



Empowered lives.  
Resilient nations.



GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY  
INVESTING IN OUR PLANET

GLOBAL HEALTHCARE WASTE PROJECT

# الوحدة 23: إدارة مياه صرف الرعاية الصحية



# نظرة عامة على الوحدة

- وصف مصادر مياه الصرف في مرافق الرعاية الصحية
- وصف الخصائص والأخطار المرتبطة بمياه الصرف الصحي الناتجة عن مرافق الرعاية الصحية
- وصف خيارات المعالجة والتخلص من مياه الصرف الصحي الناتجة عن مرافق الرعاية الصحية

## أهداف التعلّم

- تحديد مصادر مياه الصرف الصحي وأخطارها في مرفق الرعاية الصحية الذي تعمل به
- تحديد الأساليب الصحيحة لجمع مياه الصرف الصحي، ومعالجتها والتخلص منها
- وصف برنامج إدارة مياه الصرف الصحي في المرفق الذي تعمل به
- مناقشة الخيارات الممكنة لتحسين إدارة مياه الصرف الصحي في المرفق الذي تعمل به

# مياه صرف الرعاية الصحية

- هي أي مياه تتأثر جودتها عكسيًا أثناء تقديم خدمات الرعاية الصحية
- وتكون بصفة أساسية نفايات سائلة
- تحتوي على بعض المواد الصلبة التي يتم التخلص منها بواسطة العاملين والمرضى، أو
- أثناء العمليات الأخرى المرتبطة بخدمات الرعاية الصحية، مثل الطهي، أو التنظيف أو الغسيل

# فئات مياه صرف الرعاية الصحية

- **مياه سوداء** (مياه الصرف) هي مياه صرف صحي ملوثة بشدة تحتوي على تركيزات عالية من

– البراز والبول

– فضلات الطعام

– المواد الكيميائية السامة

- **مياه رمادية** (مياه المجاري) مياه قليلة التلوث تحتوي على فضلات من:

- الغسل، أو الاستحمام، أو العمليات المعملية، أو المغسلة، أو العمليات الفنية مثل تبريد المياه أو شطف أفلام الأشعة السينية

- **مياه الأمطار** تقنيًا هي ليست مياه صرف، ولكنها تتكون من مياه الأمطار التي تتجمع على أسطح المستشفيات، والأرضيات والأسطح الممهدة

- يمكن أن تتسرب إلى المياه الجوفية، أو أن تستخدم في غسل أرضيات المستشفيات أو في صناديق طرد المراحيض

# مصادر مياه صرف الرعاية الصحية

- الأقسام الإدارية والأجنحة
- المطبخ
- المغسلة
- غرف العمليات ووحدة العناية المركزة
- المعامل
- قسم الطب الإشعاعي
- الديليزة الدموية
- أقسام طب الأسنان
- المراحيض
- قسم الأجهزة الهندسية والصيانة
- المياه الجارية من المناطق الممهدة،

# الأخطار الصحية والبيئية لمياه الصرف الصحي الطبية

## • ملوثات مياه صرف الرعاية الصحية:

- تتضمن المواد الكيميائية الهامة في مياه الصرف الصحي الخاصة بالمستشفيات مواد التخدير، والمطهرات (الفورمالدهايد، والجلوتاردهايد)، والمواد الكيميائية الناتجة عن أنشطة المعامل، ومحاليل الكيماويات الضوئية (الهيدروكينون)، ووسائط التباين الخاصة بالأشعة السينية والتي تحتوي على هالوجينات عضوية قابلة للامتصاص
- الزئبق الناتج عن حشوات الأسنان الملغمية أو المواد الكيميائية الخاصة بالمعامل
- المغذيات والنترات الزائدة
- المواد الدوائية، بما في ذلك المضادات الحيوية
- النفايات النشطة إشعاعياً
- العوامل الناقلة للعدوى، بما في ذلك البكتيريا، والفيروسات والطفيليات

## الأخطار الصحية والبيئية لمياه صرف الرعاية الصحية



- يحتمل أن تكوم مياه الصرف الصحي ناقله للعدوى
- بعض مرافق الرعاية الصحية في المناطق محدودة الدخل لا توجد بها شبكات مجاري
- بعض البالوعات في مرافق الرعاية الصحية ليست مانعة للتسرب، ويمكن أن تتسرب مياه الصرف الصحي إلى المياه الجوفية
- يمكن أن يتسبب استخدام الأساليب الخاطئة في إدارة مياه الصرف الصحي، وجمعها، ومعالجتها والتخلص منها في تلوث مصادر مياه الشرب المحلية، أو تلوث الموارد الطبيعية



