التلوث بالنفايات الطبيـــــة وأثـــره علـــى الصحة العامـــــة والبيئة مستشـفى غريـان أنموذجا للدراسة ـ دراســة تحليلية في الجغرافيا الطبية

د. صالحة محمد حسين الشيباني د. سمية المبروك الضاوي الشنطة
د.نـــورى أبوفائد العيـــــساوي
كلية الآداب الأصابعة ـ جامعة غريان

الملخّـــــص :

تعد النفايات الطبية من المشاكل الخطيرة الملوثة للبيئة التي بدأت تظهر في الآونة الأخيرة بعد ما شهد العالم تطـــوراً كبيراً وملحوظاً في خدمات الطب والعناية والصحة بشكل عام، فتزايد الاهتمام العالمي بهذه النفايات التي تبدو أشد خطورة من النفايات العادية بسبب المخاطر الناجمة عنها المتمثلة في نقل الملوثات الميكروبية والفيروسية والأمراض الوبائية الناجمة عنها.

وتكمن الصعوبة في التعامل معها نتيجة لتعدد الموارد التي تنشأ عنها إذ يتطلب التعامل معها سبلاً كثيرة، سواء أكان ذلك على مستوى المؤسسات الصحية نفسها أم العاملين فيها أم على السكان والبيئة بشكل عام، إضافة إلى محدودية الثقافة الصحية وسيادة الأعراف الاجتماعية بعدم إدراك مخاطرها من قبل العاملين في جمع هذه النفايات أو إدارتها أو معالجتها.

ونظراً لأهمية هذه المشكلة فإن الدراسة تناولت التلوث بالنفايات الطبية في مستشفى غريان وأثره على البيئة وصحة الإنسان في محاولة لاستعراض لأنواع النفايات وحسن إدارتها ونقلها وآثارها على الصحة العامة، وكذلك التطرق لدور الأطقم الطبية والعاملين في التقليل من خطورة هذا النوع من التلوث وتدني الوعي العام بسبب التعامل معها.

مقدّمـــــة:

يعد إهـــدار الموارد الطبيعية وإفساد خصائصها أو "التلوث البيئي" من أبـــرز المشكلات المعاصرة التي يواجهها الإنسان في بيئته الجغرافية ، كما أنه يعتبر من أخطر مظاهر التلوث ويحدث التلوث نتيجة تغير أو خلل في الحركة التوافقية التي تتم بين العناصر والمركبات المكونة للنظام البيئي.

والدراســـــة البيئية من الموضوعات المهمة؛ لما لها من أهمية في حياة المجتمع ورفاهيته ودرجة التقدم والوعي الصحي لسكانه، ومن الملاحظ أن التغيرات البيئية

ظهرت وتوافقت مع التقدم العلمي والصناعي والتكنولوجي والذي ترافق مع زيادة كبيرة في أعداد السكان وتزايد متطلباتهم الصحية ، وخاصة النفايات الطبية، التي تعد من أشد مظاهر التلوث البيئية خطورة نظراً للأخطار البيئية التي يمكن أن تحدث بسبب غياب الإدارة السليمة لإدارة النفايات الطبية داخل المستشفيات والمصحات وخارجهما، ومن أجل التقليل من المشاكل التي قد تسببها النفايات الطبية فإنه من الضروري وجود نظام إدارة متكامل للنفايات الطبية، وهذا يتطلب معرفة مصادر النفايات الطبية، وممارسات التعامل معها وتخزينها ونقلها والتخلص النهائي منها بكفاءة ودون فاقد.

لذلك ركّـــز هذا البحث على التلوث بالنفايات الطبية وأثـــره على الصحة العامة والبيئة في مستشفى غريان، بناءً على المسح الميدانـــي الذي قام به الباحثون.

وتعتبر مدينة تغسات كغيرها من المدن التي تعاني من مشكلة التلوث ، وخاصة التلوث بالنفايات الطبية، والسبب في ذلك راجع إلى تمركز مستشفى غريان المركزي التعليمي، وكذلك ارتفاع عدد المرضى وتدني مستوى الخدمات الصحية الذي ساهم في زيادة النفايات الطبية بشتى أنواعها، والغرض من هذه الدراسة تحفيز الوعي المجتمعي والمواطنين والجهات المختصة بأن تولي موضوع النفايات الطبية اهتماماً خاصاً، وتعمل على تطوير تقنيات التخلص منها بالقدر الكافي من الاهتمام؛ لتفادي مساوئها وتقليل حجم مخاطرها على المواطنين والبيئة المحلية ومواردها.

مشكلة الدراســـــــــة:

تكمن مشكلة الدراسة في الأسئلة الآتية:

س1) هل توجد إدارة خاصة ومتكاملة للتعامل مع النفايات الطبية في مستشفى غريان المركزي؟

س2) هل يتم استخدام طرق وأساليب صحية حديثة وفاعلة في إدارة النفايات الطبية لمستشفى غريان وسبل التخلص منها بأمان؟

س3) ما نسبة الاهتمام بفرز فني وتقني للنفايات الطبية الخطرة يتطابق والمعايير الصحية العالمية ويمنع اختلاطها بأنواع النفايات المنزلية أو التخلص منها بطرق تقليدية؟

س4) ما مدى التقيد باللوائح والتشريعات والقوانين لإدارة النفايات الطبية والتحكم بها داخل المستشفى وفق الضوابط الصحية المعمول بها محلياً وعالمياً؟

س5) ما مدى توفر الوعي المجتمعي والمؤسسي المهني لتوفير محرقة خاصة للتخلص من النفايات الطبية بطرق آمنة؟

أهداف الدراســـــــة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق ما يلي:

1- نشر وتنمية الوعي لدى المواطنين والعاملين بالمستشفى بمخاطر التساهل وإهمال التعامل مع النفايات الطبية، وحصر كمية النفايات الطبية التي ينتجها المستشفى والتعرف على آليات وطرق جمع وفرز النفايات الطبية الفعلية بالمستشفى.

2- بيان وتحليل ودراسة الطرق المتبعة في جمع ونقل وتخزين النفايات الطبية في مستشفى غريان ومدى مطابقتها للمواصفات الصحية الآمنة المحلية والعالمية.

3- استطلاع وتحليل وجهات نظر ذوي العلاقة والاختصاص والوعي الصحي لمخاطر النفايات الطبية، ومعرفة مستوى وعيهم وتوجهاتهم واحتياجاتهم ومقترحاتهم لتحديد المشكلة القائمة، ومحاولة الوصول إلى الحلول المناسبة لتفادي مخاطرها، والتخلص منها بالطرق التقليدية ورميها في المكبات العامة وطرحها مع النفايات المنزلية.

