عنوان الدراسة :

مقوما ت الادارة البيئية للنفايات الطبية الخطرة في مستشفى دسلدورف الجامعي في المانيا نموذجا لدراسة الحالة

Elements of environmental management of hazardous medical waste in the university hospital in Düsseldorf in Germany, a model to study the situation

لطالب الدراسات العليا–ماجستير إدارة البيئة :

سكفان عكيد محمدعلي

الرسالة جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم البيئية مقدمة

الى المجلس العلمي لكلية الادارة والاقتصاد قسم ادارة البيئة .

تحت اشراف الدكتور : حسين الركابي .

توصية المشرف :

اشهد ان اعداد هذه الرسالة قد جرى تحت اشرافي في الاكاديمية العربية المفتوحة في الدنمارك /كلية الادارة والاقتصاد ، وهي جزء من متطلبات درجة الماجستير في ادارة البيئة

التوقيع

المشرف : الدكتور حسين الركابي

توصية القسم

بناءا على التوصيات ارشح هذه الرسالة للمناقشة

التوقيع

رئيس قسم ادارة البيئة

الاسم : الدكتور كاظم المقدادي

التأريخ :

التفويض

اني / سكفان عكيد محمد علي

افوض الاكاديمية العربية المفتوحة في الدنمارك بتزويد نسخ من رسالتي للمكتبات عند الطلب

الاسم : سكفان عكيد محمد علي

التوقيع :

التأريخ :

قرار لجنة المناقشة :

اعضاء لجنة المناقشة	التوقيع
١ – الاستاذ الدكتور انيس مالك الراوي	رئيسا .....
٢ – الاستاذ الدكتور نضير الانصاري	عضوا .....
٣ – الدكتور حسين الركابي	عضوا ومشرفا .....

مصادقة مجلس الكلية

صدقت من قبل مجلس الكلية .

التوقيع :

الاسم :

عميد كلية الادارة والاقتصاد

التأريخ :

اهداء

***** الى ابي وامي رحمهما الله

***** الى زوجتي العزيزة الصابرة ام ديزين

***** الى اولادي الاعزاء – ديزين – كاروان – محمد – جوان

شكروتقدير

يسرني ان اقدم خالص شكري وتقديري العالي الى معالي الاستاذ الدكتور وليد ناجي الحيالي مؤسس ورئيس الاكاديمية العربية المفتوحة في الدنمارك وزملائه اعضاء الهيئة التدريسية من الاساتذة والعاملين على اتاحة الفرصة لي لتكملة دراستي فيها . كما اقدم شكري وامتناني الى الاستاذ الفاضل الدكتور كاظم المقدادي رئيس قسم ادارة البيئة في كلية الادارة والاقتصاد ، الذي لم يبخل جهدا في ايصال كل ما هو جديد من العلم والمعرفة فيما يتعلق بالبيئة . كما اقدم خالص شكري وتقديري الى المشرف العلمي على رسالتي الدكتور حسين الركابي ودوره اللامحدود في تقديم النصح والارشاد العلمي والمعرفي فيما يتعلق بالرسالة . كما اشكر كل اللذين ساهموا في المساعدة على رفد المعلومات العلمية المتعلقة بأدارة النفايات الطبية الخطرة داخل مستشفى دسلدورف الجامعي ، وكذالك المسؤولين القائمين على ادارة عمليات المعالجة النهائية لتلك النفايات الخطرة من قبل شركة كورينتا الواقعة في مدينة ليفركوزن الالمانية .

فهرس المحتويات	
الموضو ع	الصفحة
المقدمة	١
الفصل الأول/ ا لتلوث الهوائي و المخلفات الخطرة	٧
المبحث الاول / تعريف التلوث ، اشكال التلوث ، مصادره ، وانواعه ، واضرارها الاجتماعيه و النفسيه	٧
المبحث الثاني / تعريف المخلفات الطبية والنفايات الخطرة ، انواعها و مصادرها	١٢
الفصل الثاني / الدراسات السابقة ذات العلاقة بالمخلفات الطبية الخطرة واضرارها	١٨
المبحث الاول / الدراسات السابقة ذات العلاقة بالمخلفات الطبية الخطرة	١٨
المبحث الثاني / الاضرار الصحية الناجمة عن المخلفات الطبية الخطرة	٢٨
الفصل الثالث / الاهتمامات الدولية والاتفاقيات الدولية والاقليمية المتعلقة بنقل النفايات الخطرة	٣٢
المبحث الاول / الاهتمامات الدولية والاقليمية والاتفاقيات الدولية بنقل النفايات الخطرة ومنها ١– اتفاقية روتردام عام ١٩٩٨ . و ٢ – اتفاقية ستوكهولم عام ٢٠٠١	٣٢
المبحث الثاني / اتفاقية بازل والتحكم في نقل النفايات الخطرة	٣٤
الفصل الرابع / الادارة البيئية ومزاياها الاقتصادية في المستشفيات	٣٦
المبحث الاول / ١ – دراسة العلاقة بين البعد البيئي والبعد الاقتصادي في هذا المجال ٢ – مفهوم نظام الادارة البيئية المتكاملة	٣٦
المبحث الثاني / المزايا الاقتصادية لتطبيق نظام الادارة البيئية المتكاملة في المستشفيات	٣٩
الفصل الخامس / النتائج والمناقشة	٤٣
المبحث الاول / النتائج	٤٣
المبحث الثاني / المناقشة	٨٧
الفصل السادس / الاستنتاجات والتوصيات	٩٤
المبحث الاول / الاستنتاجات	٩٤
المبحث الثاني / التوصيات	٩٨
الخلاصة	١٠٠
فهرس الجداول والاشكال والرسوم البيانية والملاحق	١٠٦ –١٠٧

المصادر والمراجع ومواقع الانترنيت	١٠٨ – ١١١

المقدمة : Introduction

تعتبر النفايات الطبية الخطرة الناتجة من الاقسام والمراكز ومختبرات البحوث العلمية والطبية من الرعاية الصحية والعلاجية والتشخيصية والوقائية ، من المواضيع الحساسة والمهمة بالنسبة لكافة ادارات المستشفيات والمراكز الصحية الحكومية منها والخاصة في معظم دول العالم . ومنها مستشفى دسلدورف الجامعي . فبادرت ادارة مستشفى دسلدورف الجامعي لاعداد الخطط الازمة لادارة هذه النفايات الخطرة بيئيا وبطرق سليمة و آمنة وايجاد طرق معالجة نهائية وعمليات دفن صحية خاصة لها ، وذلك بسبب المخاطر الحقيقية التي يمكن أن تلحق بالصحة العامة والبيئة المحيطة ، لما تحتوى هذه النفايات الخطرة المنتجة من مصادر ملوثة مختلفة من مواد كيميائية صلبة وسائلة وغازية خطرة وسامة وأخرى اشعاعية وادوات ملوثة بكثير من الجراثيم كالفيروسا ت والبكتريا والتي غالبا ما تكون معدية وسريعة في انتشار الكثير من الامراض الخطيرة كالكوليرا ومرض نقص المناعة المكتسبة ومرض الكبد الوبائي وغيرها من الامراض الخطرة . لذلك فعليه يجب اتخاذ كافة التدابير الوقائية الازمة لتجنب مخاطر التلوث الناتج والسيطرة عليها بقدر الامكان عند المراكز والاقسام والمختبرات المنتجة لهذه النفايات الخطرة ، والذي من شأنه ان يقلل او يحد من كمية وحجم المخاطر الصحية ليس فقط على العاملين في مجال الصحة من الاطباء والممرضين والممرضات والزائرين والمرضى داخل المستشفى بل كافة فئات المجتمع. لذلك كانت ادارة مستشفى دسلدورف الجامعي رائدة في هذا المجال وكان لها دور بارز في كيفية التعامل مع تلك النفايات ، ومن مقومات نجا حها هو ا تباع نظام الادارة البيئة المتكاملة للنفايات الخطرة داخل المستشفى من حيث ادارة عمليات الفصل او الفرز والجمع والنقل والخزن المؤقت لتلك النفايات ، واستحداث قسم حماية البيئة فيها ، واعطاء الصلاحيات الكاملة بموجب الانظمة والقوانين البيئية السارية في التعامل مع تلك النفايات الخطرة داخل المستشفى [١] . لحين النقل والمعالجة النهائية. إن عمليات المعالجة النهائية تتم من قبل شركات متعاقدة مع الجهات المنتجة للنفايات الخطرة وبموجب القوانين والانظمة البيئية المرعية وان عملية التخلص والمعالجة النهائية تتم في وحدات المعالجة النهائية (عمليات الحرق) باستخدام درجات الحرارة العالية . وبعدها تنقل النفايات المعالجة حراريا الى مدافن خاصة لتتم عمليات الدفن وفق شروط واجراءات وقوانين بيئية دون أية مخاطر تلوث تذكر نتيجة عمليات الدفن للنفايات المعالجة على مكامن ومواقع المياه الجوفية والمياه السطحية ودون مخاطر على الصحة العامة والبيئة المحيطة [٢]. وكذلك تتم السيطرة الكاملة على نسب الغازات المنبعثة من قبل فريق العمل في غرفة السيطرة والرصد على كافة عمليات الحرق للنفايات الخاصة المعالجة حراريا والسيطرة على الغازات المنبعثة بموجب النسب والقياسات المسموحة لها ضمن القوانين البيئية وقانون رقم (١٧) المتعلق بلأنبعاثات الغازية في المانيا الاتحادية [٣]. " **17. BImSchV - Ordinance on Waste Incineration and Co-Incineration**

خطةالبحث Research Plan

تشمل المتطلبات اللازمة لتحقيق المنهج العلمي في خطة البحث مايلي :

١- مشكلة البحث

٢- الهدف من البحث

٣- اهمية البحث

٤- منهجية البحث

١ - مشكلة البحث : Research problem

تعاني كثير من مستشفيات دول العالم الثالث من مشكلة عد م التخلص من حجم وكمية النفايات الطبية الخطرة الناتجة من الرعاية الصحية للمرضى والزائرين بالطرق الصحيحة وهذا ما يسبب الاصابة بالكثير من الامراض الخطيرة للعاملين في مجال الصحة قبل غيرهم من المواطنين الآخرين وهذا يرجع الى عدم التزام ادارات تلك المستشفيات بنظام الادارة البيئية السليمة لتلك النفايات والقائها بصورة عشوائية امام المستشفيات وتركها في اماكن مكشوفة يسهل العبث بها او نقلها مع النفايات البلدية الى مدافن غير صحية مكشوفة لينتشر تأثيرها الخطير الى المواطنين مما يسبب الكثير من الامراض الخطرة والمعدية ، والامر يستدعي القضاء على مشكلة التخلص من تلك النفايات الخطرة بوسائل متطورة وتقنية حديثة من الاجهزة والمعدات الخاصة مع ضرورة تطبيق الادارة البيئية المتكاملة للنفايات الطبية الخطرة للمستشفيات والتخلص الآمن من تلك النفايات ومنع وصول النفايات الكيميائية الخطرة الناتجة بعد المعالجة النهائية الى خزانات المياه الجوفية والمياه السطحية ، وحماية البيئة والصحة العامة ، وبأمكان الكثير من مستشفيات دول العالم الثالث الوصول الى حل مثل هذه المشكلة من خلال البحث والدراسة و اتباع اسلوب نجاح ادارة مستشفى دسلدورف الجامعي في مجال الادارة البيئية المتكاملة للنفايات الطبية الخطرة والتخلص الآمن منها .

٢ – الهدف من البحث : The objective of the research

التعريف بتجربة نجاح ادارة النفايات الطبية الخطرة لمستشفى دسلدورف الجامعي بوصفها تجربة غنية ومتطورة، ونقلها لمن يريد الإستفادة منها، مسلطين الضوء على مايلي:

- التعرف على طرق التخلص الآمن من النفايات الطبية الخطرة الناتجة في مستشفى دسلدورف الجامعي
- إتباع نظام أدارة بيئية متكاملة
- نقل التجربة وذلك عن طريق تقديم المعلومات عن أحدث الاتجاهات والتطورات الدولية، في مجال التخلص من النفايات الطبية الخطرة.
- التعرف على الخطوات المتبعة في نظام عمليات الحرق للنفايات الخطرة
- التعرف على الاجراءات العملية المتبعة في كيفية دفن النفايات المعالجة حراريا في مدافن خاصة آمنة بيئيا وصحيا .

٣ – اهمية البحث : The importance of research

بالنظر للتطور العلمي الحاصل في مجال الطب والعلوم المختلفة وتكنولوجيا الصناعات المختلفة ومنها صناعة الادوية والعقاقير الطبية والصناعات الكيمياوية واستخداماتها الواسعة في مجال الرعاية الصحية والتشخيص والوقاية من الامراض للمرضى داخل المستشفى ، والزائرين اليها وحالات الطوارئ والاسعاف ، كل هذه النشاطات والخدمات الطبيـة ترتب طرح العديد والكثير من انواع النفايات الطبية الخطرة وغير الخطرة مثل المواد الكيمياوية الصلبة والسائلة (العضوية وغير العضوية) والسامة والمشعة ، و كذلك بقايا العقاقير الطبية و التي تشكل خطورة كبيرة على الصحة العامة والبيئة. وعليه فمن المهم البحث على آليات ووسائل حديثة وإيجاد طرق معينة لتنظيم إدارة آمنة وسليمة للتخلص من

حجم الكميات الهائلة لتلك النفايات ، بطريقة اقتصادية وبتكلفة اقل ما يمكن بحيث تقلل الاضرار الصحية والاضرار البيئية. وهذا يمكن تحقيقه من خلال تبني تجربة مستشفى دسلدورف الجامعي في ادارته للنفايات الطبية الخطرة واسلوب نجاحه في مجال التوعية البيئية والثقافة الصحية بين العاملين في مجال الصحة وعامة الناس . فالتوعية البيئية مهمة جدا عند المصدر (المنتج) للنفايات الخاطرة اثناء عمليات الفرز والفصل والتصنيف لتلك النفايات الخطرة، وهذا بدوره يقلل من تكاليف المبالغ المالية لعمليات المعالجة النهائية لتلك النفايات وكذالك عمليات الدفن لتلك النفايات بعد المعالجة في مدافن خاصة وآمنة للبيئة والصحة العامة من جهه ، وتقليل حجم الانبعاثات الغازية من جهه ثانية . وهذا و من شروط هذه المدافن الخاصة هو الحد او التقليل من حجم المخاطروالآثار البيئية والصحية. لذلك فان البحوث والدراسات حول هذا الموضوع من الاهمية بمكان بحيث يعكس جانبا إيجابيا ونموذجا حقيقيا لمعرفة وادراك الحقائق التي تخص خطورة النفايات الطبية الخطرة ،وضرورة الاستفادة من هذة التجربة ونجاحها في ادارة النفايات الخطرة و التخلص الآمن والسليم منها ،والذي يعتبر من أولويات الادارة البيئية في مجال البحث والدراسة .

٤ – منهجية البحث : Research methodology

اعتمد الباحث في منهجية البحث على الاسلوب المتعارف علية في إجراء البحوث العلمية التي يمكن بواسطتها الوصول إلى حلِّ مشكلة محددة، أو اكتشاف حقائق جديدة عن طريق المعلومات الدقيقة والمتضمن مايلي:

- مراجعة المصادر ذات العلاقة بموضوعة البحث وذلك عن طريقين هما

١- استخدام المكتبة العلمية والكتب والمراجع التي تهتم بموضوعة البحث ومراجعتها بقصد التقصي التأريخي العلمي لمعالجة مثل هذه المشاكل البيئية وخطرها على البيئة والمجتمع على حد سواء

٢- استخدام تقنية المعلومات والمسح المعلوماتي بمساعدة الشبكة المعلوماتية للحصول على أحدث المراجع والمقالات ذات العلاقة

- الطرق المتبعة في التحقق والتقصي عن المشاكل البيئية والوسائل الحديثة في التخلص من الملوثات (النفايات الطبية الخطرة) واستخدام التكنولوجيا المعاصرة المتبعة في الدول المتقدمة

- التحقق الميداني من خلال الملاحظة لتطبيق القوانين والتشريعات النافذة بخصوص مشكلة البحث المتعلقة بالنفايات الطبية الخطرة في موقع الدراسة اثناء الزيارات الميدانية

- إستخدام طرق الإتصال المختلفة المتبعة في التحقق والوصول الى النتائج وذلك عن طريقين

١. الإتصال الشخصي المباشر مع القائمين على منظومة الإدارة البيئية في موقع الدراسة في داخل مستشفى دسلدورف الجامعي

٢. الزيارات الميدانية لموقع الدراسة الخاصة بالتخلص الآمن من النفايات الطبية الخطرة في وحدة المعالجة الحرارية ووحدة عمليات الدفن التابعة لشركة كورينتا

- مناقشة النتائج العملية المتحصل عليها من خلال الجزئيات وربطها مع مراحل البحث المختلفة وعلاقة ذلك بمنظومة الإدارة البيئية المتكاملة

- حساب التكاليف الأقتصادية والاجتماعية الناتجة عن ادارة الفصل الجمع والخزن والنقل و عملية التخلص من النفايات الطبية موضوع البحث داخل المستشفى وخارجها

- التوصية باعتماد الأساليب الإدارية البيئية الحديثة وتطبيقيها في مكان يعاني من نفس المشاكل البيئية مثل بعض الدول النامية ، وتفعيل القوانين البيئية بهذا الخصوص.

كما يمكن الاشارة الى ان البحث يقع في ستة فصول وهي كما يلي :

الفصل الاول	التلوث والمخلفات الخطرة
الفصل الثاني	الدراسات السابقة ذات العلاقة بالمخلفات الطبية الخطرة واضرارها
الفصل الثالث	الاهتمامات والاتفاقيات الدولية والاقليمية المتعلقة بنقل النفايات الخطرة
الفصل الرابع	الادارة البيئية ومزاياها الاقتصادية
الفصل الخامس	النتائج والمناقشة
الفصل السادس	الاستنتاجات والتوصيات

الفصل الاول

التلوث الهوائي والمخلفات الخطرة Air Pollution and Hazardous Waste

المبحث الاول : التلوث Pollution

تعريف التلوث Definition of Pollution . يقصد به اي تغير غير مرغوب في الخواص الطبيعية او الكيميائية او البيولوجية للبيئة المحيطة والذي قد يسبب اضرارا لحياة الانسان او غيره من الكائنات الاخرى . [٤]

اشكال التلوث . يحدث التلوث الهوائى باشكال مختلفة ومنها مايلي .

١ – التلوث البايولوجي Biological Pollution

يقصد به وجود كائنات حية مرئية او غير مرئية بالعين ، نباتية كانت ام حيوانية تلوث الوسط البيئى ، هواء ، ماء، تربة . ومن الكائنات التي تسبب التلوث البيولوجي للاوساط البيئية المختلفة هي ، البكتريا ، الفيروسات ،الفطريات ، والاوليات الحيوانية .

٢ – التلوث الكيمياوي Chemical Pollution .

يقصد به التلوث الناتج عن انتشار المركبات والعناصر الكيمياوية في الهواء الجوي .

٣– التلوث الحراري Thermal Pollution

يشمل الحرارة الناجمة من المحركات وابراج التبريد والافران الناجمة عن تشغيل المكائن المختلفة واغلب هذه الملوثات فقد تكون على شكل غازات وابخرة تطرح عن طريق الدخان الى الهواء والماء والتربة . كما ان المياه المطروحة من الصناعة تكون درجة حرارتها عالية وعند تصريفها الى المجرى المائي فأنها ترفع من درجة حرارته وهذا يؤدي الى نقصان تركيز الاوكسجين المذاب وازدياد الفعاليات الحيوية ونقصان هذا الاوكسجين تضرر الحيوانات المائية مما يؤدي الى موتها او هجرتها وبالتالي انعكاسها على الانسان .

٤ – التلوث الضوضائى Noise Pollution

هو التلوث الناتج عن انتشار الضجيج والاصوات المزعجة من دواليب العمل ومن وسائل النقل المختلفة (المنبهات) ومن الصناعات المختلفة ، اضافة الى ضجيج الطائرات ذات المحركات النفاثة .

٥ – التلوث الاشعاعي Radiation Pollution

هو التلوث الناتج عن النشاط الصناعي المتعلق بتعدين النظائر المشعة او استخدامها في الحروب او تسربها من المفاعلات النووية والتي تكون لها آثار خطيرة على الصحة وعلى البيئة .

6 – التلوث البصري Optical Pollution

يعني تشويه اي منظر يقع عليه البصر ، او اختفاء الصورة الجمالية لديه ، مثل سوء التخطيط العمراني والذوق الجمالي ، كأعمدة الانارة يجب ان تتناسب مع حجم العمارة من ناحية الضوء والطلاء واختلاف واجهات المباني يجب ان يكون ذات مظهر حضاري جميل او طلاء الجدران بحيث يعطي الوان متناسقة وجميلة [٥] .

تعريف تلوث الهواء Definition of Air Pollution

يقصد بتلوث الهواء وجود واحد او اكثر من الملوثات مثل الاتربة والادخنة والروائح والابخرة وبكميات وبخصائص ولفترات زمنية تجعلها ضارة بالانسان والنبات والحيوان والجماد او تؤثر على استمتاع الانسان بالحياة . ويمكن ان يؤدي تلوث الهواء الى الموت او المرض كما يقلل من مدى الرؤية ويؤدي الى خسائر اقتصادية كبيرة . كما انه يؤثر على الاثار القديمة التي لاتقدر بمال . وتلوث الهواء يمكن ان يكون من عدة مصادر منها مايلي :

١ – مصادر طبيعية . ٢ – مصادر ناتجة عن نشاط الانسان .

كما ان الملوثات يمكن تقسيمها الى عدة انواع منها مايلي :

ملوثات اولية primary Air Pollution وهي التي تنبعث مباشرة من مصدر التلوث،

وملوثات ثانوية Secondary Air Pollution وهي التي تتكون من تفاعل الملوثات الاولية في الجو . حيث ان الثلوث يعتبر مصدره الاسا سي هو التقدم الصناعي السريع فأحيانا يطلق عليه ثمن التصنيع . وملوثات الهواء عموما اما ان تكون في حالة صلبة او سائلة اوغازية وفي كل الحالات يطلق عليها جسيمات Particles ، مثال ذالك الاتربة والغبار والدخان والرذاذ ، اما في الحالة الغازية مثل اول اوكسيد الكربون وثاني اوكسيد الكبريت واكاسيد النيتروجين وغيرها ، ومن حيث تركيبها الكيميائي ممكن ان تكون عضوية مثل الهيدروكربونات او غير عضوية مثل غاز اول اوكسيد الكربون وثاني اوكسيد الكربون والاوزون واكاسيد النيتروجين . ومن ناحية اخرى يمكن ان تندرج ملوثات الهواء تحت مجموعتين اساسيتين المجموعة الاولى وهي الملوثات المعيارية Criteria Pollution وهي الملوثات التي يمكن ان يحدد تأثير التعرض لنسب مختلفة من تركيزها ، وبناء على ذالك تحدد درجة جودة الهواء طبقا لنسبة تركيزيها في الهواء الجوي ، والمجموعة الثانية فهي الملوثات الخطرة Hazardous Pollution وهي التي تثبت خطورتها مهما كان تركيزها . وتشتمل الملوثات المعيارية على الجسيمات Particles ، اكاسيد النيتروجين ، اكاسيد الكبريت ، اول اوكسيد الكربون ، الاوزون ، والرصاص . اما

الملوثات الخطيرة فتشمل الديوكسين والاسبستوس ، والبيرليوم ، والزئبق ، وكلوريد الفينول ، والزرنيخ ، والمواد المشعة .

وهناك ثلاث طرق يمكن بواسطتها الحكم على تلوث الهواء :

الطريقة الاولى : تستخدم فيها الحواس فمثلا يمكن شم رائحة نفاذة غير عادية ، او الاحساس بالتهاب في العينين ، او الاحساس بطعم حمضي في الفم .

الطريقة الثانية : تستخدم فيها اجهزة القياس التي تحدد نسبة وجود وتركيز ملوث معين في الهواء الجوي في خلال فترة زمنية محددة .

الطريقة الثالثة : تعتمد على ملاحظة التأثيرات الناجمة عن تلوث الهواء على النبات والحيوان والجماد[٦]

يحدث تلوث الهواء كما يلي :

- ترك المخلفات الصلبة لفترة طويلة دون التخلص منها يؤدي الى تخمرها بفعل البكترياالهوائية واللاهوائية وانبعاث الملوثات الهوائية مثل الامونيا وكبريتيد الهيدروجين وانتشار الروائح .
- ترك المخلفات الصلبة في مقالب مكشوفة يؤدي لاحتراق المخلفات احتراقا ذاتيا وانتشار الدخان وانبعاث الغازات السامة وخاصة ان عملية الحريق تتم للمخلفات العضوية وغير العضوية والبلاستيكية ...الخ .
- كثرة الانبعاثات الغازية من المعامل والمصانع و من المقالب العمومية يؤثر على الرؤية وبالتالي على حركة المرور والحوادث [٧] .

٤- الاضرار الاجتماعية والنفسية للملوثات

القاء المخلفات على جوانب الطريق وفي الاراضى يشوه جمال الطبيعة مما يؤثر على النواحي النفسية للانسان وتسبب عادات اجتماعية سيئة مثل التذمر والتشوش الفكري ويصبح الانسان غير قادر على العطاء والانتاج بعكس جمال الطبيعة الذي يسبب الارتياح النفسي وزيادة الانتاجية [٨]

المبحث الثاني : المخلفات الخطرة Hazardous Waste

تعريف المخلفات الخطرة : بأنها مخلفات اوخليط من المخلفات تسبب – تبعا لكمياتها وتركيزاتها وخواصها الطبيعية والكيميا ئية والمعدية – عند ادارتها او نقلها او تخزينها او معالجتها او التخلص منها بطريقة غير سليمة زيادة الوفيات او الامراض التي تسبب عجزا ، واضرارا صحية مباشرة او غير مباشرة آنية او متأخرة [٩] . اما منظمة الصحة العالمية ، تعرف المخلفات الخطرة بانها المخلفات التي لها خواص طبيعية او كيمياوية اوبيولوجية تتطلب تداولا وطرقا خاصا للتخلص منها لتجنب مخاطرها على الصحة العامة والبيئة [١٠].

تعريف النفايات الطبية . يقصد بها اية مخلفات تنتج عن مؤسسات العلاج الطبية ، ويشمل ذلك المستشفيات ، والمختبرات الطبية ، ومراكز او وحدات اجراء التجارب على الحيوانات ، والعيادات الصحية . بموجب وكالة حماية البيئة في الولايات ا لمتحدة الامريكية EPA [١١].

انواع النفايات الطبية الخطرة .

- المواد الطبية غير الصالحة للاستعمال اليومي .
- نفايات الاعضاء البشرية .
- النفايات المُعدية التي تنقل العدوى المرضية .
- النفايات الطبية المرضية غير المعدية.
- النفايات الحادة كأبر والمشارط والمقص .
- النفايات من الادوية والتشخيص والمعالجة لمرضى السرطان .
- النفايات التي تحتوي على مادة الزئبق السام والخطر .

المصادر المنتجة للنفايات الطبية الخطرة

المصادر المنتجة للمخلفات الطبية تنقسم الى مصادر رئيسية ومصادر ثانوية .

المصادر الرئيسية

- المستشفيات بكافة انواعها .
- خدمات ومصارف الدم .
- معامل التحاليل الطبية .
- المؤسسات والمركز البحثية للتقنيات الحيوية .
- المراكز المرضية والطب الشرعي .
- مراكز ابحاث الحيوان والكليات والمعامل البيطرية .
- مراكز عناية المسنين .

المصادر الثانوية

- عيادات ومكاتب الاطباء للكشف الروتينى على المرضى .
- عيادات الاسنان الصغيرة .
- مراكز اعادة وتأهيل المعاقين .
- العلاج المنزلي .
- مراكز التجميل .

المصادر الثانوية تنتج مخلفات قد تكون متشابه مع بعض المخلفات الموجودة في المستشفيات ، كمخلفات الادوية ومخلفات البايولوجية وإبر الحقن ، ولكن كمياتها صغيرة . كما ان المخلفات الطبية تختلف حسب اختلاف الاقسام داخل نفس المستشفى . والامثلة على ذالك كما يلي .

- اجنحة واقسام الايواء ، تحتوي على مخلفات طبية معدية مثل القطن والاربطة والمخلفات الطبية الحادة كالابر .
- حجرة العمليات وتحتوي على مخلفات طبية باثولوجية من انسجة وأجنة واعضاء بشرية ومخلفات حادة كابر الخياطة والمشارط .
- حجرات المعالجة الجراحية ، تحتوي على مخلفات طبية شبه صلبة معدية كالقطن والشاش والاربطة الملوثة وابر خياطة الجروح وبعض المخلفات الكيمياوية كالمحاليل المستعملة في تنظيف وتطهير الجروح .
- حجرة سحب العينات ، وتحتوي على مخلفات طبية حادة وبعض قطع القطن الملوث .
- صالات الولادة . تحتوي على مخلفات طبية بايولوجية والمعدية ، مثل الاجنة والمشيمة والغيارات الملوثة بدماء النزيلات
- معامل التحليل . معظمها مخلفات معدية ،مثل عينات المرضى واطباق الزرع البكتيري والمخلفات الكيميائية كالمحاليل المستعملة لتشغيل الاجهزة .
- الصيدليه ومخزن الادوية بالمستشفى . معظمها مخلفات الادوية وبقايا سوائل التعقيم والتطهير والتنظيف [١٢]

انواع النفايات الطبية الخطرة المنتجة في مستشفى دسلدورف الجامعي .

