الجامعة التقنية الشمالية

المعهد التقني الموصل

قسم تقنيات التخدير

# مقرر السلامة والامن البايولوجي

المستوى الثاني

متطلب معهد (2)

اعداد

اللجنة الجامعية المركزية للسلامة والامن الكيمياوي والاشعاعي والنووي ومنع الانتشار CBRN

مدرس المادة

ريا دريد محمد

ماجستير علوم كيمياء

2022 - 2023

# منهاج
# مادة السلامة والامن الحيوي

اعداد

اللجنة الجامعية المركزية للسلامة والامن الكيمياوي والاشعاعي والنووي ومنع الانتشار CBRN

# الفهرست


| | |
|---|---|
| المحاضرة الاولى | 1 |
| السلامة الحيوية | 1 |
| السلامة والصحة المهنية | 1 |
| الأهداف العامة للسلامة والصحة المهنية | 1 |
| نبذة تاريخية | 2 |
| إصابة العمل | 3 |
| حوادث العمل | 3 |
| الامراض المهنية | 3 |
| تصنيف النتائج المترتبة على إصابات العمل | 3 |
| المحاضرة الثانية | 5 |
| السلامة الأحيائية | 5 |
| اهداف السلامة الحيوية | 5 |
| نبذة تاريخية عن نشوء السلامة الحيوية | 6 |
| الأمان الحيوي في معامل الميكروبيولوجى | 6 |
| المحاضرة الثالثة | 10 |
| ماهي الاخطار البايولوجية | 10 |
| الامراض المعدية | 11 |
| الأمراض الشائعة التي تسببها العوامل البيولوجية | 12 |
| السيطرة على المخاطر البيولوجية | 13 |
| المحاضرة الرابعة | 14 |
| طرق السيطرة على المخاطر البايولوجية | 14 |
| اولا : - انشاء وتصميم وتاثيث المختبر | 14 |
| ثانيا – تدريب وتاهيل العاملين في المختبرات | 16 |
| المحاضرة الخامسة | 17 |
| ثالثا – الاختيار المناسب للعاملين في المختبرات | 17 |
| رابعا – تصريحة العمل | 17 |
| خامسا – العلاقات الانسانية | 18 |

| | |
|---|---|
| المحاضرة السادسة | 20 |
| اهداف العلاقات الانسانية | 20 |
| سادسا – الحالة النفسية والسلامة العقلية | 21 |
| سابعا – نظام تقسيم العمل | 22 |
| ثامنا – المتابعة والتفتيش المستمر | 22 |
| تاسعا – اصدار التعليمات وتشريع القوانين عند الحاجة لها | 23 |
| عاشرا – الدور الاعلامي | 23 |
| حادي عشر – الخزن السليم | 23 |
| ثاني عشر– خط الدفاع الاخير ( معدات الوقاية الشخصية) | 24 |
| المحاضرة السابعة | 25 |
| النفايات الخطرة | 25 |
| النفايات البيولوجية | 26 |
| طرق المعالجة والتصريف | 26 |
| التخفيف، والتصريف | 26 |
| عملية إزالة التلوث في مختبرات الميكروبيولوجى | 27 |
| المحاضرة الثامنة | 29 |
| إجراءات وطرق التداول والتعامل مع المخلفات المختبرية | 29 |
| مسؤولية الادارة في تحقيق السلامــة في مواقع العمل | 29 |
| مسؤولية العاملين في تحقيق برامج السلامة في العمل | 30 |
| الحرائق | 31 |
| اسباب الحرائق | 31 |
| المحاضرة التاسعة | 33 |
| الأمن البيولوجي | 33 |
| هدف الأمن البيولوجي | 33 |
| سياق الأمن البيولوجي العصري | 33 |
| بعض العوامل التي تؤثر في الأمن البيولوجي | 34 |

| | |
|---|---|
| الخطر على الامن البيولوجي | 35 |
| المحاضرة العاشرة | 36 |
| المعنيون بالامن البيولوجي | 36 |
| أصحاب المصلحة على الصعيد الدولي | 36 |
| مواءمة وتكامل النهوج الخاصة بالأمن البيولوجي | 37 |
| متطلبات المواءمة والتكامل في النهج المتبع إزاء الأمن البيولوجي | 37 |
| المحاضرة الحادية عشرة | 39 |
| مبادئ مختبر السلامة البيولوجية | 39 |
| السلامة الحيوية والامن الحيوي | 41 |
| المحاضرة الثانية عشرة | 43 |
| منهجية ادارة المخاطر | 43 |
| تطوير برنامج السلامة البيولوجية | 44 |
| ادارة وتقييم مخاطر الامن الحيوي | 44 |
| المحاضرة الثالثة عشرة | 48 |
| عناصر برنامج السلامة البيولوجية | 48 |
| ادارة البرنامج | 48 |
| الامن المادي .... التحكم في الوصول والمراقبة | 49 |
| الادارة الشخصية | 49 |
| المخزون والمحاسبة | 50 |
| المحاضرة الرابعة عشرة | 51 |
| الامن المعلوماتي | 51 |
| نقل المواد البيولوجي | 51 |
| الحوادث والاصابات وخطط الاستجابة للحوادث | 52 |
| التقارير والاتصالات | 52 |
| التدريب والممارسة | 53 |
| تحديثات الامان واعادة التقييم | 53 |
| المحاضرة الخامسة عشرة | 54 |
| مكافحة المخاطر البيولوجية | 54 |
| احتمالية اساءة استخدام العلوم البايولوجية | 56 |
| البحوث الشرعية، ومدونات السلوك ومدونات الممارسة | 56 |

# المحاضرة الاولى

## السلامة الحيوية Biosafety

## السلامة والصحة المهنية Occupational Safety and Health

تعرف السلامة والصحة المهنية بأنها العلم الذي يهتم بالحفاظ على سلامة وصحة الإنسان ، وذلك بتوفير بيئات عمل آمنة خالية من مسببات الحوادث أو الإصابات أو الأمراض المهنية ، أو بعبارة أخرى هي مجموعة من الإجراءات والقواعد والنظم في إطار تشريعي تهدف إلى الحفاظ على الإنسان من خطر الإصابة والحفاظ على الممتلكات من خطر التلف والضياع. وتدخل السلامة والصحة المهنية في كل مجالات الحياة فعندما نتعامل مع الكهرباء أو الأجهزة المنزلية الكهربائية فلا غنى عن أتباع قواعد السلامة وأصولها وعند قيادة السيارات أو حتى السير في الشوارع فإِننا نحتاج إلى أتباع قواعد وأصول السلامة وبديهي أنه داخل المصانع وأماكن العمل المختلفة وفي المنشآت التعليمية فأننا نحتاج إلى قواعد السلامة ، بل أننا يمكننا القول بأنه عند تناول الأدوية للعلاج أو الطعام لنمو أجسامنا فأننا نحتاج إلى أتباع قواعد السلامة.

### الأهداف العامة للسلامة والصحة المهنية

### General objectives of the Occupational Safety and Health

1- حماية العنصر البشري من الإصابات الناجمة عن مخاطر بيئة العمل وذلك بمنع تعرضهم للحوادث والإصابات والأمراض المهنية.

2- الحفاظ على مقومات العنصر المادي المتمثل في المنشآت وما تحتويه من أجهزة ومعدات من التلف والضياع نتيجة للحوادث.

3- توفير وتنفيذ كافة اشتراطات السلامة والصحة المهنية التي تكفل توفير بيئة آمنة تحقق الوقاية من المخاطر للعنصرين البشري والمادي.

4- تستهدف السلامة والصحة المهنية كمنهج علمي تثبيت الآمان والطمأنينة في قلوب العاملين أثناء قيامهم بأعمالهم والحد من نوبات القلق والفزع الذي ينتابهم وهم يتعايشون بحكم ضروريات الحياة مع أدوات ومواد وآلات يكمن بين ثناياها الخطر الذي يتهدد حياتهم وتحت ظروف غير مأمونة تعرض حياتهم بين وقت وآخر لأخطار فادحة.

**ولكي تتحقق الأهداف السابق ذكرها لابد من توافر المقومات التالية -:**

1- التخطيط الفني السليم والهادف لأسس الوقاية في المنشات.

2-التشريع النابع من الحاجة إلى تنفيذ هذا التخطيط الفني

3- التنفيذ المبنى على الأسس العلمية السليمة عند عمليات الإنشاء مع توفير الأجهزة الفنية المتخصصة لضمان استمرار تنفيذ خدمات السلامة والصحة المهنية .

## نبذة تاريخية Brief History

حين بدأت الثورة الصناعية في أوروبا وانتقل الفلاحون بكثرة إلى المدن حيث الصناعة هربا من الاستعباد الذي كانوا يواجهونه من الاقطاعيين بدأت تظهر حوادث كثيرة تؤدي إلى اصابة هؤلاء المهاجرين الذين ليست لهم معرفة بالصناعة واخطارها، وكانت المصانع تعج بمختلف انواع المخاطر وكاان الرأى السائد انه اذا وقعت حادثة وان المصاب سببا فيها فان صاحب العمل لا يلتزم بأية مسؤولية على الاطلاق. وحينما زادت الحوادث بشكل مفزع واصبح الكل يتحدث عنها، جرت قوانين وتشريعات تلزم اصحاب المصانع بتعويض المصابين عن الحوادث حتى لو كانوا سبباً في حدوثها. وحين اخذ اصحاب المصانع بتحسين ظروف العمل تقلبلا للتعويضات التي يدفعونها للمصابين مما قلل من عدد الاصابات، الا أن نسبة الحوادث عادت مرة ثانية للارتفاع بسبب كثرة المواد العضوية والكيميائية التي ادخلت في العملبات الصناعية والتوسع في الاعتماد على الالة في عملية الانتاج بالاضافة إلى سبب رئيسي اخر هو عدم معاملة الامن الصناعي (اداريا) بالتساوي مع أهم اهداف المنشأة وهو الربح.

## إصابة العمل Work injury (Employment injury)

يعرف الضرر الذي يصيب العامل بسبب وقوع حادث معين بأنه (( إصابة )) أي أن الإصابة هي النتيجة المباشرة للحادث الذي يتعرض له العامل ، وتعرف إصابة العمل بأنها الإصابة التي تحدث للعامل في مكان العمل أو بسببه وكذلك تعتبر الإصابات التي تقع للعمال في طريق ذهابهم إلى العمل أو طريق الرجوع من العمل إصابات عمل بشرط أن يكون الطريق الذي سلكه العامل هو الطريق المباشر دون توقف أو انحراف، وتعتبر الأمراض المهنية من إصابات العمل.

## حوادث العمل Work accidents

يمكن تعريف الحادث بأنه حدث مفاجئ يقع أثناء العمل وبسببه ، وقد يؤدي الحادث إلى أضرار وتلفيات بالمنشأة أو وسائل الإنتاج دون إصابة أحد من العاملين. أو قد يؤدي إلى إصابة عامل أو أكثر بالإضافة إلى تلفيات المنشأة ووسائل الإنتاج.

## الامراض المهنية Occupational diseases

هي أمراض محددة، ناتجة عن التأثير المباشر للعمليات الإنتاجية وما تحدثه من تلوث لبيئة العمل بما يصدر عنها من مخلفات ومواد وغيرها من الآثار وكذلك نتيجة تأثير الظروف الطبيعية المتواجدة في بيئة العمل عن الأفراد ( الضوضاء ، الاهتزازات، الإشعاعات، الحرارة ، الرطوبة .. الخ )

## تصنيف النتائج المترتبة على إصابات العمل

## Classification of the consequences of work-related injuries

1-النتائج المباشرة Direct results

تعتبر إصابات العمل والأمراض المهنية التي تصيب العمال بالعجز الكلي أو ألجزئي ، وحالات الوفاة الناجمة عن حوادث العمل المختلفة ، هي نتائج مباشرة لظروف العمل الخطرة التي افتقرت لاشتراطات السلامة والصحة المهنية.