أهمية الدراســـــــــــة:

تكمن أهمية الدراسة في:

1- التوعية بمخاطر النفايات الطبية، وبيان آثارها السلبية على الصحة العامة، وهدر الموارد البيئية وإفساد المحيط.

2- قلة الدراسات السابقة والقصور في موضوع التلوث بالنفايات الطبية في مستشفى غريان سابقاً.

3- تزايد كمية النفايات الطبية بسبب التوسع في الخدمات الصحية مقابل الزيادة السكانية والحث على تحديث وسائل معالجتها والتخلص منها وفق معايير السلامة العامة.

4- إبـــراز أثر الإدارة السليمة للنفايات الطبية داخل المستشفى، والأخطار البيئية الناجمة عنها بالنظر إلى مخاطرها في توطين ونقل الأمراض في الوسط البيئي.

فرضيات الدّراســـــــــة:

1- هل هناك علاقة إحصائية بين محدودية الطرق والأساليب المتبعة حالياً في جمع ونقل وتخزين النفايات الطبية في مستشفى غريان ومظاهر التلوث بها بالمستشفى والبيئة المحلية؟

2- ما مدى الترابط النسبي بين وسائل وأساليب الرقابة الداخلية لمتابعة وتنفيذ القوانين المتعلقة بأنظمة فرز النفايات الطبية وجمعها ونقلها والالتزام بها لحماية الصحة العامة وتفادي مؤثراتها السلبية؟

3- ما مدى علاقة الجهات المسؤولة عن نقل النفايات الطبية من داخل المستشفى إلى خارجها بالطرق والأساليب الصحية المتبعة وحسن التصرف بها بطمرها أو إحراقها صحياً؟

4- هل هناك علاقة إحصائية باستخدام المحرقة المخصصة للتخلص من النفايات الطبية بالمستشفى أو المكبات العامة؟

5- ما العلاقة النسبية بين التساهل في التخلص منها بالطرق التقليدية ومزجها بالنفايات المنزلية وبين زيادة نسبة مساهمتها في نشر الأوبئة وتهديد الموارد البيئية؟

المفاهيم والمصطلحات:

1- **النفايات الطبية:** هو ما ينتج عن كل النشاط الطبي الذي يؤدّي إلى التلوث البيئي أو الإضرار بصحة الكائنات الحية وإهدار الموارد بأنواعها"[1].

2- **العاملون :** يقصد بهم كل من يعمل في المستشفى من كادر طبي أو إداري أو خدمي، ويشمل أيضاً عمال النظافة المهتمين بجمع ونقل وتخزين والتخلص من النفايات الطبية.

3- **الصحة :** "عرفت منظمة الصحة العالمية W.H.O الصحة بأنها: السلامة الجسدية التامة والعقلية والصحية والاجتماعية للإنسان، وليس مجرد غياب المرض أو ضعف الجسم"[2].

4- **المستشفى :** تمثل المستشفيات أهم المؤسسات الصحية التي تقدم الخدمات الطبية للسكان.

5- **محرقة النفايات الطبية الفاعلة :** الأجهزة المخصصة لحرق النفايات الطبية في درجات حرارة عالية جداً، ومنع انتشار مخلفاتها كالرماد والغازات في المراكز الصحية وفي الوسط البيئي.

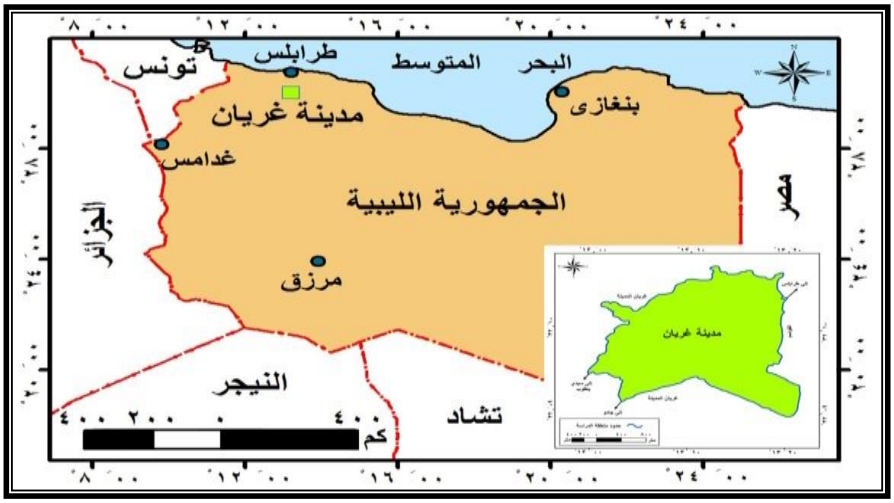
6- **حدود الأمان في الالتزام بالتخلص من النفايات الطبية :** يعني التقيد بالشروط والضوابط الصحية للتخلص من النفايات الطبية ونواتجها العامة بشكل آمن يتطابق والمعايير الصحية العالمية والمحلية.

الموقع الجغرافي وحدود منطقة الدراسة :

تقع مدينة تغسات على الحافة الشمالية من الجزء الأوسط من جبل نفوسة على ارتفاع يقدر بـ (600 – 800م) فوق مستوى سطح البحر، وبمساحة تقدر بحوالي 6750 كم^2، وتبعد عن مدينة طرابلس بحوالي 85 كم، وعلى بعد 90 كم شمال شرق مدينة مزدة، وعلى بعد 250كم شرق مدينة نالوت ، أما فلكياً فتقع بين دائرتي عرض 31^{o},'26,"00

و00,"28,'32°شمالاً، وبين خطي طول00,"40,'12° و 00,"25,'13° شرقا[3]، والشكل رقم (1) يوضح الموقع الجغرافي الإداري لمدينة تغسات.

شكل رقم (1) الموقع الجغرافي الإداري لمدينة تغسات



المصدر: اعداد الباحثين اعتمادا على:

1- **أمانة التخطيط، الأطلسي الوطني، مصلحة المساحة، ص70.**
2- **أمانة المرافق، مكتب التخطيط العمراني، غريان.**

مناهج الدراسة وأساليبها وأدواتها:

أ- المنهج الوصفي:

تم فيه الاعتماد على الكتب والمراجع والمصادر والبيانات ذات العلاقة بالتلوث والمشكلات البيئية وخاصة التلوث بالنفايات الطبية، ثم المطبوعات الصادرة عن الجهات الرسمية في جمع المعلومات والاطلاع ومراجعة وتحليل المصادر السابقة عن التلوث من بحوث وتقارير إدارية وفنية ووجهات نظر، وتحديد خصائص الظاهرة ووصف طبيعتها ونوع العلاقة بين متغيراتها وأسبابها واتجاهاتها وتفسير الوضع القائم للتلوث بالنفايات الطبية في منطقة الدراسة، كما تم استخدام المنهج التاريخي لتتبع هذا النوع من التلوث بالنفايات الطبية خاصة بمنطقة غريان وتتبع آثار التخلص منها وآثارها السلبية على الصحة العامة والوسط البيئي.