يتم تنظيم النفايات الطبية الخطرة المنتجة في داخل المستشفى المذكور أدناه حسب ارقام مفاتيح لكل نوع من النفاية الناتجة من الرعاية الصحية في الاقسام والمراكز الطبية المختلفة ، حيث تبدء بالرقم (٠ – ٢٠) ، حيث تبدأ النفايات الطبية الخطرة من الرقم (١٨) كما في الجدول رقم (١)

جدول رقم (١)

التسلسل	**اصناف وانواع النفايات الطبية**	**ارقام مفاتيح النفايات الطبية**
١	نفايات المطابخ والمطاعم والرعاية الصحية للانسان والحيوان والبحوث المختبرية	١٨
٢	نفايات العلاج والوقاية من الامراض والتشخيص ونفايات التوليد	١٨٠١
٣	النفايات الحادة (كالمشارط والابر والمقص)	١٨٠١٠١
٤	نفايات الدم واكياس الدم واجزاء الجسم والاجهزةالمستخدمة	١٨٠١٠٢
٥	النفايات المعدية والمسببة للامراض والانسجة البشرية الناتجة من العمليات الجراحية	١٨٠١٠٣
٦	النفايات المعدية والموجودة على الملابس وقطع الشاش واقتناءات المرضى والانسجة العضوية	١٨٠١٠٤
٧	نفايات المواد الكيمياوية التي تحتوي على المواد الخطرة والناتجة منها	١٨٠١٠٦
٨	نفايات المواد الكيمياوية باستثناء النفايات التي تتدرج تحت الرقم ١٨٠١٠٦	١٨٠١٠٧
٩	ادوية تشخيص لمعالجة الاورام والاورام السرطانية والمواد الكيمياوية لمعالجة الامراض السرطانية	١٨٠١٠٨
١٠	نفايات طب الاسنان بما فيها مواد حشو الاسنان كالملاغم	١٨٠١٠٩
11	نفايات التشخيص والعلاج الطبي في مراكز البحوث والمختبرات	١٨٠١١٠

١٢	نفايات التشخيص والعلاج الطبي وبحوث الرعاية للحيوانات	١٨٠٢
١٣	نفايات المواد الحادة فيما عدا تلك التي تتدرج تحت القم ١٨٠٢٠٢	١٨٠٢٠١
١٤	بفايات العمليات الجراحية المعدية من الادوات والانسجة العضوية للحيوانات	١٨٠٢٠٢
١٥	نفايات المعدية من الادوات ومن قطع الشاش والقطن وقطع الانسجة العضوية الملوثة للحيوانت	١٨٠٢٠٣
١٦	المواد الكيمياوية الناتجة من المواد الخطرة او المحتوية عليها	١٨٠٢٠٥
١٧	نفايات المواد الكيمياوية باستثناء التي تتدرج تحت الرقم ١٨٠٢٠٥	١٨٠٢٠٦
١٨	ادوية التشخيص ومعالجة الاورام السرطانية والمواد الكيمياوية لمعالجة الامراض السرطانية للحيوانات	١٨٠٢٠٧
١٩	ادوية التشخيص والمعالجة ما عدا تلك التي تتدرج تحت الرقم ١٨٠٢٠٨	١٨٠٢٠٨

يوضح الجدول اعلاه انواع النفايات الطبية الخطرة وارقام مفاتيحها والتي يمكن من خلال هذه الارقام ان تسهل عمليات الفصل والجمع والخزن والنقل في الاقسام المختلفة داخل مستشفى دسلدورف الجامعي [١٣] .

الجدول رقم (٢)

التسلسل	**اصناف وانواع النفايات الطبية**	ارقام مفاتيح النفايات
١	النفايات المشعة الصلبة والسا ئلة	٠٠٠٦٧٤
٢	نفايات الاحماض والاحماض المختلطة	٠٦٠١٠٦
٣	نفايات المذيبات العضوية والمشروبات الكحولية وبقايا اقسام الولادة . كالمشيمة وغيرها	٠٧٠٧٠٤
٤	نفايات الالوان والدهان والمذيبات العضوية وغيرها من المواد الخطرة	٠٨٠١١١
٥	نفايات التفاعلات الحيوية في الماء بوجود العوامل المساعدة والمنشطة	٠٩٠١٠١
٦	نفايات من قطع الشاش والقطن واللفافات	٠٩٠١٠٤
٧	نفايات الزيوت الهيدروليكية المعدنية المستخرجةمن النفط والخالية من الكلور	١٣٠١١٠
٨	نفايات الحماءة من الماء والنفط	١٣٠٥٠٢
٩	نفايات المذيبات الهالوجينية والمذيبات المختلطة	١٤٠٦٠٢
١٠	نفايات مواد الترشيح بما فيها النفط ، والمسحات والملابس الواقية من جراء المواد الخطرة وفلاتر المواد الضارة	١٥٠٢٠٢
١١	نفايات استخدام المواد الكيمياوية غير العضوية من المواد الخطرة والمواد الكيمياويةغير العضوية المستخدمة فى المختبرات الكيمياوية	١٦٠٥٠٧
١٢	نفايات استخدام المواد الكيمياوية غير العضوية من المواد الخطرة والمواد الكيمياوية العضوية المستخدمة في المختبرات الكيمياوية	١٦٠٥٠٨
١٣	نفايات المواد العازلة والتي تتكون من المواد الخطرةاو التي تحتويه	١٧٠٦٠٣
١٤	نفايات المواد التي تحتوي على الاسبستوس	١٧٠٦٠٥
15	نفايات الزئبق وانابيب الفلورسنت وغيرها من النفايات السامة	٢٠٠١٢١
16	نفايات الادوية الطبية ما عدا تلك التي تتدرج تحت الرقم ٢٠٠١٣١	٢٠٠١٣٢

يوضح الجدول رقم (٢) انواع النفايات الطبية السامة والمشعة الخطرة ونفايات المواد الكيمياوية الخطرة والادوية ومنظمة حسب ارقام ومفاتيح لكل نفاية على حده و بموجب المصدر رقم [١٤]

الفصل الثاني

الدراسات السابقة ذات العلاقة بالمخلفات الطبية الخطرة واضرارها

Previous studies of the relationship of medical and hazardous wastes benign

المبحث الاول : الدراسات السابقة ذات العلاقة بالمخلفات الطبية الخطرة

Previous studies of the relationship of medical hazardous waste

من المخاطر التي تواجه العاملين في مجال الصحة على الاطلاق هي الاصابات الناتجة من وخز اوقطع اوخدش الجلد بأله حادة ملوثة مثل الابر والمشارط او الزجاج المكسور الملوث بسوائل ودماء المرضى وما قد ينتج عنها من عدوى بأحد امراض فيروسات الدم مثل فيروسات الايدز ، وتلييف الكبد وغيرها . الامر الذي دعا العديد من الناجين من الاطباء والباحثين الى دراسة هذه المشكلة وحصر اعداد الاصابات وتحديد اهم الاسباب وراء حدوث مثل هذه الحوادث ولمحاولة التقليل منها في المستقبل ومن بعض تلك الدراسات الميدانية في عدد من دول العالم لاعطاء صورة واضحة على حجم المشكلة وتوضيح الاسباب الحقيقية وراء حدوث مثل هذه الحوادث . ضمن ادارة المخلفات الطبية الخطرة . والهدف من مثل هذه الدراسات ادناه هو التقليل او الحد من حجم انتشار الاصابات من خلال التوعية البيئية والثقافة الصحية بين العاملين في مجا ل الصحة واتباع نظام الادارة البيئية المتكاملة لهذه المستشفيات من حيث ادارة الفصل والفرز لتلك النفايات الطبية الخطرة عند المصدر وادارة عمليات الجمع والخزن المؤقت من قبل اشخاص متدربين وواعين ومختصين في مجال ادارة النفايات الخطرة داخل المستشفيات ، ستكون كفيلة بأيجاد نتائج ايجابية .ومن هذه الدراسات الميدانية المختلفة التي قام بها كما

ذكر اعلاها او من قبل فريق من الباحثين في المراكزالطبية المختلفة للوصول الى معرفة الاسباب الحقيقية وراء حجم الاصابات وايجاد الحلول اللازمة لذالك وبحسب المصادر لكل دراسة من الدراسات التالية .

١- دراسة في انكلترا

اجريت هذه الدراسة في منطقة وسيسكس واكسفورد في انكلترا ايضا حيث اشارت الدراسة الى وقوع حوادث بما يقارب ١١٠٢ حالة اصابة وخز بأله حادة منها ١١٥ طبيب ،و ٦٩٧ ممرضة ، و ١٠٦ من الطاقم الطبي المساعد اي بمعدل ٩-٤٤ اصابة لكل ١٠٠٠ موظف بالصحة[١٥]

كما اشارت دراسة اخرى لحوادث الاصابة بجروح الابر في ٥٢ اخصائي تخدير اثبت اصابة ٥٠ % منهم [١٦] . اما حصر لحالات الاصبات بجروح الابر في طلاب كلية الطب شملت دراسة الحالة ١٣٧ طالبا بالسنة الرابعة منهم ٨ طلبة حدث لهم اصابات من ٢-٤ مرات وكانت النتائج كالاتي :

- ١٧ % من الاصابات كانت بسبب الابر الملوثة (الاكثر خطورة)
- 70% من الاصابات خلال العمليات الجراحية بسبب ابر الخياطة
- ٣٤ % من الاصابات بسبب ابرة ملوثة [١٧]

اما المتدربين في مجال الطوارئ والاسعافات شملت الدراسة (٣٢٣٩ متدرب) تعرض عدد كبير منهم اي بحدود

- 40 % منهم لحالات وخز بأله حادة لعدة اسباب منها نتيجة الفصل اوالجمع اوالنقل او المعالجة
- 32% منهم بسبب عدم تعاون المريض

- 52% منهم بسبب العمل في اكثر من شئ في نفس الوقت
- ٤٩ % منهم بسبب زحمة العمل
- ١٣ % منهم عند اعادة غطاء الابر[١٨]

٢- دراسة في سويسرا

دراسة اخرى اجريت في زيورخ في سويسرا حصرت الدراسة على ١٠٠٠ اجرا ء وعملا قام بها الاطباء والطاقم الطبي المساعد داخل حجرة العمليات الجراحية ونتج عنه نزف دم بسبب الجروح او الوخز بمادة حادة او ابرة ؛ في عام ١٩٩٥ وكانت النتائج كما يلي .

- 73 حالة جرح حدث خلال ١٠٠٠ اجراء او عمل داخل حجرة العمليات
- 35 حالة جرح للاطباء
- ١٨ حالة جرح لمساعدي الاطباء .[١٩]

٣- دراسة في الولايات المتحدة الامريكية

شملت هذه الدراسة في مستشفين في ولاية فرجينيا بسعة (٨٠٠ – ٩٠٠) سرير وجاءت نتائج الاستبيان والدراسة ان من مجموع ١٠٢ طبيب حدث لهم ٤٣ حالة لحدوث وخز الابر خلال ٩ اشهر اي بمعدل ٥٧ % وخزة ابر لكل طبيب؛ اما بالنسبة للممرضات من عدد ٥٤ ممرضة حدثت لهن ٣١ حالة وخزة ابر خلال ٥ اشهر اي بمعدل ٨٣ % وخزة لكل ممرضة في السنة [٢٠] . كما تبين ان حوادث الجروح بألات حادة تحدث في كل يوم وفي كل المستشفيات بدول العالم الفقيرة والغنية منها بمعدلات تعتبر عالية نوعا ما وهذا هو السبب الذي جعلها من اكثر المخاطر التي تواجهها العاملين في مجال الصحة وبمختلف التخصصات من اطباء و ممرضين و فنيين و عاملين

في مجال النظافة وغيرهم . هذه الاعداد الكبيرة من الاصابات المسجلة جعلت الوسط الطبي في العالم وعلى اعلى المستويات الى اتخاذ الاجراءات اللازمة للحد من تلك الاصابات ، فظهرت عدة منظمات عالمية تهدف الي توعية العاملين على انسب الطرق للوقاية من حوادث الوخز بالابر او الآت الحادة ومن هذه الهيئات. الشبكة العالمية للحقن المأمون التابعة لمنظمة الصحة العالمية وغيرها من الهيئات والمنظمات الدولية الاخرى .

كما اشارت دراسة اخرى في الولايات المتحدة الامريكية في عام ١٩٩٤ حيث سجلت الدراسة ٣٩ حالة اصابة بفيروس فقد المناعة المكتسبة بسبب جرح ناتج عن نقل المخلفات الطبية الخطرة وكانت اسبابها كالاتي .

٣٢ حالة اصابة بسبب وخز ابر ملوثة .

٣٣ حالة جرح واحدة بسبب مشرط ملوث .

٣٤ حالة جرح واحدة بسبب انبوب مكسور وكان به دم مريض مصاب .

٣٥ حالة جرح واحدة بسبب مادة غير حادة .

٣٦ حالات اصابة بسبب تلوث الجلد او الاغشية المخاطية بدم ملوث بالفيروس. [٢١]

كما اشارت دراسة اخرى في الولايات المتحدة الامريكية في عام ١٩٩٦ ازدياد حالات الاصابة اعلاه الى ٥١ حالة وكان معظمهم من طاقم التمريض واطباء وفنيين في معامل التحليلات المختبرية .

اما بالنسبة لفيروسات التهاب الكبد فالحالة اسوء بكثير . بحسب تقرير وكالة حماية البيئة الامريكية حيث اشار الى ان هناك سنويا ما بين ١٦٢- ٣٢١ حالة اصابة بفيروس التهاب الكبد الوبائي

بسبب المخلفات الطبية الخطرة الحادة ، ومن العدد الاجمالي للاصابات في السنة بسبب الوخز بالابر يصل الى (٣٠٠٠٠٠) اصابة في السنة الواحدة .[٢٢]

جدول رقم (٣)

	الوظيفة بالصحة	**عدد الاصبات بوخز الابرسنويا**	**عدد الاصبات بفيروس الكبد الوباءي بسبب وخز الابر**
١	تمريض داخل المستشفيات	١٧٧٠٠- ٢٢٢٠٠	٥٩- ٩٦
٢	تمريض خارج المستشفيات	٢٨٠٠٠- ٤٨٠٠٠	٢٦- ٤٥
٣	العاملين بمعامل التحليل بالمستشفيات	٨٠٠- ٧٥٠٠	٢- ١٥
٤	عاملات وعمال النظافة بداخل المستشفيات	١١٧٠٠- ٤٥٣٠٠	٢٣- ٩١
٥	اطباء واطباء الاسنان بالمستشفيات	١٠٠- ٤٠٠	اكثر من حالة واحدة
٦	الفنيين بالمستشفيات	١٢٢٠٠	٢٤
٧	اطباء خارج المستشفيات	٥٠٠- ١٧٠٠	١- ٣
٨	اطباء الاسنان خارج المستشفيات	١٠٠- ٣٠٠	اكثر من حالة واحدة
٩	مساعدي اطباء الاسنان خارج المستشفيات	٢٦٠٠- ٣٩٠٠	٥- ٨
١٠	العاملين بالاسعاف خارج المستشفيات	١٢٢٠٠	٢٤
١١	عمال القمامة خارج المستشفيات	٥٠٠- ٧٣٠٠	١- ١٥

يوضح الجدول رقم (٣) اعلاه عدد الاصابات بوخز الابر والتهاب الكبد الفيروسي سنويا بين العاملين في الصحة في الولايات المتحدة الامريكية حسب المصدر [٢٢]

٤- دراسة في استراليا

شملت هذه الدراسة عدداً من طاقم التمريض البالغ عددهم ١٩٢ شخصا من طاقم التمريض ، حيث اشار الدراسة على انه ٧٦ % منهم وهي بحدود ١٤٦ منهم تعرض للدم الملوث وافرازات وسوائل المرضى خلال ٦ اشهر التي سبقت دراسة الحالة ، وبمعدل ٢٤٠ مرة حالة تعرض كل ١٠٠ ممرضة في السنة وكانت نتائج الاستبيان كالتالي .

- ٨٣ % لم يتم التبليغ عن كل حوادث التعرض للاصابات من قبل الممرضات .
- ٧٥ % من الممرضات يعتقدن انه لاتوجد خطورة من تلك الحوادث .
- ٢ % من الممرضات يجهلن الاجراءات المتبعة للتبليغ عند حدوث حوادث التعرض.
- ١٩ % من حالات التعرض للاصابات بجروح بسبب الوخز بالابر لم يتم التبليغ عنها . [٢٣]

٥ – دراسة في المملكه العربية السعودية

هذه الدراسة شملت ايضا حالات الجروح بالوخز بالابر للعاملين بالصحة ، استمرت الدراسة لمدة اربع سنوات لعدد كبير من العاملين في مجال الصحة في المملكة العربية السعودية واثبت الدراسة الاتي .

هناك ٣٦٤ حالة تبليغ عن جرح او وخز بواسطة آلة حادة .

٣٨ حالة اصابة من مجموع ١٠٠٠ ممرضة .

٤٦ حالة اصابة من الطاقم الطبي المساعد من مجموع ١٠٠٠ من العاملين في المجال الطبي .

حيث اشار الدراسة ان الاصابات تختلف باختلاف التخصص وقد يكون الحالات اكثر تفاقم في بعض التخصصات الجراحية الاخرى حيث تصل الى ٦٦ حالة اصابة من مجموع ١٠٠٠ من العاملين في المجال الطبي . وكانت الاسباب وراء تلك الحواد ث والجروح كالتالي .

- ١٢ % اصابات بسبب ترك المادة الحادة في غير المكان المناسب .
- ٦ % اصابات بسبب التخلص منها بالطرق الغير سليمة مثل وجود ابرة في كيس القمامة .
- ٦ % اصابات بسبب اعادة غطاء الابرة .
- ٦ % اصابات بسبب تفكيك الابرة [٢٤] .

كذالك اشارت دراسة اخرى استمرت لمدة ٣ سنوات اعتبارا من عام ١٩٩٥ – ١٩٩٧ في ١١ مستشفى في المملكة العربية السعودية اكدت هذه الدراسة ان معظم الاصابات تحدث للنساء أي للممرضات وهنالك علاقة واضحة بين مدة الخبرة للعاملين بالصحة والاصابات التي تحدث بينهم وكانت اسباب تلك الاصابات الآتي :

- ٤٧ % عند العمل مع حقن الابر .

- ١٤ % من خلال التخلص من الابرة .
- ٤ % عند اعادة غطاء الابرة .
- ١٦ % عند التنظيف .
- ١٤ % عند تخيط الجروح .
- ٩ % بسبب اخطاء الاخرين . [٢٥]، [٢٦]

٦ – دراسة اخرى في الهند

هذه الدراسة اجريت في الهند وشملت ايضا حالات جروح الوخز بالابر للعاملين بالصحة على ١٠٦ طلاب في المرحلة الثالثة بكلية الطب خلال سنتي ١٩٩٦– ١٩٩٧ حيث اشارت الدراسة الى تعرض ٦٥ طالب بجرح بواسطة الابر حيث كان معظمها بسبب اعادة غطاء الابرة وبنسبة اقل لاسباب اخرى ، مثل الوخز نتيجة ابر الخياطة . والنسبة العامة المسجلة لعدد الحوادث هو (١ – ٥) حادثة وخز للطالب الواحد وهذا يعتبر معدل عالي . [٢٧]

٧ – دراسة اخرى في تايوان

اجريت هذه الدراسة في تايوان وشملت حالات جروح الوخز بالابر للعاملين في الصحة وشملت الدراسة (٧٧٥٠) عامل بالصحة ووجد الدراسة ان ٨٧ % منهم حدث لهم جروح نتيجة الوخز بالابر خلال سنة واحدة ، اما بالنسبة للتعرض للمواد الحادة الملوثة والتي نتج عنه امراض تليف الكبد يصل كما يلي .

- ٧ ، ٠ حالة اصابة في السنة الواحدة بالنسبة للممرضات .
- ٤ ،٠ حالة اصابة في السنة الواحدة بالنسبة للاطباء .
- ٣ ، ٠ حالة اصابة في السنة الواحدة للطاقم الطبي المساعد [٢٨] .

٨ – دراسة في اوغندا

الدراسة شملت حالات جروح الوخز بالابر للعاملين بالصحة في اوغندا حيث شملت الدراسة ١٨٠ من العاملين بالصحة حيث حدث لهم على الاقل اصابة واحدة بالوخز خلال السنة ، وبعدد اجمالي ٣٣٦ حالة اصابة بمعدل اصابتين لكل عامل، ومعظم الحالات كان بسبب تحرك المريض واعادة غطاء الابر [٢٩] .

٩ – دراسة في فلسطين

اجريت هذه الدراسة حول تقييم ادارة النفايات الطبية في مستشفيات بدولة فلسطين في الضفة الغربية وقطاع غزة . توضح الدراسة ان كمية النفايات الطبية الناتجة في اقسام الاطفال والحاضينات والولادة تشكل اكبر نسبة من انتاج النفايات الطبية ويليها قسم العمليات الجراحية . وهذا مؤشر لاهمية وجود مكان للتخزين المؤقت قرب هذه الاقسام . وخاصة قسم الولادة ، اما الاقسام الاخرى فالناتج من النفايات الطبية فيها

اقل من كيلوغرام واحد في اليوم .كما ان كثافة النفايات الطبية في قسمي المختبرات و الكلية تفوق غيرها من بقية اقسام المستشفى اذ بلغت ٧٦ ،١٤٩ كلغم / متر مكعب . وهذا ناتج بسبب استخدام العديد من الانابيب و المرشحات في عمليات غسل الكلية وهي ثقيلة نسبيا ،اما المختبرات فغالبا ما تكون النفايات الطبية رطبة مما يزيد من وزنها .

كما ان وحدة العناية المركزة تنتج عنها اكبر كمية من النفايات الطبية حيث وصلت ٥٣ ،١ كغم / سرير / يوم . كما اشارة الدراسة ان الكمية الاجمالية للنفايات الطبية الناتجة خلال اسبوع واحد فقد بلغت حوالي ٨٤ ،٨٥١ كغم . كما اشارت الدراسة ان النفايات الطبية الناتجة في يومي الخميس والجمعة اقل من بقية ايام الاسبوع وذالك لان العديد من المرضى يغادرون المستشفى في يوم الخميس وينتهي استقبال المرضى في العيادات الخارجية مبكرا ، ولايتم استقبال المرضى في العيادات يوم الجمعة ، كما ان النفايات الطبية الناتجة في يوم الاثنين تكون اكثر لانه يتم اجراء اكثر العمليات الجراحية للمرضى في هذا اليوم.كما اشار الدراسة الى وجود ممارسات ادارية غير سليمة خاصة بالنفايات الطبية والتي تشمل ضعف في عمليات الفصل بين النفايات الطبية الخطرة وغير الخطرة وغياب الانظمة والتعليمات الخاصة بجمع النفايات في اقسم المستشفى المختلفة وعمليات النقل الموضعي والتخزين المؤقت داخل المستشفى وخارجه ونقص في عمليات المعالجة للنفايات الطبية الخطرة وطرق التخلص الامن منها .كما اشارت الدراسة الى نقص الوعي لدى معظم العاملين في النظافة والوظفين بالنفايات الخطرة والنقص في المعدات منها الوقائية وغياب مكبات النفايات الخطرة .[٣٠]

١٠ – دراسة في العراق

دراسة اجريت حول المخلفات الطبية في العراق .من قبل وزارة البيئة العراقية اعدها فريق عمل من قسم ادارة المخلفات الصلبة التابعة لدائرة التخطيط والمتابعة الفنية ، والدراسة سلطت الضوء على المخلفات الطبية الناتجة عن المستشفيات ومصانع الادوية ومصارف الدم والعيادات الطبية والمواد الصيدلانية وعلاجات طب الاسنان وغيرها . وحذرت الدراسة من وقوع كارثة بيئية سببها سوء ادارة تلك المخلفات وعدم الاخذ بالطرق الحديثة والتكنولوجيا المتطورة في التخلص من المخلفات الطبية مما يساعد على انتشار التلوث بالمواد الكيمياوية الخطرة وتفعيل نقل العدوى الانتقالية والامراض المعدية للاصحاء من الناس .كما ان الدراسة وجهت الانتقاد الى ادارة المستشفيات وضعف في الاداء الاداري في التخلص الآمن من المخلفات الطبية الخطرة . كما اشارت الدراسة الى ان نظام عزل المخلفات الطبية غير كفوءة وان المخلفات الطبية هي كل ما يشمل المواد السائلة والصلبة والغازية الناتجة عن مخلفات المختبرات الطبية ومراكز الابحاث والمذاخر الصيدلانية . وتشمل هذه المخلفات لقاحات العلاج الكيمياوي ومخلفات اخرى تحتوي على الزئبق وكادميوم واملاح الفضة والتصوير الاشعاعي ومخلفات معدية لانسجة تشريحية ، وانبولات ابر ومشارط وشفرات ، تترك بعد استعمالها ، وادوات ومخلفات استخدمت في العمليات الجراحية ،هذه المخلفات جميعها يجب ان تكون لها معالجة خاصة وعزل عن الاخر . كما تشير الدراسة انه من المفروض ان تتعرض المخلفات الطبية الى جهاز التعقيم قبل حرقها . في محرقة المستشفى .على ان يتم فرزها وعزلها بوضعها في اكياس او عبوات للمحافظة على عدم تركها في مناطق تولدها لاكثر من يوم .كما تشير الدراسة ان حرق المخلفات تصل الى ٣٠٠ درجة مؤية ، من المفروض ان تصل حسب الباحث الى ٨٠٠ –٩٠٠ درجة مائوية لقتل الجراثيم والفيروسات لان الرماد الناتج بعد عمليات الحرق له مزايا وصفات يكون خطيرة على البيئة والصحة العامة .

اما عمليات الطمر او الردم بحسب الباحث فان المدافن تفتقر الى المدافن الصحية الخاصة والبعيدة عن المناطق السكنية ،وانما تجري طمر المخلفات الطبية مع المخلفات البلدية ومع مرور الوقت ومن خلال تخللها الى التربة وعن طريق الامطار وتعري سطح التربة تذهب الى المياه الجوفية لتصبح التربة والمياه الجوفية ملوثه بسبب احتوائها على تراكيز عالية من العناصر الثقيلة والسامة على البيئة والصحة .وهذه التركة من العناصر السامة والخطرة والتي سيحتويها الماء وجراء ذالك سوف يؤثر على العظام وعلى صحة الجسم اثناء الاستعمال .

كما تشير الدراسة ان مواقع الطمر يجب ان تكون حسب المواصفات الهندسية لتمنع تداخل المخلفات مع الارض . وان هناك مناطق عديدة لتكديس المخلفات وهي مواقع تحويلية عشوائية يتم اختيارها وفق دراية ادارية وليست علمية مما تسبب الكثير من المشاكل للمساكن القريبة منها . وان لم تطمر وتدفن

هذه المخلفات في مدافن صحية ستكثر القوارض وبدورها تنقل الامراض . كما يجب ان تنشأ مواقع الدفن والطمر الصحي وفق مقاييس هندسية وعلمية ضمن محددات بيئية لمنع تائثيرها على الصحة والبيئة . اما حرق المخلفات في محارق المستشفيات ستنبعث روائح كريهة وغازات ومركبات سامة مثل الديوكسين والفيوران وهي بدوره تؤدي الى الاصابة بامراض مسرطنة وتسبب العقم وتلف الخلايا الدماغية

. [٣١]

كما اشار مدير شعبة الخدمات في مدينة الطب بأنها بحاجة الى ثلاث محارق اضافية بسبب الزخم الحاصل نتيجة الاوضاع التي يمر بها العراق حيث ان المحرقة المركزية لدائرة مدينة الطب تستقبل النفايات الطبية من تسع دوائر طبية رئيسه اضافة الى حرق النفايات الطبية للدوائر القريبة منه مثل مصرف الدم وكليات طب الاسنان والطب والصيدلة ، كما اشار ان المحرقة المركزية لاتكفي لاستعاب هذه الكمية من المخلفات والدائرة بحاجة الى ثلاث محارق مجهزه بالتكنولوجيا الحديثة وضمن المحددات القياسية لمعايير الصحة والبيئة .كما اشار ان دور وزارة البيئة غير فاعلة وانها رقابية فقط ويأمل ان يكون لوزارة البيئة سلطة تنفيذية واجراءات رادعة فورية لزيادة الالتزام من قبل الدوائر في مجال عزل النفايات الطبية عن غيرها للوصول الى بيئة سليمة وصحية . كما اشار احد العاملين في المحرقة المركزية الى قلة الرواتب المخصصة لهذه المهنة الخطرة وان العاملين بحاجة ماسة الى المعدات الضرورية وصرف مخصصات عدوى وخطورة مهنة . [٣٢]

المبحث الثاني : الاضرار الصحية الناجمة عن المخلفات الطبية الخطرة

Damage to health caused by hazardous medical

المخلفات الطبية الناتجة من الرعاية الصحية ومن عمليات التشخيص والتحاليل المختبرية والطبية تحتوي على الكثير من المواد الكيميائية الخطرة والسامة والمشعة والمواد المُعدية من فيروسات وميكروبات وبكتريا سريعة الانتشار تسبب الكثير من الامراض الخطرة للمرضى والزائرين والعاملين والعاملات من الممرضات والممرضين والاطباء هذا اضافة الى مواد حادة ملوثة بسوائل المرضى لاحتوائها على مواد خطرة على الانسان والبيئة.