# الأخطار الصحية والبيئية لمياه صرف الرعاية الصحية

## • الآثار البيئية

- يؤدي الاستخدام المفرط للمغذيات إلى التدهور البيولوجي في المياه الجوفية، والبحيرات والأنهار من خلال استنفاد الأكسجين (الإثراء الغذائي)، ما يتسبب في نمو الطحالب ووجود السموم البيولوجية
- يمكن أن تعمل المواد الدوائية الموجودة في المياه عمل المواد المخلة بعمل الغدد الصماء
- يمكن أن تتسبب المضادات الحيوية في وجود مسببات أمراض مقاومة للمضادات الحيوية
- التسمم بالزئبق والمعادن الثقيلة

## • عوامل انتشار الأمراض المنقولة بواسطة المياه في المجتمعات

- بكتيريا العطيفة، والكوليرا، والالتهاب الكبدي (أ) و(هـ)، والبلهارسيا والحمى التيفية
- الطفيليات والأمراض المنقولة بواسطة عوامل نقل الأمراض
- حمى الضنك، الملاريا، الديدان الأسطوانية

# إدارة مياه الصرف الصحي

- المبدأ الأساسي الضمني للإدارة الفعالة لمياه الصرف الصحي

## ❖ التقييد الشديد لصرف السوائل الخطرة في البالوعات

- تعد عمليات فصل النفايات، والحد منها والتخزين الآمن لها على نفس قدر أهمية للنفايات السائلة مثل النفايات الصلبة
- يجب عدم تصريف النفايات الكيماوية والدوائية، مثل الكيماويات الفوتوغرافية، والألدهيدات، والملونات والمضادات الحيوية؛ مباشرةً في مجاري الصرف الصحي

# إدارة مياه الصرف الصحي

- توجد طريقتان تقليديتان للجمع:
- **“نظام مركزي”** لأنابيب المجاري يجمع مياه الصرف الصحي من المرفق بأكمله إلى موقع مركزي تحت الأرض لمعالجة النفايات أو التخلص منها
- **“نظام غير مركزي”** تقوم فيه أنابيب بنقل مياه الصرف الصحي من بعض الأماكن الطبية إلى خزانات للصرف الصحي أو حفرة تصريف (ليس أسلوب مفضل)

# إدارة مياه الصرف الصحي

- الإعداد الموصى به
  - إنشاء نظامين منفصلين للجمع
  - شبكة مجاري لمياه الصرف الصحي
  - شبكة لمياه الأمطار لجمع مياه الأمطار، والتي يمكن استخدامها لري الحدائق، وملء صناديق طرد المراحيض أو غسل المناطق الممهدة
  - مطابق للسماح بالوصول بغرض الصيانة كل 50 مترًا أو أقل
  - أنابيب مجاري ومطابق مانعة للتسرب
  - معالجة مسبقة لتقليل أو القضاء على الملوثات في مياه الصرف الصحي غير المنزلية، أو لتغيير طبيعتها قبل تصريفها إلى شبكة المجاري

# المعالجة المسبقة للسوائل الخطرة

- تتضمن المعالجة المسبقة للمعامل الطبية (يوصى بها) التحييد المعتمد على الأحماض، والترشيح والترسيب، أو التعقيم بالبخار
- تتضمن المعالجة المسبقة للبراز أو القيء أثناء انتشار الأوبئة مثل الكوليرا التطهير باستخدام حليب الجير (أكسيد الكالسيوم الممياً أو هيدروكسيد الكالسيوم) - بمعدل 1:2 للبراز والقيء بالجير لمدة 6 ساعات بحد أدنى؛ وبمعدل 1:1 للبول بالجير لمدة ساعتين بحد أدنى.
- يمكن تصريف الدماء في المجاري (باستخدام معدات الوقاية الشخصية للحماية من رذاذ الدم) إذا أظهر تقييم المخاطر أن الحمل العضوي لا يتطلب معالجة مسبقة. بخلاف ذلك، يمكن إجراء معالجة مسبقة للدماء بواسطة أسلوب حراري أو التخلص منها مباشرةً في خزان مجاري في حالة اتباع إجراءات السلامة. ملاحظة: لا تعتبر نسبة 5% من الهيبوكلوريت فعالة للأحمال العضوية العالية مثل الدماء.