2- النتائج غير المباشرة Indirect results

هذه النتائج ذات طابع اقتصادي ، حيث تظهر الخسائر المادية التي تتكبدها المنشاة أو الدولة بشكل عام نتيجة حوادث العمل والإصابات والأمراض المهنية التي تنتج عن ظروف بيئة العمل غير الآمنة ، ويظهر ذلك في أيام العمل الضائعة ( المفقودة ) بسبب إصابات العمل والأمراض المهنية وبالإضافة إلى النتائج السلبية المترتبة عن عدم كفاية إجراءات السلامة والصحة المهنية في المنشأة والتي تظهر آثارها على العمال .

# المحاضرة الثانية

## السلامة الأحيائية Biosafety

الممارسات والإجراءات واستخدامات المعدات لضمان ظروف آمنة عند العمل مع الكائنات الحية الدقيقة التي قد تكون معدية والمواد الاحيائية الخطرة . وتهدف السلامة الأحيائية لتوفير الوقاية من الخطر على صحة الإنسان وسلامته، والتعرض لعوامل بيئية من أمراض أو عوامل بيولوجية ضارة.

السلامة البيولوجية هي ممارسات العمل الآمنة المرتبطة بالتعامل مع المواد البيولوجية، لاسيما العوامل المعدية. وهي تهتم بمبادئ الاحتواء، والتكنولوجيات والممارسات التي يتم تنفذها للوقاية من التعرض غير المقصود للممرضات والسموم، أو إطلاقهم على نحو عارض. مسؤولية الممارسات المختبرية، التي تشمل الحماية، والرقابة والمساءلة عن المواد البيولوجية القيمة سوف يساعد على منع الوصول غير المصرح به، أو الضياع،

أو السرقة، أو إساءة الاستعمال، أو التحريف، أو الإطلاق المتعمد.

## اهداف السلامة الحيوية Biological safety objectives

1- حماية العاملين من الاصابة بالامراض الناتجة العوامل البيولوجية الخطرة
Protect workers from diseas resulting For dangerous biological agents.

2- الحفاظ على بيئة عمل امنة Maintain a safe working environment .

3- منع انتشار الملوثات البيولوجية خارج مواقع العمل.

Prevent the spread of biological contaminants outside sitesthe work .

4 - السيطرة على الملوثات البيولوجية من خلال ادارة وتقييم المخاطر في موقع العمل
The control of biological contaminants through management and risk assessment in the workplace.

## نبذة تاريخية عن نشوء السلامة الحيوية

## A brief history the development of biosafety

أدى التقدم الكبير للتقانات الحيوية الحديثة في بداية سبعينيات القرن العشرين إلى تخوف العلماء من مخاطرها وضرورة ممارسة أقصى درجات الحذر في عملهم من أجل تجنب أي تأثيرات ضارة قد تنجم عنها. إلا أن مصطلح السلامة الحيوية لم يستخدم إلا في مؤتمر السلامة الحيوية الذي عقد في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1975. وفي عام 1976 أصدرت معاهد الصحة الوطنية الأمريكية قواعد السلامة الحيوية وفي عام 1985 أصدرت منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)

قواعد التجارب المخبرية وأضافت إليها عام 1992 قواعد التجارب الحقلية الصغيرة وفي عام 1992 عُقد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية (قمة الأرض) في البرازيل وصدرت عنه اتفاقية التنوع الحيوي والتي أكدت على أهمية السلامة الحيوية في حماية التنوع الحيوي وتنفيذاً لتوصيات هذه الاتفاقية صدر عن الأمم المتحدة عام 2000 بروتوكول قرطاجنة للسلامة الأحيائية والذي دخل حيز التنفيذ في شهر أيلول عام 2003

## الأمان الحيوي في معامل الميكروبيولوجى

## Biosafety in Microbiological laboratory

المخاطر النسبية للتلوث بالأحياء الدقيقة تم تصنيفها بواسطة منظمة إل WHO إلى أربعة مجموعات من حيث درجة الخطر وهذا التصنيف يستخدم في الأعمال المعملية فقط

## المجموعة الأولى The first group

هي التي تسبب خطر قليل جدا أو لا تسبب وهى تضم الأحياء الدقيقة المستبعد تسببها لأمراض للإنسان والحيوان.

## المجموعة الثانية The second group

وتضم الأحياء الدقيقة التي لها خطر متوسط في نفسها ولكنها منخفضة في الخطر المشترك Low Community Risk وهذه المجموعة تضم الميكروبات الممرضة التي تسبب أمراض للإنسان أو الحيوان ولكن ليس لها فرصة لأن تسبب خطر شديد للعاملين بالمعامل أو التجمعات أو قطعان الماشية أو البيئية.

والمعامل المعرضة أو التي تتعامل مع هذه الميكروبات قد يحدث لها عدوى شديدة ولكن المعاملات الفعالة والإجراءات الوقائية تكون ممكنة ويكون انتشار الخطر محدود.

## المجموعة الثالثة The third group

تضم الأحياء الدقيقة التي لها خطر عال منها ولكن الخطر المشترك منها يكون قليل وتضم الميكروبات الممرضة التي عادة تسبب أمراض خطيرة للإنسان والحيوان ولكن ليس من المعتاد أنها تنتشر من شخص مصاب إلى آخر وكذلك فان هناك إمكانية لاتخاذ المعاملات والإجراءات الوقائية ضد هذه الميكروبات أي يمكن السيطرة عليها.

## المجموعة الرابعة The fourth group

وتضم الأحياء الدقيقة التي تتميز بخطر عال في نفسها وكذلك في خطرها المشترك.

وهذه تضم الميكروبات الممرضة التي تسبب أمراض خطيرة للإنسان والحيوان والتي يمكن أن تنتقل العدوى بها من شخص مصاب إلى آخر سواء بشكل مباشر أو غير مباشر وفى نفس الوقت فان المعاملات الفعالة والإجراءات الوقائية ليست سهلة.

**تنقسم المعامل حسب مستوى خطورة الأحياء الدقيقة إلى مستويات مقابلة من مستوى الأمان الحيوي فعلى سبيل المثال:**

**المجموعة الأولى**

تمثل مستوى (1) من الأمان الحيوي Biosafety level-1 وهذا يكون في معامل البحوث الأساسية وهذه المعامل يكفى فيها إتباع ما يعرف بالـ GMT أي Good) (Mocrobiological Technique ويكون العمل في هذه المعامل على بنشات مفتوحة ولا يحتاج معدات أمان مثل ما يسمى "BSC "Biological Safety Cabinet

**المجموعة الثانية**

من الخطورة وهى أيضا تمثل المستوى Biosafety level-2 من الأمان الحيوي وتضم معامل الخدمات الصحية الأولية والتشخيصية والبحوث. وهذه المعامل تتطلب بالإضافة إلى تطبيق GMT أن يتم ارتداء ملابس واقية وكذلك توفر علامات الخطر الحيوي biohazard sign وهذه المعامل أيضا يتم العمل فيها على البنج المفتوح بالإضافة إلى كبائن الأمان الحيوي BSC.

**المجموعة الثالثة**

من الخطورة وهى تمثل المستوى Biosafety level-3 من الأمان الحيوي وهى معامل تتعامل بميكروبات ممرضة وذلك لعمل تشخيصات خاصة وبحوث وهذه تحتاج بالإضافة إلى تطبيق GMT وارتداء ملابس واقية وكذلك التحكم في دخول وانسياب تيار الهواء بالمعمل وبالتالي فان العمل بهذه المعامل لا يكون على بنجات مفتوحة مطلقا ولكن يحتاج إلى كبائن BSC وكذلك بعض الإجراءات الإضافية والحذر في كل الأنشطة.

**المجموعة الرابعة**

من الخطورة وهى تمثل التعامل مع الميكروبات الممرضة والمعدية وتمثل المستوى الرابع Biosafety level-4 من الأمان الحيوي وتتعامل هذه المعامل مع الميكروبات الممرضة الخطيرة وكذلك تتطلب كل الإجراءات السابقة من تطبيق GMT وملابس واقية والتحكم في دخول وحركة الهواء بالمختبر وكذلك التحكم في دخول الهواء ووجود دش خارجي والتعامل بخصوصية وحذر مع المخلفات الناتجة من هذا المختبر. كذلك فلا بد من العمل خلال كبائن الأمان الحيوي Class III BCS من الدرجة III وتوفر أوتوكلاف ذو جدر مزدوجة وكذلك مرشحات الهواء.

# المحاضرة الثالثة

## ماهي الاخطار البايولوجية What are biological hazards

الأخطار البيولوجية - البكتيريا أو الفيروسات أو العفن والطفيليات لها القدرة على التكاثر بسرعة إذا أتيحت لها الظروف المناسبة

او هو ذلك التأثير السلبي لبعض الكائنات الحية المجهرية على جسم الإنسان )إن للمخاطر البيولوجية تأثير قوي وخطير عند التعرض لها، فهي تؤدي إلى الوفاة أو الإصابة بالأمراض الخطيرة والمعدية، وتكمن المخاطر البيولوجية في التعرض المهني للكائنات الدقيقة الحية المعدية، وافرازاتها السامة والطفيليات.

البكتيريا (Bacteria) - هي كائن حي دقيق وحيد الخلية يعيش بالتربة والماء والهواء .

الفيروسات (Virus ) ــ كائنات طفيلية دقيقة يمكنها التوالد فقط داخل خلية حية .

الفطريات (Fungus ) ــ نباتات بسيطة ينعدم فيها الكلوروفيل والهيكل المعتاد للنباتات (كالأوراق والجذور إلخ)

الطفيلي (Parasite) - هو الكائن الحي الذي يعتمد في غذائه ومأواه على كائن حي آخر يعرف بالعائل ، وتضر الطفيليات عوائلها دون أن تنفعها .

الحيوانات المختبرية Laboratory Animals (التي تستخدم لاجراء بعض التجارب عليها)

الأحماض النووية المعاد تشكليها والنقل الصناعى للجينات Recombinant DNA and Artificial Gene Transfers

العوامل الممرضة Infectious Agents للإنسان التى تشمل البكتيريا والفطريات والفيروسات والبروتوزوا.

السموم Toxins من أصل بيولوجى مثل سموم الكوليرا والسموم البكتيرية المختلفة وسموم الأفاعى.

بالاضافة الى المخاطر البيولوجية توجد مخاطر ميكانيكية وفيزيائية وكيميائية ونفسية وربما اشعاعية ولايمكن الاستهانة بالمخاطر النفسية . الأمراض الشائعة التي تسببها العوامل البيولوجية:

## الأمراض المُعْدِيَة

تنشأ الأمراض المُعْدِيَة (Infectious diseases) عند دخول أجسامِ غريبةٍ ملوثة إلى جسم الإنسان. تكون هذه الأجسام الغريبة عبارة عن جراثيم، فيروسات، فطريات أو طفيليات. تنتقل هذه الأجسام عن طريق العَدْوى من إنسان آخر، حيوانات، طعام ملوث، أو من التعرض لأي من العوامل البيئية التي تكون ملوثةً بأيٍ من هذه الأجسام.