أولا – الاضرار الناجمة عن المخلفات الخطرة والمُعدية والحادة

تحدث الاضرار بالمخلفات الخطرة والمعدية والحادة نتيجة لمايأتي :

- التماس المباشر او عن طريق وخز الابر اوعن قطع الجلد بمواد حادة ملوثة قد تسبب امراض والتهابات الجلد بسبب التعرض لانواع من البكتريا الجلدية الموجودة في المخلفات الطبية الخطر ة كالقطن والشاش الملوثة بعد العناية بالمرضى او الاصابة بالجمرة الخبيثة عن طريق التلوث بعصيات الميكروب وافرازات جلد المصابين وكذالك الحال في بكتريا تعفن الدم وفطريات تعفن الدم بالاضافة الى التعرض للنفايات الملوثة بدم المرضى واحتمال انتقال الدم الخطيرة من فيروسات فقد المناعة المكتسبة الايد ز وفيروسات التهاب الكبد بانواعها المختلفة
- الجهاز التناسلي من خلال النفايات والعينات الملوثة بافرازات التناسلية للمرضى المصابين ببكتريا وفيروسات في اقسام الامراض التناسلية
- التماس المباشر وغير المباشر من النفايات الملوثة بافرازات المرضى المختلفة والمحتوية على المكروبات و الفيروسات في اقسام الامراض الصدرية
- النفايات الملوثة ببرازالمرضى المحتوية المكروبات وبكتريا بعض الديدان المعوية في اقسام الامراض السارية والمعدية
- التعرض للنفايات الملوثة بسائل الحبل الشوكي الملوث و المحتوي على بكتريا التهاب السحايا

- التعرض لانواع من البكتريا المقاومة للمضادات الحيوية وسوائل التعقيم الموجودة في بعض النفايات الطبية الخطرة السائلة والصلبة
- التعرض لبعض انواع الفيروسات التي توجد في معظم سوائل وافرازات جسم المرضى والمصابين .
- التعرض للنفايات الحادة مثل ابر الحقن او الادوات الحادة الملوثة مثل المشارط والمقص والامواس والمناشير وتعتبر من اهم واكثر المخاطر الصحية بسبب سهولة دخول الميكروب الى الجسم عبر الوخز او القطع الى مجرى الدم المباشرة

ثانيا- الاضرار الصحية الناتجة من النفايات الكيمياوية والصيدلانية

تعتبر العديد من النفايات الكيمياوية والصيدلانية المستعملة في المستشفيات والمرافق الصحية المختلفة مصادرلضرر العاملين و العاملات والبيئة حيث ان بعض المواد الكيمياوية تعتبر سامة وخطرة وتسبب الامراض السرطانية اضافة الى وجود مواد كيمياوية اخرى حارقة وسريعة الاشتعال والانفجار، قد تكون كميات المواد الكيمياوية والصيدلانية قليلة عند الاستعمال ولكن الكميات الكبيرة تنشأ عن وجود مواد قد انتهت صلاحيتها او لم يتم استعماله لعدم الرغبة في استخدامها كما ان مخلفات بعض المواد الكيمياوية تسبب التسمم عند التعرض لها بكميات كبيرة في فترة زمنية قصيرة مثل التطهير والتعقيم او عند التعرض لها بكميات قليلة لفترات زمنية طويلة كالزئبق التعرض قد يكون بسبب امتصاص الجلد او الاغشية المخاطية او عن طريق الاستنشاق او البلع اما جروح الجلد او العين او الاغشية المخاطية للجهاز التنفسي قد تحدثها تناثر بالمواد الكيمياوية الحارقة والقابلة للاشتعال وشديدة الانفجار مثل مركبات الفورمالديهايد المستعملة في التعقيم وحفظ عينات الانسجة ومن اكثر الجروح التي تحدث للجلد بسبب تلك المخلفات هو الحريق كما ان صرف بقايا المواد الكيمياويات الى شبكة المجاري العامة الصرف الصحي قد تؤدي للاضرار ببيئة حيوية بسبب عدم مقدرة محطات معالجة مياه المجاري القضاء والتخلص من تلك

المواد بالمقارنة مع سهولة التخلص من الميكروبات كما ان لبعض المخلفات الصيدلانية اثار مدمرة للنظم البيئية الطبيعية. مثل بقايا مخلفات الادوية من مضادات حيوية والادوية المستخدمة للعلاج الامراض السرطانية والتي لها المقدرة على قتل الاحياء الدقيقة الموجودة والضرورية لتلك النظم وكذالك امكانية حدوث طفرات وتشوهات للكائنات الحية المحيطة ووجود كميات كبيرة من المخلفات الطبية الخطرة السائلة الناتجة من المستشفيات المختلطة مع بقايا المعادن الثقيلة كالزئبق ومركبات الفينول ومشتقاته السامة وبعض نواتج مواد التعقيم و التطهير والتي تساهم ايضا في زعزعت تلك النظم البيئية .

ثالثا- الاضرار الصحية الناجمة من مخلفات الادوية السامة

ان التعرض للادوية المستعملة في العلاج الكيمياوى للامراض السرطانية عند تحضيرها واعطائها للمرضى او عند تصريفها والتخلص منها قد يسبب اضرار للعاملين بالصحة وذلك لمقدرة تلك المواد على قتل الخلايا البشرية او احداث تشوهات بها ، وطرق التعرض تختلف منها خلال استنشاق الغاز او الغبار المتطاير لتلك الادوية او امتصاص الجلد المباشر او ابتلاع مواد غذائية ملوثة بتلك الادوية او مخلفاتها او بسبب سوء التعامل وضعف من الناحية العملية مثل استعمال الفم لسحب السوائل بواسطة السحاحة ، ايضا التعرض ينشأ بواسطة التلوث بسوائل وافرازات جسم المرضى المعالجين بتلك الادوية، حيث توجد كميات كبيرة من تلك الادوية ببول وبراز المرضى خلال الايام الاولى من العلاج كما ان سمية الادوية المستعملة في العلاج الكيمياوي عالية جدا فمعظمها يؤثر في الحامض النووي للخلايا وان التجارب اثبتت مقدرة تلك المواد في تكوين اورام سرطانية . وطفرات غريبة وتعتبر هذه الادوية مهيجة للخلايا والانسجة الموضعية بعد التعرض لها في الجلد والعين وقد تسبب اعراض اخرى مثل الصداع والغثيان و بعض التغيرات والتشوهات الجلدية

رابعا - الاضرار الصحية الناجمة من المخلفات الطبية الخطرة المشعة

خطورة وشدة الامراض المسببة بواسطة التعرض للمخلفات الطبية المشعة تعتمد على نوع وكمية الاشعة المتعرض لها تتدرج من الاعراض البسيطة مثلا الصداع والقيئ الى اكثر الاعراض خطورة وتوجد تشابه كبير بين المخلفات الطبية والصيدلانية من ادوية لعلاج امراض السرطان وبين المخلفات الطبية المشعة التي تؤثر على المحتوى الجيني الوراثي للخلايا والتعامل مع مصادر المواد المشعة النشطة في تشخيص وعلاج بعض الامراض قد يسبب اضرار اكبر مما هو متوقع من تدمير انسجة وخلايا بشرية فالحذر والعناية الفائقة عند التعامل مع تلك المواد ضرورية جدا اما اضرار المخلفات المشعة الاقل نشاطا قد تنشأ بسبب تلوث السطوح الخارجية للادوات المستخدمة او بسبب س سوء تخزين تلك المواد اما بالنسبة للاشخاص الاكثر عرضة لهذا النوع فهم المختصين في اقسام الاشعة اضافة الى عمال وعاملات النظافة بتلك الاقسام. [٣٣]

الفصل الثالث

الاهتمامات والاتفاقيات الدولية والاقليمية المتعلقة بنقل النفايات الخطرة

Interests and international and regional conventions on the transfer of hazardous waste

المبحث الاول :الاهتمامات الدولية والاقليمية بنقل النفايات الخطرة

Concerns the transfer of international and regional hazardous waste

اهتمت الهيئات والنظمات الدولية بالطرق الامنة لادارة النفايات الخطرة ومنها المواد الكيمياوية والمخلفات الخطرة ، وانشأ برامج وابرمت معاهدات واتفاقيات دولية لتنظيم تداولها وتجارتها ونقلها ، وتقييم المخاطر الناتجة عنها ورصدها وتبادل المعلومات بشأنها ، وتجري بحوث مستمرة للتوصل الى الطريق الامن لتداولها والحد من مخاطرها والبحث عن بدائل اقل خطورة والتخلص الامن من نفاياتها ومن بين هذه الاتفاقيات .

اتفاقية برنامج الامم المتحدة UNEP لاعداد قوائم بالمواد الكيميا ئية الخطرة وخصائصها .وكذالك اتفاقية التعاون المشترك بين برامج الامم المتحدة UNEP ومنظمة العمل الدولية ILO ومنظمة الصحة العالمية WHO لبحث انسب الطرق لتداول المواد الكيمياوية . وكذالك اتفاقية بازل للتحكم في نقل المخلفات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها . وخصصت الاجندة (٢١) لمؤتمر قمة الارض عام ١٩٩٢ فصلا كاملا عن الادارة السليمة للمخلفات الخطرة حيث وقعت دول كثيرة وخاصة الدول النامية ضحية العمليات غير الشرعية لدفن النفايات الخطرة في اراضيها . وكان احد اهم اهداف اتفاقية بازل هو وقف مثل هذه الممارسات التي يمكن ان تؤثر على البيئة والصحة العامة تائثيرا خطيرا ، كما تنص الاتفاقية على ان الاتجار غير الشرعي في المخلفات الخطرة عمل اجرامي [٣٤] .

اولا- اتفاقية روتردام في عام ١٩٩٨

تتضمن هذه الاتفاقية نظاما يعرف بأسم الموافقة المستنيره المسبقة للكيمياويات الخطرة في التجارة العالمية ، و يتطلب الاتفاقية احاطة البلد المستورد للكيمياويات بكافة المعلومات عن المواد الكيميائية قبل شحنها اليه ، وبعد موافقته على استيرادها ، ويقوم السجل الدولي للمواد الكيميائية السامة باخطار

البلدان المشتركة بحالات الحظر في الكيمياويات ، ويقم المشورة والتدريب بشأن الاجراءات التي يجب ان تتخذ في التجارة في هذه الكيمياويات ، عندئذ تقرر البلدان ما اذا كانت ترغب في حظر المواد الكيميائية المعنية او تسمح باستيرادها ، بالاضافة الى هذا هناك عدد من التوجيهات التي صدرت عن منظمة الاغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة بشأن تداول المبيدات ومعايير ارشادية للتعرض للكيمياويات في بيئة العمل صادرة عن منظمة العمل الدولية . [٣٥]

ثانيا – اتفاقية استوكهولم عام ٢٠٠١

تم التوقيع على اتفاقية استوكهولم للملوثات العضوية الثابتة ، وهي المركبات الكيميائية العضوية التي تقاوم التحلل وتتراكم في البيئة وتنقل عبر الحدود لتستقر في النظم البيئية المختلفة ، وتقضي الاتفاقية بالعمل على وقف انتاج مبيدات للافات (باستثناء مادة د. د.ت الذي تم تقييد استخدامه في بعض الدول للاغراض الصحية) ، كذالك وقف انتاج واستخدام مركبين صناعيين هما الهكساكلوروبنزين وثنائيات الفنيل المتعددة الكلور (PCBs) ، والتحكم في انبعاث مجموعة الديوكسينات والفيوران التي تنتج بصورة ثانوية في بعض العمليات.وخاصة كمركبات ثانويةفي عمليات حرق المخلفات وتصنيع بعض الكيمياويات والمبيدات وتبيض الورق ، والمسار الرئيس للديوكسينات هو السلسلة الغذائية فالديوكسينات تتراكم في اللحوم ومنتجات الالبان وفي الاسماك ، يؤدي تعرض الانسان للديوكسينات عن طريق الغذاءالى الاصابة بتغيرات في وظائف الكبد والضعف العام وهبوط في جهاز المناعة واضطرابات في الجهاز العصبي ، اما اذا تعرض الانسان لغازات محتوية على الديوكسينات في بيئة العمل فان ذالك يؤدي الى تقيحات جلدية خطيرة والوفاة. حتى ايلول عام ٢٠٠٣ لم تدخل اتفاقية روتردام واتفاقية استوكهولم حيز التنفيذ ،ولقد وقعت او صدقت خمس دول عربية هي الاردن وليبيا وعمان والسعودية والامارات العربية المتحدة على اتفاقية روتردام بينما وقعت اوصدقت ثلاث دول عربية هي مصر ولبنان والامارات العربية المتحدة على اتفاقية استوكهولم [٣٦]

المبحث الثاني : اتفاقية بازل والتحكم في نقل النفايات الخطرة

Basel Convention and to control the movement of hazardous waste

١- اتفاقية بازل

تختلف اتفاقية بازل للتحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود عن المعاهدات الدولية الاخرى التي سبقتها ، من كونها ليست اتفاقية اطارية عامة للنوايا وانما هي صك قانوني صارم لانهاء ما يسميه الرئيس الكيني امبريالية النفايات . وقد قامت افريقيا بدور محوري في وضع اتفاقية بازل وتم دمج عدد من المقترحات التي تقدمت بها دولها في نص الاتفاقية . كما ادرجت في الاتفاقية القضايا التي اثيرت في مؤتمر داكار الوزاري بشأن النفايات الخطرة الذي تم عقده في يناير عام ١٩٨٩ م واعتمدت اتفاقية بازل للتحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود في ٢٢ مارس عام ١٩٨٩م من قبل ١١٦ دوله شاركت في مؤتمر المفوضين الذي دعا الى عقده المدير التنفيذي لبرامج الامم المتحدة للبيئة وتم عقده في بازل بدعوة من حكومة سويسرا [٣٧] .

٢- حضر استيراد النفايات الخطرة

لكل دولة حق سيادي في حظر استيراد النفايات الخطرة وتفرض الاتفاقية على اي طرف متعاقد التزاما مباشرا بكفالة عدم السماح بمغادرة اية شحنة نفايات خطرة ارضه الى اي بلد قام بحظر استيراد تلك النفايات ويعد نظام الرصد في اتفاقية بازل طريقة مضمونة لتنفيذ الحظر .

٣- خفض توليد النفايات الخطرة

يقع على عاتق كل بلد الالتزام بخفض توليد النفايات الخطرة الى حد ادنى والتخلص منها داخل اراضيه وينبغي الا يسمح بنقل النفايات الخطرة عبر حدوده الا اذا كان هذا النقل يمثل الحل الاسلم من الناحية البيئية اي في حالة انعدام المرافق الضرورية للتخلص من نوع معين من النفايات في بلد التوليد وتوافرها في بلد آخر . ويجب على كل بلد من بلدي الاستيراد التقيد باجراء صارم للغاية يقضي بالموافقة المستنيرة المسبقة من جانب البلد المستورد على النقل .

٤- المساعدة التقنية

تفتقر بلدان كثيرا – ولاسيما البلدان النامية ، في معظم الاحيان الى القدرة التقنية اللازمة لمعالجة النفايات الخطرة سواء اكانت نفايات خاصة بها ام نفايات مستوردة من بلد اخر ، وبموجب احكام اتفاقية بازل يقع على كل بلد صناعي يكون طرفا متعاقدا الالتزام بمساعدة

البلدان النامية في المسائل التقنية المتعلقة بادارة النفايات الخطرة ومن ثم سيتلقى اي بلد نام طرف في اتفاقية بازل هذه المساعدة ، وعلى ذالك ستجري مساعدة اي بلد في تطوير التكنولوجيا اللازمة بمعالجة النفايات الخاصة به حتى وان كان حظر استيراد النفايات الخطرة [٣٨.]

الفصل الرابع

الادارة البيئية و مزاياها الاقتصادية في المستشفيات

Environmental management and economic advantages in hospitals

المبحث الاول :

١ – دراسة العلاقة بين البعد البيئ والبعد الاقتصادي في هذا المجال

Examine the relationship between the environmental dimension and the economic dimension in this area

بدأ الاهتمام بالعلاقة ما بين الاقتصاد والبيئة في التزايد خلال العقود الاخيرة من القرن العشرين ، نتيجة لزيادة حدة المشكلات البيئية وتائثيراتها السلبية وتعاظم الاضرار الناتجة عنها ، حيث يسود الاعتقاد خلال تلك الفترة بان النشاط الاقتصادي ونموه كما ونوعا ، يعد من المصادر الاساسية لتلوث البيئة ، وتراكم المواد السامة وتزايد اثارها التراكمية ، نتيجة عدم الاهتمام بادراج التكلفة الاجتماعية البيئية عند اتخاذ القرارات الخاصة او العامة وما يتبع ذلك من امكان تائثير تلك القرارات بالسلب على الموارد المتاحة ، خاصة الشحيحة والبيئة عموما . وقد نتج عن شعور المجتمعات الاوربية التي سبقت الى التصنيع والنمو الاقتصادي دون النظر الى البيئة – شعور متعاظم بالمشكلات الصحية التي اثرت على انتاجية المجتمع في جميع مناحي التنمية . وصاحب ذالك ظهور احزاب الخضر وجماعات السلام الاخضر العالمية ، وبدأ الربط بين تكلفة الحفاظ على الصحة والحد من التلوث عند المنبع ومعالجة الملوثات .

يعتمد على الاقتصاد – لتوفير الاحتياجات البشرية المتزايدة ، على الموارد الطبيعية ، اي ان النشاط الاقتصادي يقوم بالدرجة الاولى على استغلال الموارد المتاحة في البيئة التي هي مصدر هذه الموارد ،ومن ناحية اخرى تمثل البيئة المجال الذي يتم فيه تصريف مخلفات العمليات الاقتصادية المختلفة سواء الانتاجية او الاستهلاكية ، وعادة ما تتمتع البيئة بقدرة ذاتية على التخلص من هذه المخلفات اذا كانت هذه المخلفات عند مستويات معقولة . كما نجد في المقابل ان البيئة تعتمد على النشاط الاقتصادي لتوفير الامكانات اللازمة لحماية البيئة ، حيث تمكن الموارد الاقتصادية المتاحة الوسيلة التي يمكن التعامل بها مع المخلفات الناتجة من الانشطة السكانية المختلفة ، فضعف النشاط الاقتصادي وعدم تحقيق معدلات نمواقتصادية مرتفعة يعنيان ان الاهتمام في الدولة منصب على توفير المتطلبات الاساسية دون الادارة الجيدة والاستفادة الكاملة لمخرجات عمليات توفير الغذاء والكساء . فقد وضحت تجارب العديد من الدول النامية ان اهمال الحفاظ على البيئة والاهتمام بالادارة الجيدة لمواردها ينعكس بمزيد من التدهور الاقتصادي على تنمية الدولة ، حيث تتحمل مجتمعات الدول التي تهمل البيئة والحفاظ عليها تكاليف باهظة تقوض دعائم جميع الانشطة التنموية ، حيث يحدث الضرر الصحي في القوى البشرية العاملة ، نتيجة لعدم قدرتهم على الانتاج مما يجعل محصلة الانشطة الانتاجية مطروحا منها تكلفة الضرر الاقتصادي الواقع على هذه الانشطة سالبة القيمة . وهذا يعني مزيدا من عدم تحقيق النمو الاقتصادي المتوقع وفقدان للموارد الطبيعية و البشرية التي تدفع بعجلة التنمية بمنظورها الاشمل في الدولة . وتنبع هنا الاهمية الاقتصادية لتبني نظم الادارة البيئة المتكاملة لجميع الانشطة وخاصة نظم الرعاية الصحية التي تتأثر دائما بالحالة البيئة للدولة [٣٩] .

٢-مفهوم نظام الادارة البيئية المتكاملة

the concept of integrated environmental management system

تعريف النظام :

يقصد بهذا النظام نسق اداري متكامل يتحقق من خلال التزام مستويات الادارة العليا ومتخذي القرار التنموى واقتناعهم الكامل بتطبيقه للوصول بالمؤسسة الى التنمية المستدامة في جميع القطاعات الاقتصادية والاجتماعية وتتحقق الادارة البيئية من خلال التعرف الصحيح على الموارد المتاحة ، والتخطيط السليم لاستغلالها مع الترشيد في استهلاك الموارد الطبيعية للدولة ، والحفاظ على صحة افراد المجتمع في جميع الاعمار و هو ذات المفهوم الذي تدعمه اجندة القرن الواحد والعشرين التي اصدرها مؤتمر قمة ريودي جانيرو للبيئة والتنمية المستدامة ، ودعمتها وثيقة قمة الارض التي عقدت في جوهانسبرغ عام (٢٠٠٢) ، حيث طالبت الحكومات بمزيد من الالتزام البيئي وترشيد استهلاك الموارد ، ومحاربة الفقر الناتج عن سوء توزيع الموارد . وتشكل المستشفيات نظامابيئيا معقدا به العديد من مصادر التلوث البيولوجي والكيمياوي والفيزيائي الذي يؤثر تأثيرا مباشرا على العاملين في المستشفيات بكل طواقمهم بالاضافة الى المرضى المتباينة حساسيتهم للتلوث ، نتيجة طبيعة المرض المصابين به ،وتتعقد المشكللات البيئية المؤثرة في المستشفيات نتيجة لعدم التعرف على العلاقة بين تدهور البيئة الداخلية للمستشفيات ومعدلات المرض والاصابات المهنية واصابات العمل بين العاملين من المهن الطبية وغير الطبية ، وذلك نتيجة لعدم وجود الابحاث العلمية التي تدرس في هذه العلاقة في الدول العربية ، وبالتالي عدم رصد معدلات المرض المرتبطة بالبيئة الداخلية للمستشفيات . لقد ظهر النظام البيئ المتكامل لخلق الحوار بين الفئات العاملة في ادارة وعلاج المرضى بالمستشفيات للوصول بها الى مستوى جودة الخدمة المنشودة ولضمان نجاح النظام بدعم من وزارة الصحة والمحليات والهيئات المالكة للمستشفيات ، من خلال تطبيقه على مستوى وزارة الصحة ، ثم على مستوى المستشفيات ، فأنه يهدف الى الآتي :

- يتيح تطبيق نظام الادارة البيئية المتكاملة من خلال استخدام بنوك المعلومات ونظم المعلومات الجغرافية فرصة تحقيق عدالة تقديم الخدمة الصحية التي تقدمها وزارة الصحة بالعالم العربي ، فلا يحدث تمركز في المدن الكبرى ، ويحدث حرمان لباقي مناطق الدولة من الخدمات الصحية المتكاملة .
- القضاء على مصادر التلوث البيئي الداخلي والخارجي من خلال عمل التقييم البيئي للمستشفى .
- اجراء عمليات تقييم البيئة الداخلية بطريقة متكررة ، للعمل على تلافي كل مصادر التلوث .

- تحقيق كفاءة نظم منع العدوى المتبعة في الاقسام المختلفة بالمستشفى بما يحقق اقل اقامة سريرية عن طريق منع تلوث الجروح والاصابة بعدوى الامراض الناتجة عن تدهور البيئة الداخلية .
- تطبيق نظم الادارة المتكاملة للمخلفات الصلبة وخصوصا الخطرة المتولدة داخل المستشفيات .
- تحقيق بيئة عمل صالحة لعمل فئات الاطباء والممرضات والفئا ت المساعدة ، وصيانة البنية التحتية في المستشفيات .
- تحقيق المشاركة المجتمعية في مساعدة المستشفيات على القيام بدورها المنشود في خدمة المجتمع ، من خلال قيام المستشفيات بأعلام المجتمع بدوره المتوقع في الحد من تأثير التلوث البيئي على صحته ، من خلال برامج التلفزيون في الدوائر التلفزيونية المغلقة في العيادات الخارجية ومناطق الانتظار . [٤٠] .

المبحث الثاني :

المزايا الاقتصادية لتطبيق نظام الادارة البيئية المتكاملة في المستشفيات

Economic advantages for the application of integrated environmental management system in hospitals

يمكن استعراض المزايا الاقتصادية لتطبيق نظام الادارة البيئة المتكاملة في المستشفيات ، مما يحقق المزيد من الاقتناع بالنظام ويحقق العائد الاقتصادي المستمر منها . وذالك في المراحل الآتية .

١ – مرحلة التخطيط

حيث يتم اعداد دراسات تقيم الاثر البيئ لانشاء المستشفى وهي مرحلة توفر فيها فرص عمل للشباب في رصد البيئة الحالية للمناطق المختارة لاقامة المشروع ، وتقييم مكونات البيئة الطبيعية التي ستدعم الخدمة الصحية داخل المستشفى حين تشغيله . هذا من خلال اشراك المجتمعات المحلية للسكان المقيمين حول المستشفى المزمع انشاؤه . تعرف المجتمع من الرجال والنساء على نوعية الخدمات الصحية التي يمكن تحقيقها ، وعلى دورهم في الحفاظ على المستشفى لتقديم تلك الخدمات ومن ثم تنهض المجتمعات اقتصاديا لتقديم الخدمات المختلفة ، كانشاء المطاعم ومحطات تزويد الوقود والخدمات المساعدة للعاملين في المراحل المختلفة لتشييد المشروع . فعقد جلسات الاستماع ، اي مشاركة المجتمع امر تتطلبه نظم الادارة البيئة للمشروعات في مرحلة التخطيط ، يدفع المجتمع للقيام بدوره الايجابي في انجاح المشروع ودعمه ، بما يعود عليه بالنماء الاقتصادي والاجتماعي .

٢ – مرحلة الانشاء

تتطلب هذه المرحلة اتخاذ الخطوات التصحيحية التي تمنع حدوث التدهور البيئ نتيجة انشاء المشروع ، وهي كثيرة الا انها تدر عائدا اقتصاديا لايمكن اهماله يتمثل في الاتي .

- ترشيد استخدام الموارد الطبيعية المتعددة كالمياه ومواد البناء ، والوقود المستخدم.
- الحد من الانفاق في ازالة اثار التدهور البيئ المتراكمة في المنطقة نتيجة عمليات الحفر والتشييد وعدم ادارة المخلفات الصلبة الناتجة عن استخدام مواد البناء وعدم متابعة نظافة الموقع دوريا ، حيث قد يصل الضرر الاقتصادي نتيجة هذا التدهور الى مراحل لايمكن اصلاحها باية تكلفة ، فلابد للمقاولين المنفذين لمشروعات المستشفيات بالذات التفهم الكامل لحساسية انشاء المستشفيات وما تطلبه من نظافة مستمرة للمواقع ، خاصة في حالة انشاء امتداد لمباني مستشفيات قائمة وتقوم بتقديم خدمة صحية للجمهور .
- اعادة بيع المخلفات وهي بحالة جيدة تسمح باعادة تصنيعها بدلا من تركها في الموقع وتدهور نوعيتها نتيجة العوامل الجوية وانخفاظ قيمتها الاقتصادية نتيجة اجراء المراجعات البيئة ووجود الرقابة البيئة المستمرة على سير المشروع .
- وضع الخطط التصحيحية السريعة في حالة حدوث اية تسربات مائية او تناثر الاتربة نتيجة ازالة حوائط او بياض او خلع كساء الحوائط ....الخ . اثناء البناء والعمل في مواقع داخل المباني نتيجة عمليات التطوير التي تحدث في مناطق داخل المستشفى .
- التنبيه على المقاول بضرورة تعريف القوى البشرية العاملة بالنتائج شديدة الخطورة على المرضى نتيجة حدوث اية اخطاء ينتج عنها تلوث في الهواء او المياه او نشع للحوائط او بلل اي جزء من المنشاء .

٣ – مرحلة تشغيل المشروع

يتم تحقيق عائد استثماري في المشروع من خلال هذه المرحلة حيث تحقق الادارة البيئة المتكاملة للمشروع التنمية الاقتصادية والاجتماعية من خلال الاتي .

- اعلان المستشفيات لتبنيها نظم الادارة البيئة المتكاملة يزيد من فرص حصولها على الجدارة الصحية العالمية ويزيد من حصة المرضى القادمين للعلاج بها نتيجة ما تتمتع به من سمعة طبية متميزة .

- تبني المشروع من خلال مكوناته المختلفة لنظم ترشيد استهلاك الطاقة يرجع الى المستشفى بالعائد الاقتصادي الذي يصل الى ٣٠ % و ٤٠ % من قيمة استهلاك الطاقة دون المساس بجودة الخدمة الطبية نتيجة الخفض في استهلاك طاقة الانارة والتكييف باستخدام تكنولوجيا متقدمة مما يسترجع الانفاق على هذه النظم في فترة تقل عن العام .
- تبني المشروع لنظم الحد من استخدام المياه كاستخدام نظام مرشد لتوزيع المياه وتصريفها داخل المستشفيات خاصة في مناطق المغسلة والمطبخ ودورات المياه العديدة بالمستشفى الى جانب العديد من الاستخدامات الاخرى للمياه بما يحقق خفضا في قيمة المياه المستخدمة يصل الى ٥٠ % من المعدات المستخدمة في بعض المستشفيات المثيلة غير المدارة بيئيا ، مع تحقيق مستويات متميزة من الحد من العدوى لما تسببه المياه المهدرة والمتراكمة في ارضيات اماكن هذه الخدمات من تائثير سلبي على نظم مكافحة العدوى .
- تحقق الادارة البيئة وفرا في استخدام كيماويات غسيل المفروشات نتيجة توعية العاملين بنظم فصل المفروشات المتسخة عن مثيلاتها المتغيرة في مستوى الاتساخ ، حيث تعامل كل منها على حدة بطريقة مختلفة مما يقلل من استخدام الكيماويات ، مثل مزيلات الدم والبقع ، وهي مبالغ لايستهان بها ، كما يقلل ذالك من معدلات استهلاك المفروشات نتيجة الغسيل غير المرشد .
- الخفض في تكاليف الصيانة نتيجة المراجعة البيئة المتواصلة ، حيث يتم اصلاح الشئ فور حدوثه وعدم تركه لمزيد من التدهور الذي يزيد من تكلفة الاصلاح والصيانة المتأخرة .

- تضمن المراجعة البيئة الاكتشاف المبكر للعديد من الامور التي يؤثر اهمالها في تدني الخدمة الصحية وطول فترة الاقامة السريرية للمرضى ، وتراجع العائد الاقتصادي والاجتماعي منها .
- تحقيق عائد اقتصادي من بيع المخلفات الصلبة عند المنبع وذات القيمة المرتفعة نتيجة عدم تلوثها وتدهور نوعيتها .

هناك بعد اقتصادي مهم ينشأ من عمل المستشفيات المدمج فيها البعد البيئ في كل مراحلها ويتمثل في الامور الآتية :

- دفع الخدمات الصحية بالمستشفيات للعديد من الصناعات التي تتعامل مع القطاع الصحي للالتزام بنظم الادارة البيئة المتكاملة ، بما يحقق مزيد من جودة انتاج هذه الصناعات ، ويحقق حمايتها للبيئة للقوى العاملة بها. مثال . الصناعات الغذائية والنسيجية والمعدنية ومواد البناء .. الخ . التي تتعامل معها المنشات الصحية والتي يحد الالتزام من قبل الادارة البيئة المتكاملة من فاقد المواد الخام في اثناء التصنيع ، ويضمن جودة المنتج وقابلية مواد التغليف والتعبئة على سبيل المثال لا الحصر لاعادة الاستخدام والتدوير بواسطة منتجي مواد التغليف والتي تشكل قيمتها مبالغ لايستهان بها في خفض تكلفة المنتج خاصة مع معدلات الاستهلاك الكبيرة ، كما هو الحال في المستشفيات والمراكز الصحية التي تخدم الاعداد الكبيرة من طالبي الخدمة الصحية . كما يمكن للمنشأة الصحية الاستفادة من نسبة هذا الانخفاض في التكلفة حين شراء المنتج من الشركات المنتجة التي يعاد لها مواد التغليف الخاصة بمنتجاتها كحاويات الادوية الكبيرة والحاويات الورقية والبلاستيكية للمياه المعدنية المستخدمة للشرب .
- خفض التكلفة التي تتحملها كل منشأة على حدة للحصول على مصادر للمياه المحلاة او المياه الجوفية
- خفض تكلفة معالجة مياه الصرف الصحي الناتج من المنشأة نتيجة خفض استهلاك المياه ،بالاضافة الى جودة نوعية المياه المعالجة ، وامكان استخدامها في ري المسطحات الخضراء حول المنشآت الصحية او المساحات الخضراء بالمدينة او القرية ، مع التأكيدعلى ضرورة استخدام نظم التنقيط لمنع التلوث البكتيري الذي قد ينشأ من استخدام هذه المياه في حالة ري المسطحات الخضراء حول المنشآت الصحية وخاصة المستشفيات .
- خفض تكلفة التجميع والفرز والتخلص النهائي من المخلفات الصلبة والخطرة والحد من الاثار الصحية المكلفة في حالةعدم تبني نظم الادارة البيئة المتكاملة والتي تؤثر في مجتمعات

جامعي القمامة والتعامل معها في مناطق التخلص النهائي من المخلفات الصلبة للمدينة والقرية [٤١].

