

Task 09 – Week 10

12-04-2025

Prepared by:
Adel Hammas
242001104

Literary Criticism 3



(RSC813-3)

المهمة التاسعة

تطبيق النقد العلمي الذاتي على رسالة ماجستير / ورقة بحثية
خاصة بالباحث ووضع مقترحات للتحسين.



Teaching Intensive, Research Informed

University of Bolton
Civil Engineering department
MRes of Research in Environmental Management
ENV7008 Dissertation

MSc Environmental Management

Risk Assessment

Abdulaziz Ali Hammas

ID: 1710910

**Adoption of Sustainable Municipal Solid Waste
Management System for the KSA**

April 2019

رسالة الماجستير

- Research paper published by University of Bolton.
- College of Civil Engineering.
- Part of the Mres of Research in Environmental Management.

- **Research Title :**

**Adoption of Sustainable Municipal Solid Waste
Management System for the KSA.**

By:

A. Hammas

- Published on: April 2019.

معايير عامة رئيسية

- عنوان الرسالة: تطبيق نظام مستدام لإدارة النفائات في المملكة العربية السعودية، ويعد عنوان ممتاز وفي تخصص مجال الباحث وهو الإدارة البيئية.
- قام الباحث بكتابة مستخلص للرسالة وضح فيه المدخل الأساسي للرسالة والأساس العلمي للبحث والمنهجية العلمية المتبعة وملخص النتائج وأهم التوصيات.
- توضح الصور التالية من الرسالة استخدام الخط "Times New Roman" والحجم (12) وفقاً للمعايير المتبعة بنظام الجامعة. كما توضح استخدام مسافة ثابتة بين الأسطر (1.15)، واستخدام آلية "الضبط" في محاذاة النص إلى الهوامش، كما تم الأخذ بالاعتبار عدم إطالة النص التعبيري الواحد عن الحد الذي يسبب تشتت القارئ.

After the launch of the Sustainable Development Goals by the United Nations Organisation, sustainability and sustainable development became a requirement to fulfil in all sectors of singed nations. The Kingdom of Saudi Arabia lack sustainable measures in some sectors including the waste management sector. The Kingdom implements an old system of waste collection and dumping or landfilling. There are many associated effects of such system on sustainable development. Looking on some of the best examples around the world of municipal solid waste management, the UK has restricted waste going to landfills and paid much more focus on other sustainable practices such as recycling, incineration, composting, and others.

One of the criteria to investigate the sustainability of any given municipal solid waste management system is estimating the associated greenhouse gas emissions. Sustainable measures such recycling and composting, are found to generate a green house gas emissions saving potential when being implemented rather than depending on landfills. Incineration produces greenhouse gas generation potential however, compared to the potential generation associated with landfills/open dumps, incineration is considered more sustainable and more efficient. Furthermore, incineration of municipal solid waste is a source of generating clean (fossil-fuel free) and renewable energy. Landfills are found to be the major cause of greenhouse gas emissions generation in any municipal solid waste management system.

1.4 Significance of This Research

The KSA has launched many initiatives to be implemented in different sectors. Those initiatives were filtered from Vision 2030 goals and each initiative has an allocated budget from the government (Zafar, 2015). The environmental initiatives are assigned to the municipalities and the General Authority of Meteorology and Environmental Protection (GAMEP). Part of these initiatives is related to MSW management as the country has a lot to do in this regard.

This research can be applied and improved to higher stages to help implement a better practice in the KSA in MSW management. The benefits of implementing such practice in regards to sustainable development and economic diversification are massive and will be discussed later in this research.

1.5 Relation to Theory of Risk Assessment

GHG emissions are always associated with MSWMS whether it is landfills, incinerators, recycling, open burning, composting, and even the transportation process itself will generate GHG that will pollute and lower the air quality. If it is required to conduct a risk assessment to an entire MSWMS then one of the aspects that could be assessed and considered is the total emission of GHGs to the atmosphere associated with the practices implemented in that MSWMS. GHG emissions have adverse effects on human health, climate change and the environment.

