفايات في العراق

ترتبط مشكلة النفايات في العراق بغياب التشريعات الفعالة وضعف الوعي البيئي، إضافة إلى محدودية البنية التحتية. وتتمثل أبرز التحديات فيما يلي (Tawfiq Al-Shahrbali and Hassoon Al-Saadi 2024):

- نقص مرافق الجمع والمعالجة .
- تزايد حجم النفايات نتيجة النمو السكاني والتوسع الحضري .
- ضعف الوعي المجتمعي والسلوكيات غير المستدامة .
- ضعف التشريعات وتطبيقها .
- محدودية استخدام التقنيات الحديثة .
- نقص الموارد المالية .
- ضعف الشراكة بين الحكومة والقطاع الخاص والمجتمع .
- الآثار البيئية الناتجة عن سوء الإدارة .

ويتطلب تحسين الإدارة تبني حلول متكاملة تشمل: تطوير البنية التحتية، استخدام الأنظمة الذكية، تعزيز إعادة التدوير، رفع الوعي، وتفعيل التشريعات. كما أن استثمار النفايات يسهم في تحقيق الاستدامة البيئية والاقتصاد الدائري وتوليد الطاقة وتطوير التكنولوجيا، كما يوضح الشكل(4) .

سادساً: الدراسات السابقة وتجارب بعض الدول

حظيت النفايات الصلبة البلدية باهتمام واسع عالميًا نظرًا لأبعادها البيئية والاقتصادية (Chen et al. 2015). وركزت الدراسات على معدلات التوليد، المكونات، والعوامل المؤثرة وطرق الإدارة (Adeleke et al. 2021).

وأظهرت النتائج تفاوتًا كبيرًا في معدل توليد النفايات عالميًا بين (0.11 – 4.54) كغم/فرد/يوم بمتوسط 0.74 كغم (Dagwar and Dutta 2024)، كما في الجدول(1) .

الجدول (1): معدل توليد النفايات الصلبة للفرد يوميًا في دول مختلفة

الدولة	معدل التوليد (كجم/فرد/يوم)	المصدر
الولايات المتحدة	1.986 كجم (4.38 رطل)	(Tonjes and Greene 2012)
دول أفريقيا	1.49 – 0.1	(Shi et al. 2021)
البرازيل	1.07 – 0.4	(Starovoytova 2018)
الهند	0.400	(Rawat, Kumar, and Shukla 2022; Wilson et al. 2010)
اليابان	0.940	(Kawai and Tasaki 2016)
الصين	0.653 – 0.448	(Gu et al. 2017)
الأردن	0.900	(Hajar et al. 2020)
مصر	0.600 – 0.200	(Abd El-Salam 2013)
السعودية	1.800 – 1.500	(Radwan, Khan, and Elmanfaloty 2021)

أما في العراق، فتظهر الدراسات تفاوتًا بين المدن كما في الجدول(2) .

الجدول (2): معدل توليد النفايات الصلبة للفرد يوميًا في بعض المدن العراقية

المدينة	معدل التوليد (كجم/فرد/يوم)	المصدر
بغداد	0.630	(Alsamawi, Zboon, and Alnakeeb 2009)
الموصل	0.680	(Al-Rawi and Al-Tayyar 2013)
البصرة	0.620	(Abbas, Al-Rekabi, and Yousif 2016)
السليمانية	1.320	(Alkaradaghi et al. 2019)
النجف	0.420	(Al-Anbari et al. 2016)
بابل	0.670	(Chabuk et al. 2015)

كما ركزت دراسات أخرى على الأبعاد البيئية والاقتصادية، مثل تحويل النفايات إلى طاقة وإنتاج الوقود الحيوي والأسمدة، وإعادة تدوير مكوناتها المختلفة، مما يعزز توجهات الاقتصاد الدائري (Ali, Z. H., Alwan, S. H., & Mahdi 2025; Kasiński and Dębowski 2024; Maitlo et al. 2022).

المبحث الثالث: تحليل النتائج والمناقشة

يعرض هذا المبحث نتائج التحليل الكمي والنوعي لبيانات الدراسة، بما ينسجم مع أهدافها وفرضياتها، من خلال محاور رئيسة تشمل: الخصائص الديموغرافية، كفاءة عمليات الجمع، توزيع الموارد، العلاقة بين التوزيع وجودة الخدمة، الفروقات بين الفئات، والتحليل النوعي.

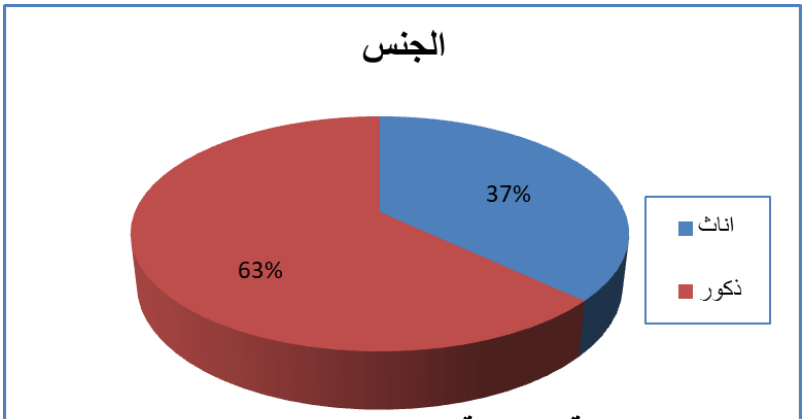
أولاً: التحليل الديموغرافي لعينة الدراسة

بلغ عدد الاستبانات الصالحة للتحليل (310) بعد استبعاد غير المكتمل منها. أظهرت النتائج أن نسبة الذكور بلغت (63%) مقابل (37%) للإناث، وهو ما يعكس طبيعة العمل الميداني.