ب- المنهج الميداني:

يعتمد على زيارة المستشفى في مدينة تغسات من أجل معرفة النفايات الطبية التي تنتجها الأقسام، وأيضاً معرفة درجة الوعي لدى الطاقم الطبي وعمال النظافة حول كيفية إدارة النفايات الطبية بشروطها ومعاييرها الصحية.

حيث قام الباحثون باستخدام استمارة الاستبيان لجمع البيانات المتعلقة بموضوع الدراسة من عينة دراسية اختيرت من مجتمع الدراسة، حيث تم استخدام استبيان خاص بالكادر الطبي، واستبيان خاص بعمال النظافة.

حيث تم اعتماد طريقة العينة العشوائية لعدد (15) كادر طبي من جميع الأقسام بالمستشفى، وعدد (15) عامل نظافة متخصص في جمع ونقل وتخزين النفايات، وشملت العينة الخاصة بالكادر الطبي (12) تساؤلاً موجهاً، بينما العينة الخاصة بعمال النظافة فشملت (18) تساؤلاً موجهاً، قصد استقصاء واستطلاع سبل جمع والتخلص من النفايات الطبية، وبيان العلاقة النسبية بين علاقتها بنشر الأوبئة والأمراض في الوسط المحلي والبيئي.

التعريف بمنطقة الدراسة:

تعتبر مدينة تغسات من أفضل مناطق جبل نفوسة باعتبارها مركز منطقة غريان الحضري والإقليمي فهي تتميز بطبيعتها الجبلية الرائعة وتوفر جميع الإدارات العامة ومركز لطرق المواصلات بالجبل كافة ، وتبعد عن مدينة طرابلس بحوالي 85كم، "وتغسات كلمة مؤنثة تخضع لقواعد نحو اللغة الليبية وتعني المحبة أو المحبوبة، ولكن الباحث الليبي في الحضارة الليبية القديمة سالم القلعاوي يقول إن الكلمة ربما يكون أصلها (تخسايت) وتعني اليقطين ؛ لأن تغسات قديماً كان يزرع بها اليقطين"[4].

النفايات الطبية مصادرها وتصنيفها:

يعتبر موضوع التلوث بالنفايات الطبية من الموضوعات البيئية المهمة؛ نظراً للأخطار البيئية والصحية التي يمكن أن تحدث بسبب غياب الإدارة السليمة للنفايات الطبية داخل المؤسسات الصحية وخارجها ، وتعتبر النفايات الطبية الناتجة عن الرعاية الصحية بالمرضى في مستشفى غريان المركزي جزءاً من النفايات الخطرة إن لم تعالج بصورة سليمة، فهي من أكثر المسببات والأخطار التي تهدد الأفراد والمجتمع بصورة عامة والعاملين بالمراكز الصحية بصورة خاصة، وذلك بسبب ما تحتويه من جراثيم وميكروبات وفيروسات تساهم مباشرة في نقل وتوطين أمراض وأوبئة سريعة الانتشار.

كالنفايات الملوثة بالدم مثل القطن والشاش، وعينات الزروع البكتيرية من المختبرات، والأدوات الحادة مثل النيدلات والحقن والأنابيب والعلب الفارغة، و- أيضا- النفايات المختلفة من الصيدليات كالأدوات التالفة وغيرها، والشكل رقم (2) يوضح بعض الصور للنفايات الطبية.

شكل رقم (2) بعض الصور للنفايات الطبية

المصدر: إعداد الباحثين اعتمادا على الدراسة الميدانية _صور فوتوغرافية 2021م.

مصادر النفايات الطبية:

هناك العديد من المصادر التي تتخلف منها النفايات الطبية كالمؤسسات الصحية والعلاجية، "ومن الطبيعي أن تختلف هذه المصادر في حجم النفايات الطبية المطروحة وكميتها ونوعيتها، وذلك اعتماداً على عدة معايير يمكن أن تحدد نوعية تلك النفايات وكمياتها، فتحسب كمية النفايات الطبية عادة بدلالة عدد الأسرة بوصفه يمثل أقرب صورة للتمثيل عن واقع المؤسسات الصحية ومن أبرز مظاهرها أو معالمها، وتقدر كمية النفايات بحوالي (1-2) كجم/ سرير ككمية إجمالية شاملة النفايات الاعتيادية والنفايات الطبية الخطرة"[5].

ومن جانب آخر فإن اختلاف التخصصات في هذه المؤسسات واختلافها في المهام التي يؤديها موظفوها وعددهم ومواقعها وأحجامها يؤدي إلى اختلاف كمية النفايات، كما هو موضح بالجدول رقم (1) الذي يوضح معدل إنتاج النفايات الطبية.

جدول رقم (1) معدل توليد نفاية الرعاية الصحية طبقا لحجم المصدر عالميا

المصدر	معدل النفاية المتولدة يومياً كجم/ سرير
المستشفى الجامعي	**7,8 – 4,1**
المستشفى العام	**4,2 – 2,1**
مستشفى المقاطعة	**1,8 – 0,5**
مركز الرعاية الصحية الأولية	**0,2 – 0,05**

Source: A.Pruss, and others, safe management of wastes from health care activities, world Health Organization, Geneva, 1999, P, 13.

من خلال الجدول تبين إن معدل حجم النفايات في المستشفيات (الجامعية، العامة، المقاطعة) يتراوح بين (0,5 – 7,8)، وذلك لأنها مصادر كبيرة الحجم، فإنتاج النفايات يتأثر بحجم مصادرها أي أن هناك علاقة طردية بين كل من حجم المؤسسة الصحية وكمية النفايات المنتجة منها، إذ أن معدل حجم النفايات الطبية يكون أقل من (0,5) كجم/ سرير في مراكز الرعاية الصحية الأولية، ويتضح مما تقدم أن الأولوية هنا جاءت للمستشفيات الجامعية، وهذا ما لا ينطبق على الحالة في تغسات التي تكون فيها الأولوية للمستشفى العام.