الفصل الخامس

النتائج والمناقشة Results and discussion

المبحث الاول : النتائج

شملت الدراسة ثلاث مجتمعات

المجمع الاول : الذي شملته الدراسة هو مستشفى دسلدورف الجامعي المتمثلة باقسامه المختلفة للتعبير عن كيفية ادارة النفايات الطبية الخطرة فيها ، كما تبين من دراسة الحالة ان المستشفى من المستشفيات المتطورة والمعروفة في مجال الابحاث العلمية على نطاق المانيا الاتحادية حيث يتكون من ٢٩ قسما و ٣٠ معهدا ، كما يبلغ عدد الاسرة في اقسامها المختلفة ١١٠٠ سرير ، ويعمل فيها عدد كبير من الموظفين والعاملين والعاملات والاطباء والفنين والاساتذة الجامعين واللذين يصل عددهم الى ٤٢٠٠ موظفا . كما تقدم خدمات كثيرة في مجال الرعاية الصحية وحالات الطوارئ وفي مجال الابحاث الطبية والابحاث المختبرية والتدريب للكادر الطبي والعاملين والعاملات في المجال الصحي. وخلال الجزء العملي الميداني للبحث تم اللقاء المباشر مع المسؤولين عن انتاج النفايات الطبية الخطرة في الأقسام المختلفة و طرح الكثير من الاسئلة المتعلقة بكيفية التعامل اليومي مع تلك النفايات وسبل التخلص منها وطريقة ادارتها ، وكذالك اللقاء مع المسؤولين في قسم حماية البيئة وسلامتها والاستفسار عن الهيكل الاداري والوظيفي للقسم وكيفية التنسيق مع الاقسام الاخرى والتي تنتج النفايات الخطرة ، وكيفية التعامل معها يوميا واسئلة اخرى اضافة الي الملاحظات والمشاهدات الميدانية وتدوينها وتسجيلها كإجابات حقيقية يمكن الاستفادة منها لدراسة الحالة. حيث تبين ان قسم البيئة هو المسؤول المباشر عن ادارة النفايات الطبية الخطرة فيها ، كعمليات الجمع والخزن المؤقت داخل المستشفى وهو المسؤول عن حفظ كافة البيانات والسجلات المتعلقة بتلك النفايات داخل المستشفى من حيث احجامها وكمياتها لحين نقلها .

وعليه فان ادارة عمليات الفرز والفصل والجمع والخزن المؤقت للنفايات الخطرة داخل المستشفى تتطلب نخبة من المتخصصين والمتدربين الواعين في مجال البيئة لان ادارة تحتاج الى معلومات وبيانات موثقة ومعرفة با لخواص وا لصفات وا لتراكيب الكيميائية وا لفيزيائية لتلك النفايات ، و مدونة على استمارات خاصة وبعدة نسخ وموقعة من قبل مسؤول القسم المنتج للنفايات الطبية الخطرة وبين الجهة المسؤولة عن

الجمع والخزن المؤقت داخل المستشفى (قسم حماية البيئة وسلامتها) كما في الملحق رقم (٣) . كما ان عمليات تدوين تلك المعلومات يتم تحت ارقام مفاتيح خاصة تلصق بالحاوية الخاصة المعدة لهذا الغرض ولكل نفاية على حدا وهذا التصنيف والفصل بهذه الطريقة للنفايات الطبية الخطرة في غاية الاهمية كما ان الاحتفاظ بكافة المعلومات والسجلات المتعلقة بتلك النفايات من حيث الكمية والحجم وتاريخ الجمع والخزن والنقل تعتبر من الواجبات المهمة من قبل ادارة قسم حماية البيئة في داخل المستشفى . لذالك فان التوعية البيئية والثقافة الصحية من قبل المنتج لتلك النفايات هو ضمان لتخفيض انتاج تلك النفايات الطبية الخطرة ، كما ان عملية الفصل والفرز لكل نوع على حدا وبحسب الخواص والتراكيب الكيمياوية والفيزياوية وفي حاوياتها الخاصة وباحجامها المحددة والمختلفة والمعرفة والمثبة تحت ارقامها والملصقةعلى الحاوية من قبل المنتج لتلك النفايات ضمانا لنقلها وجمعها وخزنها في نقطة التجميع المؤقت داخل المستشفى تعتبرمن الامور الجيدة لنظافة البيئة وسلامة المجتمع وتعتبر من مواصفات الادارة البيئية المتكاملة لتقليل حجم وكمية تلك النفايات عند المعالجة النهائية ، كما ان التكلفة الاجمالية والبعد الاقتصادي للمعالجة النهائية لتلك النفايات تصبح منخفضة، وبالتالي سوف تكون تأثيراتهاعلى البيئة والصحة محدودة وقليلة ايضا [٤٢]

كما اشارت دراسة الحالة ان ادارة الفصل والجمع والخزن لانواع مختلفة من النفايات الطبية الخطرة المنتجة داخل مراكز واقسام مستشفى د سلدورف الجامعي ، يتم كما يلي .

١- المواد الطبية غير الصالحة للاستعمال اليومي

تشمل هذه المواد الادوية المفتوحة بعد الاستعمال ، وكذلك تشمل النفايات المعدية (Infection waste) ومنها ايضا النفايات المعدنية الصلبة المعدية .

طريقة الفصل (الفرز) والجمع يتم كمايأتي .

- المواد غير الصالحة للاستعمال (القديمة) هذه المواد القديمة الموجودة في صيدليات المستشفى يتم فصلها عن المواد الجديدة ، ثم يفصل كل دواء قديم على انفراد وبعدها يتم جمعها من مختلف الصيدليات وتوضع في حاويات خاصة لها، وترسل الى الصيدلية المركزية للمستشفى برفقة استمارة مدرجة فيها كافة المعلومات عن كل دواء وتاريخ صلاحيته وموقعة من قبل كل صيدلية والصيدلية المركزية ، وبعد عملية الجمع يتم الاتصال مع شركة اومعمل الادوية لغرض استلامها .
- المواد والادوية غير الصالحة (غير قديمة) . وبنفس الطريقة اعلاها يتم عملية الفصل الا ان الجمع يتم بوضع هذه المواد والادويةغيرالصالحة كل على انفراد في داخل حاويات مغلقة لكل صيدلية ومن ثم ترسل الى الصيدلية المركزية للمستشفى ومرفقة باستمارة مدرجة فيها كافة المعلومات حول تلك المواد والادوية وموقعة من قبل صيدلية القسم وبين الصيدلية المركزية للمستشفى وبعد عملية الجمع يتم الاتصال ايضا مع الشركة اوالمعمل لغرض استلامها .

٢- المخلفات الكيمياوية السائلة والصلبة الخطرة .

هذه المواد على الاكثر هي عبارة عن بقايا المختبرات والتي تعتبر غير صالحة للاستعمال بسبب انتهاء صلاحية الاستعمال ، او بسبب البقايا الناتجة من التجارب المختبرية اوعدم استعمالها لفترات طويلة . لذالك تعتبر هذه المواد من النفايات الطبية الخطرة وهي بحاجة الى عملية فصل وجمع خاص وهي كما يلي .

- اذا كانت كمية هذه المخلفات قليلة حيث يتم فصل هذه المخلفات بحسب الخواص والتراكيب الكيمياوية والفيزياوية لكل مخلف على انفراد وفي حاويات خاصة وباحجام معروفة ومثبة عند المنتج (المصدر) ، وعند الامتلاء يتم الاتصال مع قسم حماية البيئة والمسؤولة عن ادارة جمع

وخزن تلك المخلفات لغرض جمعها مع الوثائق والبيانات لكل مخلف على انفراد وموقعة من قبل المنتج للمخلفات وقسم حماية البيئة المسؤول المباشر عن عمليلت الجمع والخزن داخل المستشفى .

- اما اذا كانت كمية المخلفات كبيرة . ففي هذه الحالة يتصل القسم اوالمختبر المنتج للمخلفات مع قسم حماية البيئة والاخير يقوم بدوره بالاتصال مع الشركة المعنية بالمعالجة النهائية لغرض تحديد موعد لاستلامها وترحيلها مع كافة الوثائق والبيانات والمعلومات المتعلقة بتلك المخلفات وموقعة من قبل المنتج لتلك المخلفات وبين الشركة المعنية بالمعالجة النهائية وبعدة نسخ يتم الاحتفاظ بها من قبل المستشفى والشركة .
- حيث ان قسم من بقايا المواد الكيمياوية والطبية ، يجب ان تبقى في حاوياتها الاصلية اثناء عمليات الفصل والجمع وذلك لان قسم من هذه المواد الكيمياوية الخطرة سريعة التفاعل بامكانها التفاعل مع الهواء او الرطوبة او الحرارة ، لذالك فان عمليات الجمع والنقل يجب ان تتم بطريقة بحيث يتم معالجتها بحيث لايتفاعل مع الهواء والرطوبة والحرارة اي تصبح غير متفاعلة ومن ثم يتم ترحيلها من قبل الشركة المعنية بالمعالجة النهائية مع كافة الوثائق والبيانات حول تلك المواد الكيمياوية وموقعة بين الطرفين كذالك .
- اما المواد الكيميائية الخطرة والسريعة التفاعل . والتى لايمكن معالجتها يتم الاتصال مع قسم حماية البيئة لغرض جلب حاويات زجاجية للمحافظة عليها ومن ثم يتم عملية جمعها وخزنها في نقطة الخزن المؤقت مع الوثائق والمعلومات حول تلك المواد الكيميائية الخطرة وموقعة ايضامن قبل القسم المنتج وقسم حماية البيئة وبعدة نسخ لحين يتم نقلها .

٣- النفايات المُعدية Infection waste

وهي النفايات التي تنقل العدوى المرضية والتي تسبب الالتهابات عند التلامس معها . بعض هذه النفايات المسبب للعدوى قد تكون مواد سائلة او مواد صلبة كبعض المراهم والتي قد يكون مواد شبه صلبة او شبه سائلة هذه المواد تستطيع ان تنقل عدوى المرض وتعتبر مواد خطرة وبامكانها ان تنقل الكثير من الامراض في حالة عدم اخذ الحذر واليقظة لذا عليه ان لاتصل هذه المواد او ان تحتك بالهواء الجوي ولايجوز لمس هذه المواد كما يجب ارتداء القفازات عند التعامل معها . مصدر هذه النفايات تكثر في المختبرات الطبية (ميكروبايولوجي ، وفيزولوجي) .

اما عملية الفصل والجمع لهذه النفايات من المختبرات الطبية وهي كما يلي .

ينقسم هذه النفايات الى قسمين .

- نفايات الامراض المعدية (الصلبة) Solid infection waste

يتم فصل هذه النفايات المعدية من قبل المنتج (المصدر)وتوضع في داخل حاويات خاصة ازرق اللون وذو غطاء اصفر اللون ،وتستوعب هذه الحاويات (٣٠) لترا ، ولكن يجب ان توضع في هذه الحاويات (٩) كغم فقط . كذالك توجد حاويات اخرى اكبر حجما اي بسعة (٥٠) لترا ولكن يجب ان توضع فيها النفايات بحيث لايتجاوز (١٨) كغم ، وتستعمل لنفس الغرض وبنفس الالوان المذكورة اعلاها . اما عملية الجمع حيث يتم عندما يمتلاء هذه الحاويات بالنفايات يتم الاتصال مع قسم حماية البيئة لغرض نقلها وجمعها في نقطة الخزن المؤقتة داخل المستشفى مع كافة البيانات والمعلومات المتعلقة بتلك النفايات وموقعة من قبل القسم المعني وقسم حماية البيئة .

- نفايات الامراض المعدية (السائلة) Liquid infection waste

تفصل هذه النفايات المعدية السائلة الخطرة من قبل المنتج (المصدر) ، وتوضع في حاويات خاصة وبحجم (٢٠) لترا ازرق اللون وذو غطاء يمكن شدها باحكام وفي حالة الامتلاء بالنفايات السائلة الخطرة تسد الغطاء باحكام ويتم الاتصال مع قسم حماية البيئة لغرض نقلها وجمعها في نقطة الخزن المؤقتة ومرفقة بالبيانات والمعلومات المتعلقة بتلك النفايات وموقعة ايضا بين الطرفين المذكورين اعلاها .

٤- نفايات الاعضاء البشرية والعضوية Body parts and organs waste

تشمل هذه النفايات اعضاء الجسم البشرية والاعضاء العضوية مثل الكلية والكبد ، والزائدة الدودية ، وحاويات نقل الدم وحاويات زائدة عن الاستعمال .

اما عملية الفصل والجمع لهذه النفايات الخطرة ، حيث يتم الفصل لهذه النفايات عند المنتج لها وتوضع في داخل حاويات خاصة بلاستيكية قوية ذات لون احمر وغطاء احمر ايضا وبحجم (٥٠) لترا ، ولكن يجب ان لا يتجاوز وزن النفايات الموضعة في داخلها عن (١٨) كلغم ، واثناء الامتلاء يتم الاتصال مع قسم حماية البيئة لغرض نقلها وجمعها في نقطة الخزن المؤقتة و مرفقة بالبيانات والمعلومات حول تلك النفايات وكذالك موقعة بين الطرفين داخل المستشفى .

٥ – النفايات الطبية المرضية غير المُعدية Hospital clinic specific waste

هذه النفايات الطبية المرضية غير المُعدية يتم فحصها من قبل الاطباء ، كالدم والجبس و الابر والقفازات المستعملة وابر الحقن والحاويات البلاستيكية المستعملة لنقل السيلان الى المرضى . وغيرها ، وبعد الاقرار من الفحوصات بأنها غير مُعدية . تبدا بعد ذالك عمليات الفصل والجمع والنقل .اما عملية

الفصل والجمع لهذه النفايات ، حيث يتم فصل هذه النفايات عن بعضها البعض عند المنتج (المصدر) ، و توضع في اكياس من النايلون كل نوع على انفراد . اما الافرازات المرضية الناتجة يمكن وضعها في قناة الصرف العامة وسكب الماءعليها كثيراً. اما النفايات الاخرى كالمواد الحادة ، ومنها السكاكين والابر والمقصات وغيرها من الاشياء الحادة ، فان عملية فصلها عند المنتج يجب ان يتم بعد الاستعمال ويتم وضع هذه النفايات في حاويات معدنية خاصة غير حادة مغلقة اصفر اللون ، وفي حالة وضع النفايات المذكورة اعلاه داخل هذه الحاويات المعدنية لا يمكن استخراجها مرة ثانية وذالك بسبب ضيق فتحة الحاوية . وبعد الامتلاء يتم الاتصال بقسم حماية البيئة لغرض نقلها وجمعها في نقطة الخزن المؤقتة مع البيانات والمعلومات حول تلك النفايات وموقعة ايضا بين القسم المنتج وقسم حماية البيئة .

٦– النفايات المختلطة للمركبات الهالوجينية والغير الهالوجينية

Miscellanies halogenic-Non halogenic wastes

تتمثل هذه النفايات على الاكثر مركبات مختلفة ، مثل الكحولات والكيتونات وغيرها ومصدر هذه النفايات على الاكثر المختبرات الطبية .

اما طريقة الفصل والجمع للنفايات المختلطة فتتم كما ياتي :

حيث يتم فصل هذه النفايات من المركبات المختلطة كل على حدا ، ويتم وضعها في داخل حاويات بلاستيكية تسع ل (٥) لترات . وتوضع هذه الحاويات في المختبرات الطبية وتستعمل عند الحاجة ، وعند الامتلاء يتم الاتصال مع قسم حماية البيئة لغرض نقلها وجمعها في نقطة الخزن المؤقتة وبرفقة البيانات والمعلومات حول تلك النفايات وموقعة من فبل المسؤول في المختبر الطبي وبين قسم حماية البيئة داخل المستشفى .

٧ – النفايات التى تحتوي على مادة الزئبق السام و الخطر

mercury containing waste

تمثل هذه النفايات بقايا الزئبق ، مثل الثرموميتر الزئبق او المصابيح المحتوية على الزئبق ، او ملغم الزئبق (حشو الاسنان) . . . الخ . اما مصدر هذه النفايات فهي قسم طب الاسنان في داخل المستشفى والعيادات الخارجية .توجد هناك ثلاث طرق لجمع ومعالجة نفايات الزئبق السام وهي **كما يلي** :

الطريقة الاولى . يتم جمع ومعالجة اولية لمادة الزئبق السام داخل قسم طب الاسنان عن طريق جهاز خا ص موجود في اغلب اقسام طب الاسنان وعيادات الاسنان الخارجية حيث يتعامل هذا الجهاز مع بقايا النفايات المحتوية على الزئبق حيث ترمى الى داخل الجهاز حيث تقوم الجهاز بالتفاعل مع هذه النفايات وبوجود معادن اخرى عن طريق المزج ويحولها الى ملغم غيرسام وغير ضار يجمع تحت الجهاز ومن ثم تنقل الى حاويات خاصة وبعد الامتلاء يتم الاتصال مع قسم حماية البيئة لغرض نقلها وجمعها في نقطة الخزن المؤقتة .

الطريقة الثانية . يتم جمع ومعالجة اولية لنفايات الزئبق اثناء وقوعه او انسكابه على الارض ، حيث يسحب ويرفع الزئبق المسكوب على الارض بواسطة ابرة خاصة معدة لهذا الغرض ومن ثم توضع وتجمع مع مواد زئبقة اخرى في حاويات بلاستكية قوية لاتتفاعل مع الزئبق ثم تغلق بشكل محكم وبعدها يتم الاتصال مع قسم حماية البيئة لغرض نقلها وجمعها في نقطة الخزن المؤقتة .

الطريقة الثالثة . يتم جمع ومعالجة اولية لنفايات الزئبق المسكوب على الارض وذالك عن طريق مواد مساعدة تمتص الزئبق المسكوب على الارض يمكن الحصول عليها من قسم حماية البيئة وهذه المواد لها القدرة على امتصاص الزئبق والتمسك به بشكل قوي ومحكم وهذه المواد المساعدة هي مواد بلاستيكية تستعمل لهذا الغرض . وعند الامتلاء يتم الاتصال مع قسم حماية البيئة لغرض نقلها وجمعها في نقطة الخزن المؤقتة . عملية جمع نفايات الزئبق بالطرق المذكور اعلاها يجب ان تكون مرفقة و موثقة بالبيانات والمعلومات حول نفايات الزئبق وموقعة من قبل المنتج وقسم حماية البيئة داخل المستشفى .

٨ – النفايات الحادة sharp wastes

تمثل هذه النفايات نوعين:

الاول. يتمثل بالاشياء الحادة من السكاكين والمشارط والابر وبعض الاجهزة والمعدات الكهربائية والادوات التي تسبب الخدوش والجروح من جراء الاستعمال وقسم من هذه النفايات الحادة معدية

الثاني . من هذه النفايات تمثل المواد التشخيصية كالادوية المستعملة في علاج امراض السرطان

اما عملية الفصل والجمع للنوع الاول من هذه النفايات يتم عند المنتج حيث يفصل كل على انفراد ويجمع في حاويات خاصة بلاستيكية وباحجام وانواع مختلفة بحيث تكون نظيفة وخالية ، اما المعدية منها كالاشياء الحادة من الابر وغيرها توضع في نوع خاص من الحاويات المعدنية تشبه الصناديق وتثبت على الطاولة وبشكل محكم وفي حالة امتلاءها تغلق بشكل محكم ويتصل مع قسم حماية البيئة لغرض نقلها وجمعها في نقطة الخزن المؤقتة . **اما النوع االثاني** ، فتتبع نفس الطريقة في الفصل والجمع وبعد امتلاء تلك الحاويات الخاصة بالنفايات يتم الاتصال مع قسم حماية البيئة لغرض نقلها وجمعها في نقطة الخزن المؤقتة وبرفقة البيانات والمعلومات حول تلك النفايات وموقعة من قبل القسم المنتج وقسم حماية البيئة في المستشفى .

٩ – نفايات الحوامض والقواعد المختلطة

Acid and Base miscellarues wastes

تنتج هذا النوع من النفايات من الحوامض والقواعد المختلطة في المختبرات الطبية والتحليلات المرضية ، اما عملية الفصل والجمع لهذه النفايات يتم عند المنتج حيث يفصل كل نوع على انفراد وفي حاويات خاصة لكل نوع حيث توضع هذه النفايات في حاويات خاصة ابيض اللون من البلاستيك وبحجم (٢٠) لتر . وبعد الامتلاء يتم نقلها وجمعها في نقطة الخزن المؤقتة . اما بالنسبة لمحلول حامض الكروميك

(H2Cro4) حيث يجمع ويوضع في حاويات خاصة . وينقل الى نقطة الخزن المؤقتة . وعليه يجب ان تكون هذه النفايات مرفقة بالبيانات والمعلومات حول تلك المواد وموقعة من قبل القسم المنتج وبين قسم حماية البيئة . كما يمكن استعمال الحاويات الفارغة لنفس الحوامض والقواعد المختلطة بعد تفريغها اذا دعت الضرورة.

١٠ – نفايات الموادالتشخيصيةوالادويةالعلاجيةللاورام السرطانية Cytostaic agents wastes

تنتج هذا النوع من النفايات في قسم علاج امراض السرطان ، وهي عبارة عن بقايا الادوية المعالجة والابر و اكياس النايلون المستعملة لغرض ضخ الادوية والمواد الكيمياوية المعالجة لمثل هذه الحالات السرطانية ، وكذالك قطع الشاش والقطن المستعمل لاغراض تنظيف الجروح وكذالك قفازات اليد المستخدمة من قبل الاطباء والممرضات والممرضين اثناء الفحوصات الدورية . يتم فصل وجمع هذه النفايات عند المنتج حيث توضع هذه النفايات اولا في اكياس من النايلون وتغلق بشكل محكم او يلحم الكيس وذالك لتقليل كمية وحجم الهواء في داخل هذه الاكياس المحتوية على تلك النفايات ، وبعدها توضع هذه الاكياس في داخل الحاويات الخاصة الملونة باللون الاصفر وبحجم (٥٠) لترا . ولكن يجب ان توضع النفايات بحيث لاتتجاوز (١٨) كغم كحد اقصى . وتغلق هذه الحاويات بشكل محكم وبعدها يتم الاتصال مع قسم حماية البيئة لغرض نقلها وجمعها في نقطة الخزن المؤقتة وبرفقة البيانات والمعلومات حول تلك النفايات وموقعة من قبل القسم المنتج وقسم حماية البيئة .

١١ – النفايات المشعة Radioactive wastes

تنتج هذه النفايات في قسم الطب الذري وقسم الابحاث المختبرية في المستشفى اما كيفية التعامل مع هذه النفايات المشعة يتم بموافقة قسم حماية الاشعاع وسلامتها ضمن الانظمة والقوانين المسموحة بها في الدولة .اما طريقة فصل وجمع هذه النفايات المشعة يتم بطريقتين :

الطريقة الاولى : يتم فصل وجمع لتلك النفايات المشعة التي تقل اعمارها النصفية عن (١٠٠) يوم . حيث تجمع وتوضع في حاويات خاصة بلاستيكية قوية جدا وعند امتلاءها . يتم الاتصال مع قسم حماية الاشعة والسلامة في نقطة الخزن المركزية في مدينة يولش التابعة اداريا لمدينة اخن التي تبعد عن مستشفى دسلدورف الجامعي بحدود (٨٠) كيلومتر . وذالك لغرض نقلها وجمعها وخزنها ومن ثم معالجتها وبموجب مجموعة من التعليمات والشروط ضمن القوانين الخاصة في هذا المجال .

الطريقة الثانية : يتم فصل وجمع النفايات المشعة التي تزيد اعمارها النصفية عن (١٠٠) يوم حيث تجمع وتوضع في حاويات خاصة معدة لها من قبل قسم الحماية من الاشعة والسلامة وقبل عملية الجمع والنقل لهذه النفايات لابد من التقيد بمجموعة من الشروط والتعليمات الخاصة ضمن القوانين المتعلقة بالنفايات المشعة وهذا يعتبر من مهمة الشخص المسؤول عن تلك النفايات المشعة في قسم الطب الذري والاشعة في داخل المستشفى والتأكد من كافة الوثائق والبيانات المتعلقة بتلك النفايات المشعة قبل النقل . وعند امتلاء تلك الحاويات يتم الاتصال مع قسم الحماية من الاشعة لغرض نقلها وجمعها في نقطة الخزن المركزية في يولش وبرفقة الوثائق والمعلومات الخاصة وموقعة من قبل القسم المنتج لتلك النفايات وبين قسم الحماية من الاشعة وبعدها تنقل بمركبات خاصة الى نقطة الخزن المركزية لغرض المعالجة النهائية [٤٣] .

بعد ان يتم جمعها من الاقسام المختلفة بما فيها قسم المختبرات والابحاث الطبية مع كافة الوثائق والمعلومات الخاصة لكل نوع من النفايات الطبية على انفراد ، حيث يتم خزنها بشكل مؤقت من قبل فريق عمل لقسم حماية البيئة والمسؤول المباشر عن ادارة النفايات الطبية داخل المستشفى . حيث تخزن تلك

النفايات داخل غرفة خاصة في مكان امن وبعيد عن الزائرين ومجهزة بالتبريد وبحسب المواصفات البيئية والطبية وبموجب القوانين والانظمة المرعية في هذا المجال

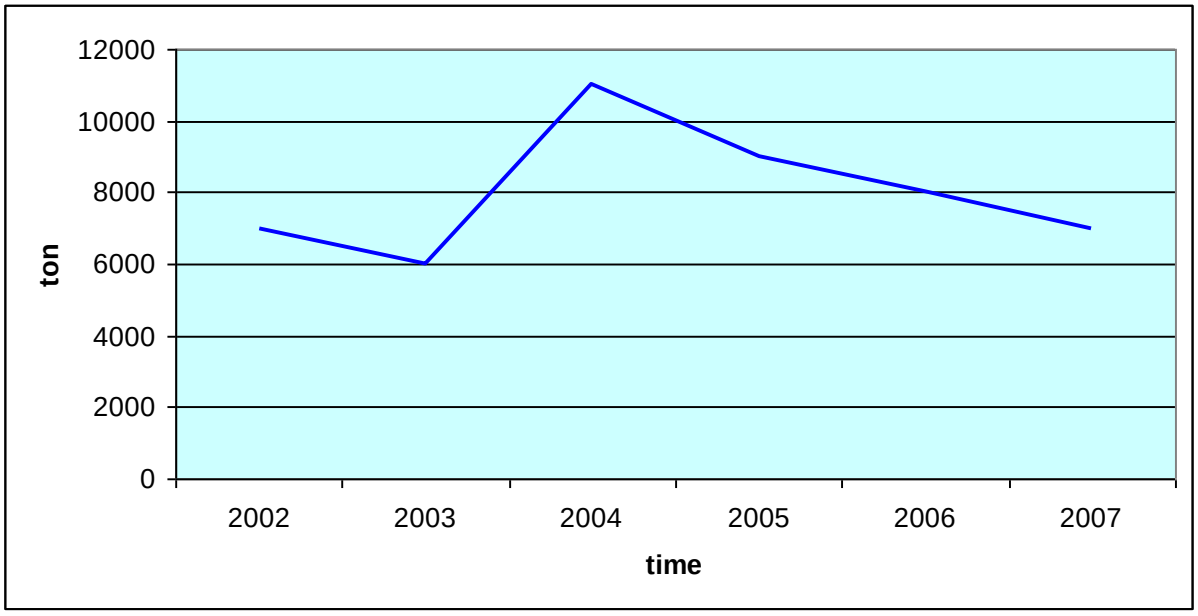
ومن مواصفات غرفة الخزن المؤقت للنفايات الطبية الخطرة داخل ا لمستشفى وهي كما يأتي :

- يبلغ طول الغرفة (٣) امتار .
- يبلغ عرض الغرفة (٣) امتار.
- يبلغ ارتفاع الغرفة (٢،٥) متر .
- للغرفة باب يمكن غلقه بشكل محكم ، ويتم فتحها وغلقها فقط من قبل فريق العمل التابع لقسم حماية البيئة داخل المستشفى اثناء عمليات الجمع والنقل .
- الغرفة مجهزة بمجموعة من الرفوف لوضع تلك النفايات عليها ويتم ترتيبها بحسب المواصفات والخواص لكل نوع منها .
- الغرفة مجهزة بانارة جيدة
- ارضية الغرفة تتكون من مادة معدنية .
- جدران الغرفة الداخلية يتكون من مادة بلاستيكية .
- اثناء غلق باب غرفة الخزن لايمكن دخول الهواء اليها اطلاقا .
- يتم مراقبة الغرفة بشكل مستمر وذالك لتجنب حدوث اى عطل كهربائى او عطل لجهاز التبريد او اجهزة قياس درجات الحرارة . اما بالنسبة لتنظيم درجات الحرارة اللازمة داخل غرفة التبريد تعتمد على نوع النفايات الطبية وبموجب ارقام مفاتيح خاصة لكل نوع من تلك النفايات . فمثلا النفايات التي تحمل الرقم (١٨٠١٠٢) ، هذا النوع لبد ان تحفظ داخل الغرفة بدرجة حرارية (+ ١٥) درجة مؤية ، وذالك لعدم انبعاث روائح وغازات كريهة منها

لحين نقلها ، يفضل بقاءها داخل الغرفة وبهذه الدرجة الحرارية لمدة (٧) ايام وفي حالة زيادة فترة البقاء اكثر من(٧) ايام ، يجب تقليل درجة الحرارة الى (+ ٨) درجة ماؤية . اما النفايات المجمد التي تحمل نفس الرقم اعلاه يمكن ان تبقى في غرفة التبريد اي غرفة الخزن لمدة (٦) اشهر داخل المستشفى . اما النفايات التي تحمل الرقم (١٨٠١٠٣) والموجودة في داخل حاويات معدنية والمغطاة باحكام يجب ان تحفظ في غرفة الخزن في درجات الحرارة (+ ١٥) درجة مؤية ولمدة (٧) ايام وفي حالة بقاءها اكثر من (٧) ايام يجب تخفيض درجة الحرارة الى (+٨) درجة مؤية اما النفايات التى تحمل الرقم (١٨٠١٠٤) هذا النوع من النفايات يجب ان تنقل مباشرة بعد عمليات الجمع ودون عمليات الخزن الى نقطة الخزن المركزية لغرض المعالجة النهائية .

- اما عمليات نقل تلك النفايات والتي تحمل الارقام التالية(١٨٠١٠٢ ، ١٨٠١٠٣) وغيرها ما عدا الرقم (١٨٠١٠٤) يتم نقلها على الارجح مرة واحدة كل (١٤) يوما كما اشارت الدراسة ان معدل حجم وكمية النفايات الطبية الخطرة الناتجة عن الرعاية الصحية في المستشفى خلال ستة سنوات من ٢٠٠٢ – ٢٠٠٧ بلغت بحدود ٧٢٧٢ كيلوغرام كمعدل عام سنويا ، كما هو مبين في المنحنى البياني ادناها .