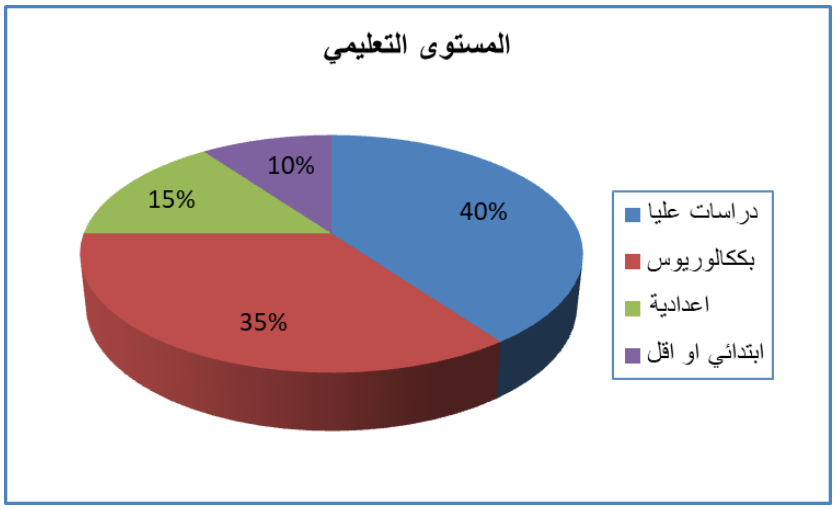
من حيث المستوى التعليمي، شكّل حملة الدراسات العليا (40%) والبكالوريوس (35%)، مما يعزز موثوقية الاستجابات، في حين توزعت بقية النسب على مستويات أقل. أما الفئة العمرية، فقد تركزت بين (25–34) سنة بنسبة (32%) تليها (35–44) بنسبة (24%)، ما يشير إلى هيمنة predominance الفئات النشطة مجتمعيًا.

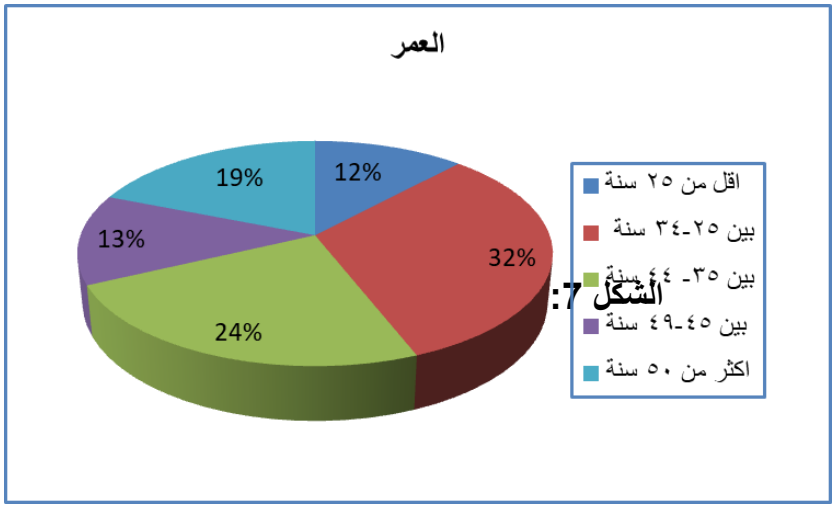
وبالنسبة للمهنة، شكّل موظفو البلديات النسبة الأكبر، مما يدعم واقعية التقييم لارتباطهم المباشر بالخدمة (الأشكال 5–8).

تشير هذه النتائج إلى أن العينة متنوعة ومناسبة لتحليل كفاءة الخدمة، كما تساعد في تفسير الفروقات اللاحقة بين الفئات.

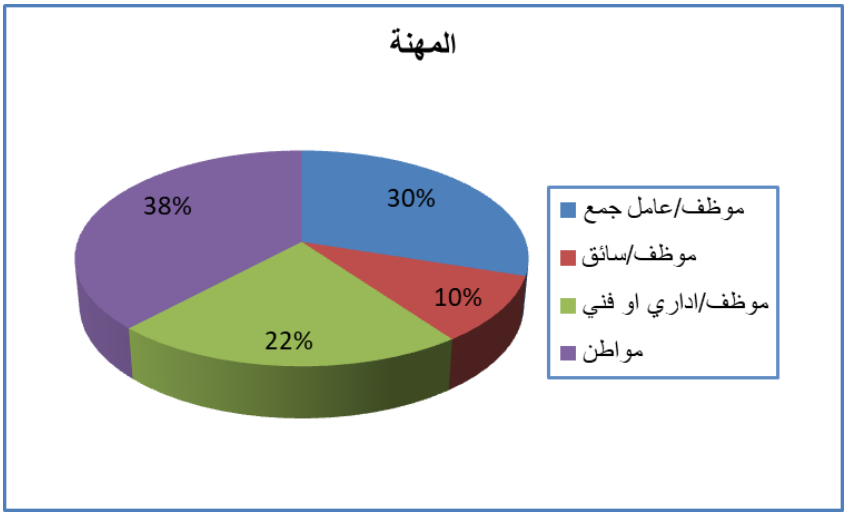


الشكل 5: التركيبة السكانية من حيث الجنس والمستوى التعليمي


المستوى التعليمي
40%
35%
15%
10%
دراسات عليا
بكالوريوس
اعدادية
ابتدائي او اقل


العمر
12%
32%
24%
13%
19%
اقل من ٢٥ سنة
بين ٢٥-٣٤ سنة
بين ٣٥- ٤٤ سنة
بين ٤٥-٤٩ سنة
اكثر من ٥٠ سنة

الشكل 7:


المهنة
30%
10%
22%
38%
موظف/عامل جمع
موظف/سائق
موظف/اداري او فني
مواطن

ثانياً: تحليل كفاءة عمليات جمع النفايات

أظهر تحليل نتائج الاستبانة باستخدام مقياس ليكرت الخماسي، وتحليل البيانات إحصائيًا باستخدام برنامج (SPSS), والموضحة في الجداول الاحصائية (5- 8) تدنيًا واضحًا في كفاءة عمليات الجمع، حيث بيّن أغلب المشاركين عدم انتظام الخدمة وغياب الجداول الزمنية، مع انخفاض المتوسطات الحسابية لمعظم الفقرات(3>) .