تصنيف النفايات الطبية بحسب أنواعها:

تصنف النفايات الطبية إلى عدة أصناف، وتختلف من دولة إلى أخرى، واقترحت منظمة الصحة العالمية عدة تصنيفات للنفايات الطبية للدول المتقدمة، ووضعت تصنيفاً خاصاً بالدول النامية واتصف بنوع من البساطة، ولكن عادة ما تصنف النفايات على صنفين وهما:

1. **نفايات طبية عادية (عامة):** وتعرف بشكل عام بأنها: جميع النفايات غير الخطرة تتولد من المرفق الصحي، "التي قد تشمل النفايات الإدارية والورق وبقايا الطعام من المطابخ أو الكافيتيريات، وتتراوح نسبتها بشكل عام من 70-85%، تنتج عن مصادر مؤسسات الرعاية الصحية التي يتم التعامل معها كالنفايات المنزلية" (6)
2. **النفايات الطبية الخطرة:** "وهي النفايات التي تمثل النسبة المتبقية وتبلـــغ من 20-30% من مجموع النفايات الطبية، وتشمل النفايات الناتجة عن تشخيص الأمراض

والعلاج والتطعيم، وتعد خطرة، وتسبب مجموعة من المخاطر الصحية إذا لم يتم تصريفها والتخلص منها بطريقة سليمة"[7].

وتشمل النفايات الطبية الخطرة أنواعاً متعددة تختلف في نسبها باختلاف أنواعها، وتضم هذه النفايات الأنواع التالية:

أ- **النفايات المعدية:** وهي النفايات السائلة الملوثة بالدم ومشتقاته والمزارع ومخزونات العوامل المعدية والنفايات الناجمة عن الأمراض الموجودين في أجنحة العزل وما يطرح من عينات التشخيص التي تحتوي على الدم وسوائل الجسم وحيوانات المختبرات الحاملة للعدوى، " ، وهذه النفايات تكون عرضة لاحتواء مسببات الأمراض أو سمومها بتركيز كافٍ؛ لأن يؤدي إلى الإصابة ببعض الأمراض"[8].

ب- **النفايات الباثولوجية (التشريحية):** "وهي نفايات غاية في الخطورة حيث تتكون من الأنسجة والأعضاء وأجزاء الجسم المصابة والتالفة والأجنة المجهضة وسوائل الجسم من أثر العمليات الجراحية والدم والبول والبراز الناتج عن العمليات الجراحية الذي يحتوي على الكثير من الأمراض، وكلها مخلفات في غاية الخطورة"[9].

ج- **النفايات الحادة:** "وهي المواد والأدوات الحادة التي لها نهايات وحافات ونقاط جارحة للجلد مثل الإبر والشفرات والسكاكين والمشارط وأدوات العمليات كافة، وهي دائماً ملوثة بالدماء المتعفنة والمتلوثة ولها قابلية التحول إلى مواد سامة أو مشعة"[10].

د- **النفايات المشعة:** وتشمل "بقايا غرف الأشعة والمختبرات المتخصصة والمحاليل المشعة المستخدمة في التصوير والتحاليل الطبية والأشعة السينية ولا سيما اليود المشع وغيره والمحاليل المستخدمة في الرنين المغناطيسي و- أيضاً - المعاهد العلمية التي تعمل في مجال النظائر المشعة كالطاقة الذرية ومعهد الأورام"[11].

هـ -**النفايات الصيدلانية :** وهي عبارة عن "المواد الدوائية والعقاقير المنتهية الصلاحية أو الفاسدة من جراء التصنيع أو التعرض لسوء التخزين كالحرارة والشمس، ومصدرها الصيدليات ومخازن الأدوية"[12].

و - **النفايات الكيمياوية:** تستخدم مرافق الرعاية الصحية العديد من المنتجات الكيمياوية "معظمها تنطوى على مخاطر صحية بسبب خصائصها (سامة، قابلة للاشتعال، تسبب تآكل المواد الأخرى، قادرة على تغيير المواد الجينية، مسرطنة) وهنالك طرق للتعرض

لهذه المواد منها استنشاق الغاز، الاتصال مع الجلد والأغشية المخاطية، أو ابتلاع بعض المواد مثل الكلور والأحماض"[13].

ز ـ النفايات السامة للجينات: وهي النفايات الناتجة من الأدوية المستخدمة في وحدات علاج الأمراض الوبائية المزمنة والأورام أو العلاج بالإشعاع عامة "وتعد النفايات السامة للجينات شديدة الخطورة، ويجب النظر إلى إفرازات المريض الذي يتلقى العلاج الكيمياوي أو الأدوية المثبطة للخلايا كالبول والبراز والقيء كمادة سمية وراثية خطرة"[14]، ولذلك يجب أن تعطى اهتماماً خاصاً.

ح ـ العبوات المضغوطة:

تستخدم أنواع كثيرة من الغازات في الرعاية الصحية، إذ تخزن غالباً في إسطوانات مضغوطة وخراطيش وعلب الإيروسول، "ويمكن إعادة استعمالها سواء كانت فارغة أم غير مستخدمة، ولكن بعض – الأنواع ولا سيما علب الأيروسول – يجب أن يتم التخلص منها، ولكن عند التخلص منها ومن الغازات في العبوات المضغوطة يجب أن يتم التعامل معها بحرص بغض النظر عن كونها غازات خاملة أو محتملة الضرر."[15]

ي ـ النفايات ذات المحتوى العالي من العناصر الفلزية الثقيلة:

"وهي نفايات تحتوي على نسبة عالية من العناصر الثقيلة، وخاصة الرصاص والزئبق، التي توجد في البطاريات ومقاييس الحرارة القديمة وأجهزة قياس الضغط المثبتة على الحائط، وغيرها من النفايات"[16]وتصبح خطرة في حال تعرضت تلك الأجهزة للكسر مما يؤدي إلى حدوث التلوث بسبب السمية الشديدة لهذه المواد.

ك ـ النفايات الطبية السائلة:

"تتشابه مياه الصرف الصحي في مؤسسات الرعاية الصحية في قوامها والخصائص التي تحملها مع مياه الصرف الصحي المنزلي، لكنها تختلف عنها باحتوائها على النفايات الطبية السائلة، التي تجعلها أكثر خطورة، حيث تحتوي على مركبات معدية وأخرى كيميائية سامة وخطرة ناتجة عن معالجة المرضى"[17]، وتزداد خطورتها إذا تم التخلص منها في الشبكة العامة لتصريف المياه العامة.

النفايات الطبية وآثارها على الصحة والبيئة:

إن بعضا من النفايات الطبية تعد أكثر النفايات الناتجة في المجتمع خطورة، حيث إن الارتفاع الأخير في وقوع الأوبئة مثل الإيدز، والتهاب الكبد الفيروسي ب و ج، وكورونا كوفيـــــد 19 – التي أصابت 235 مليون شخص بالعالم، ومات على أثره خمسة ملايين شخص، " يفتح احتمال انتقال العدوى للأشخاص الذين يتعاملون مع هذه النفايات ،

فضلاً عن المخاطر على الصحة العامة الناجمة عن نقل النفايات المعدية والنفايات الخطرة الأخرى"[18].