إن لهذه التلوثات أعراضًا كثيرة على الجسم، منها ارتفاع حرارة الجسم والأوجاع، بالإضافة إلى عوارض أخرى تختلف باختلاف موقع الإصابة بالعدوى، نوع العَدْوى وحدتها. فبالإمكان الإصابة بعَدْوى تسبب أعراضًا مرضيةً خفيفةً، وبالتالي لا يستلزم علاجها أكثر من تلقي العلاج المنزلي. وبالمقابل هنالك حالات خطيرة قد تسبب الوفاة .

يجب على المختبرات الطبية التي تتعامل مع المواد المعدية (العينات السريرية، والبكتريا، والفيروسات، والفطريات) أن تتبع إرشادات محددة للتحكم في العدوى، لتقليل المخاطر المتعلقة بالتعامل مع عينات المرض والمزارع البكتيرية (المستنبتات) والآلات الحادة الملوثة ومعدات التشخيص. وبالتالي، فلابد للعاملين بالمختبرات من اتخاذ الاحتياطات القياسية لتقليل خطر الإصابة بالعدوى، إلى جانب توفير جو آمن للعاملين بالمختبر وغيرهم. ومن العوامل التي تسهم في حماية العاملين بالمختبر هي تصميم المختبر نفسه والتجهيزات المناسبة له اضافة الى تعريف العاملين به بالمسائل الأمنية.

يواجه العاملون بالمختبرات خطر التعرض للميكروبات المسببة للأمراض التي تنتقل عبر الدم وذلك عن طريق الإصابة بالجروح الناتجة عن التعامل مع الآلات الحادة أو من جراء تعرض العيون أو الفم للرذاذ أو من تعرض الجلد المصاب للدم ولسوائل الجسم الأخرى وبالإضافة إلى ذلك، فإن المزارع البكتيرية المركزة لأنواع معينة من الميكروبات تزيد من فرصة التعرض للعدوى داخل المختبر وذلك أثناء القيام بعمليات

الزروع البكتيرية الثانوية للدم وعمليات المزج والتقليب والطرد المركزي. ومن أمثلة الميكروبات التي تنتقل عن طريق هذه العمليات إلى العاملين بالمختبرات المكورات البنية "نيسيريا" المسببة للالتهاب السحائي وبكتيريا المسببة للتدرن والبروسيلا و الجمرة الخبيثة (العصوية الخبيثة) والطاعون

## الأمراض الشائعة التي تسببها العوامل البيولوجية

## Common diseases caused by biological factors:

. الأمراض البكتيرية، مثل السل، والكزاز، والتسمم الغذائي، وتسمم الدم

bacterial diseases, such as tuberculosis, tetanus, food poisoning and blood poisoning

٠الأمراض الفطرية مثل مرض السعفة والقلاع fungal diseases, such as ringworm and thrush

٠الأمراض الفيروسية، مثل النكاف والتهاب الكبد والحصبة الألمانية، فيروس غرب النيل

viral diseases, such as mumps, hepatitis, German measles, West Nile Virus

٠الديدان الطفيلية التي تدخل الجسم عندما يتم تناولها بيضها

• parasitic worms that enter the body when their eggs are ingested

## السيطرة على المخاطر البيولوجية Control of biological hazards

أفضل طريقة للوقاية من الأمراض هو تقليل أو القضاء على التعرض للعوامل البيولوجية. وهنا بعض النصائح لحماية نفسك من الإصابة:

- ممارسة النظافة الجيدة الشخصية (مثل اليد العادية الغسيل) - انها واحدة من أفضل الطرق لمنع انتقال العدوى.
- حافظ على التطعيمات الخاصة بك ما يصل إلى التاريخ.
- التأكد من أن أي المعدات التي قد تؤوي الأخطار البيولوجية (مثل المراوح، وأنظمة التهوية) المحافظة بانتظام وتنظيفها وتعقيمها.
- تنظيف وتطهير أسطح العمل في كثير من الأحيان.
- تنظيف البقع على الفور.
- معالجة والتخلص من جميع النفايات البيولوجية الخطرة بأمان. وينبغي دائما التعامل مع الدم وأية سوائل الجسم الأخرى كما لو أنها يمكن أن تكون معدية. في حالة وقوع إصابات أو نزيف، يجب التعامل مع كل فرد بطريقة تقلل من التعرض للدم وسوائل الجسم.
- ارتداء معدات الوقاية الشخصية (مثل القفازات، والأقنعة)، حيثما كان ذلك مناسبا

# المحاضرة الرابعة

## طرق السيطرة على المخاطر البايولوجية

## Methods of control biological hazards

**اولا : - انشاء وتصميم وتاثيث المختبر**

## Construction design and furnishing of the laboratory

يجب عند الشروع بإعداد وتجهيز مختبرات العلوم أن تم مراعاة تنفيذ الاشتراطات والقواعد التالية مما يساعد في الحد من المخاطر والسيطرة عليها:-

1. يجب أن تكون مساحة المختبر تتناسب مع أعداد الطلاب ، لكي تسمح لهم بحرية الحركة خلال إجراء التجارب دون تزاحم .
2. يجب أن يتوافر بابان بقاعة المختبر للدخول والخروج وأن يكون اتجاه فتح الأبواب للخارج ( في اتجاه اندفاع الأشخاص ).
3. تزود النوافذ بستائر مقاومة للحريق وقضبان حماية متحركة.
4. تجهيز المختبرات بوسائل الإضاءة والتهوية الطبيعية والصناعية طبقاً لجداول الحدود المسموح بها في هذا المجال ومتابعة عملية الصيانة الدورية لتجهيزات الإضاءة والتهويةالصناعية.
5. يجب أن تكون أرضيات المختبرات والأحواض والطاولات من أنواع لا تتأثر بالمواد الكيماوية .
6. يجب توفير خزانة غازات ( حجرة التفاعلات الخطرة ) وذلك لاستخدامها عند تحضير الغازات الضارة بالصحة أو الكريهة الرائحة مثل غاز كبريتيد الهيدروجين وأول أكسيد الكربون وغاز الكلور وفوق أكسيد النتروجين وغيرها.
7. ضرورة تجهيز المختبرات بمقاعد مريحة وسهلة الحركة داخل المختبر والتي يمكن التحكم في ارتفاعها على حسب طول الطالب .
8. يجب تجهيز المختبرات بعدد كاف من نقط الكهرباء ذات الأغطية ( واقيات المقابس ) على كل من جدران المختبر وطاولات الطلاب والمعلم .

9. يجب أن تكون تمديدات الغاز من أنابيب من النحاس حتى لا تصدأ وأن تتم طبقاً للاصول الفنية المتعارف عليها في هذا المجال لضمان عدم تسرب الغاز بالمختبرات .
10. يجب تخصيص خزانة خاصة باسطوانات الغاز للمختبر في أحد أركان المدرسة بعيدة عن المختبر وأن تكون مأمونة ومغلقة بصفة مستمرة لمنع العبث باسطوانات الغاز ويمنع منعاً باتاً وضع اسطوانات الغاز داخل المختبر.
11. يجب تجهيز نظام الغاز بالمختبر بمفتاح للتحكم ووضعه في مكان ظاهر يمكن الوصول إليه بسهول وبسرعة في حالات الطوارئ.
12. يجب تجهيز المختبرات بتمديدات الماء والصرف اللازمة .
13. ضرورة تجهيز غرفة محضر المختبر بتمديدات المياه والغاز والكهرباء ومكتب وطاولة أو رف لإجراء التجارب.
14. ضرورة تجهيز المختبرات بغرف تخزين الأدوات والأجهزة والمواد الكيماوية وأن تكون منفصلة عن مكتب محضر المختبر ويتم تجهيزها بالخزائن والأدراج وثلاجة لحفظ المواد الكيماوية وأن تكون هذه المخازن جيدة التهوية .
15. يوصى بتزويد مختبر الكيمياء بعربات نقل متحركة لنقل الأجهزة والأدوات والمواد من غرفة التحضير إلى المختبر وبالعكس وذلك لتوفير الوقت والجهد ومنع الإصابات التي قد تحدث نتيجة سقوط الكيماويات أو الأدوات نتيجة التصادم أثناء نقل المواد والأدوات يدوياً .
16. يجب تجهيز المختبرات بوسائل المكافحة الأولية للحريق ( طفايات حريق وجرادل الرمل الجاف ) والاحتفاظ بها بمكان ظاهر بالمختبر وإجراء الصيانة الدورية لها بصفة مستمرة والتأكد من صلاحيتها لاستخدامها في حالات الطوارئ.
17. ينبغي توفير خزانة للإسعافات الأولية ومستلزمات الإسعافات الأولية وتجهيز مختبرات الكيمياء بدش للطوارئ وذلك لسرعة القيام بعملية الإسعاف الأولى في حالة حدوث إصابات لأحد المتواجدين بالمختبر .
18. يوصى بتوفير وسيلة اتصال بالإدارة وجهاز إنذار لتنبيه المتواجدين بالمختبر في حالة حدوث حريق على أن يتم توصيلها بلوحة إنذار الحريق الرئيسية الموجودة بغرفة الحارس ويراعى إجراء صيانة دورية لهذه الأجهزة لضمان عملها بصفة مستمرة .
19. ملاحظة:- يجب عدم استخدام المختبر لغير الغرض الذي انشأ من اجلة وفي حالة الحاجة الملحة لذلك يجب اجراء تحوير في المختبر يتلائم وطبيعة العمل الجديد.

**ثانيا – تدريب وتاهيل العاملين في المختبرات**

## Training and qualification of laboratory personnel

للتدريب والتاهيل اهمية خاصة في الحد ة من مخاطر العمل.

هناك العديد من التعريفات لمفهوم التدريب ، إلا أنها في مجملها العام، تهدف لتعريف التدريب على أنه عملية تحسين أداء الفرد وبناء قدراته وتنمية مهاراته وسلوكياته، بما يؤثر طرديا علي أداء مهامه علي الوجه الأفضل ووفقاً لما هو مطلوب،.

انطلاقا من تلك المفاهيم الأساسية للتدريب تبدو أهمية التدريب للموظف الجديد والموظف القديم على السواء. فالموظف الجديد الذي يلتحق حديثاً بالمؤسسة قد لا تتوافر لديه بعد المهارات والخبرات الضرورية لأداء واجبات الوظيفة بالكفاءة المطلوبة.

من هنا تبدو أهمية التدريب في إكساب الموظف الجديد المهارات التي تجعله قادراً على أداء الواجبات المتوقعة منه بطريقة مرضية وصحيحة وحتى الموظف ذو الخبرة السابقة الذي يلتحق حديثاً بالمنظمة لشغل وظيفة معينة قد لا تتوافر لديه كافة القدرات الضرورية للأداء الجيد، وهنا يفيد التدريب في إستكماله للقدرات المطلوبة، فضلاً عن توجيهه وتكييفه للظروف والأوضاع القائمة بالمنظمة، وبالتالي يكون التدريب مسانداً ومدعماً لقدرات الموظف الجديد بما يكفل له التوافق مع متطلبات العمل ومن ثم أداء العمل بطريقة جيدة. كما وأنه لاتقتصر أهمية التدريب وفوائده على العاملين الجدد الملتحقين حديثاً بالمنظمة، وإنما تشمل أهميته وفائدته أيضاً العاملين القدامى وذلك بما يكفل تطوير معلوماتهم وتنمية قدراتهم على أداء أعمالهم وذلك لأن هناك تطوراً مستمراً في العلوم والمعارف.