الرسم البياني رقم (١)



يوضح المنحنى البياني اعلاها حجم وكمية النفايات الطبية الخطرة لمستشفى دسلدورف الجامعي للسنوات الست الماضية اعتبارا من عام ٢٠٠٢ – ٢٠٠٧ م . [٤٤]

كما ظهر من دراسة الحالة ان عمليات نقل النفايات الطبية الخطرة من نقطة الخزن المؤقتة من داخل مستشفى دسلدورف الجامعي الى حيث المعالجة النهائية . لابد ان يتم الاعداد والتخطيط والتنسيق لها مسبقا من قبل ادارة المستشفى باعتبارها المنتج او المصدر لتلك النفايات وقسم حماية البيئة و المسؤول عن ادارة عمليات الجمع والخزن المؤقت من جهة وبين الشركة المعالجة من جهة ثانية . وان عملية التعاقد بين الطرفين يلزم الشركة بنقل تلك النفايات وبسياراتها الخاصة كل اسبوعين مرة واحدة في الحالات الاعتيادية .

كما ظهرمن الدراسة ان من مواصفات مركبات نقل النفايات الطبية الخطرة هي كما يأتي :

- متوسطة الحجم
- مكيفة ومبردة
- صمم بشكل دقيق ومغلق

- يفصل السائق عن عربة النقل بحاجز يفصله عن التلامس و الاحتكاك بتلك النفايات
- السطح الداخلي للمركبة متكون من معدن أملس يسهل غسلها وتنظيفها اذا دعت الحاجة
- مجهزة بكافة الاحتياطات اللازمة لحالات الطوارئ كما تبين ايضا ان من مواصفات سائق المركبة الحاملة لتلك ا لنفايات و هي مايلي:
- ان يكون مدربا وواعيا بمخاطر تلك النفايات .
- ان يكون مزودا بملابس الوقاية ومرتديا الملابس الوقائية اثناء عملية نقل النفايات .
- ان يكون هادءا ويقظا وحذرا اثناء السياقة .
- ان يكون مزودا بجهاز الاتصال وان يتصل فورا بالجهات المعنية في حالة وقوع حوادث اوحالات الطوارئ او حالات الازدحام .....الخ .
- ان يكون مخلصا وامينا في عمله .
- ان يحمل كافة الوثائق والبيانات والمعلومات الخاصة بتلك ا لنفايات من حيث الحجم والوزن والمصدر وموقعة بينه وبين الجهة المنتجة لتلك النفايات ، وبيان اليوم والتاريخ وساعة المغادرة [٤٥]

كما تبين من دراسة الحالة ان المزايا الاقتصادية لتطبيق نظام الادارة البيئية المتكاملة في مستشفى دسلدورف الجامعي قد حقق عائدا اقتصاديا ، وعليه يمكن ان يكون هذا المستشفى مثالا ونموذجا حقيقيا يمكن الاقتداء به في مستشفياتنا في العراق وبعض الدول النامية في المنطقة ويمكن ملاحظة ذالك من خلال الجدول التالي :

جدول رقم (٤)

العائدات المالية من الرعاية الصحية	٢٤٢٩٨٠٠٠ يورو
العائدات من القطاع العام	١٢٠٤٤٢٠٠٠ يورو
العائدات الاخرى	

	٠٢٤١٠٥٠٠٠ يورو
(المدخلات) اجمالي العائدات المالية من الرعاية الصحية	٣٨٧٥٢٧٠٠٠ يورو
تكاليف الموظفين	٢٣٦٩١٨٠٠٠ يورو
تكاليف المواد الطبية	٧١١٣١٠٠٠ يورو
تكاليف المعدات والاجهزة والمخصصات	٧٨٣٢٠٠٠٠ يورو
(المخرجات) اجمالي التكاليف المالية للموظفين والمواد الطبية والاجهزة والمعدات والمخصصات والمعالجة النهائية للنفايات	٣٨٦٣٦٩٠٠٠ يورو

يوضح الجدول اعلاه المزايا الاقتصادية لتطبيق نظام الادارة البيئية المتكاملة في مستشفى دسلدورف الجامعي ، كما ظهر من خلال ذالك الارباح الاجمالية كعائد اقتصادي للمستشفى كما مبين ادناه [٤٦].

الارباح الاجمالية = المدخلات – المخرجات

= ٣٨٧٥٢٧٠٠٠ – ٣٨٦٣٦٩٠٠٠

= ٠٠١١٥٨٠٠٠ يورو الارباح الاجمالية

كعائد اقتصادي للمستشفى بموجب تقرير سنوي لوزارة المالية لعام ٢٠٠٦ .

المجمع الثاني : الذي شملته الدراسة هي شركة Currenta في مدينة ليفركوزن الواقعة في مقاطعة الشمال الغربي للراين والتي تبعد بحدود (٣٠)كم عن عاصمة المقاطعة مدينة دسلدورف . والتي تتكون من ثلاث وحدات هي كمايلي:

١. وحدات المعالجة النهائية (عمليات الحرق) .

٢. وحدة ما بعد المعالجة (عمليلت الدفن) للنفايات الخطرة

٣. وحدة معالجة تصفية المياه .

بالنسبة لوحدة المعالجة النهائية والتي تمثل المجمع الثاني لدراسة الحالة ، حيث تم اللقاء المباشر مع مدير التخطيط لوحدة المعالجة النهائية للنفايات الخاصة في الشركة وتم من خلال اللقاء طرح الكثير من الاسئلة المتعلقة بعمليات الحرق وآلية تشغيل المحرقة والتفاعلات التي تحدث اثناء عمليات الحرق ودرجات الحرارة المطلوبة لمعالجة النفايات الخطرة وازالة آثارها الخطرة وتقليل احجامها وكمياتها والمراحل التي تمر فيها الغازات الناتجة من غسل وتنقية ، وكذالك العوامل المساعدة لتقليل حجم الانبعاثات الغازية بموجب القوانين البيئية الاوربية المعنية بالانبعاثات الغازية وقانون البيئة لالمانيا الاتحادية رقم (١٧) . فأجاب مشكورا مدير التخطيط على كافة الاسئلة المطروحة حول عمليات الحرق لتلك النفايات و التكاليف الاقتصادية للطن الواحد من النفايات الخطرة اثناء المعالجة والطاقة الاستعابية اليومية لعمليات المعالجة النهائية للنفايات الخطرة .

كما تشير الدراسة ان شركة كورينتا من الشركات المتطورة في المعالجة النهائية للنفايات الخطرة وتعمل هذه الشركة على تطبيق القوانين والانظمة الاوربية المتعلقة بالبيئة ومنها القانون رقم (١٧) المتعلق بالانبعاثات الغازية لالمانيا الاتحادية

حيث استقبلت هذه الشركة في عام ٢٠٠٧ النفايات الخطرة لاكثر من ٣٠٠ شركة ومعمل من دول اوربية مختلفة اضافة الى النفايات الطبية الخطرة لكثير من المستشفيات في المانيا الاتحادية . وكذالك استقبالها لنفايات الادوية والمواد الطبية من مصنع باير للادوية المعروفة دوليا ،لغرض معالجتهاالنهائية .بعمليات الحرق . حيث ان الشركة تستقبل النفايات الخطرة المنتجة من قبل العديد من المصانع والشركات المختلفة والمستشفيات العامة والخاصة ، و استطاعت شركة كورينتا من معالجة النفايات

الخطرة بحدود (٢٥ %) من مجموع النفايات الخطرة في اوربا والمانيا الاتحادية ، بالتأكيد تكون هذه النفايات الخطرة على عدة انواع واصناف وتستقبل في نقطة التجمع المركزي لوحدة المعالجة النهائية في مدينة ليفركوزن . [٤٧]

اما مواصفات نقطة التجميع المركزية للنفابات الخطرة هي مايأتي :

- تتكون نقطة التجميع المركزي من (٤ – ٥) مخازن اوعنبار .
- تقع نقطة التجميع المركزي تحت الارض وبعمق (٩) امتار .
- تحتوى كل مخزن او عنبار فوق سطح الارض على باب كبير تصل ارتفاع كل باب بحدود (٤) امتار وبعرض اكثر من (٣) امتار.
- كل مخزن او عنبار والبالغ عددها (٤ – ٥) تستقبل النفايات الخطرة .

وتبين الدراسة ان عمليات التصنيف للنفايات الطبية والخطرة قبل المعالجة النهائية . للمركبات العضوية والمركبات الصلبة والسائلة والموجودة داخل الحاويات الخاصة والموجودة في المخزن او العنباريتم بموجب خواصه الكيمياوية والفيزياوية لكل نوع على حدا وكما يلي :

- حيث ان قسم من النفايات الخطرة والتي لايمكن التلامس معها والموجودة داخل حاويات مغلقة تذهب وتنقل مباشرة من المخزن اوالعنبار وترفع بواسطة يد آلي الى داخل الفرن الدوار لغرض معالجتها .
- قسم اخر من النفايات الخطرة ومنها السائلة والخطرة والتي تم تصنيفها في المستشفيات والموجودة حاليا في المخزن او العنبار (نقطة التجميع المركزية) ، يعاد تصنيفها مرة ثانية وتوضع في حاويات اكبر حجما التي تحمل نفس الخواص والصفات وبعد الامتلاء ترفع من المخزن او العنباروتنقل الى الفرن الدوار لغرض معا لجتها .

- قسم من النفايات الخطرة ومنها السائلة والتي تم تصنيفها في المستشفيات ايضا والموجودة حاليا في داخل المخزن او العنبار (نقطة التجميع المركزية) وموجودة داخل حاويات خاصة ملونة ومصنفة حسب الخواص والصفات الكيمياوية والفيزياوية لكل نوع على انفراد ومنها الحاويات الحمر والحاويات الزرق ترفع مباشرة من المخزن او العنبار بواسطة يد آلي الى داخل الفرن الدوار لغرض معالجتها .
- بسبب تنوع النفايات الخطرة من حيث التركيب والخواص الكيمياوية والفيزياوية فلابد من التصنيف لها في نقطة التجميع المركزي ولا يجوز خلط اي مركب كيمياوي عضوى مع مركب اخر وذالك لتجنب التفاعل الكيمياوي بينهما وتجنب المخاطر المحتملة .
- كما ان قسم من المركبات الكيمياوية الهالوجينية يجب ان يتم تصنيفها في نقطة التجميع المركزية قبل معالجتها لتجنب المخاطر التي قد تحدث .
- قسم اخر من المواد الكيمياوية السائلة ذات الدرجات الحرارة العالية يجب ان يتم اعادة التصنيف لها في نقطة التجميع المركزية قبل معالجتها لتقليل المخاطر المحتملة .
- قسم من النفايات الخطرة المحتوية على بكتريا معدية يجب ان يتم اعادة التصنيف لها في نقطة التجميع المركزية قبل المعالجة النهائية لتجنب المخاطر .
- قسم من النفايات الخطرة الناتجة بعد العمليات الجراحية ، والناتجة بعد التحليلات المختبرية والتحليلات الكيمياوية ، والمواد وبعض المركبات الكيمياوية الخطرة ، فلابد من اعادة التصنيف لها في نقطة التجميع المركزية قبل المعالجة النهائية .

نبذة موجزه عن التقدم الحاصل في هذه الشركة (شركة كورينتا) .

- انشئت هذه الشركة في سنة ١٩٦٧ في مدينة ليفركوزن .

- في سنة ١٩٨٩ تم صيانة وحدة المعالجة النهائية ببعض المعدات والاجهزة والادوات الحديثه والمتطورة لتنقية وتنظيف الغازات المنبعثة.
- وفي سنة ١٩٩٥ حدث لها تطوير لاحدث الاجهزة والمعدات المتطورة بموجب المواصفات البيئية للتقليل من مخاطر الانبعاثات الغازية وبموجب القوانين الاوربية المتعلقة بحماية البيئة والصحة العامة وما يتعلق بقانون رقم (١٧) حول الانبعاثات الغازية وحماية البيئة لالمابيا الاتحادية .

ماذا يقصد بعملية الحرق : يقصد بعملية الحرق ، عملية الاكسدة(Oxidation) للنفايات الخطرة كالمركبات العضوية الخطرة وغيرها واختزالها الى مركبات غير عضوية سليمة (Reduction) وماء وطاقة . كما يمكن الاستفادة من عملية الاكسدة لبعض النفايات الخطرة الغير الطبية وتحويلها الى مركبات غير خطرة في عمليات اعادة التدوير .

كيف يبدأ العمل في وحدة المعالجة النهائية للنفايات الطبية الخطرة .

يبدأ العمل في هذه الوحدة خطوة خطوة حيث تبدا الخطوة الاولى في نقطة التجميع المركزي بعد ان تتم عمليات التصنيف لتلك النفايات حسب خواصها الكيمياوية والفيزياوية و لكل نوع على انفراد في تلك المخازن و كما يأتي :

- ترفع هذه النفايات الخطرة من المخازن بواسطة يد آلي وتنقل الى داخل الفرن الدوار وبدرجات حرارية مرتفعة ما بين (١٠٠٠ – ١٢٠٠) درجة مؤية . تحدث للنفايات الخطرة عمليات الاكسدة (الحرق) للمواد العضوية واختزالها الى مواد لاعضوية وماء ومركبات طياره اخرى كما يتصاعد منها الغازات والابخرة الى اعلى الغرفة و التي تقع الى اليمين وباتجاه عمودي من الفرن

الدوار وذلك حسب تصميم وحدة المعالجة ، اما النفايات الاخرى تنصهر وتذوب وتسقط مباشرة الى الماء البارد الموجود في حوض اسفل الفرن وتتصلب هذه النفايات مشابهه مادة الاسفلت الاسود وترفع من الماء بواسطة حزام معدني آلي ومن ثم تسقط في حاويات معدنية موجودة في خارج وحدة المعالجة النهائية وبعد الامتلاء بالنفايات المعالجة حراريا تنقل الى المدافن الخاصة لغرض دفنها .

- اما الابخرة المتصاعدة وفي درجات الحرارة العالية تستخدم لاغراض الحصول على الطاقة والتي يستفاد منها في التدفئة والانارة وتشغيل المعدات والاجهزة والمكائن في هذه الوحدات المعالجة .
- اما الغازات والمواد العالقة معها حيث تمرر بعدة مراحل لغرض غسلها وتنقيتها من الشوائب والمواد العالقة .
- اما الغازات المنبعثة بعد مراحل عمليات الغسل والتنظيف تخرج عبر المدخنة والتي تصل ارتفاعها (٩٩) مترا . الي طبقات الجو العلوي .
- اما الغازات المنبعثة الى الجو تكون مقيدة بقوانين بيئية اوربية وبقانون المانيا الاتحادية رقم (١٧) المتعلقة بالانبعاثات العازية ونسبها المأوية المحددة .
- اما الماء المستعمل في عمليات الغسل للغازات المنبعثة والمواد العالقة والشوائب والتي اصبحت غير صالحة للاستعمال تنقل مباشرة بعد العمليات الى وحدة محطات تصفية المياه لغرض معالجتها من حيث التنقية والتصفية ومن ثم الاستفادة منها لاغراض اخرى غير الشرب .

الشكل رقم (١)

يوضح الشكل اعلاها المرحلة النهائية للمعالجة الحرارية النفايات الخطرة بعد عمليات الحرق وسقوطها في الماء البارد وتصلبها ومن ثم رفعها من الماء بواسطة الحزام المعدني الناقل واسقاطها في الحاوية المعدنية ونقلها فيما بعد الى المدفن لغرض دفنها [٤٨] .

الاقسام والمراحل التي تمر بها النفايات الخطرة ، في وحدة المعالجة الحرارية .

تمر عمليات الحرق للنفايات الخطرة في هذه الوحدة ضمن ثلاث اقسام متتالية متكاملة مع بعضها البعض وهي كما يلي :

١ – الفرن الدوار مع غرفة الحرق الثانوية

INCINERATION (Rotary kiln with after chamber)

٢ – قسم تكثيف البخار

HEAT RECOVERY (waste heat boiler for steam generation)

٣– قسم عمليات غسل وتنظيف وتنقية الغازات

FLUE GAS CLEANING (multi-stage flue gas cleaning)

١ – الفرن الدوار ومواصفاته .

- تبلغ طول الاسطوانة الداخلية للفرن الدوار (١٢) مترا .
- تبلغ قطرالاسطوانة الداخلية للفرن الدوار (٥ ،٣) مترا.
- الاسطوانة الداخلية للفرن الدوار مائل عن المركز او الافق ب (٥٧ ،١) درجة . اي بنسبة (٣ %)
- تبلغ عدد دورات الاسطوانة الداخلية للفرن الدوار من (٥ ، ٠ – ٣) دورة في الدقيقة الواحدة .
- تستطيع الفرن الدوار نتيجة عمليات الحرق ان يحول طن (١) واحد من النفايات الخطرة الى (١٠ – ١٥ %) من النفايات غير الخطرة الصلبة والتي تشبه الاسفلت .

و(٨٥ – ٩٠%) من الغازات المنبعثة .

- الفرن الدوار لها القابلية على حرق (٨٠) طنا من النفايات الخطرة يوميا.
- الفرن الدوار له القابلية على حرق (٨٠٠٠٠) طنا من النفايات الخطرة سنويا .
- المكونات الداخلة في صناعة الفرن الدوار ، هو الحديد الصلب المقاوم لدرجات الحرارة العالية وكذالك الحديد المقاوم للتفاعلات الكيمياوية التي تحدث نتيجة تفاعلات الاكسدة .
- يعمل الفرن الدوار في درجات الحرارة العالية والتي تصل ما بين (١٠٠٠ – ١٢٠٠) درجة مأوية .

غرفة الحرق الثانوي : تقع الى اليمين وباتجاه عمودي الى الاعلى ومباشرة بعد الفرن الدوار . حيث صمم غرفة الحرق الثانوية بشكل تشبه تركيبه الداخلى تركيبة الفرن الدوار من حيث المقاومة لدرجات الحرارة العالية و مقاومة التفاعلات الكيمياوية المختلفة حيث يكون راس الغرفة كبير نسبيا حيث تصل درجات الحرارة فيها (١٠٠٠) درجة مؤية . تبقى درجات الحرارة داخل غرفة الحرق الثانوية تحت السيطرة والرقابة المستمرة من قبل فريق عمل ، تعمل وحدة المعالجة

النهائية على مدار اليوم الكامل اي (٢٤) ساعة متواصلة ومن خلال غرفة السيطرة والمجهزة باحدث التقنية والتكنولوجيا العلمية المتطورة حيث يتم من خلالها رصد كافة عمليات الحرق من درجات الحرارة ونسبة انبعاث الغازات وتكثيف البخار وبموجب الانظمة والقوانين الاوربية المتعلقة بالبيئة وحمايتها من الغازات المنبعثة . حيث يتم احيانا ارتفاع درجات الحرارة قليلا عن الحد المخصص لها بموجب القوانين البيئة المرعية لمدة ثانيتين (٢) فقط .وذالك بحيث يتم ارتفاع درجة حرارة الغرفة لكي يتصاعد الابخرة والغازات الناتجة منه لكي يساعد على تكثيف كميات اضافية من البخار والتي تساعد على توليد الطاقة .

٢- قسم تكثيف البخار (waste heat boiler for steam generation) .

في هذا القسم من وحدة المعالجة الحرارية يرفع من درجة الحرارة قليلا عن المعتاد وذالك للمساعدة على صعود الغازات والابخرة من غرفة الحرق الى اسطوانة البخار وتحت ضغط (٤١) بار ودرجة حرارة فوق (٣٥٠- ٣٨٠) درجة مؤية ، حيث يتم الحصول على (٧٠) طن من البخار المكثف وتحت ضغط (٣٦) بار في كل ساعة .

٣ – قسم عمليات غسل وتنظيف وتنقية الغازات المنبغثة

(multi stage flue gas cleaning) .نتيجة عمليات الاكسدة للنفايات الخطرة في داخل الفرن الدوار وتحت الدرجات الحرارية العالية تتكون مركبات غير عضوية غيرخطرة اضافة الى انبعاث الكثير من الغازات سبق الاشارة اليها الا ان الغازات المنبعثة لابد ان تمر بعدة مراحل من الغسل والتنظيف والتنقية وبموجب القوانين الاوربية المتعلق بالبيئة.

المراحل التي تمر بها الغازات المنبعثة من غسل وتنقية وهو مبين ادناه :

- **المرحلة الاولى** . (**ash remover**) . في هذه المرحلة يتم استقبال الغازات المنبعثة لغرض غسلها وتنظيفها بفولتية ثابتة من الكهرباء وذالك لتنقيتها وغسلها بالماء والتي ترش من الاعلى على تلك الغازات المنبعثة والتي تدفع باتجاه اليمين وذلك حسب تصميم وحدة المعالجة ، حيث يتشبع تلك الغازات المنبعثة بالماء في درجات حرارة تصل ما بين (٧٠ – ٨٠) درجة مؤية .اي بمعنى تبريد الغازات المنبعثة والمركبات الحامضية وقسم من الغبار والدقائق العالقة حيث يتم غسلها بالماء بشكل نسبي .
- **المرحلة الثانية** (**Quencher**) . في هذه المرحلة تذهب المواد السائلة عن طريق انابيب الى جهاز الطرد المركزي الكهربائي حيث يتم دفع المواد السائلة بما فيها الحوامض والغبار الى الاعلى حيث تتكون طبقات كثيفة شبه سا ئلة ثم تذهب هذه الطبقة الكثيفة شبه السا ئلة والمحتوية على الغازات ليتفاعل مع الماء النظيف حيث يتم غسل وتنقية الغازات المنبعثة من الحوامض والشوائب ودقائق الغبار بشكل جيد . ولكن هذا لا يعني تخليص الغازات من الحوامض والشوائب كليا بل لا تزال تحتوي هذه الغازات المنبعثة على الحوامض والشوائب ودقائق الغبار ولكن بشكل اقل مما كانت عليه .
- **المرحلة الثالثة** (**Rotary scrubber**) . وهي مرحلة غسل الغازات المنبعثة بمواد قاعدية او قلوية ، لكي تتحول الى مواد متعادلة كيميائية اي بحيث تكون (pH = ٧) . ونتيجة للتفاعلات التى تحدث بين الغازات المنبعثة والمواد القلوية يتكون العديد من الغازات ، ومنها اكاسيد الكبريت . ويتم ايضا غسل دقائق الغبار من الغازات النبعثة .
- **المرحلة الرابعة** (**Wet wall electrostatic precipitator**) . في هذه المرحلة يتم تكثيف وتنقية وغسل الغازات ، حيث تحدث عمليات التكثيف عن طريق المرشحات الكهربائية

،اي ان الغازات المنبعثة تمر عبر اعمدة المرشحات ، كما يوجد في وسط هذه الاعمدة تيار كهربائي قوي ، واثناء مرور دقائق الغبار على هذه الاعمدة (المرشحات) والتي تحتوي في وسطها على التيار الكهربائي القوي حيث تلتصق هذه الدقائق من الغبار على تلك الاعمدة ، وذالك لان الجزء الخارجي من هذه الاعمدة يكون باردا ، ويتم تكثيف هذه الدقائق من الغبار عليها مع بخار الماء ومن ثم يقوم المكثف بغسل دقائق الغبار والمواد المالحة من هذه الاعمدة .

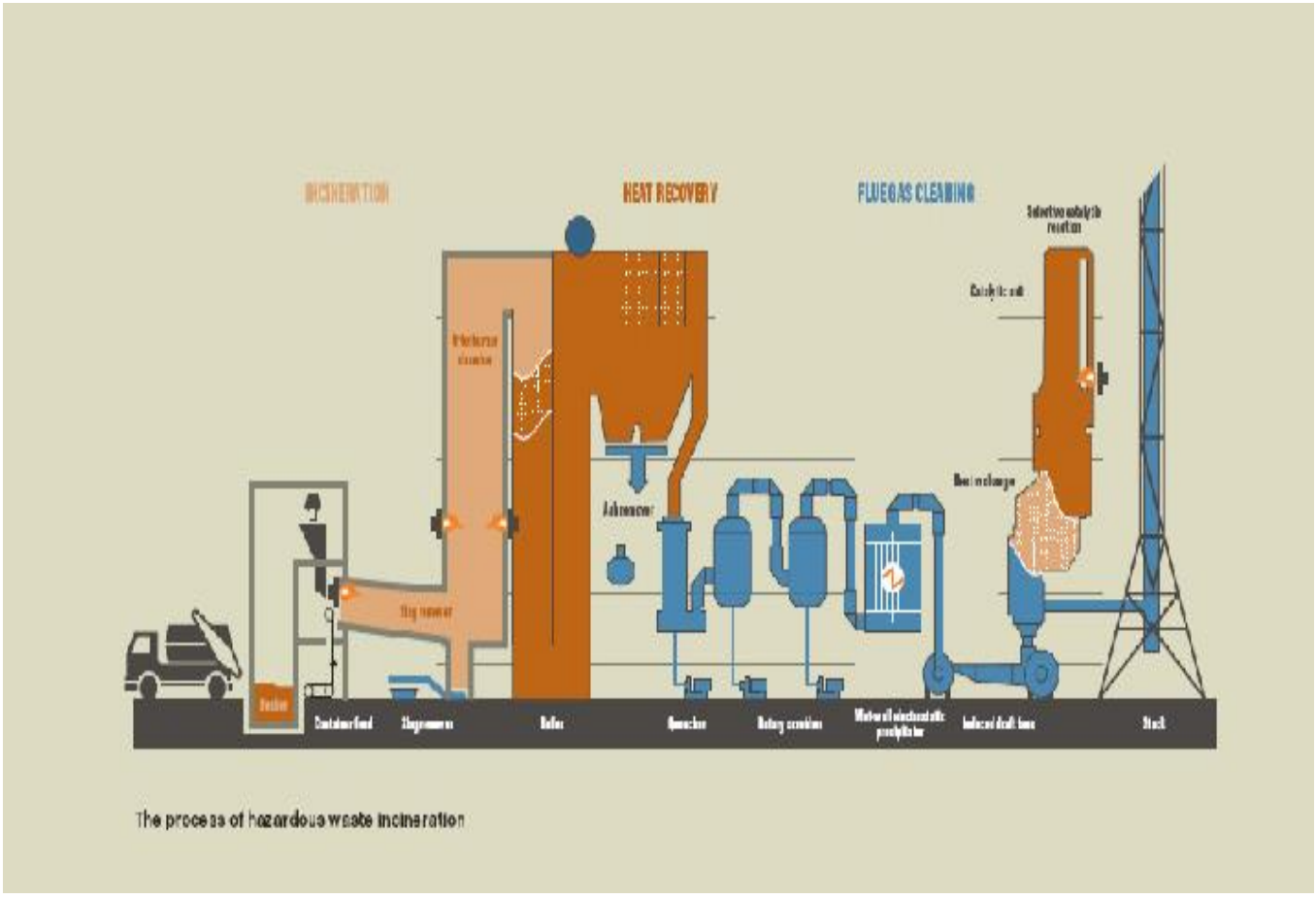
السحب (**Induced draft fans**) . بعد مرحلة التكثيف االمشار اليه اعلاه ، يتم سحب الغازات المنبعثة الناتجة من هذه المراحل كما يأتي .

- بعد عمليات الغسل والتنقية والتصفية ، حيث يتم تحسين الانظمة والقوانين البيئية المتعلقة بالانبعاثات الغازية بين فترة واخرى بحيث تضاف فقرات جديدة الى القوانين البيئية المذكوراعلاه حول نسب الغازات المنبعثة والمعمول بها حاليا في المانيا الاتحادية بحيث تبقى هذه الغازات المنبعثة خطرة في هذه المرحلة من التصفية والتنقية للغازات المنبعثة و تحتاج الى عوامل محفزة ومنشطة قبل المرحلة الاخيرة لخروج الغازات الى الجو .
- يضاف ما مقداره (٢ ، ١٩) طن من المواد المحفزة والمنشطة الى الغازات المنبعثة قبل مرحلة الخروج النهائية الى الجو ، وذالك للاسراع في التفاعلات الكيميائية اللازمة لتنظيف وتنقية الغازات المنبعثة .
- هذه المواد المحفزة والمنشطة والمساعدة (steck oxid) هي عبارة عن اكاسيد النيتروجين للقيام بعملية اختزال نسبة انبعاث الغازات الخطرة وكذالك اختزال غاز الديوكسين والفيوران بشكل كبير جدا من الغازات المنبعثة بحيث تكون الكمية المنبعثة من الغازين ضئيلة جدا بحيث لا تذكر . وتبقى عند حدودها ونسبها المسموح بها اوربيا وغير ملوثا بيئيا وصحيا .

- هذه الخطوات تسمى (SCR) Selective catalytic reaction
- الغازات المنبعثة والغازات المختزلة والتفاعلات الحرارية التي تحدث بينهما يتم في درجة حرارة (٣٠٠) درجة مؤية ، وبعدها يضاف اليها غاز الامونيا مع الماء (محلول الامونيوم)
- وبعد عمليات التنقية والغسل والتصفية واضافة العوامل المحفزة ومحلول الامونيوم والتفاعلات الحرارية التي حدثت لتلك الغازات ، حيث تخرج هذه الغازات بعد كل هذه الاجراءات عبر مدخنة الغازات الى طبقة العلاف الجوي(troposphere) بشكل نظيف وغير خطر على البيئة والصحة

[٤٩]٠

الشكل رقم (٢)



يوضح هذا الشكل(٢) وحدة المعالجة النهائية للنفايات الخطرة في شركة كورينتا بأقسامها المختلفة ابتدا من نقطة التجميع المركزية للنفايات الخطرة وانتهاءا بالمدخنة لخروج الغازات المنبعثة بعد عمليات المعالجة الحرارية [٥٠].