1- المخاطر الناجمة عن النفايات المعدية والحادة: إن التعرض للنفايات الحادة والمعدية كالشاش الملوث بالدم والأدوات الحادة الملوثة يسبب الكثير من الأمراض والمخاطر، ففي سنة 2002م أظهر تقويم أجرته منظمة الصحة العالمية في 22 بلداً نامياً "أن ما يتراوح بين 18% إلى 64% من مرافق الرعاية الصحية لا تستخدم الأساليب السليمة للتخلص من النفايات، وعلى مستوى العالم تقع سنوياً من 8 إلى 16 مليون حالة إصابة بالتهاب الكبد B ومن 2.3 – 7.4 مليون إصابة بالتهاب الكبد C، ومن 80000 إلى 160000 ألف إصابة بفيروس نقص المناعة البشرية، بسبب إعادة استخدام محاقن وإبر غير معقمة"[19].

2- المخاطر الناجمة عن المواد المشعة: تعد المواد المشعة من النفايات الطبية الأكثر خطورة ، إذ يشمل أثرها الأشخاص المرضى والأطباء والفنيين الذين يقدمون العلاج بالإشعاع ، "والآثار الصحية السلبية عند التعرض للإشعاع بكميات كبيرة ولو كان ذلك في وقت قصير، والأمراض المزمنة التي يسببها الإشعاع تنحصر في التشوهات الخلقية للجنين داخل الرحم والسرطان وابيضاض الدم"[20]، وقد ثبت علمياً "أن للنفايات المشعة أضراراً على الأنسجة الحية ، ويزداد بازدياد مدة التعرض وتركيز الإشعاع ونوعه، وقد يؤدي إلى حالات مرضية خطيرة"[21].

3- الأضرار الناجمة عن النفايات الكيمياوية والصيدلانية: وتتنوع النفايات الكيمياوية والصيدلانية، فمنها مواد كيماوية سامة ومواد محدثة للسرطنات، بالإضافة إلى وجود مواد كيمياوية أخـــرى حارقة وسريعة الاشتعال والانفجار، كما أن بعض المخلفات الصيدلانية لها آثار مدمرة للنظم البيئية الطبيعية، التي لها المقدرة على قتل الأحياء الدقيقة الموجودة والضرورية لتلك النظم، وكذلك إمكانية حدوث طفرات وتشوهات للكائنات الحية المحيطة"[22].

4- الأضرار الصحية الناجمة عن العناصر الثقيلة: هناك العديد من العناصر الثقيلة تتخلف من الأدوات المستخدمة في المستشفيات والمراكز الصحية، وأهمها الزئبق والرصاص ، "فعند وضع الطبيب الحشو فهنالك بعض الفائض ناتجة عن حذف الزائد وصقل المادة واستبدال القديم بالجديد تذهب معظمها لمياه الصرف الصحي، وهذا يعني مصدراً كبيراً جداً لتلوث مياه الصرف الصحي بالزئبق إذ يتحول بسبب الظروف الطبيعية إلى إحدى مشتقات الزئبق السامة جداً للجهاز العصبي المركزي، إذ أن الزئبق

مصنف من ضمن المعادن السامة لتأثيراته المدمرة للبيئة والأفراد وتعد عملية تعبئة الأسنان من أكثر المصادر حالياً للتلوث بالزئبق"[23].

5ـ النفايات الطبية وتلوث البيئة: إن خطر النفايات الطبية يمكن أن ينتقل بطرق متعددة، كما أن تأثيرها يشمل الإنسان والبيئة. "حيث تعد الحشرات والفئران والحيوانات والكلاب الضالة وغيرها من العوامل المساعدة على نقل الميكروبات من النفايات الطبية المعدية ولا سيما في الدول النامية. [24]

6ـ الآثار الاقتصادية المترتبة على النفايات الطبية: ينتج عن العملية الشاملة لمعالجة النفايات الطبية تكاليف اقتصادية كبيرة، وذلك من مرحلة الجمع والفرز والتصنيف إلى مرحلة المعالجة بالأجهزة ثم التخلص النهائي منها، فكل مرحلة من المراحل المذكورة تتطلب معدات وأدوات كثيرة ولاسيما أجهزة المعالجة الحديثة التي تكلف ملايين الدولارات.

ويمكن القول إن خطر النفايات الطبية يشتمل على أخطار صحية وبيئية، فالصحية تتمثل بالخطر الصحي على العاملين والمرضى والمراجعين في المؤسسات الصحية، إذ أنَّ التعرض للمواد الملوثة بالدم والأدوات الحادة والمواد المشعة يمكن أن يسبب الكثير من الأمراض أهمها الإيدز أو الإصابة بالعديد من أنواع السرطان وغيرها من الأمراض، أما المخاطر البيئية فتتمثل بالتلوث البيئي الذي قد يصيب المؤسسة الصحية والمناطق السكنية فضلاً عن استعمالات الأرض الأخرى المجاورة لتلك المؤسسة الصحية، حيث يشمل التلوث البيئي (التربة، والماء، والهواء) فضلاً عن التلوث البصري، لما يسببه تراكم هذه النفايات من تشويه للمنظر الجمالي عند تراكمها أو إلقائها بالقرب من المؤسسة الصحية من دون معالجة.

ثانياً ـ الدراسة الميدانية:

التحليل والمناقشة:

وتتركز حول استطلاع وجهات النظر العامة للكوادر الطبية والعاملين بالمستشفيات والمراكز الصحية "مستشفى غريان" ودراســـة وتحليل الظاهرة من خلال طرح عديد الأسئلة والاستفسارات بطريقة العينة العشوائية نحو (15) كادرا طبيا وتضمنت العينة (12) تساؤلاً، وعينة أخرى لـ (15) عامل نظافة متخصصون في جمع ونقل وتخزين النفايات الطبية بالمستشفى وتضمنت الاستمارة (18) سؤالاً لحصر الظاهرة المدروسة ... وتفريغ بياناتها في جداول تكرارية ونسبية ومعالجتها وخلق المبررات العلمية والإحصائية لمعالجة المشكلة وترجمة بياناتها إلى واقع عملي والبرهنة على مصداقية

الفرضيات وبلوغ نتائج مقنعة وطرح حلول ومقترحات لهذه الظاهرة الخطرة في مستشفى غريان من خلال العناصر والتساؤلات التالية:

العنصـــــــــر الأول: وعند السؤال عن العلاقة الإحصائية بين محدودية الطرق والأساليب المتبعة حالياً في جمع ونقل وتخزين النفايات الطبية في مستشفى غريان ومظاهر التلوث بها بالمستشفى والبيئة المحلية.