الجدول 5: التكرارات والنسب المئوية لفقرات محور كفاءة عمليات جمع النفايات

رقم الفقرة	العبارة	اتفق تمامًا	اتفق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تمامًا	التكرار الأعلى (%)	الاستنتاج
1	يتم جمع النفايات بانتظام	34 (9.7%)	56 (16%)	41 (11.7%)	139 (39.7%)	80 (22.9%)	لا أوافق (39.7%)	جمع غير منتظم
2	توجد جداول زمنية واضحة للجمع	25 (7.1%)	42 (12%)	38 (10.9%)	150 (42.9%)	95 (27.1%)	لا أوافق (42.9%)	غياب الجدولة
3	زمن الجمع معقول ولا يسبب تكدسًا	30 (8.6%)	55 (15.7%)	58 (16.6%)	128 (36.6%)	79 (22.6%)	لا أوافق (36.6%)	تأخير في الجمع
4	تُخدَم الأحياء بشكل متساوٍ	28 (8%)	47 (13.4%)	39 (11.1%)	146 (41.7%)	90 (25.7%)	لا أوافق (41.7%)	تمييز بالخدمة
5	أعطال الشاحنات تؤثر على الانتظام	102 (29.1%)	123 (35.1%)	44 (12.6%)	50 (14.3%)	31 (8.9%)	اتفق (35.1%)	الأعطال مؤثرة
6	البلدية تملك عدد كافٍ من الشاحنات	22 (6.3%)	48 (13.7%)	52 (14.9%)	150 (42.9%)	78 (22.3%)	لا أوافق (42.9%)	نقص شاحنات
7	يوجد تنسيق فعّال بين فرق الجمع	29 (8.3%)	64 (18.3%)	61 (17.4%)	128 (36.6%)	68 (19.4%)	لا أوافق (36.6%)	ضعف تنسيق
8	المواطنون يلتزمون بمواعيد الإخراج	45 (12.9%)	88 (25.1%)	68 (19.4%)	89 (25.4%)	60 (17.1%)	متباينة	مساهمة مجتمعية ضعيفة
9	تُستخدم تقنيات حديثة مثلGPS	12 (3.4%)	25 (7.1%)	43 (12.3%)	145 (41.4%)	126 (36%)	لا أوافق تمامًا (36%)	تقنيات غير مفعّلة
10	البلدية تستجيب بسرعة للشكاوى	28 (8%)	46 (13.1%)	50 (14.3%)	138 (39.4%)	88 (25.1%)	لا أوافق (39.4%)	استجابة ضعيفة

- **عدد المشاركين:**350
- **المقياس:** ليكرت الخماسي
- **المصدر:** بيانات استبانة الدراسة

الجدول 6: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقييم
1	يتم جمع النفايات بانتظام	2.38	1.19	منخفض
2	توجد جداول زمنية واضحة	2.20	1.08	منخفض جدًا
3	زمن الجمع معقول	2.36	1.13	منخفض
4	الخدمة موزعة بعدالة	2.27	1.14	منخفض
5	الأعطال تؤثر على الجمع	3.68	1.11	مرتفع
6	عدد الشاحنات كافٍ	2.24	1.12	منخفض جدًا
7	يوجد تنسيق فعّال	2.42	1.10	منخفض
8	التزام المواطنين	3.06	1.21	متوسط
9	استخدام تقنيات حديثة	2.03	1.07	منخفض جدًا
10	البلدية تستجيب بسرعة	2.34	1.13	منخفض

ملاحظة: *المقياس من 1 إلى 5، والقيم 3 >تدل على تدني القبول أو الموافقة.*

الجدول 7: اختبار T-Test لاختبار الفروق بين فئتي (الموظفين / المواطنين) حول كفاءة الجمع

العبارة	المجموعة	N	المتوسط	T-value	Sig. (2-tailed)	دلالة
انتظام جمع النفايات	موظفون	200	2.51	2.73	0.007	دالة
	مواطنون	150	2.15			
وجود جدول زمني	موظفون	200	2.42	2.95	0.004	دالة
	مواطنون	150	2.00			

الدلالة عند مستوى 0.05، ما يشير إلى وجود فروقات معنوية بين آراء الموظفين والمواطنين.

الجدول 8: اختبار تحليل التباين (ANOVA) لفحص الفروق حسب العمر

العبارة	F-value	Sig.	دلالة معنوية
تقييم مستوى التنسيق بين الفرق	3.45	0.021	دالة
استخدام التقنيات الحديثة	1.96	0.113	غير دالة
سرعة الاستجابة للشكاوى	4.12	0.009	دالة

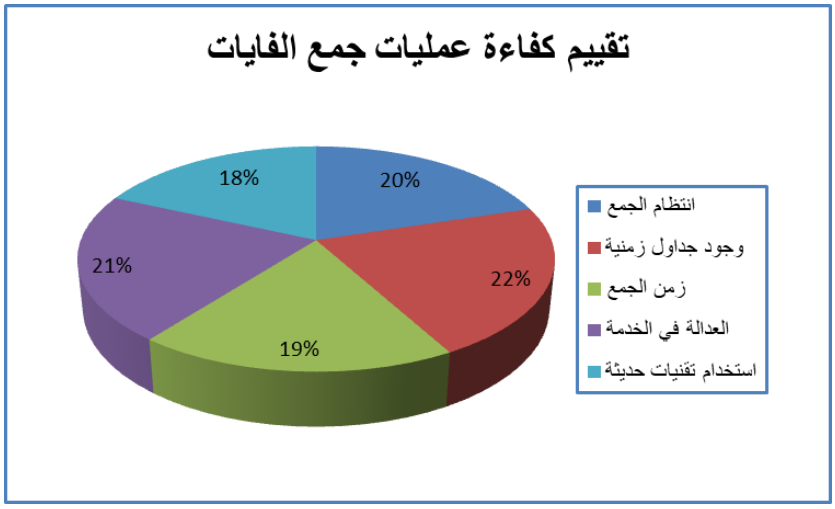
يشير إلى أن تقييم الكفاءة يختلف معنويًا حسب الفئة العمرية، خاصة في سرعة الاستجابة والتنسيق.

فقد أشار (62.8%) إلى عدم انتظام الجمع، و(71.2%) إلى غياب الجدولة، بينما رأى (59.4%) أن زمن الجمع غير مناسب، ما يعكس ضعف التخطيط الزمني والمكاني. كما أظهر (65.7%) وجود عدم عدالة في توزيع الخدمة بين الأحياء.