اهم الغازات المنبعثة الى الغلاف الجوي نتيجة عمليات الحرق للنفايات الخطرة في وحدة المعالجة النهائية وهي مايلى :

١ – اكاسيد النيتروجين (NOx) (NO2، N2O، N2O3)

٢– غاز ثاني اوكسيد الكبريت (SO2)

٣– غاز كلوريد الهيدروجين (HCl)

٤ – غاز اول اوكسيد الكاربون (CO)

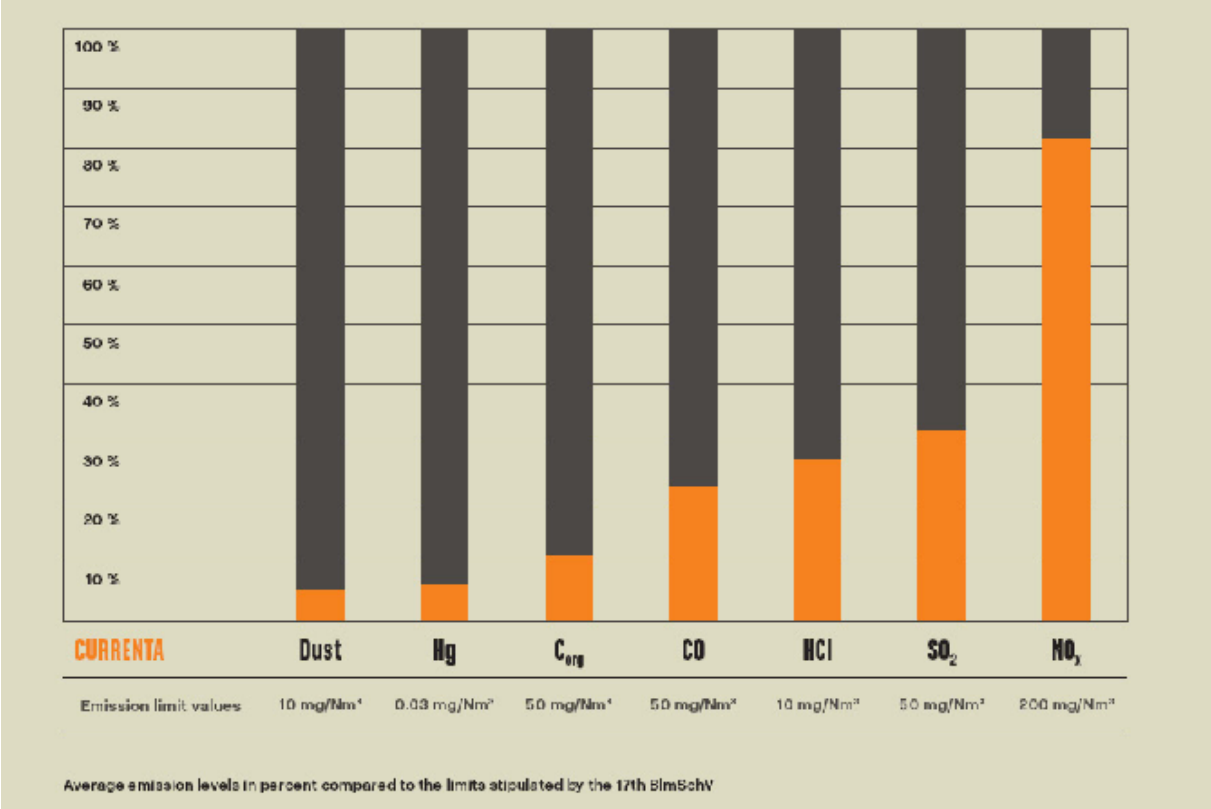
٥ – دقائق من الكاربون (C org)

٦– كميات ضئيلة من الزئبق (Hg)

٧ – دقائق من الاتربة والغبار (Dust)

وكما يمكن ملاحظة تلك الغازات المنبعثة وبعض دقائق عنصر الزئبق والكاربون و الغبار والاتربة وكمياتها ونسبها المؤية من خلال المنحنى البياني التالي:

الرسم البياني رقم (٢)



يوضح المنحنى البياني اعلاها النسب المؤية للغازات المنبعثة والدقائق العالقة والاتربة المصاحبة لها اعتبارا من عام ١٩٩٥ – ٢٠٠٨ م حيث ان النسب المؤية لتلك الغازات المنبعثة والدقائق العالقة لم يتجاوز الحدود القياسية المسموحة لها بموجب القوانين البيئية المرعية للدولة [٥١] .

المجمع الثالث : يتضمن وحدة عمليات الدفن للنفايات الخطرة الناتجة بعد المعالجة النهائية حيث تمكن الباحث اللقاء بالمسؤولين عن عمليات الدفن وتم طرح الكثير من الاسئلة المتعلقة حول المدافن وطرق انشائها والتصاميم الهندسية والقيام بالزيارة الميدانية لمواقع الدفن والإطلاع على عمليات الدفن والطمر لتلك النفايات المعالجة وكذلك الاستفسار عن تأ ثير بناء وانشاء هذه المدافن على خزنات المياه الجوفية والمياه السطحية، وكيف يتم حمايتها من التلوث التي قد تنتج عن النفايات المعالجة المدفونة في هذه المدافن مستقبلا. لقد تم الاستفسار حول الابعاد الهندسية كإرتفاع هذه المدافن ومساحاتها والفترة الزمنية اللازمة لامتلاء هذه المدافن بالنفايات المعالجة وكيف تتم التغطية النهائية لهذه المدافن وكيف تتم عمليات الرصد والقياس والمراقبة للمياه الجوفية والمياه السطحية . ومعرفة عدد الموظفين والعاملين في الوحدتين الاخيرتين فأجاب ان الادارة يتكون من مديرين ومساعد مدير وموظفين بدرجة فني إضافة الى ٩٤ عامل مدربين تدريبا جيد في مجال التعامل مع النفايات الخطرة بالإضافة الى ٥٠ مهندسا في مجال الكهرباء والميكانيك وغيرها من المجالات المتعلقة بالشركة . وعليه فقد تمكن الباحث من جمع البيانات المتعلقة بجميع الغازات المنبعثة ونسبها وكذلك جمع الرسوم التوضيحية الخاصة بوحدات المعالجة النهائية للنفايات الطبية الخطرة ، ومراحل تنقية وغسل الغازات الناتجة بعد عمليات الحرق بالاضافة الى الرسوم التوضيحية الخاصة عن بناء وتصميم المدافن وطرق دفنها . علاوة على ذلك تحقق الاتصال مع المسؤوليين عبر الانترنيت للاستفسارحول الموضوع المتعلق بدراسة الحالة.

ادارة عمليات الدفن للنفايات الخطرة (المخلفات الخطرة)

حيث ان ادارة المدافن جزء لا يتجزء من عمليات الفصل و التصنيف وعمليات الحرق للنفايات الخطرة والغسل والتنظيف والتنقية للغازات المتصاعدة والشوائب العالقة معها ، وانها عمليات متكاملة فلا بد من الاعداد لها ووضع الخطط والاستراتيجيات اللازمة واكتساب المهارة في هذا المجال . لان عمليات الحرق

والتخلص من الانبعاثات الغازية الى الحد المسموح لها هي جزء لا يتجزء من عمليات الدفن لهذه النفايات بطريقة آمنة وسليمة للبيئة والصحة العامة . وعليه لابد قبل المعالجة الحرارية لتلك النفايات ، التحدث مع الجهات المنتجة لهذه النفايات حول كيفية المعالجة والطرق التي تمر بها عمليات التخلص في معالجة المواد الكيمياوية الخطرة والمواد الكيمياوية العضوية واعطاء معلومات كافية حول طرق التخلص والدفن لهذه النفايات . اضافة الى المبالغ المالية اللازمة لعمليات المعالجة الحرارية وعمليات الدفن المطلوبة لتلك النفايات . و من ثم اقرار ذلك من قبل المنتج وفي حالة الموافقة ما بين المنتج والشركة المعالجة يتم التوقيع على العقد . وتباشر الشركة في عملها فيما بعد .

الاسس المتعلقة باعطاء قرارحول كافة المعلومات المتعلقة بالنفايات الخطرة يتضمن مايلي :

١ – وزن وحجم تلك النفايات .

٢ – طلب ازالة الخطورة من النفايات الخطرة .

٣– اجراءات سلامة العمل للتخلص من تلك النفايات الخطرة .

٤ – الخصائص الواضحة حول عملية التخلص من تلك النفايات .

٥ – اعطاء كافة المعلومات والبيانات المتعلقة بخواص وتركيب المركبات الكيمياوية والفيزياوية . كالمركبات الكيمياوية سريعة التفاعل او المركبات الكيمياوية الحارقة ، او المركبات الكيمياوية شديدة التاءكسد ، وكذالك معرفة تفاعلاتها ، ومعرفة قابلية ذوبانها في الماء ، وغيرها من الصفات الاخرى . هذه البيانات والمعلومات يجب ان تحضر سلفا مع الوثائق والموافقات الرسمية حول ذالك . اضافة الى الاحتياطات النوعية اللازمة لعمليات التخلص لهذه النفايات الخطرة . ومرافقة مع عمليات التحليل وتقييم المستمسكات اللازمة التي تستخدم حول ادارة هذه النفايات مع مراعاة اهمية هذه المستمسكات وحفظها في سجلات خاصة بها .

مقدمة بسيطة عن بناء وانشاء مدفن شركة كورينتا . انشئ هذا المدفن على ارض تبلغ مساحتها

(٦٥) هكتار . وتقع بالقرب من محطة المعالجة النهائية للنفايات الخطرة . حيث بدا العمل فيها عام (١٩٧٠) م . تم بناء وانشاء هذا المدفن لاستقبال كميات كبيرة من النفايات المعالجة ولغرض دفنها ولفترات زمنية طويلة ، بحيث تستطيع استقبال النفايات المعالجة لغاية عام (٢٠٧٠) . ومن الممكن وبحسب تصاميم المهندسين المشرفين على عمليات البناء والانشاء ان تصل ارتفاع هذا المدفن الى (٦٠) مترا فوق سطح الارض خلال (٦٢) سنة القادمة . وبعدها يتم ختم المدفن . ويستغل سطحها لغرض زراعة النباتات والاستفادة لاغراض السياحة فيما بعد. وان بناء وانشاء المدفن يتم بموجب الانظمة والقوانين البيئية المتعلقة بعمليات ردم ودفن النفايات المعالجة اي الناتجة بعد عمليات الحرق لتلك النفايات . وان بناء وانشاء المدفن يجب ان يتم بحذر شديد جدا اثناء البدء بالحفر وبموجب المعايير والمقاييس البيئية المطلوبة لدفن تلك النفايات المعالجة والناتجة من المواد الكيمياوية بعدعمليات الحرق ، وعليه فان المتطلبات والاجراءات اللازمة لاختار مواقع الدفن يجب ان يتم تحت الشروط اللازمة الآتية .

١ – تركيبة الارض .

٢ – معرفة مواقع خزانات المياه الجوفية .

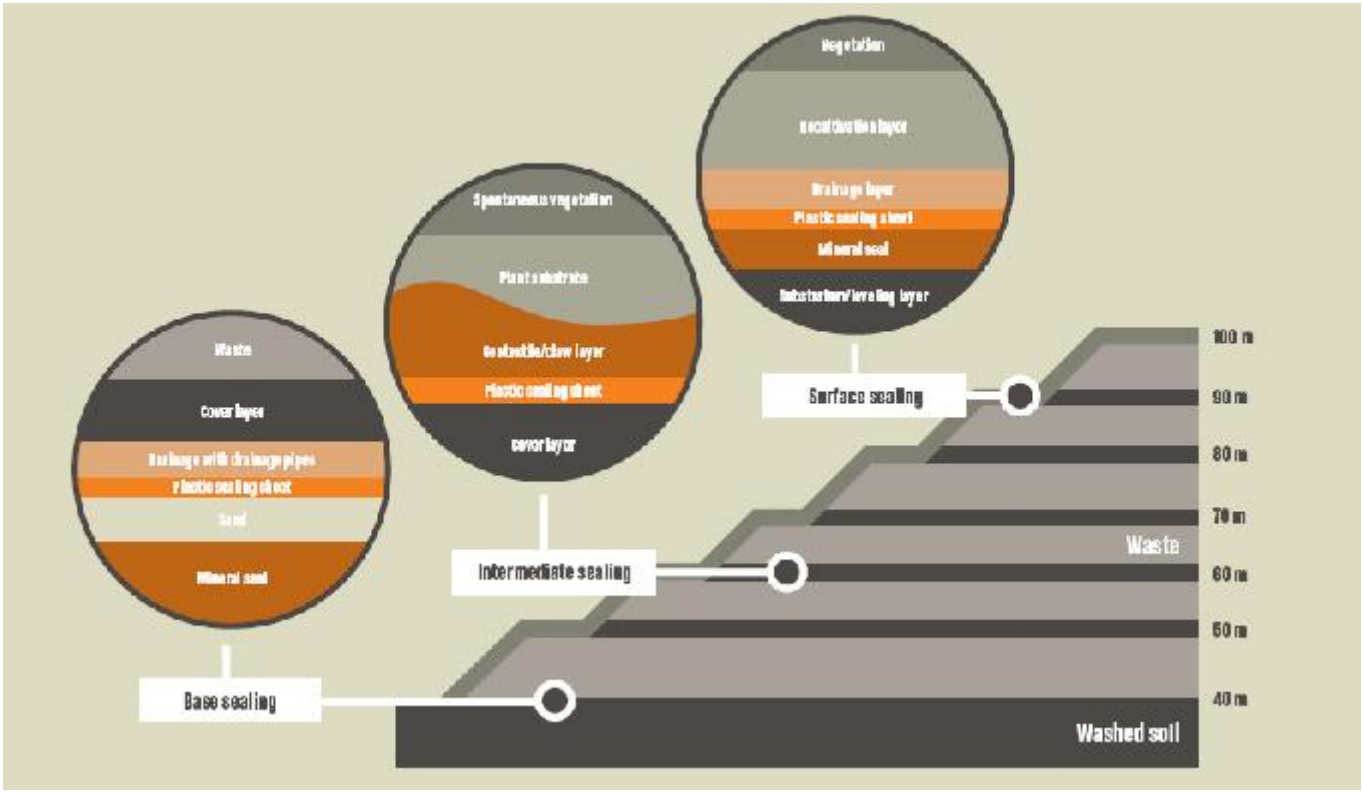
٣ – معرفة اتجاه المياه السطحية .

٤ – موافقة الجهات المعنية ، ومنها وزارة البيئة والبلديات و الجهات الحكومية الاخرى .

٥ – يفضل ان يكون الموقع المختار كمدفن بعيدا عن المناطق السكانية بقدر الامكان .

مواصفات بناء وانشاء المدفن . تبدا بناء هذا المدفن خطوة خطوة بحيث تكون مقاومة لتسرب المياه المترشحه من النفايات المعالجة المزمع دفنها فيها . وان تكون مصممة بشكل تقني منظم لحماية المياه الجوفية والمياه السطحية ، وبطريقة آمنة وحديثة وعلى شكل حواجز لحماية المياه الجوفية والسطحية. والشكل رقم (٣) التالي يوضح ذلك .

الشكل رقم (٣)



يوضح الشكل اعلاه مقطع عرضي لكل من قاعدة المدفن والغطاء البيني والغطاء السطحي [٥٢] كما يأتي:

١ – قاعدة المدفن (Base sealing)

٢ – الغطاء الوسطي او البيني للمدفن (Inter mediate sealing)

٣ – غطاء الطبقة السطحية للمدفن (Surface sealing)

تمر عملية بناء المدافن بثلاث مراحل وهي مايلي .

١. **قاعدة المدفن** . تتكون هذه القاعدة على هيئة جدار قوي مقاوم فاصل بين المدفن والمياه الجوفية والسطحية ، وهذا الجدار تمنع وصول اي مرتشح للنفايات المعالجة الوصول الى المياه الجوفية والسطحية اي تكون بمثابة طبقة محمية للمياه الجوفية والسطحية ،

٢. **الغطاء الوسطي او البيني للمدفن.** هذا الغطاء او الحاجز مبني بحيث يكون ارتفاعه (٥ ، ٢) مترا وعلى اربع مراحل تغطى في كل مرحلة بغطاء واقي الى ان يصل ارتفاعها الى١٠ امتار . ثم تبدا بتغطيتها بغطاء رئيس محكم ومقاوم للماء المترشح من النفايات المعالجة المدفونة .

٣. **غطاء الطبقة السطحية للمدفن** . هذا الغطاء يمثل الخطوة النهائية لحماية ومقاومة النفايات المعالجة من تسرب او نفوذ مياه الامطار او الثلوج او اية ظروف بيئية اخرى . ويكون الغطاء السطحى الاخير منحدرا او مائل بشكل قليل ، كما يكون الغطاء الاخير مقاوم للتآكل من قبل القوارض والحشرات وكذالك مقاوم لنمو جذورالنباتات والتأ ثيرات الاخرى ويكون مستقر لأجل طويل قد يصل لاكثر من (٦٠) سنة .

ومن خلال الجداول المدرجة ادناه يمكن التعرف على الكثير من القضايا المتعلقة ببناء وانشاء المدفن من حيث المواد المكونات الداخلية والقياسات والوظائف المتعلقة لكل من قاعدة المدفن والغطاء البيني او الوسطي وغطاء الطبقة السطحية للمدفن [٥٣] .

الجدول رقم (٥)

التسلسل	القياسات	المكونات والمواد الداخلة في قاعدة المدفن	الوظيفة
١	٥٠ سم	المعادن المقاومة للماء	منع دخول وخروج المياه منها
٢	١٠ سم	الرمل	طبقة واقية
٣	٥ ، ٢ ملم	البلاستيك المقاوم ، مثل. مثل بولي اثلين	منع دخول وخروج الماء منه الى المياه الجوفية ولايتفاعل مع المواد الكيمياوية وتبقى فعالا لمقاومة البكتريا
٤	٣٠ سم	الحصى على شكل احجارصغيرة وانابيب	جمع المياه وتصريف السائل المرتشح الى محطة تصفية المياه
٥	٥٠ سم	طبقة من الانقاض والركام والاحجار	طبقة واقية لحماية المياه الجوفية
٦	---		

يوضح الجدول رقم (٥) اعلاه قاعدة المدفن والقياسات المطلوبة والمكونات الداخلة في تركيبها ووظيفة هذه المكونات [٥٤] .

الجدول رقم (٦)

التسلسل	القياسات	المكونات والمواد الداخلة في الغطاء الوسطي او البيني للمدفن	الوظيفة
١	١٠ سم	التراب الناعم (الحبيبات الترابية)	طبقة واقية
٢	٥ ، ١ ملم	المواد البلاستيكية كمادة البولي اثيلين	غطاء مقاوم للماء وللمواد الكيمياوية والتربة الكيمياوية ومقاوم للبكتريا
٣	–	شبكة كثيفة من الالياف الصوفية المتشابكة مع بعضها البعض	طبقة واقية
٤	٤ سم	طبقة من التراب النباتية ومزيج ملتصقة مع البازلت	حماية الطبقة ، تجميع وتصريف مياه الامطار عن طريق انابيب خاصة الى محطة تصفية المياه

يوضح الجدول رقم (٦) اعلاه الغطاء البيني او الوسطي والقياسات والمكونات الداخلة في تركيب هذا الغطاء ووظيفة المكونات الداخلة في تركيبها [٥٥] .

الجدول رقم (٧)

التسلسل	القياسات	المكونات والموادالداخلة في غطاء الطبقة السطحية للمدفن	الوظيفة
١	٢٠ سم	طبقة من التربة ، طبقة طينية رقيقة تشبه الغرين والرمل	طبقة تعويضية
٢	٦٠ سم	مواد معدنية	تغطية الطبقة بشكل محكم ، وغلق الطبقة المنحدرة منها بشكل محكم
٣	٥٠ سم	مواد معدنية	غلق الطبقة بشكل محكم
٤	٥ ، ٢ ملم	مواد بلاستيكية و من بولي اثيلين الملحوم	غطاء مقاوم للماء والمواد الكيميائية والبكتريا
٥	٢٠ سم	طبقة من الحصى والاحجار	تصريف مياه الامطار

		الصغيرة	
٦	١٠٠ سم ، (١) متر	الرمل والغرين والتربة والاحجار الصغيرة	بعد الاستصلاح يستخدم لاغراض السياحة
٧	–	تربة زراعية	زرع الحشائش واستخدامها للسياحة

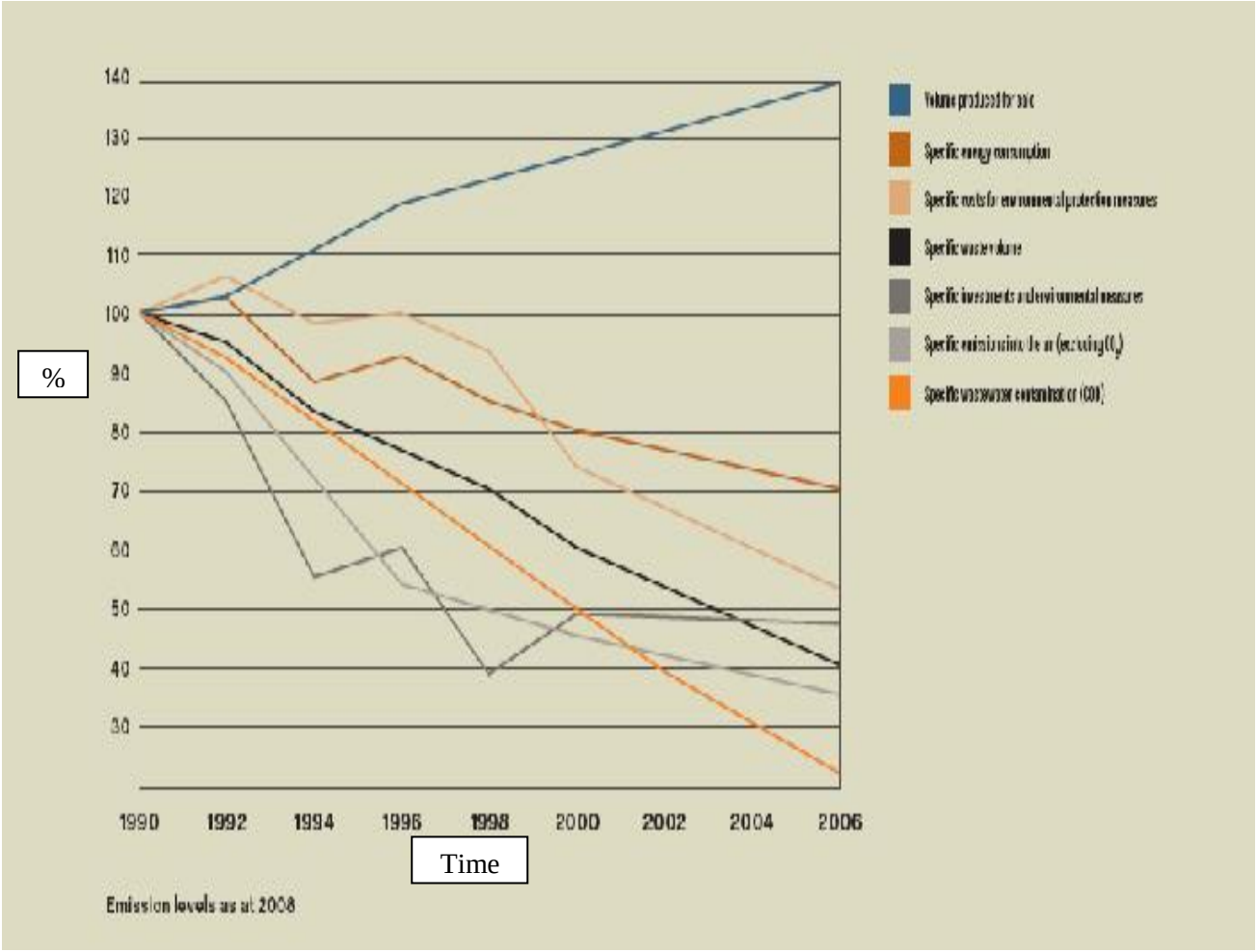
يوضح الجدول رقم (٧) اعلاه غطاء الطبقة السطحية للمدفن من حيث القياسات والمكونات الداخلة في تركيبها ووظيفة هذه المكونات [٥٦] .

النفايات التي لايمكن دفنها .

اما النفايات التي لايمكن دفنها ضمن عمليات الدفن وبموجب لوائح وانظمة وقوانين عمليات الدفن في هذا المركز (بوريش) في ليفركوزن وهي :

١. النفايات التي يكون التركيب الكيمياوي لها غير معروف وغير موجود ضمن اللائحة المسموحة بها في قوانين الدفن .
٢. النفايات التي تحمل الصفات السمية العالية .
٣. النفايات التي تسبب تكوين الغازات السامة .
٤. النفايات المتبقية بعد عمليات الحرق والتي تسبب الانفجارات .
٥. النفايات التي تكون بشكل سائل او شبه سائل [٥٧] .

الرسم البياني رقم (٣)



يوضح المنحنى البياني اعلاه نسب الاصدارات القياسية المؤية لحماية البيئة الصادرة لشركة كورينتا والتي تقوم بعمليات المعالجة النهائية للنفايات الطبية والنفايات الخطرة اعتبارا من عام (١٩٩٠- ٢٠٠٦) ، وبحسب المنحنى البياني اعلاه عبر موقع الشركة [٥٨]

هي مايأتي :

١ – حجم المبيعات المنتجة . ■

٢ – الطاقة المصروفة (المحتاجة) . ■

٣ – المبالغ المصروفة لحماية البيئة .

٤ – كمية المخلفات المنتجة .

٥ – المبالغ المالية والاجراءات الازمة لتحسين البيئة .

٦ – الانبعاثات الغازية ما عدا غاز ثاني أوكسيد الكاربون .

٧ – مقدار التلوث في مياه الصرف الصحي (المجاري) المياه الثقيلة .

ومن خلال الخطوط البيانية اعلاها اتضح لنا ان (٤٠ %) من حجم العمل اوحجم الانتاج قد ازداد خلال (١٦) سنة الماضية اي اعتبارا من ١٩٩٠ – ٢٠٠٦ وبنفس الوقت قلت الاصدارات الاخرى حيث وصلت من (٧٠ – ٩٠ %) وهذا مؤشر ايجابي لشركة كورينتا للمعالجة النهائية للنفايات الخطرة ، وهذا يرجع الى . ١– تحسين الاداء البيئي . ٢ – حداثة التكنولوجيا ضمن المواصفات البيئية .

الشكل رقم (٤)

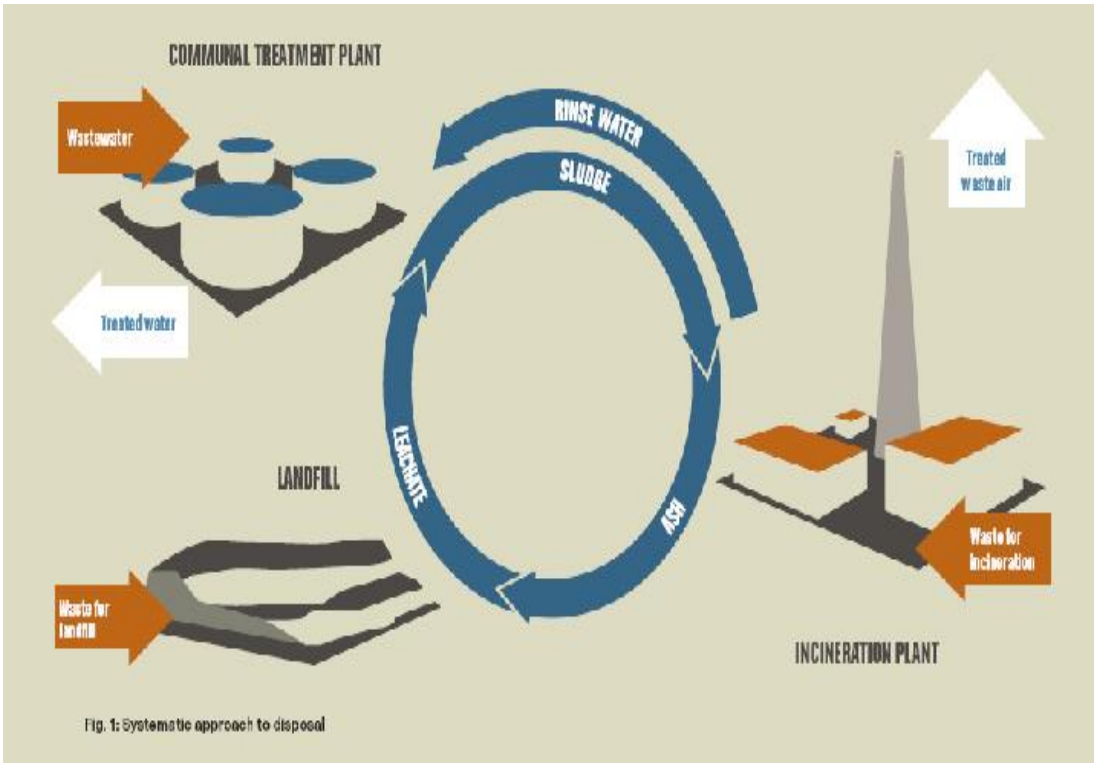


Fig. 1: Systematic approach to disposal

يوضح المخطط اعلاه المنهج المتبع للتخلص الكلي من النفايات الخطرة مبينا فيها عمليات الحرق (Incineration) ، للنفايات الخطرة في وحدة المعالجة النهائية ، حيث يكون الناتج لهذه العملية الغازات

المنبعثة وما يصاحبها من دقائق العوالق والاتربة ومرورا بعمليات الغسل والتنظيف والتنقية الى ان تخرج غازات نظيفة (Treated waste air) . والناتج الاخر لهذه العملية هو الرماد (Ash) ، وكذالك الطين والمواد العالقة والشوائب (Sludge) ، والمياه المستخدمة للغسل والتنظيف (Rinse water) ، حيث ان الرماد تذهب الى المدافن (Land fill) ، لغرض دفنها بشكل آمن . اما المواد الطينية والشوائب العالقة ومعها المياه تذهب مباشرة الى وحدة تصفية ومعالجة المياه (Treated water) ، اما المياه النافذة (Leachet) ، الناتجة من سقوط الامطار والثلوج على النفايات المدفونة في المدافن (Land fill) ، تذهب الى محطة تصفية ومعالجة المياه (Treated water) ، لغرض معالجتها واستخدامها لاغراض اخرى غير الشرب [٥٩]

الشكل رقم (٥)

يوضح الشكل اعلاه كيفية توزيع النفايات المعالجة بعد عمليات الحرق بشكل منتظم على المساحات المخصصة لها ومن ثم يتم تغطيتها بغطاء عازل لمنع لتسرب المياه اليها [٦٠].

الشكل رقم (٦)

يوضح الشكل اعلاه مراحل عمليات دفن النفايات المعالجة بعد عمليات الحرق وتغطيتها بمواد عازلة لمنع تسرب المياة الى النفايات المعالجة ومنع تسرب المياه المترشحة الى المياه الجوفية

[٦١].

الشكل رقم (٧) يبين احد المدافن الخاصة لدفن النفايات الخطرة بعد عمليات الحرق التابعة لشركة كورينتا في ليفركوزن

يوضح الشكل اعلاه احد المدافن الخاصة لشركة كورينتا في مدينة ليفركوزن الالمانية لدفن النفايات الخطرة بعد المعالجة الحرارية والمصممة بشكل هندسي من كافة النواحي مع مراعات المحافظة على خزانات المياه الجوفية والمياه السطحية بشكل آمن وصحي وبأمكانها دفن النفايات فيها الى عام ٢٠٧٠ [٦٢] .