# المحاضرة الخامسة

**ثالثا – الاختيار المناسب للعاملين في المختبرات**

**The right choice for those working in laboratories**

**هناك مقولة شهيرة ( الشخص المناسب في المكان المناسب)**

**There is a famous saying (the right person in the right place)**

لا يسمح لأى من العاملين فى مجال الميكروبيولوجى Microbiology أو معامل الطب الحيوية Biomedical بالعمل قبل أن تتحقق من خلفيته فى التعامل مع هذه النوعية من المعامل التى يدخل فى نشاطها الكائنات الدقيقة .Microorganisms

في العديد من الحالات يكلف بعض الاشخاص باعمال ليس لديهم الخبرة الكافية للقيام بها.

او لا يمتلكون المؤهلات العلمية والبدنية لذلك.

**رابعا – تصريحة العمل Work Permits**

1- **تصاريح الأعمال الساخنه** Hot work permits :

تستخرج هذه التصاريح لأنجاز الأعمال التى تتم فى منطقه خطره حيث قد يسبب هذا العمل الساخن مخاطركبيرة .

**2- تصاريح الأعمال البارده** Cold work permits :

يتم اصدار هذا النوع من التصاريح لأنجاز الأعمال التى لايحتمل حصول مخاطركبيرة عندالقيام بها .

**الأحتياطات العامه التى يجب اتباعها عند اصدار تصاريح العمل :**

General precautions that must be followed when issuing work permits

لكل نوع من انواع تصاريح العمل الأحتياطات اللازمه والخاصه به ولكن فى المجمل هناك بعض الأحتياطات العامه التى يجب مراعاتها فى كافة انواع التصاريح منها :

1. الأختيار الصحيح لنوع تصريح العمل .
2. يجب ان تكون العمليه الموصفه محدده وواضحه .
3. تحديد المعده التى تتم عليها العمليه .
4. يجب تحديد الوقت المخصص لصلاحيه التصاريح .
5. يجب فحص مكان العمل عن طريق الجهة القائمة باصدار التصاريح ومنفذى التصاريح قبل بدء اصدار التصريح .
6. يجب تحديد الأجراءات اللازمه لعمليات العزل الميكانيكى .
7. يجب تحديد ضرورة تنفيذ عمليات الفصل الكهربى من عدمه .
8. يجب تحديد ضرورة اجراء عمليات الكشف عن الغازات .
9. يجب تحديد مهمات ومعدات السلامه اللازمه .
10. فى حالات الطوارىء يتم ايقاف و الغاء جميع تصاريح العمل فى الحال.

**خامسا – العلاقات الانسانية Human relationships**

العلاقات الإنسانية في الأساس هي الروابط التي تنشأ بين الناس نتيجة لتفاعلهم أو عملهم سويا, تتضمن العلاقات الإنسانية بناء علاقات مع الآخرين سليمة وطويلة الأمد والاحتفاظ بها, والتعامل بشكل فعال مع الصراعات والعلاقات الإنسانية لا تتضمن استغلال الآخرين وظلمهم والتلاعب بهم, وتعمل العلاقات الأنسانية على زيادة وتحفيز العاملين على بذل جهود تفوق الجهود المطلوبة لتحقيق العمل وستكون محصلة هذه الجهود كبيرة لأنها ستنتج عن العمل الجماعي الذي نتج عن الظروف الإيجابية التي كونتها العلاقات الأنسانية.

تعد العلاقات الأنسانية من العوامل المهمة في توطيد الثقة في نفوس العاملين وتوفير بيئة عمل مناسبة ومشجعة لممارسة الوظيفة بكل قدرة على التميز والمستوى العالي من الإنجاز، فالأنسان في طبيعته يميل الى إنسانيته ويرغب أن تكون كل الأجواء والتعاملات في بيئته الحياتية والعملية تتم بصيغة ملؤها الروح الأنسانية البعيدة عن التشنج والتعالي وبرود التعامل , وتظهر الفعالية والحيوية في مفاهيم العلاقات الإنسانية أنها تركز اهتمامها على الأفراد أكثر مما تركز على الآلات أو التقنيات، وهو أمر طبيعي لأن الأفراد هم من يمتلك الشعور والإحساس بالآخرين، والأفراد هم من يديرون الآلة ويبدعون في تطويرها أو يستخدموها بكفاءة ليحصلون على إنتاج متميز، إضافة الى ذلك فالأفراد هم من يستجيب عاطفياً ومعنوياً عندما يحل ظرف طاريء بالمنظمة ليعملوا على تكاتف الجهود وإيجاد الحلول المناسبة التي تخرج المنظمة من هذا الظرف. العلاقات الإنسانية تحقق للإدارة سلطة غير رسمية أقوى بكثير من السلطة الرسمية ، تعمل على دعمها ومساعدتها على ممارسة القيادة الناجحة وتقبل الآخرين لها ولتوجيهاتها الهادفة والتي تسيطر عليها الصبغة الإنسانية .

# المحاضرة السادسة

## أهداف العلاقات الإنسانية

وتبرز العلاقات العلاقات الأنسانية في أهدافها من خلال التالي-:

1- .تحقيق مبدأ التعاون بين العاملين في بيئة العمل من جهة ، وفي نواحي المجتمع من جهة أخرى لتعزيز الصلات الودية والتفاهم الوثيق وتقوية الثقة المتبادلة.

2- .تحقيق زيادة الإنتاج والتي تكون كنتيجة متوقعة من زيادة التعاون.

3- تحقيق الإشباع للحاجات المتنوعة للأفراد ، وتحقيق أهداف المنظمة التي يعملون فيها.

4- .تحقيق المعنوية العالية بين الأفراد العاملين لكي يتوفر الجو النفسي العام لصالح العمل والإنتاج.

## أهم سلوكيات العلاقات الإنسانية.

## .The most important behaviors of human relations

أما أهم المبادئ الواجب توافرها بين العاملين والتي تبنى عليها العلاقات الأنسانيةفهي:

1- -التواضع: وهي صفة لابد من توفرها في المدراء وأصحاب المسؤولية.

2- -التشجيع: فالمسؤول الجيد لابد له أن يختار من أساليب التشجيع ما يناسب العاملين معه.

3- -التعاون: فلابد للمسؤول أن يعمل على تشجيع العاملين على العمل الجماعي وأنه واحد منهم.

4- -الشورى: للشورى أهمية كبيرة في العمل حيث أنه أسلوب يعمق جو العلاقات الإنسانية من خلال توثيق رابطة الألفة والمحبة بين المسؤول والعاملين معه مما يؤدي الى تحقيق الرضا والطمأنينة التي تؤديان إلى سرعة تقبل القرار والعمل على تنفيذه بالصورة المطلوبة.

5- -العدالة: إن الموضوعية والإبتعاد عن التحيز من أهم الصفات الأنسانية.

6- -القدوة الحسنة: فلابد للمسؤول أن يتحلى بالسلوك الراقي ليكون قدوة لمن هو أدنى منه.

7- المسؤولية: إن الشعور بالمسئولية يؤدي إلى الإحساس بالإيثار وحب الآخرين.

8- الرحمة: فالرحمة بين العاملين في مجال العمل تعتبر من أهم ركائز العلاقات الإنسانية.

**سادسا – الحالة النفسية والسلامة العقلية**

## Psychological state and mental of safety

تنشأ المخاطر النفسية والاجتماعية من سوء تصميم العمل والتنظيم والإدارة، فضلا عن السياق الاجتماعي العمل السيئة، وأنها قد تؤدي إلى نتائج النفسية والجسدية والاجتماعية السلبية، مثل الإجهاد المرتبطة بالعمل، الإرهاق أو الاكتئاب. بعض الأمثلة على ظروف العمل مما يؤدي إلى المخاطر النفسية والاجتماعية هي:

- أعباء العمل المفرطة؛
- المطالب المتضاربة وعدم وضوح الدور؛
- عدم مشاركة في صنع القرارات التي تؤثر على العمال وعدم وجود تأثير على الطريقة التي يتم بها انجاز المهمة؛
- التغيير التنظيمي تدار بصورة سيئة، وانعدام الأمن الوظيفي؛
- الاتصالات غير فعالة، وانعدام الدعم من الإدارة أو الزملاء؛
- التحرش النفسي والجنسي، والعنف طرف ثالث.

**سابعا – نظام تقسيم العمل The division of labor system**

**1**- -زيادة المهارة في أداء الأعمال، وذلك لتبسيط الأعمال المطلوبـة.

2- -تنظيم العمل بشكل أكفاء من حيث التوقيت والتتابـع والإشراف.

3- -توفير الوقت وتقليل الفاقد أثناء انتقال العامل من عملية إلى أخرى.

4- -تسهيل استخدام الآلة نتيجة لتقسيم العملية الإنتاجية إلى عدة عمليات جزئية.

5- -كل ما سبق يؤدي إلى زيادة الكفاءة الإنتاجية وزيادة الإنتاج.

6- -والاهم من ذلك تقسيم العمل والتخصص يساهم بشكل فاعل بالحد من حوادث العمل حيث لا يسمح لأى من العاملين فى مجال الميكروبيولوجى Microbiology أو معامل الطب الحيوية Biomedical بالعمل قبل أن تتحقق من خلفيته فى التعامل مع هذه النوعية من المعامل التى يدخل فى نشاطها الكائنات الدقيقة Microorganisms. هناك أربعة مستويات للعمل الآمن بهذه المعامل من عدم وجود خطورة للتعرض للأمراض للأشخاص الأصحاء العاديين إلى وجود خطورة كبيرة على الأشخاص التى تهدد حياتهم بالأمراض. وهنا يكون من الضرورى وجود تعليمات لتداول المواد المعينة.

**ثامنا – المتابعة والتفتيش المستمر Follow-up and continuous inspection**

في كافة المؤسسات العلمية توجد اماوحدات سلامة مهنية او لجان سلامة

مهنيه بما يتناسب مع حجم المنشاة ومن واجبات هذه الاقسام الرقابة والتفتيش على كافة الاعمال التي تجري داخلها .

يشمل التفيش مايلي-:

مدى تطبيق العاملين لتعليمات السلامة والامان.

التفتيش على الاجهزة والمعدات.

ظروف نقل المواد

طرق الخزن السليم.....الخ

**تاسعا – اصدار التعليمات وتشريع القوانين عند الحاجة لها**

**Issuing instructions and legislation laws when needed**

توجد تعليمات عامة في ادبيات السلامة المهنية يمكن الاستفادة منها في السيطرةعلى مخاطر العمل لكن تبقى لكل مؤسسةخصوصية اعمالها لذلك يقع على عاتق قسم اووحدة او لجنة السلامة المهنية اصدر تعليمات للعمل وكذلك تشريع القوانين التي من شانها التقليل من حوادث العمل.

**عاشرا – الدور الاعلامي The media role**

الجانب الاعلامي له اهمية خاصة في تقليل الحوادث والسيطرةعلى مخاطرالعمل من خلال رفع الوعي لدى العاملين وتوضيح خطورة العمل وكيفية الوقاية من المخاطر ومن اهم الوسائل المعتمدة لذلك-:

1 -العلامات والملصقات.

2-اقامة الندوات.

3-اقامة ورش العمل.

4 -اصدار نشرات خاصة بالتوعية.

5 -الوسائل المسموعة والمرئية.

**حادي عشر – الخزن السليم Proper storage**

كثير من الحوادث تحصل نتيجة سوء الخزن في المختبرات لذلك من الواجب

الاهتمام بتوفير ظروف الخزن المناسبة:

1 -تخزن المواد في اماكن معدة للخزن.

2 -تراعى كافة الظروف المناسبة لكل مادة.

3 -عدم خزن المواد الخطرة مع المواد الاعتيادية والمتداولة.