## المعالجة المسبقة للسوائل الخطرة

- تستلزم المعالجة المسبقة لمياه الصرف الصحي الصادرة عن **قسم طب الأسنان** تركيب فواصل للحشوات الملغمية في الأحواض، خاصةً لكراسي معالجة المرضى؛ ويجب تخزين نفايات الزئبق المنفصلة بأمان.
- تتضمن المعالجة المسبقة لمياه الصرف الصحي الصادرة عن **قسم العلاج الإشعاعي** الجمع بشكل منفصل لمياه الصرف الصحي النشطة إشعاعياً (مثل بول المرضى الذين يتلقون علاج الغدة الدرقية) وتخزينها للتحلل في حوض تحلل حتى تنخفض تركيزات الخلفية؛ وبعد وقت التخزين المطلوب، يمكن التخلص من مياه الصرف الصحي في شبكة المجاري.
- تستلزم المعالجة المسبقة لمياه الصرف الصحي الصادرة عن **المطابخ** تركيب مصيدة نشاء لإزالة النشاء، والزيت والمواد الطافية الأخرى

# السوائل التي لا تتطلب معالجة مسبقة

- المواد الكيميائية غير الخطرة مثل أدوية الشراب، أو الفيتامينات أو نقط العينين
- الكميات الصغيرة من الدماء وسوائل الشطف من غرف العمليات يمكن تصريفها في شبكة المجاري بدون معالجة مسبقة
- يمكن أن تتطلب الكميات الكبيرة من الدماء معالجة مسبقة إذا تمت الإشارة إليها بواسطة تقييم للمخاطر.

# نظام المجاري في المرافق الطبية

• يعد الأسلوب المفضل هو ربط شبكة المجاري الطبية بشبكة المجاري البلدية وتصريف مياه صرف الرعاية الصحية بعد معالجة مسبقة كافية إلى شبكة المجاري البلدية إذا كانت محطات معالجة المجاري البلدية تفي بمعايير الحد الأدنى التالية:

- استخدام معالجة أولى وثانية وثالثة
- إزالة نسبة <95% من البكتيريا
- معالجة حمأة المجاري للقضاء على بيض الديدان الطفيلية حتى نسبة > بيضة واحدة لكل لتر
- الامتثال للمتطلبات التنظيمية المحلية



# نظام المجاري في المرافق الطبية

- في حالة عدم وجود شبكة مجاري بلدية، أو
- إذا كانت شبكة المجاري البلدية لا تفي بالمتطلبات الأساسية، أو
- إذا كان هناك انتشار وبائي للأمراض المعوية أو الديدان المعوية المتوطنة في المنطقة

➤ فالخيار الموصى به هو اتباع نظام معالجة مياه الصرف الصحي في الموقع

➤ والهدف هو معالجة تدفق مياه الصرف لتكون مناسبة لإعادة الاستخدام أو تصريفها في البيئة، عادةً للمياه السطحية