المبحث الثاني : المناقشة Discussion

الاسلوب المتبع في ادارة ومعالجة النفايات الطبية الخطرة (المخلفات الطبية الخطرة) ، الناتجة من الرعاية الطبية والتشخيص والمعالجة في مستشفى دسلدورف الجامعي

يتم على ثلاث محاور رئيسة :

المحور الاول : يدور حول ادارة عمليات الفصل الجمع والنقل والخزن المؤقت للنفايات الطبية الخطرة داخل المستشفى ، وبما ان عدد المراكز والاقسام والمختبرات الطبية ومختبرات البحوث كثيرة ومتعددة ، وان عدد الاسرة تصل الى اكثر من (١١٠٠) سرير ، وهذا يعني ان العدد الكبير من المرضى والراقدين والزائرين ، بحاجة ماسة الى العناية والتشخيص والمعالجة الصحية الازمة ، وبطبيعة الحال فأن حجم وكمية النفايات الطبية الناتجة مما ذكر اعلاها يكون كثيرة . وبحسب الاحصاءات الموثقة من قبل قسم حماية البيئة المسؤولة عن ادارة جمع ونقل وخزن تلك النفايات الطبية تشير الى اكثر من

(٧٢٧٢) كيلوغرام من النفايات الطبية الخطرة، المنتجة في المراكز والاقسام المختلفة في السنة الواحدة . اي ان نصيب السرير الواحد من تلك النفايات المذكور اعلاه هي (٦١٠ ، ٦) كيلوغرام في السنة الواحدة ، وبحدود (٥٥٠ ، ٠) كيلوغرام لكل سرير في الشهر الواحد ، اي تصل بحدود (٠١٨ ، ٠) كيلوغرام للسرير الواحد يوميا . وفي حالة مقارنة ذالك مع الكثير من المستشفيات من خلال البحوث والدراسات تثبت ان النفايات الطبية الناتجة من مستشفى دسلدورف الجامعي قليلة جدا مقارنة مع مستشفيات كثير من الدول العربية وعلى سبيل المثال مستشفيات العراق ، وليبيا ومنها مستشفيات بنغازي على وجه الخصوص تنتج ما مقداره حوالي (٤٣٠٣) كغم من المخلفات يوميا [٦٣] . والمملكة العربية السعودية ، وفلسطين ومنها مستشفيات الضفة الغربية وقطاع غزة تنتج ما مجموعها (٣ ، ٦٩٤) طن من النفايات الطبية في الشهر الواحد حسب المصدر [٣٠] وغيرها من الدول العربية ، وكذالك مستشفيات بعض الدول الافريقية وغيرها . والاسباب الحقيقية وراء ذالك كثيره ، ومنها النظم الادارية السائدة في الدول المذكور اعلاه ، حيث ان ادارة المستشفيات ضعيفة من حيث ادارة عمليات الفصل والجمع والنقل والخزن للنفايات الخطرة ، اضافة الى غياب نظام الادارة البيئية للنفايات الطبية الخطرة ، وعدم وجود قوانين الانظمة البيئية المتعلقة بالنفايات الخطرة ، وكذالك ضعف التوعية البيئية والثقافة الصحية ، وهذا ينعكس بدوره على واضعي السياسة في تلك الدول . اذا الفجوة واسعة والمقارنة كبيرة بين نظام الادارة المتبعة في مستشفى دسلدورف الجامعي ومستشفيات الدول المذكور . حيث ان ادارة مستشفى دسلدورف الجامعي تعمل ضمن ادارة بيئية متكاملة للنفايات الطبية وان المهام الادارية والوظيفية

والفنية والمهنية والخدمية والبيئية والصحية والمالية وغيرها .منظمة ومخططة لها بشكل دقيق لكل المراكز والاقسام . وعليه فأن النفايات الطبية الخطرة بأنواعها المختلفة والمنتجة من الاقسام والمراكز المتنوعة قد تم تصنيفها بشكل قوائم وتحت ارقام مفاتيح لكل نوع وبحسب الخواص الكيميائية والفيزيائية والبايولوجية لكل نوع على انفراد . وتشرف على ادارة عمليات الجمع والنقل والخزن لهذه النفايات قسم حماية البيئة داخل المستشفى ، ونتيجة عملية التصنيف والترقيم لمفا تيح النفايات الخطرة يسهل عملية الفصل والفرز للنفايات الناتجة من الاقسام والمراكز المختلفة وهذا من شأنه ان يقلل من حجم وكمية النفايات الطبية الخطرة الناتجة وكذالك يقلل من المخاطر البيئية والمخاطر الصحية من جهة ثانية . كما ان عمليات الجمع والنقل والخزن يتم وفق جدول زمني مخطط له ووفق مقتضيات الحاجة ، وان عملية الفصل والجمع والخزن تم الاعداد لها من قبل قسم حماية البيئة من حيث توفير وتوزيع الحاويات الخاصة وبحسب الاحجام والكميات الازمة والالوان المطلوبة بيئيا لكل نوع من انواع تلك النفايات اضافة الى الاتصال المباشر ما بين الا قسام والمراكز المنتجة وبين قسم حماية البيئة لجمع ونقل وخزن تلك النفايات عند الامتلاء في نقطة الخزن المؤقتة لحين نقلها . ومن مقومات نجاح ادارة مستشفى دسلدورف الجامعي عن غيرها من مستشفيات الدول المذكور ، وهي عملية الخزن المؤقت لتلك النفايات والتي تمتاز بها غرفة الخزن داخل مستشفى دسلدورف من جميع النواحي الصحية من حيث التهوية والانارة والنظافة والتنظيم والرقابة والسيطرة والمتابعة المستمرة للاجهزةوالمعدات وقياس درجات الحرارة المطلوبة والفترات الزمنية المخططة لها لبقاء تلك النفايات وبحسب ارقام مفاتيح لكل نوع منها والدرجات الحرارة المطلوبة لذالك كما هو واضح ان الدرجات الحرارية اللازمة تتروح مابين (+٨) – (+ ١٥) درجة مؤية . ولكن في نفس الوقت هنالك قسم من النفايات الخطرة وتحت ارقام معينة لا يجوز الخزن مطلقا يجب ان تنقل فورا الى المعالجة النهائية (عمليات الحرق) . كما تمتاز ايضا الجدران الداخلية لغرفة الخزن المؤقت بأنها مغطاة بمادة بلاستيكية ملساء جدا وذالك لعدم تمكن الجراثيم الالتصاق بها ، كما ان باب غرفة الخزن مصنوع بدرجة قوية جدا وفي حالة الغلق لايمكن دخول الهواء الى داخل الغرفة . كما اشارت دراسة الحالة ان من مقومات نجاح الادارة البيئية في مستشفى دسلدورف ومقارنتها مع غيرها من المستشفيات المذكور اعلاها ، هو ان عملية تسلم واستلام لتلك النفايات المنتجة من قبل المراكز والاقسام المختلفة وبين قسم حماية البيئة لا يتم الا برفقة كافة الوثائق والمعلومات المدرجة في استمارات خاصة وموقعة بين الطرفين ، وهذا مؤشر ايجابي لنظام الادارة البيئية للنفايات الطبية الخطرة لمستشفى دسلدورف الجامعي وعمليات حفظ الوثائق والمعلومات والسجلات الخاصة بالنفايات الطبية جزء لا يتجزء من نظام الادارة البيئية داخل مستشفى دسلدورف . وهذه العملية اي الاحتفاظ بالسجلات والوثائق المتعلقة بالنفايات الطبية نادرأو ربما لاتوجد في ادارة مستشفيات الدول المذكورة اعلاه .كما ان نقل النفايات الخطرة المخزونة بشكل مؤقت يتم برفقة استمارات خاصة كما في الملحق رقم (١) لكل نوع من انواع النفايات وموقعة بين قسم حماية البيئة وبين السائق المسؤول عن نقل تلك النفايات الخطرة من قبل الشركة المتعاقدة مع مستشفى

دسلدورف لغرض المعالجة النهائية ، وكما ان عملية النقل تتم في سيارات اومركبات مكيفة تفصل وتمنع السائق من الاحتكاك بتلك ا لنفايات الخطرة ، كما ان السائق مزود بكافة المتطلبات الوقائية اللازمة في حالة حدوث اية طوارئ ، وهذه العملية لنقل النفايات الطبية وبهذه المواصفات المذكورة اعلاها ، و من خلال الدراسات والبحوث ذات العلاقة بالنفايات الطبية لا توجد شئ من هذا القبيل في اكثر مستشفيات الدول المذكورة اعلاه ، وان معظم عمليات النقل لتلك النفايات يتم في مركبات مكشوفة ومخلوطة في اكثر الاحيان مع النفايات البلدية ومن دون اهمية يذكر للسجلات والوثا ئق والمعلومات عن نوع النفايات ومدى خطورته على البيئة والصحة العامة . كما يجب الذكر هنا ان عملية النقل للنفايات الخطرة ، لا يتم الا بأتفاق وتوقيع عقود بين مستشفى دسلدورف الجامعي وبين اية شركة كان يعمل في مجال المعالجة النهائية للنفايات الخطرة (عمليات الحرق) ، والشركات كثيرة في هذا المجا ل وتعمل جميع شركات المعالجة النهائية بموجب القوانين والانظمة البيئية المتعلقة بدولهم . وهذا غير موجود في اكثر مستشفيات الدول العربية وان وجدت تعمل بدون رقابة وغير خاضعة لأية قوانين او انظمة بيئية على الاطلاق وهذا الحال يرثى له نتيجة التلوث التي يلحق بالبيئة والصحة العامة للاسف الشديد.

المحور الثاني . يدور المناقشة حول المعالجة النهائية للنفايات الخطرة في احدى شركات المعالجة النهائية (عمليات الحرق). وهي شركة كورينتا الواقعة في مدينة ليفركوزن ، تعتبر من الشركات المتطورة والبارزة والمعروفة في جميع اوربا ولها سمعة طيبة في هذا المجال . وتعمل هذه الشركة كغيرها من الشركات الاخرى ، ضمن القوانين والانظمة البيئية المتعلقة بألانبعاثات الغازية . تستقبل هذه الشركة يوميا مئات بل آلآف الاطنان من النفايات الخطرة من شركات ومعامل ومستشفيات مختلفة و من دول اوربية ومقاطعات الما نية لغرض معالجتها النهائية . ان ادارة عمليات المعالجة النهائية يتم على مراحل ضمن هذه المراحل هو استقبال النفايات في نقطة التجميع المركزية في وحدة المعالجة النهائية وهي عبارة عن خمس مواقع يتم فيها استلام النفايات الخطرة وهذه المواقع محفورة ومبنية من السمنت وبعمق (٩) امتار وبعرض (٣ – ٤) امتارتحت الارض ، وفي هذا الموقع يتم اعادة تصنيف للنفابات الخطرة حسب الخواص الكيميائية والفيزيائية لبعض ا لمواد الصلبة والسائلة وشبه السائله والصلبة لكل على انفراد . ويتم هذا بواسطة آلة ميكانيكية تشبه اليد ، ترفع وتنقل هذه النفايات الى داخل الفرن الدوار، كيف يتم عملية الحرق ، وماهي المراحل التي تمر بها تلك النفايات ، تبدأ عملية الأكسدة للنفايات الخطرة داخل الفرن الدوار في درجات الحرارة العالية (١٠٠٠ – ١٢٠٠) درجة مؤية ، تتصهر المواد الكيميائية العضوية الخطرة في هذه الدرجة وتتحول الى مواد ومركبات كيميائية لاعضوية غير خطرة واملاح وبخار الماء وغازات ، حيث تصعد الغازات وبخار الماء الى الاعلى وتسقط ببطئ النفايات المنصهرة مع الدوران البطيئ للاسطوانة الداخلية للفرن الدوار الى اسفل الفرن حيث توجد حوض من الماء البارد وعند سقوط النفايات المنصهرة في الماء البارد يتصلب ويرفع من الماء بواسطة حزام معدني متحرك ويسقطها على

حاوية معدنية في الخارج ، الاسطوانة الداخلية للفرن الدوار موضوع بشكل مائل لكي يساعد على جريان النفايات المنصهرة وببطئ ومن ثم سقوطها في حوض الماء البارد اسفلها، ودرجة ميلانه تصل الى (٥٧، ١) درجة عن الافق اي بحدود (٣ %) ، كما تبلغ عدد دورات الاسطوانة الداخلية للفرن الدوار من (٥ ، ٠ – ٣) دورة في الدقيقة الواحدة ، عملية الدوران هذه يعتمد على نوع النفاية وخواصها الكيميائية . يمكن للفرن الدوار ان تعالج حراريا مايقارب (٨٠) طنا من النفايات الخطرة يوميا ، اي يمكن ان يحدث نتيجة عملية الاكسدة للطن الواحد من النفايات الخطرة داخل الفرن الدوار الى تكوين (١٠ – ١٥%) نفايات صلبة تشبه الأسفلت و (٨٥ – ٩٠ %) غازات منبعثة واتربة وشوائب عالقة . كما تتأثر الاسطوانة الداخلية بمرور الزمن بسبب الدرجات الحرارية العالية و التفاعلات الكيميائية كتفاعلات الأكسدة وقد يحدث عمليات تآكل ، ولذا فلابد من عمليات الصيانة والادامة و تحديث لبعض المعدات والاجهزة والمضخات والفلاتر وغيرها مستقبلا ، اضافة الى نظافة الجدران الداخلية لازالة بقايا المواد المتراكمة خلال فترات الاستراحة السنوية التي تصل الى (٤) اسابيع فقط . اما الغازات المنبعثة وبخارالماء المتصاعد الى الغرفة الثانوية حيث تصل درجات الحرارة الى (١٠٠٠) درجة مؤية ولا يجوز ان تنزل الدرجات الحرارية الى دون (١٠٠٠) درجة مؤية وذالك لكي تتصاعد الابخرة والغازات الساخنة الى الاعلى . وقد يحدث احيانا ارتفاع قليل لدرجات الحرارة عن المخصص بموجب القوانين البيئية ولفترة قليلة جدا تصل (٢) ثانية فقط لكي يساعد على ارتفاع درجة حرارة الغرفة الثانوية وتصاعد الابخرة والغازات الناتجة ونقلها الى اسطوانة البخار تحت ضغط (٤١) بار ودرجة حرارة (٣٥٠ – ٣٨٠) درجة مؤية ، كما يمكن الحصول على (٧٠) طن من البخار المكثف في كل ساعة وتحت ضغط (٣٦) بار . ويمكن الاستفادة من الطاقة البخارية الناتجة من عمليات الحرق في درجات الحرارة مابين (١٠٠٠ – ١٢٠٠) درجة مؤية ، لاغراض الانارة والتدفئة وتشغيل المعدات والمكائن والاجهزة في الوحدات الثلاثة اي وحدة المعالجة النهائية وحدة الدفن ووحدة تصفية معالجة المياه . اما الغازات المنبعثة والشوائب العالقة فهي بحاجة الى عمليات غسل وتنقية وتنظيف بموجب القوانين والانظمة البيئية ومنها القانون رقم (١٧) المتعلقة بالغازات المنبعثة لالمانيا الاتحادية ، احيانا تحاول اجهزة الرقابة والسيطرة التابعة لوحدة المعالجة النهائية ان تخفض قليلا من نسب الغازات المنبعثة عن النسب والقياسات المسموحة لها بيئيا ، وذالك لبقاء كرصيد احتياطي (قوة احتياطية) لشركة كورينتا للمعالجة النهائية ، في حالة حدوث زيادة للغازات المنبعثة يمكن الرجوع الى الرصيد او القوة الاحتياطية لسد الخلل وتلافي مقدار الزيادة في الانبعاثات الغازية .اما بالنسبة لعملية التنظيف والغسل والتنقية للغازات المنبعثة فهي ضرورية جدا ، وهذه العملية تمر بعدة مراحل ومنها مرحلة (Ash remover) تحتاج الغازات المنبعثة في هذه المرحلة الى عملية الغسل والتنقية بوجود الماء التي ترش من الاعلى وتحت فولتية ثابتة من الكهرباء بحيث يتشبع الغازات المنبعثة بالماء في درجات حرارية تصل الى (٧٠ – ٨٠) درجة مؤية ، اي بمعنى تبريد الغازات المنبعثة وقسم من الغبار والدقائق العالقة وتتكون بعض المركبات

الحامضية نتيجة عمليات الغسل . ثم يستمر عبور هذه الغازات وما معها من المركبات والسوائل عن طريق انابيب الى جهاز الطرد المركزي الكهربائي ، وفيها يتم دفع المواد السائلة والحوامض والغبار الى الأعلى وفيها يتكون طبقات كثيفة شبه سائلة تحتوي على الغازات والذي يتفاعل بدوره مع الماء النظيف ،ونتيجة هذا التفاعل يتم غسل جيد للغازات المنبعثة مع بعض دقائق الغبار و المحتوية على بعض الحموضة ، وتستمر هذه الغازات بالعبور في طريقها لتأتي المرحلة الاخرى من عمليات الغسل والتنقية في هذه المرحلة يتم غسل الغازات المنبعثة ودقائق من الغبار والمحتوية على بعض الحموضة بمواد قاعدية او قلوية ونتيجة الغسل يحدث تفاعل بين الغازات المنبعثة وبين المواد القلوية او القواعد يتكون العديد من الغازات منها اكاسيد الكبريت وتكون بعض المواد المتعادلة كيميائية ويتم ايضا غسل دقائق الغبار بشكل افضل من الغازات المنبعثة . وتستمر عملية عبور الغازات المنبعثة بنفس الاتجاه لتأتي مرحلة تكثيف الغازات وتنقيتها عن طريق المرشحات الكهربائية ، وفي هذه المرحلة يتم عبور الغازات المنبعثة الى اعمدة المرشحات حيث يوجد في وسط هذه الاعمدة تيار كهربائي قوي مما يؤدي الى التصاق دقائق الغبار على الاعمدة لكون الجزئ الخارجى من هذه الاعمدة باردا مما يسهل تكثيف هذه الدقائق من الغبار مع بخار الماء ، ومن ثم يقوم المكثف بغسل دقائق الغبار والمواد المالحة من هذه الاعمدة . وبعد مرحلة التكثيف يتم سحب الغازات المنبعثة الناتجة من هذه المراحل وتضاف اليها عوامل محفزة او منشطة من أكاسيد النيتروجين للاسراع في التفاعلات الكيميائية التي يؤدي الى تنظيف وتنقية الغازات المنبعثة ، والقيام بعملية اختزال نسبة انبعاث الغازات الخطرة ، و اختزال شبه كلي لغاز الديوكسين وغاز الفيوران هذه الخطوة من التفاعلات الاختزالية للغازات المنبعثة ، تسمى التفاعلات الحرارية والتي تصل درجة الحرارة فيها الى (٣٠٠) درجة مؤية ، وبعدها تضاف اليها محلول الامونيوم ، وبعد هذه المراحل والخطوات تخرج الغازات المنبعثة عبر المدخنة الى طبقة الغلاف الجوي (Troposphere) بشكل نظيف وبنسب اقل مما هو منصوص ضمن القياسات والنسب المؤية المسموحة بيئيا و ضمن القوانين والانظمة البيئية المذكورة اعلاها لالمانيا الاتحادية والمتعلقة بالانبعاثات الغازية . والغازات المنبعثة و دقائق الغبار والاتربة المصاحبة والنسب المؤية القياسية المسموحة لكل منها ضمن القوانين البيئية ، وهي كمايلى : أكاسيد النيتروجين (٢٠٠) ملغرام لكل ميترمكعب، ثاني اوكسيد الكبريت (٥٠) ملغرام لكل ميترمكعب ، غاز كلوريد الهيدروجين (١٠) ملغرام لكل ميترمكعب ، أكاسيد الكاربون (٥٠) ملغرام لكل ميترمكعب ، غبار الكاربون العضوي (٥٠) ملغرام لكل ميترمكعب ، دقائق من الزئبق العالق (٠٣ ، ٠) ملغرام لكل ميترمكعب ، الغبار والاتربة (١٠) ملغرام لكل ميترمكعب . هذه القياسات والنسب اعلاه للغازات المنبعثة والشوائب العالقة المصاحبة لها لم يتم تجاوزها مطلقا من العام (١٩٩٥ – ٢٠٠٨) وبحسب مدير التخطيط بوحدة المعالجة النهائية (عمليات الحرق) للنفايات الخطرة المعالجة وبحسب المنحنى رقم (٢) وتحت المصدر [٥١] ، اما المواد المالحة والقواعد والماء المستعملة في عمليات الغسل والتنظيف وتصفية الغازات المنبعثة تذهب

مباشرة عبر انابيب متصلة مع وحدة تصفية معالجة المياه القريبة منها لغرض معالجتها واستخدامها لأغراض اخرى غير الشرب .

المحور الثالث : المناقشة يدور حول كيفية ادارة عمليات الدفن للنفايات الناتجة بعد عمليات الحرق ، تعتبر ادارة المدافن جزء مكمل لادارة وعمليات الحرق للنفايات الخطرة ، و ان بناء وتصميم المدفن يتم ضمن الانظمة والقوانين البيئية وتحت شروط ومعايير هندسية وجيولوجية للموقع المختار من حيث قياس عمق الطبقات الارضية واجراءات المسح الجيولوجي وتحديد موقع خزانات المياه الجوفية واتجاه المياه السطحية وانحدارات الطبقات الارضية السطحية ، اضافة الى الموافقات الرسمية من قبل الجهات المعنية بهذا الصدد . تمر عملية البناء للمدفن بعدة مراحل واهم مرحلة هو بناء قاعدة قوية تتكون من عدة مواد وبمواصفات قيا سية معينة لكل منها كالمواد المعدنية والرمال والمواد البلاستيكية والحصى والاحجاروالانقاض كحد فاصل بين خزانات المياه الجوفية بحيث تمنع دخول وخروج المياه منه وتعمل بشكل نشط وفعال لمقاومة البكتريا والتربة الكيميائية والفطريات . وبعدها المرحلة الثانية والتي هي عبارة عن طبقة او غطاء بينية وبمواصفات قياسية معينة يتكون من حبيبات ترابية ومواد بلاستيكية وشبكة كثيفة من الالياف الصوفية المتشابكة مع بعضها البعض ومن التربة النباتية الممزوجة او الملتصقة مع البازلت ومن وظائف هذا الغطاء هو حماية النفايات المعالجة اثناء الدفن وكذالك تجميع وتصريف مياه الامطار والثلوج عن طريق انا بيب الى وحدة تصفية ومعالجة المياه ، كما تقاوم البكتريا والتربة الكيميائية . وتأتي بعدها المرحلة الثالثة والاخيرة ، وهي الغطاء السطحي النهائي.

تم تصميم وبناء هذه الطبقة او الغطاء ضمن قياسات وحسابات طويلة الاجل ومن مواد كثيرة ايضا ، ومنها تربة طينية رقيقة كالرمل ومن مواد معدنية وبلاستيكية ، وكذالك من الاحجار الصغيرة ، ومن وظائف هذه الطبقة او الغطاء النهائي الدائمي هو حماية النفايات المعالجة ومنع دخول المياه او الاتصال بالنفايات المعالجة والمدفونة في هذا المدفن . اضافة الى القيام بعمليات الرصد والمراقبة والفحوصات اليومية للمياه الجوفية والسطحيةواخذ العينات المطلوبة لاغراض الفحص وتسجيلها في سجلات خاصة والاحتفاظ بكافة الوثائق والمعلومات المتعلقة بنوع وخواص النفايات التي تم دفنها في هذا المدفن ، اي بمعنى ان عمليات الدفن والمعالجة النهائية لتلك النفايات بعد عمليات الحرق تم بموجب القوانين والانظمة البيئية المرعية للدولة بشكل آمن وسليم دون تأثير يذكر لا على البيئة ولا على الصحة العامة . كما ظهر من خلال المنحنى البياني رقم (٣) لشركة كورينتا للمعالجة النهائية للنفايات ان الانتاج الكلي اي حجم العمل قد ازداد بمقدار(٤٠ %) بينما انخفض حجم ونسبةالغازات المنبعثة الاخرى من (٧٠ – ٩٠ %) اعتبارا من سنة

١٩٩٠ – ٢٠٠٦ م ، وذالك بسبب حداثة التكنولوجيا المتعلقة بالبيئة وبحسب المصدر [٥٨] . كما تستند مناقشتي هذا على الزيارات الميدانية العديدة الى مواقع العمل واللقاء المباشر مع المعنين في مجا ل ادارة النفايات الطبية الخطرة والاقسام والمراكز المنتجة للنفايات الطبية وادارة قسم حماية البيئة بأعتبارها

المسؤول المباشر لتلك النفايات داخل المستشفى والاتصال معهم عبر الانترنيت اضافة الى اللقاء مع المسؤولين في وحدة المعالجة النهائية ووحدة الدفن لتلك النفايات في موقع العمل من خلال الزيارات الميدانية المتكررة والاتصال معهم عبر الانترنيت ، ومن خلال توجيه الكثير من الاسئلة الى المعنين في هذا المجال وتدوين الاجابات والملاحظات والمعلومات حول ما يتعلق بموضوع دراسة الحالة ، اضافة الى مطالعة الكثير من مصادر الدراسات النظرية عن النفايات الطبية والخطرة ، وكل ما ذكر اعلاها ، بأعتقادي يعزز مناقشتي وافكاري وطروحاتي حول مقومات نجاح ادارة النفايات الطبية الخطرة وطريقة المعالجة النهائية وعمليات الدفن لتلك النفايات المعالجة بطريقة آمنة للبيئة والصحة العامة .

الفصل السادس

الاستنتاجات والتوصيات

Conclusions and recommendations

المبحث الاول : الاستنتاجات Conclusions

اهم الاستنتاجات التي توصل اليها الدراسة هي ما يأتي .

١. ان كمية وحجم النفايات الطبية الخطرة ، الناتجة عن الرعاية الصحية وتشخيص الامراض والمعالجة في المراكز والاقسام المختلفة داخل مستشفى دسلدورف الجامعي تصل بحدود (7272) كغم في السنة الواحدة

٢. ان النظام الاداري المتبع في عمليات الفصل او الفرز للنفايات الطبية الخطرة ، يتم عند المنتج (المصدر) في كافة الاقسام والمركز والمختبرات بشكل منظم ودقيق وبموجب الانظمة والتعليمات الخاصة المرعية داخل المستشفى .

٣. النظام المتبع في عمليات الفصل والفرز للنفايات الطبية الخطرة يتم تصنيفها بموجب ارقام مفاتيح لكل نوع منها على انفراد ، وهذه العملية يسهل ويبسط عمليات الفصل والفرز والجمع والنقل والخزن .

٤. ادارة عمليات الجمع والنقل والخزن المؤقت لتلك النفايات ، هي من مسؤلية قسم حماية البيئة داخل المستشفى لحين نقلها الى نقطة التجميع المركزية للمعالجة النهائية .

٥. عمليات ا لفصل والفرز لتلك النفايات عند المنتج يقلل من حجم وكمية النفايات الطبية الخطرة .

٦. عمليات الخزن المؤقتة للنفايات الطبية الخطرة داخل غرفة الخزن تعتبر من الامور الممتازة من ناحية التهوية والانارة والنظافة والرصد والمراقبة المستمرة والمتابعة وقياس درجات الحرارة المطلوبة وغيرها من الامور من قبل قسم حماية البيئة داخل المستشفى .

٧. اغلب الشركات التي تقوم بعمليات المعالجة النهائية للنفايات الخطرة من عمليات الحرق والدفن هي شركات اهلية تعمل بموجب نظام الادارة البيئية بموجب المواصفات و القياسات الدولية اي ان من متطلبات هذه الادارة هو تطبيق نظام الايزو ١٤٠٠١ من حيث السياسة البيئية والتخطيط والتنفيذ والفحص والمراجعة الادارية والتحسين المستمر ، ومن متطلبات تلك الادارة ايضا هو تطبيق نظام الايزو ٩٠٠١ هو ادارة الجودة والاصالة في نوعية الانتاج والعمل .المتعلقة بالبيئة من حيث الالتزام بالقوانين واللوائح التي تقلل من المخاطر البيئية والمخاطر الصحية على المجتمع

٨. عملية نقل النفايات الخطرة ونقلها من نقطة الخزن المؤقتة الى نقطة التجميع المركزية في وحدة المعالجة النهائيةيتم بواسطة مركبة مكيفة ومحكمة الغلق ومنفصلة عن السائق تماما اي لا توجد احتكاك بين السائق والنفايات الخاصة هذا من شأنه تقليل المخاطر من عدوى نفايات بعض الامراض المعدية .

٩. السائق المكلف بنقل النفايات الخطرة مزود بكافة تجهيزات الوقاية من حيث الملابس واغطية الرأس والقفازات والاحذية الى جانب المامه بالثقافة البيئية والصحية وادراكه الكامل بمخاطر تلك النفايات والمحمولة معه وقدرته على اتخاذ كافة الاحتياطات اللازمة في حالة الطوارئ .

١٠. عمليات المعالجة النهائية (عمليات الحرق) للنفايات الخطرة داخل الفرن يجب ان تتم في درجات حرارية لا تقل عن (١٠٠٠) درجة مؤية

١١. النفايات الناتجة بعد المعالجة الحرارية (الحرق) ، يمكن الاستفادة منها في رصف الطرق والشوارع .

١٢. وزن وحجم النفايات الخطرة بعد المعالجة الحرارية (الحرق) يقل بحدود(١٠ –١٥ %)من الوزن او الحجم الاصلي للنفايات الخاصة للطن الواحد .

١٣. تعتبر النفايات الخطرة بمثابة وقود يستغل من قبل شركات المعالجة النهائية (عمليات الحرق) لأغرض الانارة والتدفئة وتشغيل المكائن والاجهزة والمعدات بدلا من انواع الوقود الاخرى كالديزل والغاز .

١٤. تضاف الى مرحلة قبل الاخيرة لعمليات الغسل والتنظيف والتنقية للغازات المنبعثة بحدود (٢ ، ١٩) طن من المواد المنشطة والفعالة ، وذلك للاسراع في العمليات الكيميائية الازمة لتنظيف وتنقية الغازات المنبعثة

١٥. الخط البياني للغازات المنبعثة والنسب المؤية لتلك الغازات لم تتجاوز مطلقا الحدود والقياسات المسموحة لها بموجب القوانين البيئة وقانون رقم (١٧) المتعلق بالانبعاثات الغازية لالمانيا الاتحادية ابتدأ من عام (١٩٩٥ _ ٢٠٠٨). وهذا يشير الى مدى الحرص واليقظة في المحافظة على حماية البيئة والصحة العامة بتطبيقها للقوانين الانظمة البيئية بشكل علمي وعملي على ارض الواقع .