4- عدم خزن المواد الخطرة مع الاكل .....الخ

**ثاني عشر– خط الدفاع الاخير ( معدات الوقاية الشخصية)**

**The last line of defense (PPE)**

بعد تطبيق كافة الاجراءات السابقة اصبح من الضروري ارتداء معدات الوقاية الشخصية وحسب نوع العمل وهنا ياتي دور مسؤلي

السلامة الحيوية ومشرفي المختبرات ولاننسى اهمية دور الادارة في توفير تلك المستلزمات .

# المحاضرة السابعة

## النفايات الخطرة Hazardous waste

تعرف النفايات الخطرة من قبل وكالة حماية البيئة الأمريكية ( EPA)بأنها عبارة عن نفاية أو خليط من عدة نفايات تشكل خطراً ، على صحة الإنسان أو الكائنات الحية الأخرى سواء على المدى القريب أو البعيد، كونها-:

أ- غير قابلة للتحلل وتدوم في الطبيعة.

ب- أو أنها قد تسبب آثاراً تراكمية ضارة."

وهناك تعريف آخر للنفايات الخطرة من قبل الحكومة البريطانية، وهو؛ "أن النفايات الخطرة عبارة عن مواد سامة أو ضارة بالصحة العامة أو أنها مواد ملوثة تؤدي إلى إحداث أضرار بالبيئة مما يشكل خطراً على صحة الإنسان والكائنات الحية نتيجة تلوث عناصر البيئة بهذه المواد وخاصة مصادر المياه السطحية والجوفية.

للسيطرة على النفايات الخطرة والحد من أضرارها على البيئة والصحة العامة ، قامت العديد من الدول بوضع تشريعات للسيطرة على النفايات الخطرة والتخلص منها بطرق آمنة للحد من مخاطرها المحتملة على الإنسان، والحيوانات والنباتات، ولكن هذه الضوابط كانت قد أدخلت مؤخراً وأن تطبيقها يتم نسبيا لوجود كثيرٍ من التجاوزات التي تتم خارج نطاق السيطرة الرقابية، حيث أن هناك الكثير من الحالات التي يتم اكتشاف مستويات خطرة من المواد السامة فيها، ولسهولة تصنيف هذه النفايات فقد تم وضعها في خمسة مجموعات رئيسية، وهي:

- مواد مشعة
- مواد كيميائية
- نفايات بيولوجية
- نفايات قابلة للاشتعال
- متفجرات

## النفايات البيولوجية Biological waste

تضم هذه المجموعة النفايات الطبية والنفايات الناتجة عن الأبحاث البيولوجية، وتشمل اللفافات الطبية الناتجة عن أقسام الطوارئ وغرف العمليات في المستشفيات وعن العيادات الطبية، بالإضافة إلى السرنجات والأنسجة الآدمية، ووحدات الدم التالفة، وجثث الحيوانات النافقة، وكذلك العقاقير الطبية التي انتهت صلاحيتها. بعض هذه النفايات قد يكون سام، وبعضها الآخر يشكل خطراً على الصحة نتيجة التلوث الجرثومي، لذلك يجب التعامل معها بعناية كافية لضمان عدم تأثيرها على الصحة العامة، وخاصة لدى الأشخاص الذين يتعاملون معها سواء في جمعها أو نقلها وتصريفها، ويمكن تجميعها داخل أكياس ورقية مبطنة بمادة شمعية، أو في أكيس بلاستيكية، ووضعها داخل أوعية معدنية مبطنة.

## طرق المعالجة والتصريف Ttreatment and drainage methods

يجب التمييز بين طرق معالجة النفايات وطرق تصريفها، فالمعالجة تهدف إلى تحويل المواد الخطرة إلى مواد غير ضارة أو أقل خطورة، أو تحويل خواصها الطبيعية والفيزيائية من أجل تسهيل عملية تصريفها أو التخلص منها. إن اختيار طرق المعالجة والتصريف المناسبة يعتمد على نوع النفايات ودرجة خطورتها وكميتها، وفيما يلي بعض الخيارات المتاحة لهذه الغاية:

- إعادة التدوير والاسترداد.
- تغيير الخواص الكيميائية أو الفيزيائية وذلك باستخدام إحدى أو بعض الطرق التالية:
- الحرق والتحلل الحراري
- المعالجة البيولوجية
- المعالجة الكيماوية
- المعالجة الفيزيائية
- الكبسلة

## التخفيف، والتصريف Mitigation and drainage

التخزين: وذلك باستعمال مخازن دائمة تحت سطح الأرض؛ مناجم، أو صوامع، أو مستودعات على شكل خزانات تبنى تحت الأرض تكون عازلة لمنع التسرب إلى المياه الجوفية.

يجب أن يكون لدى السلطة الحكومية المعنية بصحة وسلامة البيئة أنظمة معتمدة للتحكم بالنفايات الخطرة قبل التخلص منها، وذلك باستخدام نموذج خاص تدون فيه البيانات المتعلقة بالنفايات

الخطرة يملأ من قبل صاحب العلاقة يبين فيه؛ نوع النفايات، وكميتها، ومعلومات أخرى محددة خاصة بالنفايات، ويتم على ضوء هذه المعلومات تحديد الطريقة المناسبة للتخلص النهائي منها. وفي هذا المقال سوف يتم التركيز على مجموعة النفايات البيولوجية الخطرة، والتي تشمل النفايات الطبية الناجمة عن المستشفيات، والعيادات والمختبرات الطبية، ومراكز البحوث البيولوجية.

## عملية إزالة التلوث في مختبرات الميكروبيولوجى

## Decontamination in the laboratories of Microbiology

-هناك طرق أخرى لإزالة التلوث بخلاف ماسبق مثل استخدام الحرارة الجافة، كذلك فإن الميكروويف والأشعة فوق البنفسجية والأشعة المؤينة قد تكون غير مناسبة فى معامل الميكروبيولوجى .

- وهناك تقنيات جديدة مثل التحليل بالقلوي أو الهضم بالقلوي قد تكون بديلاً للمحرقة في بعض الحالات .

- بعض المواد الملوثة أو الأدوات التي يتم إزالة تلوثها الميكروبي بالأوتوكلاف يمكن بعد ذلك غسلها وإعادة استخدامها أو تدويرها .

- وهناك بعض أو الأدوات المواد التي يزال تلوثها الميكروبى بالأوتوكلاف ثم يتم التخلص منها .

- وهناك المواد الملوثة والتي توجه مباشرة للمحرقة

- وكذلك يجب أن يتوفر فى المعمل إجراءات للتحقق من كفاءة وفعالية هذه الكيماويات, عموماً فإن هيبوكلوريت الصوديوم والمركبات الفينولية هي المواد الأكثر استخداماً في التطهير في المعامل كاستخدام عام ولكن هناك مواد أخرى تستخدم حسب الغرض المستخدم من أجله مثل بعض المواد ذات النشاط السطحي أو المواد المزيلة للدهون ويشمل ذلك الكحوليات واليود والأيودوفورات والمواد المؤكسدة الأخرى، كذلك فإن خفض درجة الـ pH قد تكون فعالة في بعض الحالات .

يعتبر استخدام الأوتوكلافات هو الطريق المفضل لكل عمليات إزالة التلوث وهناك من المواد التى يراد إزالة التلوث منها أو التخلص منها ما يجب أن توضع في عبوات :

على سبيل المثال الحقائب البلاستيك الخاصة بالأوتوكلافات وهذه يتم استخدام ألوان منها حسب محتواها بحيث يعرف من اللون أن كانت توجه إلى الأوتوكلاف أم إلى المحرقة وهناك وسائل أخرى غير ذلك يمكن بها إزالة الميكروبات أو قتلها كاستخدام مواد غير تقليدية أو كيماويات معينة .

الكيماويات والمطهرات واستخدامها في إزالة التلوث حيث يجب أن يكون بالمعمل إجراءات مكتوبة تحدد ماهى الكيماويات المستخدمة وكيفية استخدامها بدقة متبعين فى ذلك التوصيات المصاحبة لكل مادة والتي تم وضعها بواسطة الشركة المنتجة لهذه الكيماويات .

# المحاضرة الثامنة

## إجراءات وطرق التداول والتعامل مع المخلفات المختبرية

## Procedures and methods of trading and dealing with laboratory waste

يجب على المعمل أن يتبنى نظام لتحديد وفصل المواد المعدية وعبواتها وذلك النظام يتضمن اتجاهات معينة منها على سبيل المثال :

المخلفات الغير معدية يمكن تدويرها أو إعادة استخدامها مثل المخلفات المنزلية العادية .

المواد الملوثة التى تتميز بأطراف حادة مثل المحاقن والمشارط والسكاكين والزجاج المهشم كل هذه الأشياء يجب تجميعها فى أوعية غير قابلة للثقب ومغلقة جيداً وتعامل معاملة المواد المعدية الخطيرة.

يعتبر استخدام الأوتوكلافات هو الطريق المفضل لكل عمليات إزالة التلوث وهناك من المواد التي يراد إزالة التلوث منها أو التخلص منها ما يجب أن توضع في عبوات :

على سبيل المثال الحقائب البلاستيك الخاصة بالأوتوكلافات وهذه يتم استخدام ألوان منها حسب محتواها بحيث يعرف من اللون أن كانت توجه إلى الأوتوكلاف أم إلى المحرقة وهناك وسائل أخرى غير ذلك يمكن بها إزالة الميكروبات أو قتلها كاستخدام مواد غير تقليدية أو كيماويات معينة.

المواد الملوثة التي تتميز بأطراف حادة مثل الحاقنات والمشارط والسكاكين والزجاج المهشم كل هذه الأشياء يجب تجميعها في أوعية غير قابلة للثقب ومغلقة جيداً وتعامل معاملة المواد المعدية الخطيرة .

بعض المواد الملوثة أو الأدوات التي يتم إزالة تلوثها الميكروبي بالأوتوكلاف يمكن بعد ذلك غسلها وإعادة استخدامها أو تدويرها .

## مسؤولية الادارة في تحقيق السلامــة في مواقع العمل

## Management's responsibility in achieving safety in the workplace: -

1 - نشر الوعي الوقائي المهني بين العاملين.

2- تدريب الأفراد قبل مباشرتهم بالعمل، وإعلامهم بمخاطر العمل، وطرق الوقاية منها.

3- الرقابة والإشراف المباشر على بيئة العمل.

4- تزويد موقع العمل بالأجهزة المطلوبة، مثل أجهزة لقياس درجة الحرارة والرطوبة وأجهزة لقياس ملوثات بيئة العمل ...الخ.

5- الرقابة والإشراف المباشر على أجهزة العمل وتأمين ما يلزم لهذه الأجهزة لتعمل بشكل سليم وصحيح.

6- الرقابة والإشراف المباشر على أداء العمل.

7- اتخاذ الإجراءات المناسبة عند مخالفة هذه الأنظمة.

8- تشكيل لجنة خاصة للسلامة المهنية

9- دعم برامج السلامة.

10- ضمان تعيين الفرد المناسب في الموقع المناسب.

11- تحديد مسؤولية كل فرد.

12- متابعة الحوادث ، واتخاذ الإجراءات المناسبة لعدم تكرارها.

13- تحديد أوقات العمل والراحة.