من الجانب الفني، أكد (78.3%) أن أعطال الشاحنات تؤثر على الانتظام، و(69.8%) أشاروا إلى عدم كفاية عددها، مع ضعف التنسيق بين الفرق (54.2%). كما بيّن (82.1%) غياب استخدام التقنيات الحديثة مثلGPS ، وانخفاض كفاءة الاستجابة للشكاوى(67.3%) .

تدعم نتائج (T-Test) وجود فروق معنوية بين الموظفين والمواطنين، كما أظهر تحليل (ANOVA) فروقًا حسب العمر في بعض المؤشرات.

تشير هذه النتائج إلى أن تدني الكفاءة يرتبط أساسًا بسوء التخطيط، وضعف التنسيق، وعدم توظيف التكنولوجيا، وليس فقط بنقص الموارد كما يلاحظ في الشكل (9).



الشكل 9: نسبة الاستجابة لتقييم كفاءة عمليات جمع النفايات

ثالثاً: تحليل توزيع الموارد البشرية والآلية

أظهرت نتائج الجداول (9–10) وجود خلل واضح في توزيع الموارد، حيث عبّر (40.8%) عن عدم عدالة توزيع العمال، بينما أشار أكثر من (70%) إلى نقص الكوادر أو المعدات في بعض المناطق.

الجدول 9: التكرارات والنسب المئوية لفقرات محور توزيع الموارد البشرية والآلية

رقم الفقرة	العبارة	اتفق تمامًا	اتفق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تمامًا	النسبة الغالبة
1	توزيع العمال يتم بعدالة بين الأحياء	7.7%	11.4%	15.1%	40.8%	25.0%	لا أوافق (40.8%)
2	بعض المناطق تعاني من نقص في الكوادر أو المعدات	33.7%	37.4%	14.3%	9.4%	5.1%	اتفق (37.4%)
3	توزيع الشاحنات لا يأخذ كمية النفايات بالحسبان	28.3%	34.6%	17.1%	12.6%	7.4%	اتفق (34.6%)
4	توجد مفاضلة غير عادلة بين المناطق	31.1%	35.7%	14.6%	10.3%	8.3%	اتفق (35.7%)
5	يتم استخدام البيانات والإحصاءات في التوزيع	6.9%	13.1%	21.4%	35.1%	23.4%	لا أوافق (35.1%)
6	سوء التوزيع يسبب تفاوتًا في نظافة الأحياء	30.0%	36.3%	16.0%	9.1%	8.6%	اتفق (36.3%)
7	يوجد نظام لمراقبة أداء العمال والشاحنات	7.1%	12.0%	20.9%	37.1%	22.9%	لا أوافق (37.1%)
8	التخطيط لا يراعي التغيرات الموسمية	29.7%	32.3%	15.1%	13.1%	9.7%	اتفق (32.3%)

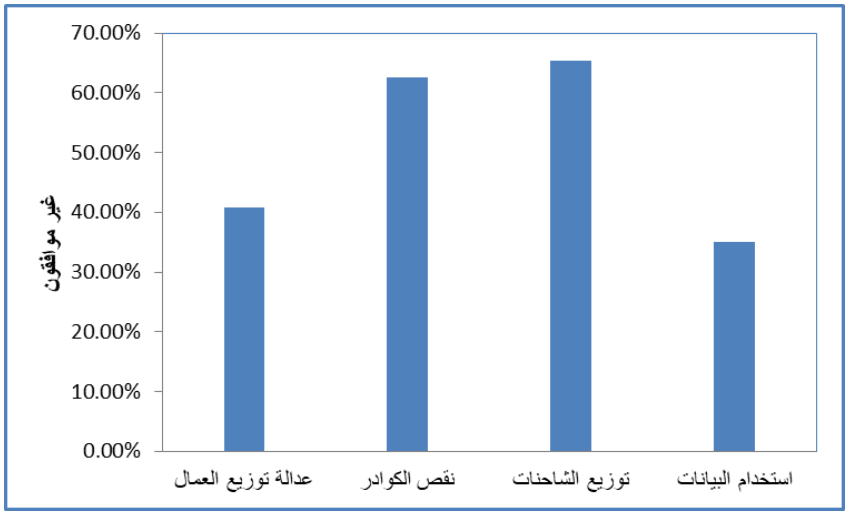
جدول 10: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقييم
1	عدالة توزيع العمال	2.25	1.14	منخفض
2	نقص الكوادر في بعض المناطق	3.85	1.02	مرتفع
3	التوزيع لا يعتمد كمية النفايات	3.66	1.08	مرتفع
4	مفاضلة بين المناطق في مستوى الخدمة	3.71	1.05	مرتفع
5	استخدام البيانات والإحصاءات	2.20	1.11	منخفض
6	سوء التوزيع يؤدي لتفاوت النظافة	3.70	1.01	مرتفع
7	وجود نظام لمراقبة الأداء	2.22	1.09	منخفض
8	مراعاة التخطيط الموسمي	3.59	1.06	مرتفع

كما بيّنت النتائج أن توزيع الشاحنات لا يعتمد على كمية النفايات (متوسط 3.66)، مع وجود مفاضلة غير عادلة بين المناطق (3.71). في المقابل، سجلت مؤشرات استخدام البيانات والإحصاءات والرقابة مستويات منخفضة (2.20 و2.22)، ما يدل على ضعف التخطيط التحليلي.

كذلك، أظهر المشاركون أن سوء التوزيع يؤدي مباشرة إلى تفاوت مستوى النظافة (3.70)، مع غياب مراعاة التغيرات الموسمية(3.59) .

تؤكد هذه النتائج أن المشكلة ترتبط بسوء إدارة الموارد وتوزيعها أكثر من محدوديتها، وهو ما يفسر التفاوت المكاني في مستوى الخدمة وكما مبين في الشكل (10).