جدول رقم (1) الحاويات المستخدمة لوضع النفايات الطبية

الفئـــــة	العينـــة	النسبة%
مفتوحة	**8**	**53**
مغلقة	**0**	**0**
لا أعرف	**7**	**47**
المجموع	**15**	**100**

المصدر: إعداد الباحثين استناداً على بيانات استمارة الاستبيان الخاصة بعمال النظافة داخل مستشفى غريان، 2021م.

من خلال تحليل بيانات الجدول رقم (1) تبين أن أغلب أفراد العينة وشكلوا ما نسبته 53% أجابوا بأن الحاويات المستخدمة لوضع النفايات الطبية مفتوحة ما يساهم في نقل الجراثيم والميكروبات بالذباب والبعوض ونشر الأمراض، في حين أن 47% أجابوا بـ (لا أعرف) ما يدل على الجهل بمخاطر التلوث بالنفايات الطبية، حيث لوحظ أن هناك علاقة نسبية بين التلوث بالنفايات الطبية وأثره في توطين ونقل الأمراض على البيئة والصحة العامة من خلال الحاويات المستخدمة لوضع النفايات الطبية.

العنصـــــــــر الثانـــي: وفيما يتعلق بالترابط النسبي بين وسائل وأساليب الرقابة الداخلية لمتابعة وتنفيذ القوانين المتعلقة بأنظمة فرز النفايات الطبية وجمعها ونقلها والالتزام بها لحماية الصحة العامة وتفادي مؤثراتها السلبية.

جدول رقم (2) الترابط بين وسائل وأساليب الرقابة الداخلية لمتابعة وتنفيذ القوانين

الفئـــــة	العينـــة	النسبة%
مراقبة بشرية	7	46
تقارير شخصية	0	0
كلاهما	4	27
لا يوجد رقابة	4	27
المجموع	**15**	**100**

المصدر: إعداد الباحثين استناداً على بيانات استمارة الاستبيان الخاصة بالطاقم الطبي داخل مستشفى غريان، 2021م.

من خلال تحليل بيانات الجدول رقم (2) تبين أن أغلب أفراد العينة وشكلوا ما نسبته 46% أجابوا بـ (مراقبة بشرية) بينما 27% أجابوا بـ (كلاهما) أي مراقبة بشرية وتقارير شخصية، بينما 27% الآخرون أجابوا بـ لا يوجد رقابة داخلية لمتابعة وتنفيذ القوانين المتعلقة بأنظمة فرز النفايات الطبية وجمعها ونقلها والالتزام بها لحماية الصحة العامة وتفادي مؤثراتها السلبية ما يدل على قصور الوعي بمخاطرها على صحة الكوادر والمرضى والسكان من حولهم.

العنصـــــــر الثالث: عند السؤال عن علاقـــــة الجهات المسؤولة عن نقل النفايات الطبية من داخل المستشفى إلى خارجها بالطرق والأساليب الصحية المتبعة وحسن التصرف بها بطمرها أو حرقها صحياً.

جدول رقم (3) الجهة المسؤولة عن نقل النفايات من داخل المستشفى إلى خارجها

الفئـــــة	العينـــة	النسبة%
سيارة البلدية	0	0
سيارة تابعة للشركة المتعهدة	15	100
سيارة تابعة للمستشفى	0	0
المجموع	**15**	**100**

المصدر: إعداد الباحثين استناداً على بيانات استمارة الاستبيان الخاصة بعمال النظافة داخل مستشفى غريان، 2021م.

من خلال تحليل بيانات الجدول رقم (3) تبين أن كل أفراد العينة أجابوا بنسبة 100% بوجود سيارة تابعة للشركة المتعهدة بنقل النفايات من داخل المستشفى إلى خارجها، ما يؤيد عدم خضوعها للرقابة الصحية، ويؤكد إمكانية الإهمال والتساهل في سبل ومعايير السلامة الصحية في التعامل معها في ظل غياب مراقبة الجهات الرسمية الصحية لأعمالها.

العنصـــــــر الرابـــــع: وعند السؤال عن العلاقة الإحصائية باستخدام المحرقة المخصصة للتخلص من النفايات الطبية بالمستشفى أو المكبات العامة.

جدول رقم (4) استخدام المحرقة المخصصة للتخلص من النفايات بالمستشفى

الفئـــــة	العينـــة	النسبة%
نعم	0	0
لا	15	100
ربما	0	0
المجموع	**15**	**100**

المصدر: إعداد الباحثين استناداً على بيانات استمارة الاستبيان الخاصة بعمال النظافة داخل مستشفى غريان، 2021م.

من خلال تحليل بيانات الجدول رقم (4) تبين أن كل أفراد العينة أجابوا بنسبة 100% بأنه لا توجد محرقة مخصصة داخل مستشفى غريان للتخلص من النفايات الطبية، وهذا يدل على أن كل المخلفات الطبية يتم التخلص منها في مكب أبو رشادة، وهو مكب مكشوف ترتاده الكلاب الضالة والطيور والأفراد ما يسبب نقل الأمراض، ويتم خلطها مع النفايات المنزلية وحرقها في مكبات مكشوفة ما يؤدي إلى تبخر غازاتها ودخانها وهبائها في الأحياء السكنية المجاورة وتلويثها للموارد البيئية (مصادر المياه – التربة – المحاصيل الزراعية والهواء) ونشر الأمراض.

العنصـــــــــر الخامـــــس: عند الســـؤال عن العلاقة النسبية بين التساهل في التخلص منها بالطرق التقليدية ومزجها بالنفايات المنزلية وبين زيادة نسبة مساهمتها في نشر الأوبئة وتهديد الموارد البيئية.

جدول رقم (5) خلط النفايات والقمامة اليومية والتخلص منها في المكب العام

الفئـــــة	العينـــة	النسبة%
بالحرق المكشوف	6	40
بالطمر	0	0
الطرح في الأودية	4	27
لا أعرف	5	33
المجموع	**15**	**100**

المصدر: إعداد الباحثين استناداً على بيانات استمارة الاستبيان الخاصة بالطاقم الطبي داخل مستشفى غريان، 2021م.