## مسؤولية العاملين في تحقيق برامج السلامة في العمل

**Responsibility of workers in achieving safety programs at work**

1- الالتزام بأسلوب العمل الصحيح والمحدد.
2- إخبار المسؤول عند ملاحظة أي خطأ.
3- التقيد بتعليمات السلامة.
4- عدم التدخل بأمور العمل الا من خلال طرق متفق عليها.
5- المحافظة على وسائل الوقاية وإدامتها.
6- التبليغ عند الشعور بأي عارض صحي.
7- المحافظة على الأجهزة.
8- محاولة التقيد بمواعيد الراحــة

## الحرائق Fires

يمكن تعريف الحريق بأنه تفاعل سريع لمادة قابلة للاشتعال مع الأكسجين يصاحبه حرارة و ضوء.
للحريق أخطار متعددة تتمثل في:

1- **الخطر الشخصي Personal danger**

(الخطر على الأفراد ) وهي المخاطر التي تعرض حياة الأفراد للإصابات مما يستوجب توفير تدابير للنجاة من الأخطار عند حدوث الحريق.

**2- الخطر التدميري Destructive danger**

المقصود بالخطر التدميري هو ما يحدث من دمار في المباني والمنشآت نتيجة للحريق وتختلف شدة هذا التدمير باختلاف ما يحويه المبنى نفسه من مواد قابلة للانتشار ، فالخطر الناتج في المبنى المخصص للتخزين يكون غير المنتظر في حالة المباني المستخدمة كمكاتب أو للسكن ، هذا بالإضافة إلى أن المباني المخصصة لغرض معين يختلف درجة تأثير الحريق فيها نتيجة عوامل كثيرة منها نوع المواد الموجودة بها ومدى قابليتها للاحتراق وطريقة توزيعها في داخل المبنى إلى جانب قيمتها الاقتصادية . هذا كله يعني أن كمية وطبيعة مكونات المبنى هي التي تتحكم في مدى خطورة الحريق واستمراره والأثر التدميري الذي ينتج عنه.

**3- الخطر التعرضي Exposural danger**

(الخطر على المجاورات ) وهي المخاطر التي تهدد المواقع القريبة لمكان الحريق ولذلك يطلق عليه الخطر الخارجي ، ولا يشترط أن يكون هناك اتصال مباشر بين الحريق والمبنى المعرض للخطر . هذا وتنشأ هذه الخطورة عادة نتيجة لتعرض المواد القابلة للاحتراق التي يتكون منها أو التي يحويها المبنى لحرارة ولهب لذلك فعند التخطيط لإنشاء محطة للتزود بالوقود فمن المراعي عند إنشائها أن تكون في منطقة غير سكنية أو يراعى أن تكون المباني السكنية على بعد مسافة معينة حيث يفترض تعرض هذه المباني لخطر كبير في حالة ما إذا ما وقع حريق ما بهذه المحطة وهذا هو ما يطلق عليه الخطر التعرضي .

## اسباب الحرائق Causes of fires

من أهم الأسباب التي تؤدي إلى حدوث الحرائق وخاصة في المواقع الصناعية ما يلي:-

1- الجهل والإهمال واللامبالاة والتخريب.
2-التخزين السيئ والخطر للمواد القابلة للاشتعال أو الانفجار.
3- تشبع مكان العمل بالأبخرة والغازات والأتربة القابلة للاشتعال في وجود سوء التهوية.
4- حدوث شرر أو ارتفاع غير عادي في درجة الحرارة نتيجة الاحتكاك في الأجزاء الميكانيكية.
5- الأعطال الكهربائية أو وجود مواد سهلة الاشتعال بالقرب من أجهزة كهربائية تستخدم لأغراض

التسخين.
6- العبث وإشعال النار بالقرب من الأماكن الخطرة أو بحسن النية أو رمي بقايا السجائر.
7- ترك المهملات والفضلات القابلة للاشتعال بمنطقة التصنيع والتي تشتعل ذاتياً بوجود الحرارة.
8- وجود النفايات السائلة والزيوت القابلة للاشتعال على أرضيات منطقة التصنيع.

## عملية الاحتراق ( نظرية الاشتعال) Combustion process (ignition theory)

هي تلك الظاهرة الكيميائية التي تحدث نتيجة اتحاد المادة المشتعلة بأكسجين الهواء بعامل تأثير درجة حرارة معينة لكل مادة من المواد وتختلف درجـة هذه الحرارة بالنسبة لكل مادة وتسمى ( نقطة الاشتعال ) ، ويتضح من ذلك أنه لكي يحدث حريق يجب أن تتوافر ثلاثة عناصر هي الوقود والحرارة والأكسجين وهو ما يطلق عليه مثلث الاشتعال:-

1- الوقود المادة القابلة للإشتعال Fuel (Combustible Substances) : وتوجد في صورة صلبة مثل (الخشب – الورق - القماش....الخ ) والحالة السائلة وشبه سائل ( مثل الشحوم بجميع أنواعها والزيوت.البنزين.الكحول...الخ) والحالة الغازية مثل (غازالبوتان.الاستلين.الميثان..الخ ) .

2- الحرارة (مصادر الإشتعال) Heat (Sources of Ignition) : أي بلوغ درجة الحرارة إلى الدرجـة اللازمة للاشتعال ومصدرها الشرر، اللهب،الاحتكاك ، أشعة الشمس ، التفاعلات الكيميائية ... الخ.

3- الأوكسجين Air (Oxygen): يتوافـر الأكسجين في الهواء الجوى بنسبة (19-21%) .

# المحاضرة التاسعة

## الأمن البيولوجي Biosecurity

الأمن البيولوجي هو نهج استراتيجي ومتكامل لتحليل وإدارة المخاطر المعنية المحدقة بحياة وصحة الإنسان والحيوان والنبات وما يرتبط بها من المخاطر المحدقة بالبيئة .وهو يستند إلى تمييز الصلات الحاسمة بين القطاعات واحتمال انتقال الأخطار داخل القطاعات وبينها مع ما يترتب على ذلك من عواقب على نطاق الُنظم .ومن شأن استعراض تكوين القدرات الوطنية فيما يتعلق بالأمن البيولوجي ككل أن يساعد على تحديد أية ثغرات في اللوائح وفي عملية الرصد .ومن المرجح أيضًا، مع تطور التكنولوجيات الخاصة بكشف الآفات والأمراض، أن تنشأ جوانب تآزر بين القطاعات في مجالات مثل علم الفيروسات أو كشف المستويات المنخفضة من الملوثات الكيميائية. والغاية المنشودة في خاتمة المطاف هي تعزيز القدرة الوطنية على حماية صحة الإنسان وُنظم الإنتاج الزراعي والناس ودوائر الصناعة المعتمدة عليهم.

## هدف الأمن البيولوجي

يتمثل الهدف العام للأمن البيولوجي في اتقاء و /أو مكافحة و /أو إدارة المخاطر المحدقة بصحة الناس، حسب مقتضيات قطاع الأمن البيولوجي المحدد .وبذلك يشكل الأمن البيولوجي عنصرًا أساسيًا من عناصر التنمية.

## سياق الأمن البيولوجي العصري

للمسائل الخاصة بالأمن البيولوجي مرتسم يتزايد دائمًا على نطاق عالمي بفعل مجموعة من العوامل وفي ظل ازدياد وعي الناس بتأثير الأحداث الضارة في مجال الأمن البيولوجي وبالتدخلات الخاصة بالأمن البيولوجي تؤدي المطالب السياسية والاجتماعية التي على الوكالات التنظيمية الحكومية تلبيتها إلى تغير كبير في البنية التحتية .ويتنامى اهتمام أصحاب المصلحة بفعل التطورات التكنولوجية في مجالي كشف وإدارة الأخطار المحدقة بالحياة والصحة، فضلا عن الجدل العلمي الذي لا يحسم غالبًا بخصوص احتمال حدوث آثار صحية أو بيئية ضارة بسبب مستويات منخفضة جدًا من الأخطار.

مع تقدم الوقت حصل تطور باتجاه تأمين القضايا غير التقليدية مثل التغير المناخي، الجريمة المنظمة، الارهاب، والالغام الارضية وشمولها ضمن القضايا الامن البيولوجي الدولية. لقد كان هناك إدراك عام بان المعنيين في النظام الدولي لا يشمل فقط الدول وانما يشمل ايضا المنظمات الدولية، المعاهد، والافراد ايضا لذلك أصبح تأمين الامن للفئات المختلفة في كل نظام من الاولويات المهمة والامن البيولوجي واحد من اهم القضايا المطلوب توفيرها ضمن هذا الإطار.

## بعض العوامل التي تؤثر في الأمن البيولوجي

1. العولمة
2. التكنولوجيات الجديدة للإنتاج الزراعي وتجهيز الأغذية
3. ازدياد تجارة الأغذية والمنتجات الزراعية
4. الالتزامات القانونية للموقعين على الاتفاقات الدولية المعنية
5. ازدياد السفر وتنقل الناس عبر الحدود
6. التطورات في مجال الاتصالات والإتاحة العالمية
7. النطاق لمعلومات الأمن البيولوجي
8. أزدياد وعي الجماهير بالأمن البيولوجي والبيئة وأثر الزراعة عليهما
9. التحول من استغناء البلدان إلى اعتمادها على بعضها البعض فيما يتعلق بالأمن البيولوجي الفعال.
10. اعتماد بعض البلدان اعتمادًا كبيرًا على الواردات الغذائية.

## الخطر على الامن البيولوجي

إن نظم الأمن البيولوجي تعنى في المقام الأول باتقاء أو مكافحة أو إدارة الأخطار المحدقة بالحياة والصحة . وهناك شروح مختلفة في مختلف قطاعات الأمن البيولوجي فيما يتعلق بما يعنيه الخطر، كما هو مبين ادناه:

جدول يبين تعاريف الخطر وتطبيقاتها على مختلف قطاعات الامن البيولوجي:

| القطاع | تعريف الخطر |
|---|---|
| السلامة الغذائية | أي عامل بيولوجي أو كيميائي أو فيزيائي يوجد في الغذاء، أو أي ظرف بيولوجي أو كيميائي أو فيزيائي يحيط بالغذاء، ويحتمل أن يتسبب في أثر صحي ضار (هيئة الدستور الغذائي) |
| المرض الحيواني المصدر | أي عامل يمكن أن ينتقل بصورة طبيعية بين الحيوانات البرية أو الأليفة وبين الإنسان |
| صحية الحيوان | أي عامل ممرض يمكن أن يتسبب في عواقب ضارة على استيراد سلعة ما (المنظمة العالمية لصحة الحيوان). |
| صحة النبات | أي نوع أو سلالة أو نموذج أحيائي أو نبات أو حيوان أو عامل ممرض يضر بالنبات أو بالمنتجات النباتية (الاتفاقية الدولية لحماية النباتات). |
| الحجر الصحي النباتي | أية آفة ذات أهمية اقتصادية محتملة بالنسبة إلى المنطقة المعرضة لمخاطرها ولم تظهر فيها بعد، أو ظهرت فيها ولكنها لم تنتشر على نطاق واسع وتتم مكافحتها رسميًا (الاتفاقية الدولية لحماية النباتات). |
| "السلامة البيولوجية " فيما يتعلق بالنباتات والحيوانات | أي كائن حي محور لديه تركيبة جديدة من المواد الجينية تم الحصول عليها عن طريق استخدام التكنولوجيا الأحيائية الحديثة وقد ينطوي على آثار ضارة بحفظ واستدامة استخدام التنوع البيولوجي، مع مراعاة المخاطر على صحة الإنسان أيضًا (بروتوكول قرطاجنة للسلامة البيولوجية). |
| "السلامة البيولوجية " فيما يتعلق بالأغذية | أي كائن ذو DNA مأشوب مؤتلف Recombinant يؤثر او يبقى بشكل مباشر في أي غذاء و يمكن ان يلحق ضررا بصحة الانسان. |
| النوع الدخيل التوسعي | أي نوع دخيل توسعي خارج تاريخه الطبيعي او توزيعه الحالي ويشكل إدخاله او انتشاره تهديدا للسلامة البيولوجية. |

# المحاضرة العاشرة

## المعنيون بالأمن البيولوجي

أصحاب المصلحة على الصعيد الوطني :للوكالات الحكومية في قطاعات معينة مصلحة أساسية في التصدي لتهديدات الأمن البيولوجي، ولكن دوائر الصناعة ومعاهد البحوث العلمية والمجموعات ذات المصالح الخاصة والمنظمات غير الحكومية وعامة الجماهير لها جميعًا دور حيوي عليها أن تضطلع به في هذا الصدد .وحتى داخل الحكومة فإن الهيئات المسؤولة عن القطاعات ذات الصلة عادة بالأمن البيولوجي، أي الغذائية والصحة العمومية والزراعة والحراجة ومصايد الأسماء والبيئة، تضطلع بدور أساسي في أي نهج متكامل وعصري إزاء الأمن البيولوجي. ومع ذلك فإن سائر أجزاء الحكومة المسؤولة عن قطاعات مثل التجارة والجمارك والنقل والمالية والسياحة يمكن أن يعنيها الأمر أيضًا حسب الظروف السائدة على الصعيد الوطني.