رابعاً: العلاقة بين توزيع الموارد وجودة الخدمة

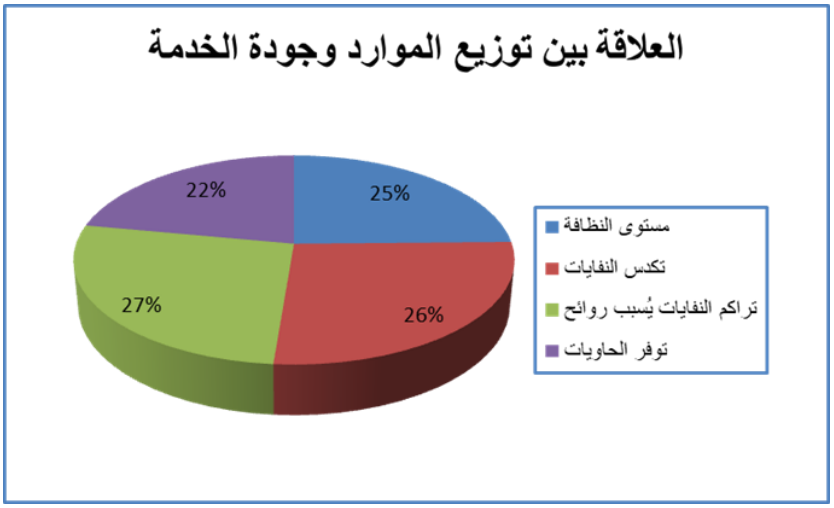
أظهرت النتائج وكما هو موضح في الجدول الإحصائي (11) وجود ارتباط واضح بين سوء توزيع الموارد وتدني جودة الخدمة. فقد سجل مستوى النظافة العام تقييمًا منخفضًا (2.43)، مقابل ارتفاع مؤشرات التكدس (3.74) والروائح والحشرات (3.81).

الجدول 11: التكرارات والنسب المئوية لفقرات محور العلاقة بين توزيع الموارد وجودة الخدمة

رقم الفقرة	العبارة	اتفق تمامًا	اتفق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تمامًا	المتوسط الحسابي	التقييم
1	مستوى النظافة العام في المنطقة مُرضٍ	8.6%	12.3%	15.4%	40.0%	23.7%	2.43	منخفض
2	توجد شكاوى متكررة من تكدس النفايات	31.7%	36.0%	14.3%	10.6%	7.4%	3.74	مرتفع
3	البلدية تستجيب بسرعة للشكاوى	9.1%	12.9%	18.9%	35.7%	23.4%	2.38	منخفض
4	منظر الشوارع يعكس كفاءة خدمة الجمع	7.7%	13.4%	22.0%	36.0%	20.9%	2.46	منخفض
5	تراكم النفايات يُسبب روائح أو حشرات	33.1%	34.9%	16.6%	10.0%	5.4%	3.81	مرتفع
6	توجد حاويات كافية وموزعة بشكل مناسب	9.7%	14.0%	20.0%	35.1%	21.1%	2.56	منخفض
7	يتم التخلص من النفايات في مكبات صحية وآمنة	10.3%	15.1%	18.3%	32.6%	23.7%	2.57	منخفض
8	توجد برامج توعية مجتمعية	6.3%	11.4%	22.3%	37.1%	22.9%	2.39	منخفض

كما أظهرت النتائج ضعف الاستجابة للشكاوى (2.38)، وعدم كفاية الحاويات (2.56)، وغياب المكبات الصحية (2.57)، إضافة إلى انخفاض برامج التوعية(2.39) .

وكما يبين في الشكل (11) الذي يظهر النتائج، أن سوء توزيع الموارد يؤدي إلى تدهور جودة الخدمة، حيث ينتج عن ذلك تكدس النفايات وانتشار الروائح الكريهة. كما أن نقص الحاويات يُعيق المواطنين عن التخلص السليم من النفايات. هذه المؤشرات تدعم فرضية أن تحسين توزيع الموارد يُمكن أن يُسهم في رفع مستوى النظافة العامة.



الشكل 11: نسبة الاستجابة لتقييم العلاقة بين توزيع الموارد وجودة الخدمة

تشير هذه النتائج مجتمعة إلى أن **سوء توزيع الموارد** ينعكس بشكل مباشر على **تدهور مستوى جودة خدمة جمع النفايات**، سواء من حيث **الأثر البيئي** أو **درجة رضا المواطن**، وهو ما يدعم بقوة فرضيات الدراسة التي تؤكد أن تراجع الكفاءة لا يرتبط فقط بكمية الموارد المتاحة، بل بكيفية إدارتها وتوزيعها.

خامساً: تحليل الفروقات بين فئات العينة

أظهرت نتائج (T-Test) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الموظفين والمواطنين في تقييم كفاءة الجمع وتوزيع الموارد، حيث يميل الموظفون إلى تقييم أعلى نسبيًا.

كما بيّن تحليل (ANOVA) وجود فروق مكانية معنوية في مستوى النظافة وتوفر الحاويات، مقابل عدم وجود فروق في التكدس والروائح، مما يشير إلى انتشار هذه المشكلة بشكل عام.

وكما هو موضح في الجدولين (12) و(13)، أظهرت نتائج اختبار (T-Test) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الموظفين والمواطنين في تقييم كفاءة الجمع، حيث بلغ المتوسط الحسابي لتقييم الموظفين (2.55) مقارنة بـ (2.19) للمواطنين، عند قيمة معنوية(Sig = 0.005) ، وهي دالة إحصائيًا. ويظهر من ذلك أن الموظفين يميلون إلى تقييم أعلى نسبيًا مقارنة بالمواطنين الذين أعربوا عن عدم رضاهم عن مستوى الخدمة. كما أظهرت النتائج وجود فرق دال في تقييم توزيع الموارد، حيث قيّمه الموظفون بمتوسط (2.42) مقابل (2.03) للمواطنين، وبقيمة دلالة .(Sig = 0.002) ويُعزى هذا التباين إلى اطلاع الموظفين على الجوانب الإدارية للتوزيع، في حين يتعامل المواطنون مع الأثر النهائي للخدمة بشكل مباشر.