# معالجة مياه الصرف الصحي في الموقع في المرافق الطبية الكبيرة

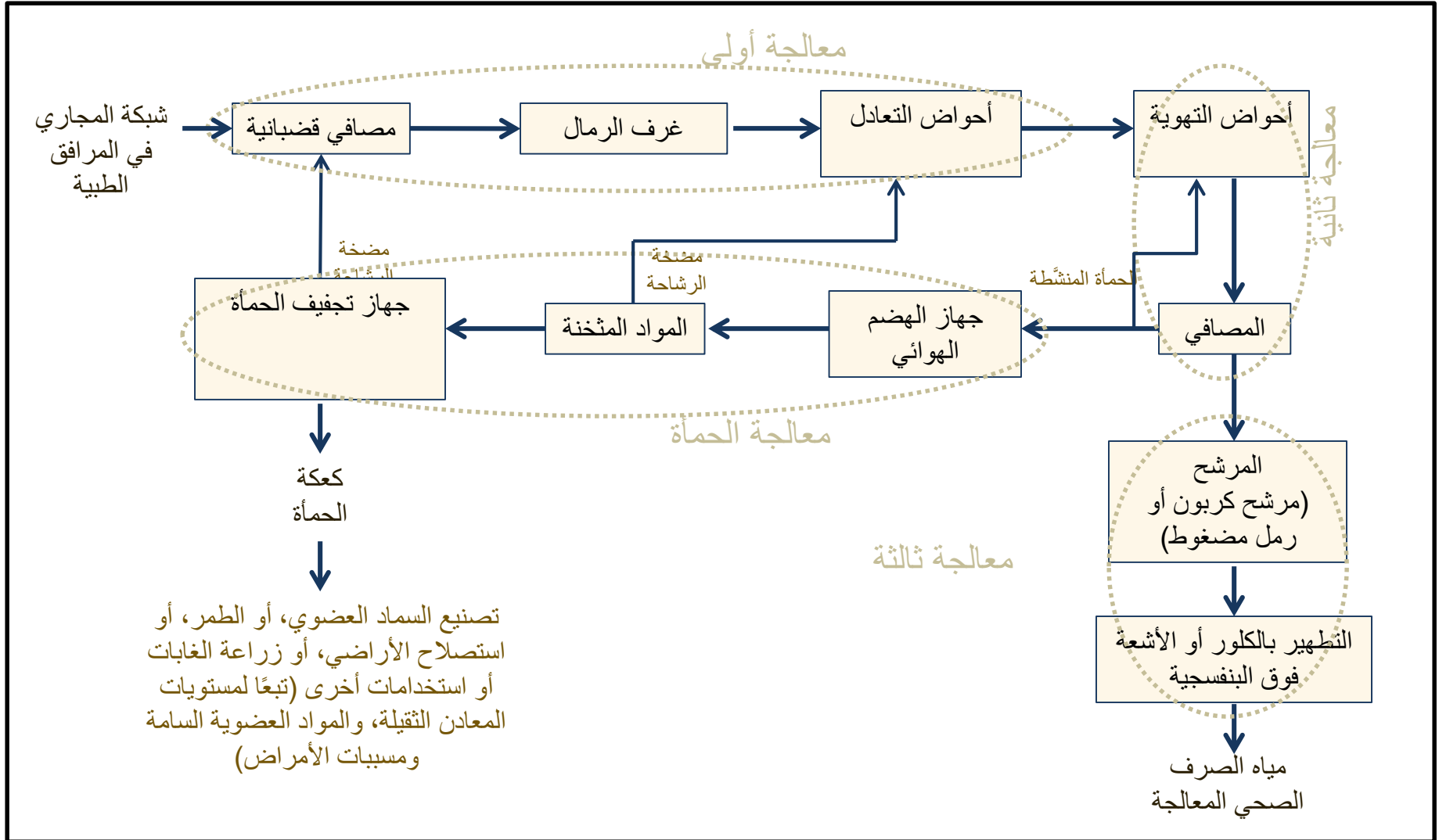
• 3 مراحل للمعالجة الفعالة في الموقع:

– **معالجة أولى:** لإزالة المواد الصلبة الثقيلة

– **معالجة ثانية:** لإزالة المواد البيولوجية المتحللة والعالقة باستخدام البكتيريا المستوطنة

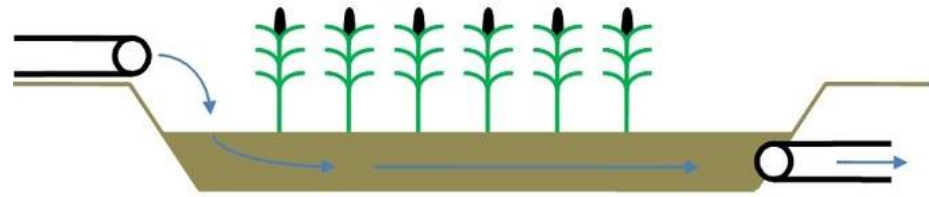
– **معالجة ثالثة:** لمعالجة إضافية لمياه الصرف الصحي بغرض تقليل مسببات الأمراض، و/أو المواد الصلبة العالقة، و/أو المغذيات الزائدة من الفوسفور والنيتروجين، و/أو الملوثات الكيميائية