تناسق فقرات البحث

معايير عامة رئيسية

الموضوع

01

List of Abbreviations:

- UK: United Kingdom.
- KSA: Kingdom of Saudi Arabia.
- EU: European Union.
- UNO: United Nations Organisation.
- SDG's: Sustainable Development Goals.
- MSW: Municipal Solid Waste.
- MSWM: Municipal Solid Waste Management.
- MSWMS: Municipal Solid Waste Management System.
- SMSWMS: Sustainable Municipal Solid Waste Management System.
- IMSWMS: Integrated Municipal Solid Waste Management System.
- FW: Food Waste.
- WfH: Waste from Household.
- BMW: Biological Municipal Waste.
- GHG: Green House Gas.
- GHGP: Green House Gas Potential.
- GHGGP: Green House Gas Generation Potential.
- GHGSP: Green House Gas Saving Potential.

• قام الباحث بتعريف المصطلحات المستخدمة في الرسالة بشكل واضح ودقيق وتم وضعها في المكان المناسب في الرسالة وذلك بعد سرد فهرس المحتويات مباشرة. وقد قام الباحث بتعريف حوالي 25 مصطلح قام باستخدامها بشكل مكرر في الرسالة.

• كما تم وضع فهرس للرسومات البيانية وآخر للجدوال.

صورة توضح سرد الباحث لمصطلحات الرسالة

هيكل الرسالة

Contents	
Chapter 1: Introduction	10
1.1 Background	11
1.2 Aim and Objectives	13
1.3 Outline Methodology	13
1.4 Significance of This Research	14
1.5 Relation to Theory of Risk Assessment	14
1.6 Document structure	14
Chapter 2: Critical Review of Literature	16
2.1 Introduction	17
2.2 Sustainable MSW Management System	19
2.3 Landfills	22
2.4 MSWMS Status in the Kingdom of Saudi Arabia	26
Chapter 3: Data and Methodology	29
3.1 IGES-GHG Emissions Calculator Briefing	30
1. Introduction	30
2. Limitations	32
3.2 Data Requirements	32
Chapter 4: Data Analysis and Modelling	34
4.1 Case-Studies Investigation	35
1. United Kingdom	35
1.1 General Statistics	35
1.2 IGES-GHG emissions modelling	40
1.3 Summary	51
2. Kingdom of Saudi Arabia	52
2.1 General Statistics	52
2.2 IGES-GHG emissions modelling	53
2.3 Summary	57
Chapter 5: Discussions	58
5.1 Comparison of Results	59
5.2 Sustainable MSWMS for the KSA	61
5.3 GHG Emissions Modelling of Alternative MSWMS Scenario for KSA	63
1. IGES-GHG emissions modelling	63

• ويتضح في الصورة التالية فهرس المحتويات حيث قسم الباحث رسالته إلى 6 فصول، وفي فصل المقدمة، قام الباحث بوضع قسم خاص لمناقشة هيكلية البحث موضحاً بها ملخص لكل فصل من فصول الرسالة، وتعد خطوة جيدة حيث تسهل للقارئ اختيار الفصل المعني عند البحث عن معلومة معينة، وجاءت ملخصات فصول البحث كالتالي:

• الفصل الأول (مقدمة): يحتوي على معلومات عامة أساسية ومعايير البحث العامة مثل الأهداف والمنهجية. بالإضافة إلى ذلك، تم ذكر أهمية هذا البحث في هذا الفصل، وتم شرح العلاقة بنظرية تقييم المخاطر.

هيكل الرسالة

• الفصل الثاني (المراجعة الأدبية): يحتوي على مراجعة عامة للأدبيات المتعلقة بتعريف إدارة النفايات البلدية الصلبة، وأنواعها ومصادرها وطرق التخلص منها ومعالجتها. بعد ذلك، يتم التركيز على مكبات النفايات ومساهمتها في انبعاث غازات الاحتباس الحراري والتأثيرات البيئية المصاحبة. وأخيرًا، يتم توضيح الوضع الحالي لأنظمة إدارة النفايات البلدية الصلبة في المملكة العربية السعودية.

• الفصل الثالث (المنهجية والبيانات): يوضح هذا الفصل المنهجية العامة التي سيتم استخدامها في هذا البحث لتحليل البيانات والنمذجة، ويتم ذكر موجز عن أداة النمذجة (حاسبة انبعاث الغازات الدفيئة IGES متبوعًا بمعلومات حول البيانات المطلوبة لإكمال التحليل).

هيكل الرسالة

• الفصل الرابع (تحليل البيانات): يحتوي هذا الفصل على تحليل ونمذجة البيانات المرتبطة بنظامين مختلفين لإدارة النفايات البلدية الصلبة تم تنفيذهما في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية.