الجدول 12: الفروق حسب الفئة الوظيفية (T-Test) لمحور تحليل الفروقات بين فئات العينة

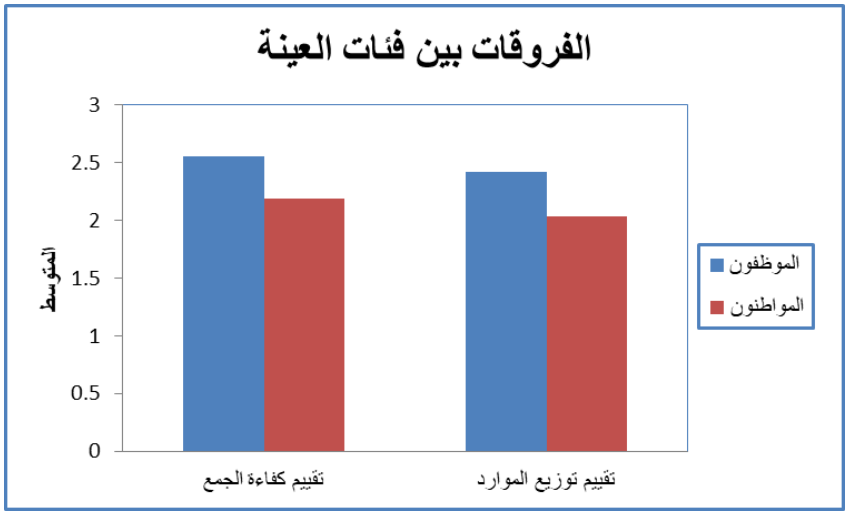
العبارة	الفئة	المتوسط	T-value	Sig.	الدلالة
تقييم كفاءة الجمع	موظفون	2.55	2.88	0.005	دالة
	مواطنون	2.19			
تقييم توزيع الموارد	موظفون	2.42	3.16	0.002	دالة
	مواطنون	2.03			

الجدول 13: الفروق حسب المدينة أو القضاء(ANOVA) لمحور تحليل الفروقات بين فئات العينة

المتغير	F-value	Sig.	دلالة
مستوى النظافة	4.75	0.011	دالة
توفر الحاويات	3.93	0.021	دالة
التكدس والروائح	1.87	0.135	غير دالة

أما نتائج تحليل التباين الأحادي (ANOVA) فقد بيّنت وجود فروق دالة حسب المدينة أو القضاء في تقييم بعض مؤشرات جودة الخدمة، حيث وُجدت فروق معنوية في تقييم مستوى النظافة (F = 4.75, Sig = 0.011) وكذلك في مدى توفر الحاويات(F = 3.93, Sig = 0.021) ، مما يدل على تفاوت حقيقي في مستوى الخدمة بين المناطق. بينما لم تُسجّل فروق دالة في مؤشر التكدس والروائح(F = 1.87, Sig = 0.135) ، ما قد يعكس تشابهًا عامًا في هذه الظاهرة عبر المناطق المختلفة.

ومن خلال الشكل (12)، الذي يبين الفروقات بين الموظفين والمواطنين إلى اختلاف في التصورات حول كفاءة الخدمة، حيث يميل الموظفون إلى تقييم أعلى نسبيًا بسبب اطلاعهم على الجوانب الإدارية. في المقابل، يُقيّم المواطنون الخدمة بناءً على الأثر النهائي، مما يُبرز الحاجة إلى تحسين التواصل بين البلديات والمواطنين.



الشكل 12: الفروقات بين تقييم الموظفين والمواطنين لكفاءة الخدمة وتوزيع الموارد

تشير هذه النتائج إلى أن **التقييم العام للخدمة يختلف وفقًا لموقع المشارك ودوره في العملية الخدمية**، وهو ما يدعم فرضية الدراسة المتعلقة **بوجود تفاوت وظيفي وجغرافي في فهم وتقييم واقع الخدمة**. كما أن هذه الفروقات تعزز من أهمية تبنّي استراتيجيات توزيع مرنة تأخذ بعين الاعتبار خصوصية كل منطقة وفئة وظيفية لضمان تحقيق العدالة والكفاءة في تقديم خدمات جمع النفايات.

سادساً: التحليل النوعي للإجابات المفتوحة

أظهر التحليل النوعي توافقًا مع النتائج الكمية، حيث تمثلت أبرز أسباب تدني الكفاءة في: نقص الشاحنات وصيانتها، سوء توزيع الموارد، ضعف الرقابة، وعدم الاستجابة للشكاوى.

كما تضمنت المقترحات: زيادة عدد الشاحنات، اعتماد أنظمة تتبع(GPS) ، تطوير قواعد بيانات، تحسين توزيع الفرق، وإنشاء قنوات إلكترونية للشكاوى.

وفي جانب المشاركة المجتمعية، برزت أهمية حملات التوعية، وتنظيم مبادرات محلية، وتحفيز السكان على الالتزام بالسلوكيات البيئية.

يعزز هذا التحليل أهمية إشراك المجتمع إلى جانب الإصلاح الإداري، ويكشف أبعادًا نوعية تدعم نتائج التحليل الإحصائي.

المبحث الرابع: الاستنتاجات والتوصيات

أولاً: الاستنتاجات

في ضوء نتائج التحليل الكمي والنوعي، يمكن استخلاص مجموعة من الاستنتاجات الرئيسة:

1. تعاني منظومة إدارة النفايات من تدنٍ واضح في كفاءة عمليات الجمع، يتمثل في عدم انتظام الخدمة وغياب الجدولة الزمنية الفعالة .
2. يرتبط تدني الكفاءة بشكل أساسي بسوء توزيع الموارد البشرية والآلية، أكثر من كونه ناتجًا عن محدودية هذه الموارد .
3. يوجد تفاوت مكاني ملحوظ في مستوى الخدمة بين المناطق، نتيجة غياب معايير موضوعية لتوزيع الموارد .
4. ضعف استخدام البيانات والتقنيات الحديثة (مثل أنظمة التتبع والتحليل) أسهم في انخفاض كفاءة التخطيط والتنفيذ .
5. وجود قصور في الاستجابة لشكاوى المواطنين، مما يعكس ضعف قنوات الاتصال والتغذية الراجعة .
6. ترتبط جودة البيئة الحضرية (مستوى النظافة، التكدس، الروائح) ارتباطًا مباشرًا بكفاءة توزيع الموارد .
7. أظهرت النتائج وجود فروق إدراكية بين الموظفين والمواطنين في تقييم مستوى الخدمة، ما يشير إلى فجوة في التقييم الواقعي .
8. ضعف برامج التوعية والمشاركة المجتمعية أسهم في تفاقم المشكلة واستمرار السلوكيات غير المستدامة .