# مثال على معالجة مياه الصرف الصحي في الموقع في المرافق الطبية الكبيرة



# معالجة مياه الصرف الصحي في الموقع

- تنتج عن معالجة مياه الصرف الصحي في الموقع حمأة تحتوي على تركيزات عالية لمسببات الأمراض
- خيارات معالجة الحمأة:
  - الهضم اللاهوائي
  - الهضم الهوائي
  - صناعة الأسمدة العضوية



أحواض الحلفا الأفقية

# معالجة مياه الصرف الصحي في الموقع

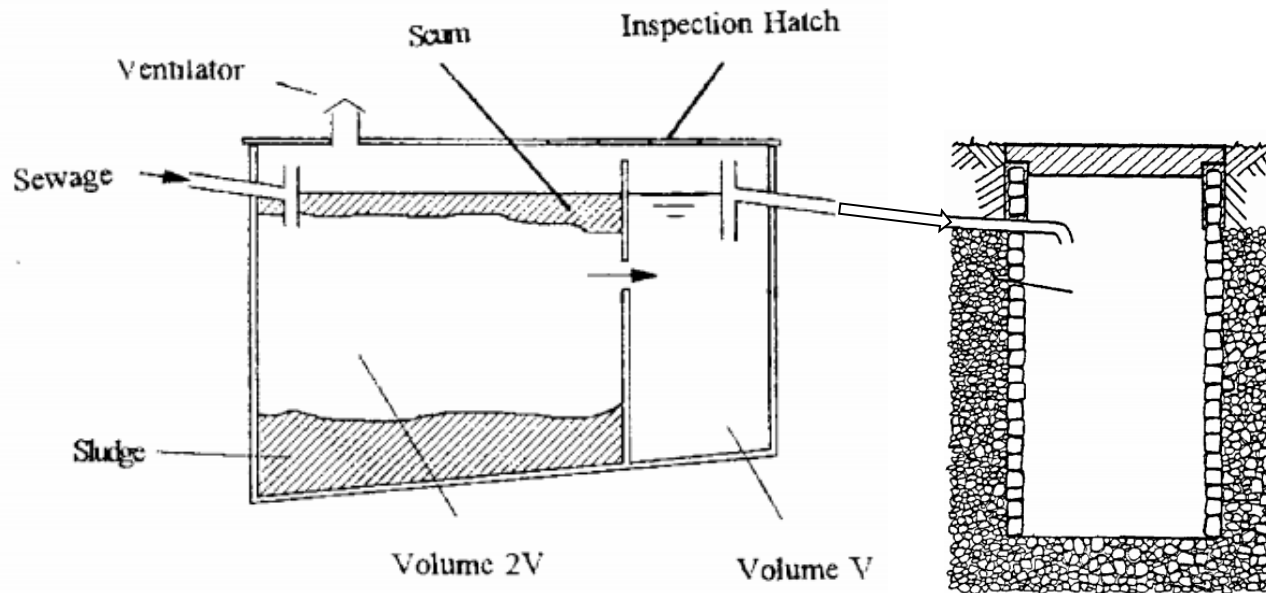
- المعاملات الشائعة لمراقبة جودة التدفق
  - درجة الحرارة
  - الحموضة
  - إجمالي المواد الصلبة العالقة
  - طلب الأكسجين البيوكيميائي لمدة 5 أيام على درجة حرارة 20 سليزيوس
  - طلب الأكسجين الكيميائي
  - النترات
  - إجمالي مركبات الفوسفور
  - تركيز بكتيريا إيكولاي

# الحد الأدنى لأسلوب إدارة مياه الصرف الصحي

- عدد كافٍ من المراحيض (منظمة الصحة العالمية 2008)
  - مرحاض واحد لكل 20 مستخدمًا في الأماكن غير المخصصة للمرضى
  - 4 مراحيض لكل موقع للعيادات الخارجية (لكل موقع: مرحاض للعاملين الرجال، ومرحاض للعاملات السيدات، مرحاض للمريضات السيدات، مرحاض للمرضى الرجال).
  - يجب أن تكون المراحيض مرتبطة بشبكة مجاري.