• الفصل الخامس (مناقشة النتائج): يحتوي هذا الفصل على مناقشات حول النتائج التي شملت المقارنة بين أنظمة إدارة النفايات البلدية الصلبة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية، بالإضافة إلى مناقشة نتائج النظام المقترح للمملكة العربية السعودية وفوائده.

• الفصل السادس (الخاتمة والتوصيات): هو الفصل الأخير من هذه الوثيقة ويحتوي على الاستنتاجات والتوصيات العامة.

استخدام الوسائل التوضيحية

الموضوع

03

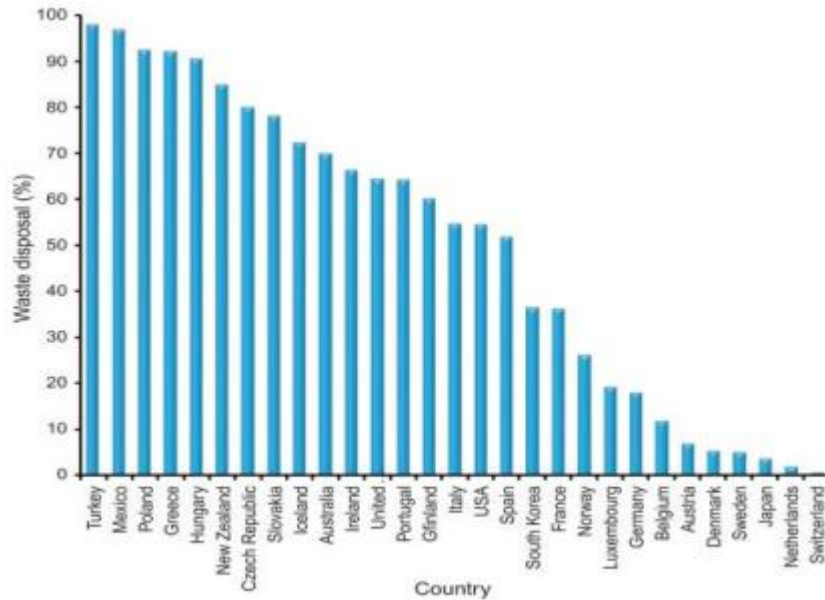


Figure 6: Landfill waste disposal percentage (Chalmin, 2009)

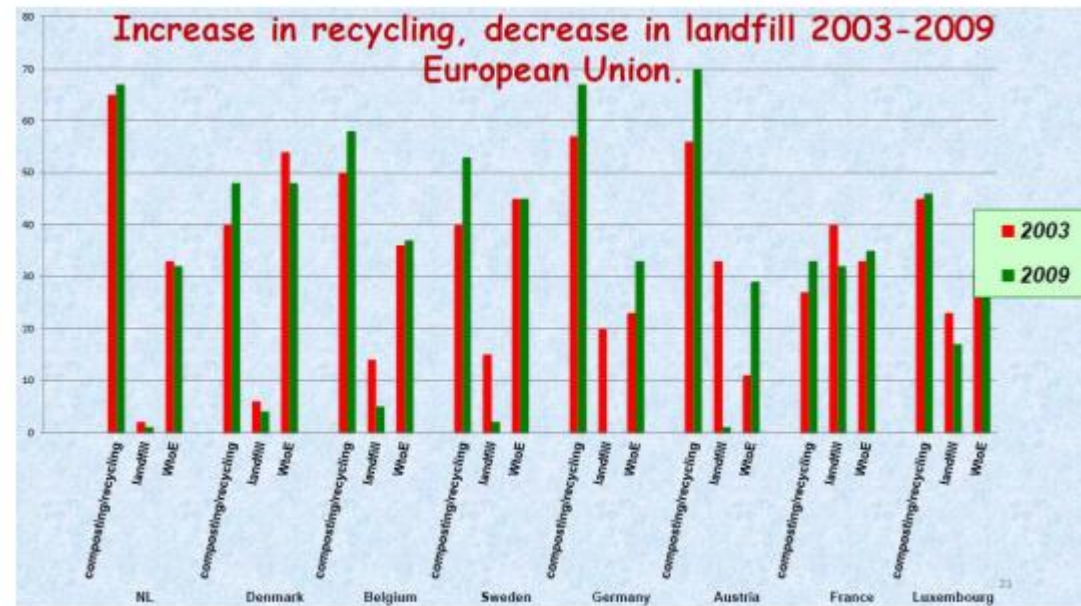


Figure 5: Recycling and Waste to Energy vs. Landfills (Nizami, et al. 2016)