ثانياً: التوصيات

استنادًا إلى الاستنتاجات أعلاه، تقترح الدراسة مجموعة من التوصيات التطبيقية:

1. **تحسين تخطيط عمليات الجمع** من خلال اعتماد جداول زمنية واضحة ومرنة تستند إلى كثافة النفايات والخصائص السكانية .
2. **إعادة توزيع الموارد البشرية والآلية** وفق معايير كمية (حجم النفايات، الكثافة السكانية، المساحة الجغرافية) لضمان العدالة والكفاءة .
3. **تعزيز استخدام التكنولوجيا** عبر تطبيق أنظمة تتبع الشاحنات (GPS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتحسين المسارات وتقليل التكاليف .
4. **إنشاء قواعد بيانات مركزية** تدعم اتخاذ القرار، مع اعتماد مؤشرات أداء لقياس كفاءة عمليات الجمع بشكل دوري .
5. **تحسين نظام الشكاوى والاستجابة** من خلال قنوات إلكترونية وتطبيقات ذكية تضمن سرعة التفاعل مع المواطنين .
6. **زيادة الاستثمار في البنية التحتية** عبر تحديث أسطول الشاحنات وتوفير الحاويات بشكل كافٍ ومتوازن بين المناطق .
7. **تفعيل الإطار التشريعي والرقابي** لضمان تطبيق القوانين وتقليل مظاهر الفساد وسوء الإدارة .
8. **تعزيز الشراكة مع القطاع الخاص** للاستفادة من الخبرات والاستثمارات في إدارة النفايات وإعادة التدوير .
9. **إطلاق برامج توعية مستمرة** تستهدف تغيير السلوك المجتمعي وتعزيز المسؤولية البيئية .
10. **تبني مفهوم الاقتصاد الدائري** من خلال دعم مشاريع إعادة التدوير وتحويل النفايات إلى طاقة أو موارد اقتصادية.

المصادر

Abbas, Abdulhussain Abdul Kareem, Wisam Sabeeh Al-Rekabi, and Yasemeen Tahseen Yousif. 2016. "Integrated Solid Waste Management for Urban Area in Basrah District." *Journal of Babylon University* 24(3):666–75.

Abd El-Salam, Magda. 2013. "Municipal Solid Waste Management in El-Beheira Governorate, Egypt: A Case Study in Damanhour City." *Journal of Environmental and Occupational Science*.

Adeleke, O. A., S. A. Akinlabi, T. C. Jen, and I. Dunmade. 2021. "An Overview of Factors Affecting the Rate of Generation and Physical Composition of Municipal Solid Waste." P. 12096 in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 1107. IOP Publishing.

Adetunji, Adegoke Isiaka, Paul Johan Oberholster, and Mariana Erasmus. 2023. "From Garbage to Treasure: A Review on Biorefinery of Organic Solid Wastes into Valuable Biobased Products." *Bioresource Technology Reports* 24:101610.

Adnan, Mohd, Ayushi Jha, and Sanjeev Kumar. 2020. "Municipal Solid Waste Management and Its Impact: A Review." *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET)* 11(5):685–93.

Al-Anbari, Mohammad, Mohanad Thameer, Nadhir Al-Ansari, and Sven Knutsson. 2016. "Estimation of Domestic Solid Waste Amount and Its Required Landfill Volume in Najaf Governorate-Iraq for the Period 2015-2035." *Engineering* 8(6):339–46.

AL-MOHAMMED, Mohammed Ali, Gözde ULUTAGAY, and Waleed M. Sh ALABDRABA. 2021. "The Reality of Solid Waste Management in Iraq and Ways of Development." *Tikrit Journal of Engineering Sciences* 28(3):1–20.

Al-Rawi, Sati M., and Taha A. Al-Tayyar. 2013. "A Study on Solid Waste Composition and Characteristics of Mosul City/Iraq." *Science Journal of University of Zakho* 1(2):496–507.

Aldouri, Seror N M. 2024. "Strategic Sustainability: Unveiling the Crucial Role of Solid Waste Management in Environmental Balance." *Journal of Water and Land Development* (No 61):143–50. doi: 10.24425/jwld.2024.150268.

Aldouri, Seror Naji Mohsin. 2024. "Integrating Human Resource Management Strategies to Optimize Production and Operations in SMEs." *Економічний Часопис-XXI* 207(01+ 02):40–44.

Ali, Z. H., Alwan, S. H., & Mahdi, H. A. 2025. "Sustainable Municipal Solid Wastes Management in Babylon Province, Iraq." *International Journal of Energy and Environmental* 13(1):45–58.

Alkaradaghi, Karwan, Salahalddin Saeed Ali, Nadhir Al-Ansari, Tara Ali, and Jan Laue. 2019. "Quantitative Estimation of Municipal Solid Waste in Sulaimaniyah Governorate, Iraq." Pp. 265–70 in *Euro-Mediterranean Conference for Environmental Integration*. Springer.

Alnajjar, Ashraf Yahya. 2016. "Solid Waste Management in Iraq." *Available On-Line: Http://Www. Ecomena. Org/Swm-Iraq,(January 21. 2017)*.

Alsamawi, Adnan A., Abdul Razzak T. Zboon, and Aumar Alnakeeb. 2009. "Estimation of Baghdad Municipal Solid Waste Generation Rate." *Eng. & Tech. Journal* 27(1):81–95.

Awino, Florence Barbara, and Sabine E. Apitz. 2024. "Solid Waste Management in the Context of the Waste Hierarchy and Circular Economy Frameworks: An International Critical Review." *Integrated Environmental Assessment and Management* 20(1):9–35.

Chabuk, Ali, Nadhir Al-Ansari, Hussain M. Hussain, Sven Knutsson, and Roland Pusch. 2015. “Present Status of Solid Waste Management at Babylon Governorate, Iraq.” *Engineering* 5(7):408–23.

Chen, Haibin, Wei Jiang, Yu Yang, Yan Yang, and Xin Man. 2015. “Global Trends of Municipal Solid Waste Research from 1997 to 2014 Using Bibliometric Analysis.” *Journal of the Air & Waste Management Association* 65(10):1161–70.

Dagwar, Pranav Prashant, and Deblina Dutta. 2024. “Landfill Leachate a Potential Challenge towards Sustainable Environmental Management.” *Science of The Total Environment* 926:171668.