١٦. حيث ان فريق الرصد والرقابة للغازات المنبعثة تقوم بأخذ القياسات ونسبها المؤية يوميا بأكثر من (٣٠٠٠) قياسا و بشكل مستمر في كل ثانية للاجهزة والمعدات المختلفة من عمليات الحرق من حيث درجات الحرارة والضغط وقياس نسب الغازات المنبعثة وغيرها المتعلقة بوحدة المعالجة النهائية . وان اجهزة الرصد والقياسات في اتصال مباشر مع وزارة البيئة ودوائرها المعنية .

١٧. تكلفة الطن الواحد من النفايات الخطرة المعالجة حراريا (الحرق) ، تصل بحدود (١٠٠ – ١٥٠٠) يورو . وهذا يعتمد على نوع النفاية من حيث التركيب الكمياوي وكذالك تكلفة المواد الازمة للمعالجة التحويلية لتلك المركبات الكيميائية .

١٨. ان المدافن تم التخطيط لها بحيث تستطيع استقبال النفايات المعالجة لفترات زمنية طويلة جدا تصل الى اكثر من (٦٠) سنة القادمة .

١٩. اثناء التغطية النهائية للطبقة السطحية للمدفن ، يمكن الاستفادة من هذه الطبقة السطحية لزراعة الحشا ئش والنباتات والورود واستغلالها لاغراض السياحة ولكن على المدى البعيد اي بحلول سنة ٢٠٧٠ م .

٢٠. عملية الدفن للنفايات الخطرة بعد عمليات الحرق تدفن بشكل آمن وسليم دون ان يكون لها أية مخاطر يذكر على المياه الجوفية والمياه السطحية لا على المدى القريب ولا على المدى البعيد ولا يكون لها أى تأثير على البيئة والصحة العامة .

٢١. وحدة المعالجة النهائية (عمليات الحرق) للنفايات الخطرة تعمل خلال (٢٤) ساعة متكاملة دون توقف وتحت مراقبة ورصد مستمرة على طول السنة ماعدى (٤) اسابيع فقط لغرض الصيانة الازمة لبعض الاجهزة والمعدات ونظافتها .

٢٢. من خلال الاستنتاجات التي توصل اليها دراسة الحالة من الدراسات السابقة ذات العلاقة بالنفايات الطبية الخطرة ظهر ان معظم حالات الاصابة كانت بوخز الابر الملوثة او الوخز بمادة حادة او ابر الخياطة وكانت بين العاملين في المجال الصحي نتيجة الاهمال او قلة الوعي البيئ والصحي وعدم ادراك المخاطر الحقيقية التي يمكن ان يكون لها آثارسلبية على حياتهم .

٢٣. ظهر من خلال دراسة الحالة ان كثير من المستشفيات في الدول العربية كالعرق وليبيا والمملكة العربية السعودية وبعض الدول الافريقية وغيرها ، تعاني ضعف في عمليات الفصل والفرز بين النفايات الخطرة والغير الخطرة وضعف في عمليات الجمع والخزن و النقل والمعالجة النهائية لتلك النفايات الخطرة ، وضعف في الاداء الاداري للمستشفيات وغياب القوانين والانظمة البيئية وان وجدت فهي معطلة ، وعدم وجود المدافن الصحية وهذا كله ينعكس سلباعلى البيئة والصحة العامة .

٢٤. كما ظهر من خلال دراسة الحالة ان من مزايا تطبيق نظام الادارة البيئية في مستشفى دسلدورف الجامعي قد حقق عائدا اقتصاديا سنويا كدخل استثماري للمستشفى يصل الى (١,١٥٨,٠٠ مليون ومائة وثمانة وخمسون الف ايرو ، بموجب التقرير السنوي لوزارة المالية والضرائب لعام ٢٠٠٦ م .

٢٥. ظهر من خلال دراسة الحالة ان التوعية البيئية والثقافة الصحية تلعب دورا كبيرا في الحد من التلوث ، اضافة الى دورالمؤسسات التعليمية والتربوية ورياض الاطفال الى جانب الاسرة لتربية الاجيال وغرس السلوك الصحي والبيئي في نفوسهم وخاصة في المراحل الاولى من اعمارهم ، اضافة الى دور الاعلام ووسائله المختلفة في هذا المجال ، وكذالك دور الجمعيات والمنظمات الاهلية يمكن ان يكون مؤثر في المجتمع .

٢٦. من خلال دراسة الحالة للاهتمامات الدولية والمحلية والاتفاقيات الدولية ظهر من خلال الدراسة ان معظم الاتفاقيات الدولية والتي وقعت من قبل مسؤولي حكومات تلك الدول بصدد التلوث البيئ والانبعاثات الغازية او نقل وتصدير النفايات الخطرة بأنها اتفاقيات غير ملزمة

للاطراف الموقعة في حالة حدوث مخالفة ما من قبل احدى تلك الدول ، هذا يعكس جانبا سلبيا على تلك الاتفاقات الموقعة . ماعدا اتفاقية بازل .

٢٧. ظهر من خلال دراسة الحالة ان معظم الدراسات السابقة ذات العلاقة بالمخلفات الخطرة التي بحثت في الدول العربية تشير الى ان حجم المخلفات الطبية الخطرة المنتجة في الدول الغربية اكثر مما تنتج في الدول العربية ، وان دراسة الحالة تثبت العكس تماما كما يمكن التأكد من ذلك من خلال ما ينتج من تلك النفايات الطبية الخطرة في مستشفى دسلدورف الجامعي ، وهذا يرجع الى سببين رئيسين اولا . تطبيق نظام الادارة البيئية المتكاملة داخل المستشفى ، وهذا يقلل من كمية وحجم النفايات الخاصة على العكس من عمليات الفصل او الفرز في اكثر المستشفيات في الدول العربية. ثانيا . تطبيق الانظمة والقوانين البيئية المتعلقة في هذا المجا ل .

٢٨. كذلك من خلال دراسة الحالة لبعض الدراسات السابقة ذات العلاقة بالنفايات الطبية لم يتم التطرق الى عمليات الدفن ونوع المدافن ومدى تأثيراتها على المياه الجوفية والمياه السطحية وطرق حمايتها ، وضعف في التوعية البيئية والثقافة الصحية .

٢٩. الدفن غير السليم للنفايات الخطرة المعالجة تؤدي الى آثارصحية وبيئية مختلفة بعضها معروف والبعض الاخر له آثار تراكمية على المدى البعيد .

٣٠. احتما ل حدوث مخاطر بيئية وصحية اثناء عمليات نقل النفايات الطبية الخطرة من المستشفى الى وحدات المعالجة النهائية نتيجة بعد المسافة والتي قد تصل الى حدود ٣٠ كيلوميتر . هذا البعد في المسافة تشكل جانب سلبي بالنسبة لدراسة الحالة .

المبحث الثاني : التوصيات Recommendations

ومن خلال هذه الدراسة والمشاهدة والزيارات الميدانية في مواقع العمل واللقاء بالمسؤولين والاستفسار عن وقع العمل الاداري والمهني والفني والصحي والمتعلق بالنفايات الطبية الخطرة ابتداءا من داخل مستشفى دسلدورف الجامعي وانتهاءا بمواقع عمليات المعالجة النهائية وعمليات الدفن في مدافن خاصة لتلك النفايات توصلت الى نتيجة جيدة من خلال هذه الدراسة ، والتي من الممكن الاستفادة منها كثيرا في بلداننا ، من خلال نجاح النظام الاداري المتبع في المستشفى والخبرات العلمية الحديثة والتكنولوجيا

المتطورة في المعالجة النهائية للنفايات الخطرة ، وعليه اوصي بمجموعة من المقترحات والتوصيات التالية .

١. على مستشفيات الدول العربية والنامية تبني اسلوب نجاح نظام الادارة البيئية للنفايات الخطرة لمستشفى دسلدورف الجامعي ، وهذا يسهل كثيرا ويقلص من حجم ووزن النفايات الطبية الخطرة الناتجة من الرعاية الصحية .
٢. احداث قسم حماية البيئة في المستشفيات والمراكز الصحية مع اعطاء كافة الصلاحيات الادارية والتنفذية ومدعومة من الدولة ،
٣. ضرورة فتح دورات تدريبية للعاملين في مجال الصحة تتعلق بكيفية التعامل مع النفايات ومخاطرها على البيئة وصحة المجتمع .

٤. بناء مستشفيات صديقة للبيئة [٦٤] ، بمعنى ارشاد في استهلاك الطاقة والمياه والغذاء والتخلص الآمن والصحي من النفايات الطبية ويفضل ان تكون بعيدة عن المناطق المزدحمة والضوضاء الناتج عن حركة النقل والمواصلات وبعيدة عن المناطق الصناعية والمعامل ، ومجهزة بالمعدات الاجهزة الحديثة لكافة الاقسام والمراكز والمختبرات الطبية والعلمية ، ومجهزة بكافة و سائل الراحة للمرضى والزائرين . وانشاء سور من الاشجار والنباتات حول المستشفيات والاهتمام بزراعة الحشائش والورود على مداخل المستشفيات ، وتبليط الطرق والشوارع المؤدية الى المستشفيات .
٥. نقل الخبرات العلمية والتكنولوجية المتطورة في مجال معالجة النفايات الطبية والخطرة من حيث عمليات الحرق والدفن للنفايات الطبية والخطرة والتي تقلل او تحد من مخاطر وحجم التلوث الناتج من الغازات المنبعثة والمحافظة على البيئة والصحة العامة .
٦. نقل الخبرات العلمية والعملية المتبعة في (شركة كورينتا) بوحداتها الثلاث المتكاملة الى العراق اوغيرها من الدول النامية ، من وحدة المعالجة النهائية (عمليات الحرق) ، وحدة عمليات الدفن للنفايات الطبية الخطرة ، وحدة تصفية ومعالجة المياه ، كتجربة حية ورخيصة جدا من حيث المبالغ المالية مقارنة بحجم وعدد الاصابات المرضية الناتجة في حالة عدم نقل التجربة . كما تبلغ تكاليف نقل التجربة بكافة الاجهزة والمعدات والمكائن المتطورة ، ما بين (٢٥٠ – ٣٠٠) مليون يورو . هذا المبلغ متواضع وبأمكان كافة الدول نقل هذه التجربة والمساهمة الفعالة في انقاظ حياة الملايين من المواطنين من التلوث وآثارها المدمره على حياتهم و مستقبل اجيالهم القادمة وعلى بيئتهم .

٧. يفضل في بناء المستشفيات الناتجة للنفايات الطبية والخطرة وبناء وحدات المعالجة النهائية المتكاملة لهذه النفايات ان تكون قريبة من بعضها البعض الى حدما بحيث تصل المسافة بينهما من (٤ – ٥) كيلوميترات ، وذالك لأعتبارين بحسب دراسة الحالة اولهما . للتقليل من مخاطر نقل النفايات الخطرة من المنتج الى وحدة المعالجة النهائية ، و ثانيهما . الاستفادة من الطاقة البخارية الناتجة اثناء عمليات حرق النفايات الخطرة في درجات الحرارة العالية لاغراض الانارة والتدفئة وتشغيل المكائن والاجهزة والمعدات التابعة للمستشفى ووحدات المعالجة النهائية .

٨. الاحتفاظ بكافة المعلومات والسجلات المتعلقة بالنفايات الخطرة فيما يخص عمليات الفصل والجمع والخزن داخل المستشفى او عمليات التصنيف والمعالجة النهائية (الحرق) ، وعمليات الدفن لتلك النفايات المعالجة اضافة الى الاحتفاظ بسجلات الرصد والمراقبة اليومية للغازات المنبعثة وكذالك المياه الجوفية .

٩. الزام تطبيق الانظمة والقوانين البيئية المتعلقة بالنفايات الطبية الخطرة المنتجة في المستشفيات وكذالك طرق المعالجة النهائية لتلك النفايات و بناء وانشاء المدافن الصحية لدفن تلك النفايات المعالجة بطريقة آمنة للبيئة والصحة العامة .

١٠ . ضرورة البحث عن طرق جديدة بديلة انظف واكثر آمان للبيئة والصحة واقل تكلفة من عمليات الحرق .

الخلاصة Abstract

تصف هذه الدراسة (البحث) مدى اهمية نظام الادارة البيئية في التعامل مع ادارة النفايات الطبية الخطرة ، وتقييم دورها في ادارة عمليات الفصل او الفرز لتلك النفايات الناتجة من المصدر (المنتج) من عمليات الرعاية الصحية في المراكز والاقسام المختلفة لمستشفى دسلدورف الجامعي والتي تقدر

معدلها السنوي خلال (٦) سنوات الماضية بحدود (٧٢٧٢) كغم من تلك النفايات الخطرة. كما تبين من الدراسة ان هذا الكم والحجم من هذه النفايات بحاجة ماسة بل ملحة الى تنظيم وادارة لجمع ونقل وخزن مؤقت و آمن داخل المستشفى لحين يتم نقلها ضمن الموعد المخصص لها ، وتبين ان الجهة المخولة والمسؤولة عن ادارة وتنظيم تلك النفايات داخل المستشفى هو قسم حماية البيئة و الذي يتكون من ثلاثة اشخاص ، مدير مع مساعدين . مسؤولين مباشرة عن ادارة كافة عمليات الجمع والنقل والخزن المؤقت لتلك النفايات الطبية الخطرة الناتجة من الرعاية الصحية والتشخيصية والعلاجية في المراكز والاقسام المختلفة مع الوثائق والمعلومات والسجلات الخاصة من حيث الخواص الكيميائية والفيزيائية لتلك النفايات، والاحتفاظ بها . وتبين من الدراسة ايضا ان هذه النفايات الطبية الخطرة الناتجة يتم جمعها كل اسبوعين مرة واحدة في الحالات الاعتيادية وتخزن بشكل مؤقت داخل المستشفى . بالتأكيد هذه النفايات الطبية الخطرة بحاجة ماسة الى عمليات معالجة نهائية من قبل احدى شركات المعالجة النهائية للنفايات الخطرة . كما تبين ان شركة كورينتا في مدينة ليفركوزن تعتبر من الشركات الرائدة في هذا المجال . والتي تعمل بشكل مستمر على مدار السنة ، لمعالجة ودفن النفايات الخطرة ، بعد المعالجة الحرارية لتلك النفايات بطريقة آمنة وسليمة ودون مخاطر على البيئة والصحة العامة . ومن متابعة الدراسة تبين ان المعالجة النهائية لتلك النفايات الخطرة ، يتم ضمن ادارة ناجحة وبأحدث التكنولوجيا وتحت السيطرة والرقابة المشددة والرصد المباشر لكافة نواتج عمليات الحرق للنفايات الخطرة داخل وحدة المعالجة الحرارية النهائية لتلك النفايات ، ابتداءا من الغازات المنبعثة وما يصاحبها من دقائق عالقة وشوائب واتربة ، والمواد المتكونة بعد عمليات المعالجة ، من قبل فريق عمل متخصص في مركز السيطرة والقياس على مدار اليوم والتحكم في النسب القياسية للغازات المنبعثة والشوائب المصاحبة ضمن الانظمة والقوانين البيئية المرعية ، وقانون رقم (١٧) المتعلق بالانبعاثات الغازية لالمانيا الاتحادية . ومن متابعة الدراسة تبين ان النفايات الخطرة المعالجة حراريا(عمليات الحرق) تشبه الرماد الاسود ولكن بشكل متصلب ، يتم دفنها في مدافن خاصة و بطرق آمنة دون ان يؤثر على البيئة او على خزانات المياه الجوفية والمياه السطحية . اما الغازات المنبعثة والشوائب العالقة معها تمر بعدة مراحل في وحدة المعالجة الحرارية منها الغسل والتنظيف والتنقية والاختزال ومن ثم تذهب في طريقها عبر المدخنة التي تصل ارتفاعها (٩٩) مترا الى الغلاف الجوي وبنسب مؤية ضمن الحدود المسموحة لها بيئيا. اما المياه المستخدمة في غسل وتنظيف تلك الغازات المنبعثة والدقائق العالقة معها ، تذهب ومعها بعض الشوائب والاتربة والعوالق عبر انابيب متصلة مع وحدة تصفية ومعالجة المياه لغرض تصفيتها وتنقيتها واستخدامها لأغراض اخرى . اما الاتربة والمواد الطينية والمياه المنفذة او المرتشحة نتيجة سقوط الامطار والثلوج على المدافن الخاصة تذهب هي الاخرى عبر انابيب الى وحدة تصفية ومعالجة المياه لغرض تصفيتها واستخدامها لأغراض اخرى غير الشرب .

Abstract

Describing this study (research) the importance of environmental management system in dealing with hazardous medical waste management, and evaluation of its role in the management of chapter operations, or the screening of such waste from the source (product) of the health care centers and in different sections of the Düsseldorf University Hospital, which is estimated at an average annual through (6) years, the limits of (7272) kilograms of such hazardous wastes. The study found that the quantity and size of this waste, but in dire need of urgent to

the organization and management of the collection, transport and temporary storage and safe while inside the hospital to be transferred within the time allotted to them, and found that the authority in charge of and responsible for the administration and management of such wastes within the hospital is the department of environmental protection which consists of three people, with the assistant director. Directly responsible for the management of all collection, transport and interim storage of such hazardous medical waste from health care and diagnostic and treatment centers and departments in various documents and records of information and in terms of chemical and physical characteristics of such wastes, and retention. The study found also that the hazardous medical waste generated is collected every two weeks once in the normal case and stored temporarily in the hospital. Certainly these dangerous medical wastes in dire need of a final deal by the companies, one of the final treatment of hazardous wastes. It also emerged that the company Kurienta in the city of Leverkusen is one of the leading companies in this area. Which operate on a continuous basis throughout the year, to address the hazardous waste landfill, after the heat treatment of such wastes in a safe, healthy and without risk to the environment and public health. It is the follow-up study shows that the final treatment of hazardous wastes that are part of successful management and the latest technology and under strict control and oversight and monitoring of all direct products of incineration of hazardous wastes within the unit and the final heat treatment of such waste gases emitted from the beginning and the accompanying minutes of the outstanding and impurities and dust, and materials formed after treatment by a specialized team at the Center for measurement and control throughout the day and to control the descent of the standard gas and impurities in the accompanying regulations and the applicable environmental laws, the Law No. (17) on the gaseous emissions of Germany. It is the follow-up study showed that the hazardous waste thermal treatment (incineration) and black ash are similar but rigid, to be buried in special landfills and safe without affecting the environment or groundwater reservoirs and surface water. The emitted gases and impurities with it going through several stages in the thermal processing unit, including washing, cleaning, filtration and reduction and then go on their way up through the chimney height (99) feet to the atmosphere and the item rates within the limits allowed them environmentally. The water used in washing and cleaning of those emissions and minutes remaining with them, go along with some impurities, dust and particulates through the pipeline and connected with the liquidation of the water treatment for the purpose of liquidation, purification and use for other purposes. The dust and mud and water, or leachate result of executing the fall rains and snow at the cemetery for the other is going through the pipeline to a refining and water treatment for the purpose of liquidation and its use for purposes other than drinking.

ملحق رقم (١)

الرقم :

وثيقة مرافقة للنفايات

هذه الوثيقة يتضمن معلومات حول معالجة النفايات الخطرة

سمية النفايات:		
رقم المفتاح للنفايات :	الرقم المعروف للنفاية المعالجة :	الكمية بالطن
رقم المنتج للنفايات :	رقم الناقل او الحامل للنفايات:	رقم الشخص الذي قام بالمعالجة:
تأريخ التسليم :	تأريخ الاستلام :	تأريخ الاعتماد :
اسم الشركة وعنوانها :	اسم الشركة وعنوانها :	اسم الشركة وعنوانها :
الاقرار اوالتوقيع على التخلص الآمن لتلك النفايات :	التوقيع بنقل الآمن والسليم لتلك النفايات :	التوقيع بالتسليم الآمن والسليم لمعالجة تلك النفايات :

الملاحظات :

ملح

الرقم :

وثيقة نقل النفايات الطبية الخطرة

هذه الوثيقة يتم التوقيع عليها من قبل المنتج للنفايات وبين الناقل لتلك النفايات لغرض المعالجة النهائية

سمية النفايات:		
رقم المفتاح للنفايات :	الرقم المعروف للنفاية المعالجة :	الكمية بالطن
رقم المنتج للنفايات :	رقم الناقل او الحامل للنفايات:	رقم الشخص الذي قام بالمعالجة:
	وقت او زمن التسليم :	
اسم الشخص الناقل للنفايات و عنوانه :	اسم وعنوان الشخص الناقل:	اسم الشخص الذي قام بامعالجة وعنوانه:
الاقرار اوالتوقيع على التخلص الآمن لتلك النفايات :	التوقيع بنقل الآمن والسليم لتلك النفايات :	التوقيع بالتسليم الآمن والسليم لمعالجة تلك النفايات :
الملاحظات :		

فهر

رقم الجدول	موضوعه	الصفحة
١	يبين اصناف وانواع النفايات الطبية الخطرة وارقام مفاتيحيها ابتداءا من الرقم ١٨	١٦

٢	يبين اصناف وانواع النفايات الطبية الخطرة وارقام مفاتيحيها ابتداءا من الرقم ٦٧٤	١٧
٣	يبين عدد الاصابات بجروح وخز الابر وعدد الاصابات بفيروس الكبد الوبائي بين العاملين في الصحة في الولايات المتحدة الامريكية	٢٣
٤	يبين العائدات والمخرجات المالية لمستشفى دسلدورف الجامعي	٦٠
٥	يبين قاعدة المدفن التابعة لشركة كورينتا لمعالجة النفايات الخطرة	٨٠
٦	يبين الغطاء البيني او الوسطي للمدفن	٨١
٧	يبين غطاء الطبقة السطحية للمدفن	٨٢

فهرس الاشكال

رقم الشكل	موضوعه	الصفحة
١	يبين المرحلة النهائية للمعالجة الحرارية للنفايات الخطرة	٦٦
٢	يبين وحدة المعالجة الحرارية النهائية للنفايات الخطرة	٧٢
٣	يبين المقطع العرضي لأحد المدافن التابعة لشركة كورينتا	٧٨
٤	يبين المنهج الكلي المتبع لعملية التخلص من النفايات الخطرة	٨٥
٥	يبين عمليات توزيع النفايات المعالجة حراريا في المدافن الخاصة	٨٦
٦	يبين عمليات الدفن والتغطية المرحلية لدفن النفايات المعالجة	٨٧
٧	يبين احدى المدافن الخاصة لدفن النفايات الخطرة لشركة كورينتا	٨٨

فهرس الرسم البياني

رقم المنحنى	**موضوعه**	**الصفحة**

١	يبين حجم وكمية النفايات الطبية الخطرة الناتجة لمستشفى دسلدورف الجامعي	٥٨
٢	يبين نسب الغازات المنبعثة والدقائق العالقة والمصاحبة لها	٧٤
٣	يبين الأصدارات القياسية المؤية لشركة كورينتا لمعالجة النفايات الخطرة	٨٤

فهرس الملاحق

رقم الملحق	موضوعه	الصفحة
١	وثيقة مرفقة للنفايات الخطرة المنتجة داخل المستشفى	١٠٤
٢	وثيقة مرفقة للنفايات الخطرة المنتجة دتخل المستشفى لغرض المعالجة النهائية	١٠٥

المراجع والمصادر ومواقع الانترنيت References

٤ – علي زين العابدين عبدالسلام ، ومحمد عبدالمرضى عرفات – تلوث البيئة ، ثمن المدنية – الطبعة الثانية ٢٠٠٥ ، القاهرة ، ص ١١ .

٥ – طلعت ابراهيم – التلوث الهوائي والبيئة – الجزء الاول – سلسلة العلم والحياة ٣٧ ، ١٩٩٤ ، ص ٤١ .
٦ – صلاح محمود الحجار ، محمود عبدالفتاح القاضي ، شهرزاد عزالدين – الدليل الشامل في تلوث الهواء وتكنولوجيا التحكم – الطبعة الاولى ٢٠٠٣ ، دار الفكر العربي – القاهرة – ص ٢١ .
٧ – صلاح محمود الحجار – السحابة الدخانية – المشكلة ، الاثر، الحل ، الطبعة الاولى – ٢٠٠٣ ،دار الفكر العربي للطبع والنشر ، القاهرة ، ص ٧٠ .
٨ – صلاح محمود الحجار – السحابة الدخانية ، مصدر سابق ، ص ٧١ .
٩ – صلاح محمود الحجار – ادارة المخلفات الصلبة – البدائل ، الابتكارات ، الحلول ، الطبعة الاولى، دار الفكر العربي للطبع والنشر، ٢٠٠٤ ، ص ٢٣٧
١٠ – صلاح محمود الحجار – ادارة المخلفات الصلبة ، مصدر سابق ، ص ٢٣٧
١١ – صلاح محمود الحجار – ادارة المخلفات الصلبة ، مصدر سابق ،ص ٢٧٣
٣٢ – شكري محمود جاسم – مجلة البيئة والحياة – العدد السابع – ٢٠٠٦
٣٣ – الطاهر ابراهيم الثابت،موقع نت،النادي الليبي(www.Libyanmedicalwaste.com)
٣٤ – صلاح محمود الحجار – ادارة المخلفات الصلبة –مصدر سابق – ص ٢٤٨–٢٥٠
٣٥ – عصام الحناوي – قضايا البيئة في مئة سؤال وجواب ، الطبعة الاولى ، ٢٠٠٤ ، مجلة البيئة والتنمية ، ص ١٧٦
٣٦ – عصام الحناوي – قضايا البيئة ، مصدر سابق ، ص ١٧٧ .
٣٧ – صلاح محمود الحجار – ادارة المخلفات الصلبة ، مصدر سابق ، ص ٢٤٩ – ٢٥١
٣٨ – صلاح محمود الحجار – ادارة المخلفات الصلبة ، مصدر سابق ، ص ٢٥١ .
٣٩ – سامية جلال سعد – الادارة البيئية المتكاملة للمستشفيات – منشورات المنظمة العربية للتنمية الادارية ، ٢٠٠٦ ، القاهرة ، ص ٢٧٥– ٢٧٩
٤٠ – سامية جلال سعد – الادارة البيئية المتكاملة للمستشفيات ، مصدر سابق ، ص ٣٥ – ٣٧ .
٤١– سامية جلال سعد – الادارة البيئية المتكاملة للمستشفيات ، مصدر سابق ، ص ٢٧٧ – ٢٨١
٦٣ – فرج مبروك – النفايات الطبية – جريدة ليبيا اليوم ، ٢٠٠٤ ، في ٢٥ – ٦ – ٢٠٠٨ .71-
٦٤ – سامية جلال سعد – الادارة البيئية المتكاملة للمستشفيات ،مصدرسابق ، ص ٢٨٨

المصادر والمراجع الاجنبية ومواقع الانترنيت References

1- Hans Peter Kiefler Gefahrgutbeauftragter des Universitätsklinkum Duesseldorf
Dezernat Technik Umweltschutz und Arbeitssicherheit
http://www.uniklinik-duesseldorf.de

٢ – www.currenta.de

3- www.bmu.de (Federal Ministry of the Envirometn, Nature Conservation and Nuclear Safety)

12- Pruss A. Giroult,E, and Rushbrook , P.(1990). Safe mangement of wastes from health – care activites. Health impacts of health –care waste- pages 20-30.world health organization. Genev

13- http://www.uniklinik-duessel.de

14- http://www.uniklinik-duessel.de

15- Smedley J. et al. (1995). Management of sharps injuries and contamination incidents in health care workers: an audit in the Wessex and Oxford regions. Occupational Medicine. 45: 273-275.

16- Wise HJ and McCormick RN. (1999). Re-enforcing hygiene practices of anaesthetists. Anaesthesia 54: 1220-1221.

17- Shen C. et al. (1999). Risk of needle stick and sharp object injuries among medical students. American Journal of Infection Control. 27: 435-437.

18- Lee CH. (1999). Occupational exposures to blood among emergency medicine residents. Academic Emergency Medicine. 6: 1036-1043.

19- Cassina PC et al. (1999). The real incidence of percutaneous injuries in the operating room - a prospective study. Swiss Surgery. 5: 27-32.

٢0- Stotka JL. et al. (1991). An analysis of blood and body fluid exposures sustained by house officers, medical students, and nursing personnel on acute-care general medical wards: a prospective study. Infection Control and Hospital Epidemiology. 12: 583-590.

21- 2٢– Libyan club
www.Libyanmedicalwaste.com

23- Knight VM and Bodsworth NJ. (1998). Perceptions and practice of universal blood and body fluid precautions by registered nurses at a major Sydney teaching hospital. Journal of Advanced Nursing. 27: 746-751.

24- Memish ZA. et al. (2002). Epidemiology of needlestick and sharps injuries in a tertiary care center in Saudi Arabia. American Journal of Infection Control. 30: 234-241

25- Abu-Gad HA and Al-Turki KA. (2001). Some epidemiological aspects of needle stick injuries among the hospital health care workers: Eastern province, Saudi Arabia. European Journal of Epidemiology. 17: 401-407.

26- Al-Turki KA and Abu-Gad HA. (2000). Frequency of and prevention measures for needle-stick injuries among hospital healthcare workers in Saudi Arabia. Journal for Healthcare Quality. 22, 6: 23-28.

27- Varma M and G Mehta. (2000).Needle stickt injuries among medical students. Journal of the Indian Medical Association 98:436-438.

28- Shiao J. et al. (2002). Estimation of the risk of pathogens to health care workers after a needlestick injury in Taiwan. American Journal of Infection Control. 2002 30: 15-20.

29- Newsom DH and Kiwanuka JP. (2002). Needle-stick injuries in an Ugandan teaching hospital. Annals of Tropical Medicine & Parasitology. 96: 517-522.

30- A.AL- Khatib. And R.A. Khatib. instituteof community and publicHealth

Birzeit University. Palestine
(Correspondence to I.A.Al_Khatib: ikhatib@birzeit.edu).
Received: 17/03/05: accepted: 17/05/05

31- www.alsabaah.com/peper.php?source=akbar&mlf=interpage&sid=28090

42 - http://www.uniklinik-duessel.de

43-46- Hans Peter Kiefler Gefahrgutbeauftragter des Universitätsklinkum Duesseldorf Dezernat Technik Umweltschutz und Arbeitssicherheit (http://www.uniklinik-duessel.de)

47- Dr.-Ing. Rico Kanefke Plantmanager Waste incineration
Currenta GmbH & und Co. OHG
Chempark, Gebäude 4101
51368 Leverkusen, Deutschland

Rico.kanefke@currenta.de

48-62 . www.currenta.de