البحث عن إحصائيات طرق معالجة النفايات المستخدمة في الدول المرجعية

استخدام مصادر موثوقة

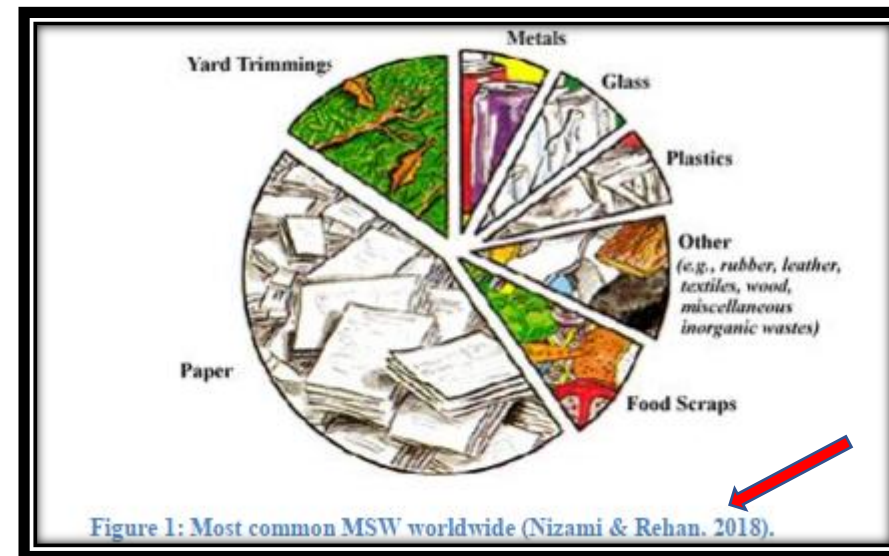
الموضوع

04

قام الباحث باستخدام عدد من المراجع والمصادر العلمية في المراجعة الأدبية. وقام بفهرسة جميع المعلومات المقتبسة منها بنظام "APA" كما قام بتوضيح كافة المراجع في فقرة "المراجع" في نهاية البحث.

Waste is defined as unwanted or expired materials that the user intend to dispose off (Nizami & Rehan. 2016). Common names used to describe waste include garbage, trash and rubbish. Another way to define waste based on the Basel Convention: "substances or objects which are disposed of or are intended to be disposed of or are required to be disposed of by the provisions of the law" (Basel Convention, 1989). MSW is defined as waste coming from residential and

The Kingdom of Saudi Arabia has a population of about 33,838,088 according to the Worldometer count (WorldoMeter, 2018). The population has been growing fast with a peak annual growth rate of 6.57% in 1982. The current growth rate of the population is estimated at 2% approximately (WorldoMeter, 2018). The following figures (figures 2.7 – 2.8) represent population of KSA and the annual growth rate respectively.



الإطار النظري العام للرسالة

تعد المشكلة الأساسية التي تناقشها رسالة الماجستير هي نظام إدارة النفايات البلدية الصلبة المتبع في المملكة العربية السعودية في العام 2019.

1. تنتج المملكة العربية السعودية حوالي 16 مليون طن من النفايات البلدية الصلبة.
2. إن نظام إدارة النفايات البلدية الصلبة المتبع قديم وغير فعال.
3. الطرق المتبعة هي الردم والمكبات العشوائية المفتوحة.
4. يتم استخدام إعادة التدوير بنسبة لا تتجاوز 10-15% من إجمالي النفايات البلدية الصلبة المتولدة.
5. قامت المملكة بالمصادقة على اتفاقية التنمية المستدامة العالمية والتي تشمل عدة أهداف مرتبطة بشكل مباشر أو غير مباشر بإدارة النفايات البلدية الصلبة.

الإطار النظري العام للرسالة

وتهدف الرسالة إلى:

1. تقييم نظام إدارة النفايات البلدية الصلبة المتبع عن طريق حساب كمية انبعاث الغازات الدفيئة المصاحبة للنظام المتبع بكافة أجزائه وإجراءاته التشغيلية.
2. مقارنة النظام المستخدم في المملكة بالطريقة الموضحة أعلاه مع النظام المتبع في المملكة المتحدة.
3. اقتراح نظام بديل مستحسن للملكة ومقارنة النتائج مع النظام الحالي المتبع.