من خلال تحليل بيانات الجدول رقم (5) تبين أن أغلب أفراد العينة أجابوا بنسبة 40% بالحرق المكشوف وهذا يعني أنها طريقة مهددة للبيئة فالغازات والأبخرة السامة التي تنطلق منها تلوث الهواء والتربة، بينما 33% أجابوا بـ (لا أعرف) وهذا دليل على عدم وعيهم بالمخاطر التي تسببها تلك النفايات، أما ما نسبته 27% أجابوا بالطرح في الأودية ما يدل على تلوث البيئة وهذا بدوره يسبب أضراراً للبيئة والإنسان ويحتم تطوير وسائل نقلها والتخلص منها، فنلاحظ أن هناك علاقة طردية بين التخلص من النفايات الطبية بالطرق التقليدية وزيادة نسبة مساهمتها في نشر الأوبئة وتهديد الموارد البيئية.

جدول رقم (6) عدد المرات التي يتم فيها طرح النفايات الطبية في مكب أبو رشادة

الفئـــــة	العينـــة	النسبة%
يومياً	5	33
مرة أسبوعياً	3	20
مرتين	0	0
ثلاث مرات	7	47

المجموع	15	100

المصدر: إعداد الباحثين استناداً على بيانات استمارة الاستبيان الخاصة بعمال النظافة داخل مستشفى غريان، 2021م.

من خلال تحليل بيانات الجدول رقم (6) تبين أن ما نسبته 47% أجابوا بطرحها ثلاث مرات في الأسبوع، بينما 33% أجابوا بـ (يومياً) بينما 20% أجابوا بـ (مرة أسبوعياً) ما يعني تكرار عمليات التلوث وهذا يساعد في نشر الأوبئة وتهديد الموارد البيئية بالكميات المتزايدة من تلك النفايات الطبية.

وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج والتوصيات والمقترحات أهمها:

النتائج:

أولاً ــ تحقيق الفرضيات المحورية:

من خلال تحليل البيانات والإحصائيات السابقة يمكننا تحقيق عديد الفرضيات فيها:

1ـ فيما يتعلق بالعلاقة الإحصائية بين محدودية الطرق والأساليب المتبعة حالياً في جمع ونقل وتخزين النفايات الطبية في مستشفى غريان ومظاهر التلوث بمباني المستشفى والبيئة المحلية تبين أن أغلب أفراد العينة وشكلوا ما نسبته 53% أجابوا بأن الحاويات المستخدمة لوضع النفايات الطبية مفتوحة ما يساهم في نقل الجراثيم والميكروبات بالذباب والبعوض ونشر الأمراض، في حين أن 47% أجابوا بـ (لا أعرف) ما يدل على الجهل بمخاطر التلوث بالنفايات الطبية ، حيث لوحظ أن هناك علاقة نسبية بين التلوث بالنفايات الطبية وأثـــره في توطين ونقل الأمراض على البيئة والصحة العامّـــة من خلال الحاويات المستخدمة لوضع النفايات الطبية.

2ـ وفيما يتعلق بالتّـــرابط النسبي بين وسائل وأساليب الرقابة الداخلية لمتابعة وتنفيذ القوانين المتعلقة بأنظمة فرز النفايات الطبية وجمعها ونقلها والالتزام بها لحماية الصحة العامة وتفادي مؤثراتها السلبية تبين أن أغلب أفراد العينة وشكلوا ما نسبته 46% أجابوا بـ (مراقبة بشرية) بينما 27% أجابوا بـ (كلاهما) أي: مراقبة بشرية وتقارير شخصية، بينما 27% الآخـــرون أجابوا بـ: لا يوجد رقابة داخلية لمتابعة وتنفيذ القوانين المتعلقة بأنظمة فـــرز النفايات الطبية وجمعها ونقلها والالتزام بها لحماية الصحة العامة وتفادي مؤثراتها السلبية.

3ـ وأما عن علاقة الجهة المسؤولة عن نقل النفايات الطبية من داخل المستشفى إلى خارجها بالطرق المتبعة وحسن التصرف بها بطمرها أو حرقها صحياً تبين أن كل أفراد العينة أجابوا بنسبة 100% بوجود سيارة تابعة للشركة المتعهدة بنقل النفايات من داخل

المستشفى إلى خارجها، وبالرغم من ذلك فإن تلك النفايات تشكل خطورة على البيئة وصحة الإنسان.

4- أما عن العلاقة الإحصائية باستخدام المحرقة المخصصة للتخلص من النفايات الطبية بالمستشفى أو المكبات العامة تين أن كل أفراد العينة أجابوا بنسبة 100% بأنه لا توجد محرقة مخصصة داخل مستشفى غريان للتخلص من النفايات الطبية، وهذا يدل على أن كل المخلفات الطبية يتـــــم التخلص منها فـــي مكب (أبورشادة) وهو مكب مكشوف ترتاده الكلاب الضالة والطيور والأفـــراد ما يسبب نقل الأمراض.

5- وفيما يتعلق بالعلاقة النسبية بين التساهل في التخلص منها بالطرق التقليدية ومزجها بالنفايات المنزلية وبين زيادة نسبة مساهمتها في نشـــر الأوبئة وتهديد الموارد البيئية، فتبين أن أغلب أفراد العينة أجابوا بنسبة 40% بالحـــرق المكشوف وهذا يعني أنها طريقة مهددة للبيئة فالغازات والأبخرة السامة التي تنطلق منها تلوث الهواء والتربة، بينما 33% أجابوا بـ (لا أعرف) ، وهذا دليل عدم وعيهم بالمخاطر التي تسببها تلك النفايات، أما ما نسبته 27% أجابوا بـ (الطرح في الأودية) ما يدل على تلوث البيئة وهذا بدوره يسبب أضراراً للبيئة والإنسان ويحتم تطوير وسائل نقلها والتخلص منها، فنلاحظ أن هناك علاقة طردية بين التخلص من النفايات الطبية بالطرق التقليدية وزيادة نسبة مساهمتها في نشر الأوبئة وتهديد الموارد البيئية.

ثانياً ـ النتائج العامة:

1- إن قضية المحافظة على سلامة ونظافة البيئة قضية مشتركة وتهم الجميع من خلال الثقافة والوعي اللذان يلعب دوراً بارزاً من خـــــلال برامج التوعية والندوات والبرامج الثقافية والمساجد ونحوها.

2- سوء إدارة المشكلات المرتبطة بالنفايات الطبية في منطقة الدراسة تتمثل في سوء إدارة النفايات الطبية؛ نظراً لقلة الوعي بأخطارها الصحية، ونقص التدريب في مجال إدارة النفايات الطبية بالطرق المناسبة.

3- تعد طريقة الحرق المستخدمة لمعالجة النفايات الطبية في منطقة الدراسة غير صحية وملوثة للبيئة، لاسيما وأنها لا تخضع لأية شـــروط بيئية.

4- عدم وجود موقع طمر خاص بالنفايات الطبية؛ إذ يتم رميها في موقع الطمر في مكب (أبورشادة).