## أصحاب المصلحة على الصعيد الدولي

توفر المنظمات الدولية المعنية بوضع المعايير والهيئات الدولية والصكوك والاتفاقات الدولية الإطار الخاص بتصريف شؤون الأمن البيولوجي .والمنظمات والهيئات الدولية المعنية بوضع المعايير، مثل هيئة الدستور الغذائي والمنظمة العالمية لصحة الحيوان واللجنة المعنية بتدابير الصحة النباتية، تقوم، حسب ولاية كل منها، بوضع المعايير التي أصبحت نقاطًا مرجعية دولية من خلال اتفاق تطبيق التدابير الصحية وتدابير الصحة النباتية لعام 1995 الصادر عن منظمة التجارة العالمية .ونظرًا لاتساع نطاق الأمن البيولوجي فإن هناك صلة تربط بين العديد من المنظمات والهيئات الدولية وبين الأمن البيولوجي، ومن المحتمل أن يكتسي العديد من الاتفاقات العالمية والإقليمية والصكوك غير الملزمة أهمية في هذا المضمار .ومن أنسب هذه المنظمات والهيئات والاتفاقات والصكوك في هذا الصدد ما يلي: بروتوكول قرطاجنة للسلامة البيولوجية Cartagena Protocol on Biosafetyوهيئة الدستور الغذائي Codex Alimentarius واتفاقية التنوع البيولوجي Convention on Biological Diversity ومنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة Food and Agriculture Organization (FAO) والاتفاق العام بشأن التعريفات الجمركية General Agreement on Tariffs and Trade والاتفاقية الدولية لحماية النباتات International Plant

Protection Convention والمنظمة البحرية الدولية international maritime organization ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي Organization for Economic Co-operation and Development ومنظمة الصحة العالمية World Health Organization.

## مواءمة وتكامل النهوج الخاصة بالأمن البيولوجي

إن اتباع نهج تقليدي قطاعي المرتكز إزاء الأمن البيولوجي أمر يواجه مشكلات على نحو متزايد، ويعكف العديد من البلدان على مراجعة الُنظم القانونية والتنظيمية ذات الصلة وكذلك المسؤوليات المؤسسية والموارد المتاحة للبنية التحتية الضرورية لأنشطة المواجهة .والغاية هي ضمان اتباع نهج أكثر تكاملا وضمان تسريع مواجهة تهديدات الأمن البيولوجي وتعزيز الكفاءة فيها.

كما أجرت بعض البلدان تغييرات كبرى في المؤسسات كي تدرج جميع المسؤوليات المعنية تحت لواء واحد .ومن أمثلة هذه البلدان نيوزيلندا؛ وقامت بلدان أخرى بتجميع بعض المسؤوليات، مثل المسؤوليات الخاصة بتحري صحة النبات والحيوان؛ في حين أنشأت مجموعة أكبر من البلدان آليات للتواصل مثل إنشاء لجنة أو فرقة عمل وطنية للأمن البيولوجي من أجل ضمان إقامة حوار منتظم وفعال بين مختلف أصحاب المصلحة.

## متطلبات المواءمة والتكامل في النهج المتبع إزاء الأمن البيولوجي

يتطلب التنفيذ الناجح لاتباع نهج يتسم بالمواءمة والتكامل إزاء الأمن البيولوجي انتهاج سياسة واضحة ووضع إطار قانوني وإطار مؤسسي يحدد أدوار ومسؤوليات أصحاب المصلحة المعنيين والقدرات التقنية والعلمية الملائمة، بما في ذلك استخدام تحليلات المخاطر، وتوفير بنية تحتية جيدة للفحص والمراقبة ونظام للتواصل وتبادل المعلومات.

لقد كان هناك ادراك عام بان المعنيين في النظام الدولي لا يشمل فقط الدول وانما يشمل ايضا المنظمات الدولية, المعاهد, والافراد ايضا لذلك اصبح تأمين الامن للفئات المختلفة في كل نظام من الاولويات المهمة والامن البيولوجي واحد من اهم القضايا المطلوب توفيرها ضمن هذا الاطار.

ولقد اجتمعت منظمة الامم المتحدة بتاريخ 10 كانون الثاني من عام 2000 لمناقشة قضية انتشار مرض نقص المناعة المكتسبة (الايدز) في القارة الافريقية كقضية امنية وتم اعتبارا تهديدا بيولوجيا وتلا ايضا العديد من الامثلة لا لات وبائية مماثلة انتشار فآيرس (سارس) مما ادى الى زيادة الوعي بقضية الامن الصحي (الامن البيولوجي). وقد وجدت العديد من العوامل التي تجعل من قضايا الأمن البيولوجي أكثر خطورة ومع التقدم المستمر في التكنولوجيا الحيوية أصبح إمكانية سوء استخدام العوامل الحيوية أكثر احتمالية، وتطور الأمراض المعدية، والعولمة جعلت من العالم أكثر ترابطا وتقاربا وأكثر عرضة لانتشار الأوبئة.

# المحاضرة الحادية عشرة

## مبادئ مختبر السلامة البيولوجية Principles of Laboratory Biosecurity

منذ صدور الطبعة الرابعة من ( Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL) في عام 1999، جذبت الكثير من الأحداث الهامة اهتمام الرقابة الوطنية والدولية في مجال الأمن المختبري. وقد أدت هذه الأحداث، بما في ذلك هجمات الجمرة الخبيثة على المواطنين الأميركيين في تشرين الأول/أكتوبر 2001، وتوسيع أنظمة تحديد العوامل الامريكية اللاحقة في كانون الأول/ديسمبر 2003، قادت العلماء ومديري المختبرات والمتخصصين في الأمن، والمحترفين في مجال السلامة الأحيائية وقادة المنظمات والمؤسسات العلمية الآخرين للنظر في الحاجة إلى وضع وتنفيذ أو تحسين الأمن للعوامل البيولوجية والسموم داخل منشآتهم.

تم وضع خطة أمنية للعوامل البيولوجية والسموم قادرة على مواجهة حالات خطيرة أو مميتة للبشر أو الحيوانات. في كانون الأول/ديسمبر 2002، قدم الملحق تحديث وتنقيح لضمان وتوجيه الاستجابة لحالات الطوارئ للمختبرات التي تعمل مع عوامل محددة.

نصف هناز الخطط الموضوعة لتحقيق الامن الحيوي في مختبرات الاحياء المجهرية وجكما موضح ادناه:

- المختبرات المجهزة ببرامج جيدة قادرة في الاساس على توفير العديد من متطلبات الامن البيولوجي
- المختبرات التي لاتتعامل مع مواد خطرة محددة, فان توفر طرق كافية للسيطرة ومتطلبات تدريب خاصة بمختبرات السلامة الحيوية من المستوى الثاني والثالث BSL-2 and BSL-3 يمكنها توفير مستوى مقبول من الحماية ضد المواد التي يتم دراستها.
- اجراءات حماية اكثر كثافة يجب ان يتم اتخاذها في حالة التعامل مع عوامل محددة يمكن ان تشكل خطر على صحة المجتمع او المحاصيل الزراعية او عوامل ذات قيمة اقتصادية عالية مثل اللقاحات المرشحة للحصول على براءات اختراع , يتم اتخاذها في المختبر.

التوصيات الواردة في هذا القسم هي استشارية يستثنى منها لوائح خاصة بالتعامل مع عوامل محددة ولا توجد هناك متطلبات فدرالية خاصة لتطوير برامج الامن البيولوجي ولكن تطبيق هذه التعليمات عموما من شأنه ان يعمل على تحسين مستوى ادارة واداء المختبرات.

ان مصطلح "الامن البيولوجي" له تعريفات متعددة , ففي الصناعات الحيوانية يرمز مصطلح "الامن البيولوجي" الى كل ما يتعلق بالوسائل التي توفر الماية للمجتمع الحيواني من خطر التلوث المايكروبي. وفي بعض البلدان فان مصطلح "الامن البيولوجي" يمكن ان يستعمل بدلا من مصطلح "السلامة الحيوية" ولغرض التمييز بينهما فان مصطلح "الامن البيولوجي" يعني حماية العوامل المايكروبية من الفقدان, او السرقة, او التحوير المتعمد في الاستعمال وهذا مما يتوافق مع اهداف ومبدئ منظمة الصحة العالمية WHO والجمعية الامريكية للسلامة الحيوية American Biological Safety Association (ABSA).

الامن ليس مفهوما جديدا في البحوث البايولوجية والمختبرات الطبية ,وهناك العديد من المقاييس التي تنطوي تحت مسمى السلامة الحيوية يمكن اعتبارها كاساس لتحقيق الامن في المختبرات البايولوجية. ان غالبية المختبرات الطبية والمايكروبايولوجية التي تتعامل بشكل مباشر مع العوامل الخطرة او السموم ,تعمل على تطوير نظام سيطرة وتحجيم لاغراض البحث العلمي وحماية مصادر المعلومات ذات الصلة والعمل على توفير اجهزة لتوفيرالمزيد من السيطرة على الصحة العامة والتأثيرالاقتصادي للعوامل البايولوجية المحددة. ويجب توفير هذه المقاييس في كافة المختبرات ويجب ان تكون حاوية على شروط برامج السلامة الحيوية.

## السلامة الحيوية والامن الحيوي Biosafety and Biosecurity

ان مصطلح السلامة الحيوية والامن الحيوي مترابطان ولكنهما ليسا متماثلين حيث ان برامج السلامة الحيوية تعني تقليل او تحجيم تعرض الاشخاص والبيئة للعوامل الحيوية الخطرة, وتتحقق اسلامة الحيوية بتطبيق مستويات متعددة من السيطرة المختبرية واليات الاحتواء من خلال تصميم المختبرات والعوازل وتدريب الاشخاص المعنيين واستعمال الاجهزة الحديثة والامنة في التعامل مع العوامل الخطرة.

والهدف المرجو من من الامن الحيوي هو منع خسارة او سرقة او سوء استخدام الاحياء المجهرية والمواد الحيوية والمعلومات المتعلقة بالحوث المهمة, وتتحقق ذه الغاية عن طريق توفير اجهزة ومواد ومعلومات محدودة. وفي حين ان الاهداف مختلفة الا ان التدابير المتبعة في الامن الحيوي والسلامة الحيوية مكملة لبعضها.