الإطار النظري العام للرسالة

الموضوع

05

وتتمثل المنهجية البحثية في تحديد مشكلة وأهمية الرسالة من خلال الآتي:

1. الحداثة والأصالة: لم يسبق أن قام باحث باستخدام نفس النموذج التحليلي للبيانات الخاصة بالمملكة ومقارنتها مع أنظمة دولية أخرى.
2. القيمة والفائدة العلمية: مشكلة البحث ذات أهمية علمية عالية وترتبط بالتنمية المستدامة.
3. مشكلة واقعية لها آثار ملموسة في أرض الواقع.
4. تمثل المشكلة موضوعاً محدداً ودقيقاً وهو تقييم نظام إدارة النفايات البلدية الصلبة المتبع من خلال حساب كمية الانبعاث المصاحبة من الغازات الدفيئة.
5. المشكلة قابلة للبحث وتتوفر أعداد كبيرة من المراجعات الأدبية في المجال.
6. صياغة المشكلة واضحة ودقيقة وتم ربطها بأهداف الرسالة.



النموذج العددي الذي قام باستخدامه
الباحث في تحليل البيانات

• أداة جمع البيانات:

قام الباحث بتحديد البيانات المطلوب جمعها وفقاً لأداة التحليل التي سيستخدمها في البحث وهي (IGES-GHG Emissions Calculator) المنتج من معهد الإستراتيجيات البيئية الدولية في اليابان لحساب كمية انبعاث الغازات الدفيئة المصاحبة لنظام إدارة النفايات البلدية الصلبة المطبق.



النموذج العددي الذي قام باستخدامه
الباحث في تحليل البيانات

• تتطلب الأداة جمع بيانات عن المواضيع التالية:

1. إحصائيات النفايات البلدية المتولدة في كل من المملكة العربية السعودية والمملكة المتحدة. (متغير أساسي)
2. نسب الطرق المتبعة في نظام إدارة النفايات البلدية الصلبة في كل من البلدين. (متغير أساسي)
3. كميات غازات الاحتباس الحراري الدفيئة المصاحبة لنظام إدارة النفايات البلدية المتبع في كل من البلدين. (متغير تابع)

عرض النتائج

الموضوع

07

Table 20: GHG emission Results comparison summary for the KSA and UK

KSA			UK		
Total MSW in GHG modelling: 16,078,604 tonnes			Total MSW in GHG modelling: 78,363,564 tonnes		
Practice	% of total	GHGP (tonne CO ₂ eq/tonne MSW)	Practice	% of total	GHGP (tonne CO ₂ eq/tonne MSW)
Transportation	n/a	0.00058	Transportation	n/a	0.00004
Landfills	98.3%	1.0812	Landfills	61.5%	0.1485
Composting	Not implemented		Composting	0.5%	-0.8556
Recycling	1.7%	-3.776	Recycling	28.3%	-3.257
Incineration	Not implemented		Incineration	9.7%	0.2359

جدول يوضح المقارنة في كمية انبعاث الغازات الدفيئة المصاحبة لنظام إدارة النفايات البلدية الصلبة المتبع في المملكة العربية السعودية والمملكة المتحدة وضعه الباحث في فصل مناقشة النتائج.

الخاتمة والتوصيات

في فصل الخاتمة والتوصيات، ذكر الباحث عدد من فرص التحسين التي ستستفيد منها المملكة في حال تم تطبيق النظام المقترح وهي كالآتي:



1. المساهمة في تنويع مصادر الدخل للاقتصاد.
2. الحد من تكلفة التدهور البيئي.
3. خلق فرص وظيفية جديدة في القطاع.
4. الاستفادة من السماد المنتج في عمليات الزراعة.
5. المساهمة في زيادة إنتاج الطاقة المتجددة.
6. تشجيع المشاركة بين القطاعي العام والخاص.

الخاتمة والتوصيات



ووضع الباحث التوصيات التالية في نهاية الفصل:

1. تطوير إطار تنظيمي وتشريعي جديد.
2. رفع الوعي العام للأفراد والمنشآت.
3. زيادة المشاركة المجتمعية في إدارة النفايات البلدية والفصل من المصدر.
4. تطوير البحث والاستثمار في المجال.