التوصيات والمقترحات:

1- يجب أن يكون هناك إدارة سليمة لفصل وجمع وتخزين ونقل النفايات الطبية الخطرة.

2- توعية العاملين بالمؤسسات الصحية بخطورة النفايات الطبية والإشراف على تنفيذ الإجراءات الوقائية وتدريبهم المستمر وإقامة الندوات التثقيفية، وتعليق نشرات توعوية في جدران كل مؤسسة صحية، لتوعية المراجعين والمرضى.

3- يجب المحافظة على الموارد الطبيعية كالتربة والمياه الجوفية من خلال معالجة النفايات الطبية معالجة كاملة من مكان تولدها إلى أماكن طمرها، ويتم ذلك بتوفير مخازن للنفايات الطبية خاضعة للشروط البيئية.

4- ضرورة تزويد المؤسسات الصحية بالأكياس الخاصة بالتصنيف اللوني لعزل النفايات الطبية تجنباً لخلط النفايات المعدية والباثولوجية والكيمياوية وغيرها من النفايات الخطرة مع العادية.

5- إنشاء موقع طمر خاص بالنفايات الطبية، يكون مستوفياً للشروط البيئية، وذلك يتم بالاستعانة بالخبرات ذات الصلة بالموضوع كالخبرات الجغرافية والهندسية وغيرها.

الخاتمـــــــة:

إن قضية النفايات الطبية بشكل عام واحدة من القضايا البيئية التي تتطلب التعامل السليم معها من خلال نظم إدارة بيئية ذات كفاءة وفاعلية.

أما بالنسبة للنفايات الطبية فيتطلب الأمر التعامل مع هذا الموضوع بحرص شديد على أساس طبيعة هذا النوع من النفايات من حيث خطورتها على البيئة وصحة الإنسان بصفة عامة ، وذلك في حالة عدم اتباع أساليب سليمة بيئياً في إدارتها، ومعرفة مدى المخاطر التي تسببها النفايات الطبية.

الهوامـــــــــش:

1- عباسي وآخرون، إدارة النفايات الطبية في مشافي جامعة دمشق، مجلة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد الثاني والعشرون، العدد الأول، 2006م، ص66.

2- آمال محمد أبو ستة، تقييم جودة الخدمات الصحية في مدينة غريان، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السابع من إبريل، الزاوية، 2006م، ص8.

3- التقرير السنوي، أمانة المرافق، بلدية الجبل الغربي، مكتب التخطيط العمراني، فرع غريان.

4- شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت)، www.ar.m.wikipedia.org.

5- ناظم مصطفى عبدالله وأخرون، النفايات الطبية الصلبة في المؤسسات الصحية، مجلة البيئة والحياة، العدد (22)، وزارة البيئة العراقية، الموقع الإلكتروني، http://www.estis.net/sites/enviroiraq.

6- سعاد جاسم محمد وآخرون، الدليل البيئي لوزارة الصحة، وزارة الصحة العراقية، شباط، 2011م،ص32.

7- كالين جور جيسكو، تقرير المقرر الخاص المعني بالآثار الضارة لنقل وإلقاء المنتجات والنفايات السمية والخطرة على التمتع بحقوق الإنسان، الجمعية العامة للأمم المتحدة، (مجلس حقوق الإنسان)، الدورة الثامنة عشر، البند (3) من جدول الأعمال، يوليو 2011م،ص5.

8- Alfonso . Rodriguez – Morales, current Topics in Public Health, first printing, In Tech, 2013, p, 150 , Elec tronic book, Available at . http://www.intechoper.com.

9- منظمة الصحة العالمية، الإدارة الآمنة لنفايات أنشطة الرعاية الصحية، عمان، 2006م،ص3.

10- باسم حميد جرميد، إدارة النفايات الطبية في مستشفيات مدينة الكوت، مجلة الهندسة، المجلد (19)، العدد (7)، جامعة بغداد، 2013م،ص100.

11- محمد نجيب أبو سعدة، المخلفات الصلبة وإمكانات تدويرها بيولوجياً، الطبعة الأولى، القاهرة، دار الفكر العربي، 2005م،ص162.

12- محمد نجيب أبو سعدة، مرجع سابق،ص162.

13- International committee of the Red cross, Medical waste management Geneva, 2011,p.21.

14- Abdul . salam A. khalaf, Assessment of medical waste management injenin District Hospitals, Thesis, Alnajah University, Nablus – Palestine, 2009,p.7.

15- سراي أم السعد، دور الإدارة الصحية في التسيير الفعال للنفايات الطبية في ظل ضوابط التنمية المستدامة – بالتطبيق على المؤسسة الاستشفائية الجزائرية، رسالة ماجستير، جامعة فرحات عباس – سطيف، الجزائر، 2012م،ص69.

16- Brenda wilmoth lerner, K, lee lerner, Environ mental science In context, volumes (1.2), Gale, cengage learning, without printing, china, 2009,p,563.

17- سيد عاشور أحمد، التلوث البيئي في الوطن العربي واقعه وحلول معالجته، دار الفكر العربي، الطبعة الأولى، القاهرة، 2006م،ص55.

18- عصام أحمد الخطيب، إدارة النفايات الطبية في فلسطين: حالة دراسية من الضفة الغربية وقطاع غزة، مجلة دراسات، العلوم الأساسية، المجلد (37)، العدد (1)، 2010م،ص12.

19- خالد السيد، المخاطر البيئية ماهية النفايات الخطرة – دراسة في ضوء الاتفاقيات الدولية والتشريعات البيئية العربية، المركز الدبلوماسي للدراسات والبحوث، 2015م،ص22.

20- طارق أسامة صالح، الصحة والبيئة، الطبعة الأولى، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان، 2006م،ص116.

21- حسين علي السعدي، البيئة المائية، الطبعة الأولى، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009م،ص240.

22- براق محمد وآخرون، إدارة المخلفات الطبية وآثارها البيئية، إشارة إلى حالة الجزائر، بحث مقدم إلى المؤتمر العلمي الدولي (التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة) للمدة من 7-8 أبريل 2008م، جامعة فرحات عباس – سطيف، الجزائر،ص5-6.

23- الطاهر إبراهيم الثابت، المخلفات الطبية والكيميائية بعيادات الأسنان، النادي الليبي للمخلفات الطبية، www.info@libyanmedicalwaste.com.

24- فيلالي محمد الأمين، التسيير المستدام لنفايات النشاطات العلاجية دراسة تطبيقية بالمركز الاستشفائي الجامعي ابن باديس قسنطينة، رسالة ماجستير، جامعة منتوري – قسنطينة، الجزائر، 2007م،ص46.