# الحد الأدنى لأسلوب إدارة مياه الصرف الصحي

- خزان مجاري ثنائي الحجرات بحفرة تشرب مبطنة



# الحد الأدنى لأسلوب إدارة النفايات السائلة الخطرة

- السوائل الجسدية ومحتويات أنظمة الشفط من المرضى المصابين بالأمراض شديدة العدوى (مثل، الكوليرا)

– يجب معالجتها حراريًا (مثل في جهاز لتعقيم النفايات بالبخار) ثم تصريفها من خلال المجاري، أو

– تطهيرها بأكسيد الكالسيوم الممياً لعدة ساعات قبل تصريفها في المجاري

- يجب تجميع البراز، والقيء والمخاط من المرضى المصابين بأمراض معدية بشكل منفصل

– يجب معالجة هذه النفايات قبل التخلص منها حراريًا أو معالجتها بأكسيد الكالسيوم الممياً لعدة ساعات



# الحد الأدنى لأسلوب إدارة النفايات السائلة الخطرة

- يجب عدم تصريف المواد الكيميائية والدوائية الخطرة نهائيًا في شبكة الصرف الصحي.
- يجب تجميع نفايات المعامل السائلة الخطرة (الملونات، الفورمالين) بشكل منفصل، ومزجها بعوامل ماصة (مثل، نشارة الخشب)، وتثبيتها أو تغليفها.
- يجب تخفيف المطهرات المعتمدة على الكلور للوصول إلى تركيز  $>0.5\%$  من الكلور النشط.
- يمكن تحطيم القوارير التي تحتوي على مواد كيميائية سائلة (ولكنها غير سامة للخلايا) في دلو مغلق، ومزجها بنشارة الخشب وتغليفها.
- يجب تخزين الجلوتاردهايد بعد الاستخدام، ومحايدته بالجلاليسين، والتخلص منه ببطء في حفرة تشرب.

# الحد الأدنى لأسلوب إدارة النفايات السائلة الخطرة

- خيارات إدارة أكياس الدم منتهية الصلاحية:
  - يجب ارتداء معدات الوقاية الشخصية واتخاذ الاحتياطات الوقائية الأخرى للحماية من رذاذ الدم
  - يجب التخلص منها في مطمر صحي خاضع للتحكم، أو
  - معالجتها في محرقة على درجة حرارة عالية (1100 درجة سليزيوس)، أو
  - معالجتها في جهاز للتعقيم بالبخار باستخدام دورة خاصة لمعالجة النفايات السائلة، أو
  - دفنها في حفرة محمية داخل مرفق الرعاية الصحية أو موقع مؤمن آخر



# التقنيات الجديدة

- اسأل المشاركين إذا كانوا على دراية بأية تقنيات جديدة متوفرة في دولهم.

# التشريعات الوطنية والمحلية المتعلقة بتصريف مياه الصرف الصحي

## المناقشة

- اذكر بعض المصادر الأساسية لمياه الصرف الصحي داخل المرفق الذي تعمل به. ماذا عن المصادر الثانوية؟
- اذكر بعض الأخطار الصحية والبيئية العامة المرتبطة بمياه صرف الرعاية الصحية. هل توجد أخطار معينة تدرك وجودها داخل مرفق الرعاية الصحية الذي تعمل به؟
- ماذا يحدث لمياه الصرف الصحي في مرفق الرعاية الصحية الذي تعمل به بعد أن يتم صرفها إلى المجاري؟ ما الإجراءات التي يتبناها المرفق الذي تعمل به في الإدارة الإجمالية لمياه الصرف الصحي والنفايات السائلة الخطرة الأخرى؟ ما إجراءات السلامة المتبعة؟ هل يستخدم المرفق أساليب لتقليل النفايات للحد من كميات السوائل التي يتم التخلص منها؟

## المناقشة

- هل توجد بالمرفق آليات معالجة ميدانية لمياه الصرف الصحي؟ إذا لم يكن ذلك موجودًا، فما أساليب المعالجة المسبقة المستخدمة، إذا كان هناك أي منها، قبل صرف المياه إلى نظام الصرف الصحي الرئيسي المحلي؟ هل يتم استخدام خزانات الصرف الصحي والبالوعات؟
- ما اللوائح والمعايير التوجيهية الخاصة بدولتك/منطقتك لإدارة مياه الصرف الصحي (الفصل، المعالجة، التخلص، إلخ) الناتجة عن مرافق الرعاية الصحية؟
- ناقش بعض الطرق المتبعة في المرفق الذي تعمل به لتقليل مياه الصرف الصحي.