وفي خاتمة الرسالة، أوصى الباحث بعمل دراسات أخرى لتحسين النظام بطرق مختلفة عن كميات انبعاث الغازات الدفيئة، حيث يمكن تقييم النظام من نواحي أخرى اقتصادية أو تنظيمية أو تشريعية.

المراجع العلمية

الموضوع

09

References

1. Al-Attas, O. 2013. Landfills, solid waste management. Civil and Environmental engineering department. King Fahd University. PP(29-34). Accessed 2013.
2. Anjum, M. et al. 2016. Solid waste management in Saudi Arabia. Research Gate. Accessed Dec.2018 <https://www.researchgate.net/>
3. Bodansky, D. 2010. Art and craft of international environmental law. London. Harvard university press.
4. Chalmers, G. 2009. Landfills. Science Direct. Accessed Jan.2019 <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/landfill>
5. Chartered institution of waste management. 2019. Incineration. CIWM. Accessed Mar.2019 <https://www.ciwm.co.uk/ciwm/learn/knowledge/incineration.aspx>
6. CNN Money. 2016. World's top oil producers. Accessed Dec. 2018. <https://money.cnn.com/interactive/special/economy/worlds-biggest-oil-producers/index.html>
7. Delmon, J. 2015. How can we manage our waste? And make money doing it. World economic forum. Accessed Jan.2019. <https://www.weforum.org/agenda/2015/11/how-can-we-manage-our-waste-and-make-money-doing-it/>
8. Department for environment, food and rural affairs. 2007. Composition of local authority collected waste. DEFRA. Accessed Mar.2019.
9. Department for environment, food and rural affairs. 2017. Statistics on waste managed by local authorities in England 2016/17. DEFRA. Accessed Mar.2019.
10. Department for environment, food and rural affairs. 2018. UK statistics on waste. DEFRA. Accessed Feb.2019.
11. European environment agency. 2018. Municipal waste management across European countries. Accessed Jan.2019 <https://www.eea.europa.eu/themes/waste/municipal-waste>
12. General Kinematics. 2015. Methods of sustainable waste management. General kinematics news. Accessed Jan.2019 <https://www.generalkinematics.com/blog/sustainable-municipal-solid-waste-management/>
13. Guirap, M. 2013. From waste to organic fertiliser. My climate. Accessed Mar.2019. <https://www.myclimate.org/information/climate-protection-projects/detail-climate-protection-projects/usual-waste-management-7166/>
14. Jawani, H. et al. 2015. Assessing the environmental sustainability of energy recovery from municipal solid waste in the UK. Waste management. Accessed Mar.2019.
15. Masdorf, Z. 2010. Sustainability: the challenge of waste. EHS Today. (Accessed Dec.2018 <https://www.ehsatoday.com/environment/news/sustainability-challenge-waste-0210>
16. Mason, M. 2016. What is sustainability and why is it important? Environmental Science organisation. Accessed Dec.2018 <https://www.environmentalscience.org/sustainability>
17. Maths UK environmental solutions. 2018. Waste incineration. M UK. Accessed Mar.2019. <https://www.todaysuremaths.com/waste-incineration/>
18. Messenger, B. 2018. World's most wasteful countries. Waste management world. Accessed Jan.2019 <https://waste-management-world.com/interactive-map-worlds-most-wasteful-countries>
19. Mummolo, G. et al. 2012. Sustainable municipal solid waste management and recovery. Research Gate. Chapter 27. PP (575-578). Accessed Jan.2019. <https://www.researchgate.net/>
20. Newton, J. 2018. The effects of landfills on the environment. sciencing. Accessed Jan.2019 <https://sciencing.com/effects-landfills-environment-5662463.html>
21. Nizami, A. 2019. Recycling and waste-to-energy prospects in Saudi Arabia. Bioenergy consult. Accessed Feb.2019 <https://www.bioenergyconsult.com/recycling-waste-to-energy-saudi-arabia/>
22. Rahan, A. et al. 2016. Landfills. Research Excellency centre. King Abdulaziz University. PP(2-3). Accessed Nov.2016.
23. Rahan, A. et al. 2016. Municipal solid waste management. Research Excellency centre. King Abdulaziz University. PP(2, 18 and 23). Accessed Nov.2016.
24. Rahan, A. et al. 2016. Reduce, reuse and recycle (3R's approach). Research Excellency centre. King Abdulaziz University. PP(7-8). Accessed Nov.2016.
25. Rahan, A. et al. 2016. Solid waste management. Research Excellency centre. King Abdulaziz University. PP(2-10, 20-26). Accessed Nov.2016.
26. Saudi Vision 2030. 2019. Accessed Dec.2018. <https://vision2030.gov.sa/en>
27. Selin, E. 2013. Sustainable municipal solid waste management. magister's level, degree thesis in Environmental Health. UMEA University. Sweden. Accessed Mar.2019.
28. Stockley, P. 2016. Average diesel consumption of trucks. Volvo Trucks. Accessed Mar.2019. <https://www.volvotrucks.com/en-us/trucks/volvo-fx-series/performance/factim.html>
29. Stop food waste.ie. 2019. Composting. Accessed Jan.2019. <https://stopfoodwaste.ie/resources/composting/>
30. The General Authority of Meteorology and Environmental Protection.2017. The Environmental Protection National Strategy. Accessed Nov.2018.
31. United Nations Organisation. 2016. Sustainable development goals. Accessed Dec. 2018 <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>
32. Wellins, J. et al. 2017. Transport statistics in Great Britain 2017. Department for transport. Accessed Mar.2019
33. Worldometers. 2019.Saudi Arabia population. Accessed Feb.2019 <http://www.worldometers.info/world-population/saudi-arabia-population/>
34. Zafer, S. 2018. Municipal wastes in Saudi Arabia. Bioenergy consult. Accessed Feb.2019 <https://www.bioenergyconsult.com/municipal-wastes-in-saudi-arabia/>
35. Zafer, S. 2015. Solid waste management in Saudi Arabia. EcoMENIA. Accessed Jan. 2019. <https://www.ecowena.org/solid-waste-management-in-saudi-arabia/>