Gu, Binxian, Suqin Jiang, Haikun Wang, Zibo Wang, Renfu Jia, Jie Yang, Sheng He, and Rong Cheng. 2017. “Characterization, Quantification and Management of China’s Municipal Solid Waste in Spatiotemporal Distributions: A Review.” *Waste Management* 61:67–77.

Hajar, Husam A. Abu, Adiy Tweissi, Yousef A. Abu Hajar, Radwan Al-Weshah, Khaldoun M. Shatanawi, Rana Imam, Yasmin Z. Murad, and Mohammad A. Abu Hajer. 2020. “Assessment of the Municipal Solid Waste Management Sector Development in Jordan towards Green Growth by Sustainability Window Analysis.” *Journal of Cleaner Production* 258:120539.

Joshi, Rajkumar, and Sirajuddin Ahmed. 2016. “Status and Challenges of Municipal Solid Waste Management in India: A Review.” *Cogent Environmental Science* 2(1):1139434.

Kasiński, Sławomir, and Marcin Dębowski. 2024. “Municipal Solid Waste as a Renewable Energy Source: Advances in Thermochemical Conversion Technologies and Environmental Impacts.” *Energies* 17(18):4704.

Kawai, Kosuke, and Tomohiro Tasaki. 2016. “Revisiting Estimates of Municipal Solid Waste Generation per Capita and Their Reliability.” *Journal of Material Cycles and Waste Management* 18(1):1–13.

Kaza, Silpa, Lisa Yao, Perinaz Bhada-Tata, and Frank Van Woerden. 2018. *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. World Bank Publications.

Khalil, Ammar. 2021. “Adopting Spatial Analysis to Choose Suitable Villages for Rural Development: Iraq/Babylon Governorate Case Study.” *Planning* 16(1):165–73.

Knowles, James A. 2009. “National Solid Waste Management Plan for Iraq.” *Waste Management & Research* 27(4):322–27.

Lane, Ruth, Annica Kronsell, David Reynolds, Rob Raven, and Jo Lindsay. 2024. “Role of Local Governments and Households in Low-Waste City Transitions.” *Environmental Innovation and Societal Transitions* 52:100879.

Lang, Valentin. 2021. “The Economics of the Democratic Deficit: The Effect of IMF Programs on Inequality.” *The Review of International Organizations* 16(3):599–623.

Macheca, Afonso D., Bridget Mutuma, José L. Adalima, Emmanuel Midheme, Luís H. M. Lúcas, Valentine K. Ochanda, and Sabelo Dalton Mhlanga. 2024. “Perspectives on Plastic Waste Management: Challenges and Possible Solutions to Ensure Its Sustainable Use.” *Recycling* 9(5):77.

Maitlo, Ghulamullah, Imran Ali, Hubdar Ali Maitlo, Safdar Ali, Imran Nazir Unar, Muhammad Bilal Ahmad, Darya Khan Bhutto, Ramesh Kumar Karmani, Shamim ur Rehman Naich, and Raja Umer Sajjad. 2022. “Plastic Waste Recycling, Applications, and Future Prospects for a Sustainable Environment.” *Sustainability* 14(18):11637.

Nguyen, Tiep, Truong Van Nguyen, Li Zhou, Quang Huy Duong, and Petros Ieromonachou. 2025. “Assessing the Impact of EU Policies on Recycling Supply Chain: A System Dynamics Perspective on Advancing Packaging Recycling Capacity.” *Annals of Operations Research* 1–53.

Racheku, Kamogelo, and F. K. Kgobe. 2024. “Geographical Information Systems (GIS) in Municipal Planning and Management: A Pathway to Improve South African Service Delivery.” *J. Gov. Risk Manag. Compliance Sustain* 4:60–71.

Radwan, Neyara, Nadeem A. Khan, and Rania Abdou Gaber Elmanfaloty. 2021. “Optimization of Solid Waste Collection Using RSM Approach, and Strategies Delivering Sustainable Development Goals (SDG’s) in Jeddah, Saudi Arabia.” *Scientific Reports* 11(1):16612.

Rawat, Reetu, Virendra Kumar, and Sudhakar Shukla. 2022. “Municipal Solid Waste Characterization and Management in Lucknow–Capital City of Uttar Pradesh, India.” *ICCMES 2024* 1465–70.

Shaaban, W Hamad. And Mahmoud, Shaimaa M. Ali. 2020. “Municipal Solid Waste in Iraq Between the Hammer of Population Growth and The Anvil of The Administration, Facts, Treatments and Vision of The Future.” *Iraq Journal Of Market Research And Consumer Protection* 12(1):73–85.

Shi, Yu, Yao Wang, Yang Yue, Jun Zhao, Tek Maraseni, and Guangren Qian. 2021. “Unbalanced Status and Multidimensional Influences of Municipal Solid Waste Management in Africa.” *Chemosphere* 281:130884.

Starovoytova, Diana. 2018. “Solid Waste Management (SWM) at a University Campus (Part 1/10): Comprehensive-Review on Legal Framework and Background to Waste Management, at a Global Context.” *Journal of Environment and Earth Science* 8(4):948–2225.

Tawfiq Al-Shahrbali, Inaam Ali, and Atheer Majed Hassoon Al-Saadi. 2024. “Modeling in Improving Information Systems and Its Impact on Institutional Performance at the Al-Nahrain Center for Strategic Studies.” *Library of Progress-Library Science, Information Technology & Computer* 44(3).

Tonjes, David J., and Krista L. Greene. 2012. “A Review of National Municipal Solid Waste Generation Assessments in the USA.” *Waste Management & Research* 30(8):758–71.

Wilson, David C., LJILJANA Rodic, ANNE Scheinberg, and GRAHAM Alabaster. 2010. “Comparative Analysis of Solid Waste Management in Cities around the World.” *Proceedings Waste 2010: Waste and Resource Management–Putting Strategy into Practice*.

Zakhilwal, Shawkat Ali, Wafiullah Shirzad, and Mohammad Mukhlis Behsoodi. 2024. “A Comprehensive Review of Engineering Strategies for Environmental Sustainability in Sustainable Waste Management.” *International Journal of Current Science Research and Review* 7(10):7456–68.