تعرض الصورتين التاليتين
القسم الخاص بالمراجع الذي
وضحه الباحث في رسالته.
وبلغ عدد المصادر العلمية
حوالي 35 مصدر متنوع.

المراجع العلمية

الموضوع

09

واستخدم الباحث مصادر متنوعة في رسالته، حيث تم تقسيم إجمالي ال 35 مصدر التي استخدمها كالتالي:

موقع إلكتروني	مواد علمية	تقارير	مصادر حكومية	كتب
17	9	1	7	1



المراجع العلمية

الموضوع

09

استخدم الباحث طريقة "APA" في كتابة المراجع والتي تقتضي كتابة (الكاتب أو الكتاب/ السنة/ العنوان/ المصدر/ وتاريخ الوصول للمصدر/ والرابط الإلكتروني في حال كان موقع إلكتروني) كما هو موضح في المثالين التاليين:

19. Mummolo, G. et al. 2012. Sustainable municipal solid waste management and recovery. Research Gate. Chapter 27. PP (575-578). Accessed Jan.2019.

4. Chalmen, G. 2009. Landfills. Science Direct. Accessed Jan.2019
<https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/landfill>

الخاتمة

1. عنوان الرسالة جيد ويناقش أحد أهم المواضيع في مجال الباحث وهو الإدارة البيئية.
2. قام الباحث بوضع مستخلص وفهارس للمحتويات والجداول والرسومات التوضيحية والملاحق.
3. وضع الباحث قائمة المصطلحات العلمية والاختصارات وتعريفها في قسم خاص.
4. وضع الباحث قسم خاص لمناقشة هيكلية الرسالة وملخص لفصولها.
5. استخدم الباحث الرسوم التوضيحية وجداول المعلومات في كافة أنحاء الرسالة.
6. لغة الرسالة واضحة وسهلة وتقسيم الفقرات مناسب من حيث الطول والتنسيق.
7. تم شرح الإطار النظري العام شاملاً المشكلة والأهداف والمنهجية وجمع البيانات وتحليلها.
8. تم استخدام نموذج عددي فريد من نوعه.
9. تم عرض النتائج ومناقشتها في فصل مستقل ومناقشة التوصيات ومقترحات التحسين.
10. تم وضع المراجع العلمية وصياغتها بالطريقة العلمية المناسبة.
11. يمكن للباحث التطوير المستقبلي من خلال دراسة أنظمة أخرى بأداة التحليل التي تم اختيارها.



مجموعة جامعة
الجميع الذكية
للتعليم القابضة

MIDOCEAN
UNIVERSITY



Thank You