برامج السلامة البيولوجية والأمن البيولوجي تشترك بعدد من العناصر المشتركة. حيث تقوم كل منها على تقييم المخاطر ومنهجية الإدارة؛ خبرة الموظفين والمسؤولية؛ الرقابة والمساءلة عن المواد البحثية بما في ذلك الكائنات الحية الدقيقة؛ عناصر التحكم في الوصول، وثائق نقل المواد. تدريب العاملين؛ التخطيط لحالات الطوارئ. وإدارة البرامج.

ان برامج تقييم خطر السلامة الحيوية والامن الحيوي وضعت لتحديد مستوى السيطرة الملائم لكل برنامج تعني السلامة الأحيائية بكل الإجراءات والممارسات المناسبة اللازمة لمنع التعرض والعدوى المكتسبة مهنيا في المختبر، في حين أن الإجراءات والممارسات المتبعة في الأمن الحيوي تضمن أن المواد البيولوجية والمعلومات الحساسة ذات الصلة لا تزال آمنة.

كلا البرنامجين تقوم بتقييم مؤهلات الموظفين. ويضمن برنامج السلامة الأحيائية اهلية الموظفين لأداء وظائفهم بشكل آمن من خلال التدريب وتوثيق الخبرة التقنية. يجب على الموظفين ان يتحلوا بالمستوى المناسب من المسؤولية المهنية لإدارة المواد البحثية من خلال التقيد بالإجراءات المناسبة لإدارة المواد. ممارسات الأمن البيولوجي تضمن الوصول إلى منشأة مخصصة للمختبرات والمواد البيولوجية محدودة ومسيطر عليها حسب الضرورة. عملية إدارة المخزون أو المواد اللازمة لمراقبة وتتبع المواد البيولوجية أو غيرها من المواد الحساسة هي أيضا عنصر مشترك من كلا البرنامجين.

بالنسبة للسلامة الأحيائية، شحن المواد البيولوجية المعدية يجب أن يتم وفق شروط التعبئة والتغليف والاحتواء الامنة وإجراءات النقل المناسبة، في حين يضمن الامن الحيوي ان الشحنات المنقولة مسيطر عليها، ومتعقبة وموثقة بما يتناسب مع المخاطر المحتملة

يجب على كلا البرنامجين العمل على انخراط العاملين في المختبرات في تطوير الممارسات والإجراءات التي تحقق أهداف السلامة البيولوجية والأمن البيولوجي على لا يعيق أنشطة بحوث أو التشخيص السريري /. نجاح كل من هذه البرامج يتوقف على ثقافة المختبر في تفهم وتقبل الأساس المنطقي لبرامج السلامة البيولوجية والأمن البيولوجي والرقابة الإدارية المقابلة.

في بعض الحالات، قد تتعارض ممارسات الأمن البيولوجي مع ممارسات لسلامة الأحيائية، والتي تتطلب من الموظفين والإدارة وضع سياسات تستوعب كلتا المجموعتين من الأهداف. على سبيل المثال، اللافتات التي قد تمثل تعارض بين البرنامجين, تتطلب الممارسة القياسية للسلامة الأحيائية أن يتم نشر لافتات على أبواب المختبر لتنبيه الناس إلى الأخطار التي قد تكون موجودة داخل المختبر, وضع علامة بيولوجية وتشمل عادة اسم العامل الممرض ، والمخاطر المحددة المرتبطة باستخدام أو التعامل مع هذا العامل. هذه الممارسات قد تتعارض مع أهداف الأمن. لذلك، يجب أن تكون اعتبارات السلامة الحيوية والأمن الحيوي متوازنة ومتناسبة مع المخاطر التي تم تحديدها عند وضع السياسات المؤسسية.

ان تصميم برنامج الأمن الحيوي يجب ان لا يعرض العمليات المختبرية للخطر أو يتداخل مع إجراء البحوث يتطلب الإلمام بعلم الأحياء المجهرية والمواد التي تحتاج إلى الحماية.

ان حماية مسببات الأمراض وغيرها من المواد البيولوجية الحساسة مع الحفاظ على حرية تبادل المواد البحثية والمعلومات قد تشكل تحديات مؤسسية هامة. ولذلك، يتم الجمع أو المزج لحماية المواد البيولوجية، بما يتناسب مع المخاطر التي تم تحديدها، وغالبا ما يقدم أفضل حل للنزاعات التي قد تنشأ. ومع ذلك، في ظل غياب المتطلبات القانونية لبرنامج الأمن الحيوي، فان صحة وسلامة العاملين في المختبرات والبيئة المحيطة يجب أن تأخذ الأسبقية في مخاوف السلامة البيولوجية.

# المحاضرة الثانية عشرة

## منهجية ادارة المخاطر Risk Management Methodology

ان منهجية إدارة المخاطر يمكن أن تستخدم لتحديد الحاجة إلى برنامج الامن الحيوي. ويشمل نهج إدارة مخاطر الأمن البيولوجي في المختبر:-

1- تأسيس اجراءات الامن الحيوي اللازمة لمنع فقدان او سرقة او تسريب او سوء الاستخدام المتعمد للعوامل الممرضة.
2- ضمان أن التدابير الوقائية المقدمة، والتكاليف المرتبطة بتلك الحماية، متناسبة مع المخاطر.

ان الحاجة الى تصميم برامج الامن البيولوجي يجب ان تستند على التأثير المتوقع من جراء سرقة او فقدان او تسريب او سوء الاستخدام المتعمد لهذه المواد مع التمييز بان عوامل وسموم مختلفة تسبب مستويات مختلفة من المخاطر.

ان الموارد الطبيعية ليست غير محدودة . وان سياسات وإجراءات الأمن الحيوي ينبغي ان لا تسعى الى توفير الحماية ضد كل مصدر خطر يمكن تصوره, لابد من تحديد الاولويات والموارد المخصصة وبناء على ذلك يتم تحديد المخاطر المحتملة, ولن تقوم جميع المؤسسات بتصنيف كافة العوامل الممرضة بنفس درجة الخطورة.

يأخذ منهجية إدارة المخاطر في الاعتبارالموارد المؤسسية المتاحة ومدى تحمل المؤسسة للمخاطر.

## تطوير برنامج السلامة البيولوجية Developing a Biosecurity Program

يجب أن تلتزم الإدارة والباحثين والمشرفين على المختبربمسؤولياتهم تجاه العوامل المعدية والسموم. وينبغي أن يكون وضع برنامج خاص للأمن البيولوجي عملية تعاونية تضم جميع أصحاب المصلحة, وهؤلاء يشملون: الإدارة العليا؛ الكادر العلمي. مسؤولي الموارد البشرية؛ موظفي تكنولوجيا المعلومات؛ ومسؤولي السلامة والأمن والهندسة. كما ان مشاركة المنظمات أوالأفراد المسؤولة عن الأمن العام لمنشأة ما أمر بالغ الأهمية لأن العديد من إجراءات الأمن الحيوي المحتملة قد تكون جزء من برنامج السلامة أو الأمن. هذا النهج المنسق أمر بالغ الأهمية في ضمان أن برنامج الأمن الحيوي يوفر حلولا معقولة، في الوقت المناسب وفعالة من حيث التكلفة في التصدي للمخاطر الأمنية التي تم تحديدها دون أن يؤثر ذلك على نحوغيرملائم على سير العملية العلمية او الاقتصادية او توفير الخدمات السريرية او التشخيصية.

ان الحاجة لبرنامج الأمن الحيوي ينبغي أن تعكس الممارسات الفعلية للإدارة السليمة للمخاطر على أساس تقييم المخاطر في الموقع المحدد. ان إجراء تقييم لمخاطرالأمن البيولوجي يجب ان تقوم على تحليل الاحتمالات والنتائج المترتبة على فقدان اوسرقة اوسوء استخدام محتمل لمسببات الأمراض والسموم والأهم من ذلك، يجب ان يكون استخدام برنامج تقييم مخاطرالأمن البيولوجي كأساس لاتخاذ القرارات وإدارة المخاطر.

## ادارة وتقييم مخاطر الامن الحيوي A Biosecurity Risk Assessment and Management Process

تتوفر نماذج متعددة لبرنامج ادارة الامن الحيوي ومعظم هذه النماذج تشترك بالعديد من الخصائص مثل تحديد الاصول, التهديد, الضعف والتخيف من الاثار الجانبية, وفيما يلي مثال عن كيفية عمل برنامج ادارة مخاطر الامن الحيوي:

في هذا المثال, تم تقسيم برنامج تقييم المخاطر وادارتها الى خمس خطوات وكل خطوة بدورها يمكن ان تقسم الى خطوات ثانوية اخرى:

1- تحديد وترتيب الاولويات للمواد الحيوية والسموم
2- تحديد وترتيب التهديدات والمخاطر الناتجة عن المواد الحيوية والسموم
3- تحليل مخاطر سيناريوهات امنية محددة
4- تصميم وتطوير برنامج ادارة مخاطر متكامل
5- التقييم المنتظم لاهداف ومعايير الحماية الخاصة بالمؤسسة المعنية.

نقدم ادناه مثالا لهذه الخطوات الخمسة:

**الخطوة الاولى**:- تحديد وترتيب اولويات المواد البايولوجية

- التعرف على المواد البايولوجية الموجودة في المؤسسة, من حيث شكل المادة والمكان والكميات, ومن ضمنها المواد غير القابلة للانقسام (اي السموم).
- تقييم امكانية اساءة استخدام هذه المواد البايولوجية.
- تقييم النتائج المترتبة على سوء استخدام هذه المواد البايولوجية.
- ترتيب المواد البايولوجية على اساس النتائج المترتبة عن سوء الاستخدام (خطر الاستخدام الضار).

في هذه المرحلة، قد تجد اي مؤسسة أن أيا من موادها البيولوجية لاتستحق تطوير وتنفيذ برنامج امن حيوي منفصل أو ان الاجراءات الأمنية القائمة في المنشأة غيركافية. وفي هذه الحالة، سوف لن تكون بحاجة إلى أنشاء او تطويرأي خطوات إضافية.

**الخطوة الثانية:-** تحديد وترتيب اولويات التهديد للمواد البايولوجية

- التعرف على انواع من (الدواخل) التي من الممكن ان تشكل تهديدا للمواد البايولوجية في المؤسسة.
- التعرف على انواع من الغرباء (في حالة وجودها) التي من الممكن ان تشكل خطر للمواد الحيوية في المؤسسة
- تقييم الدوافع والوسائل والفرص المتوفرة للخصوم المتعددة.

**الخطوة الثالثة:-** تحليل مخاطر سيناريوهات امنية محددة

- وضع قائمة من السيناريوهات المحتملة للأمن البيولوجي، أو أحداث غيرمرغوب فيها التي من الممكن حدوثها داخل المؤسسة (كل سيناريو هم مزج من العامل الممرض والية المقاومة ولاجراء المتبع) تهتم ب:

1- الوصول الى العامل الممرض المحدد داخل المختبر.
2- كيفية حدوث الامر غير المرغوب به.
3- التدابير الوقائية المتخذة لمنع حدوثها.
4- كيف يمكن اختراق تدابير الحماية الحالية (نقاط الضعف).

- تقييم احتمالية تجسيد كل سيناريو (اي الاحتمال) والنتائج المرتبطة بها

وتشمل الافتراضات:

1- رغم ان هناك مدى واسع من التهديدات محتملة الحدوث الا ان هناك تهديدات متوقعة الحدوث اكثر من غيرها.
2- تختلف العوامل والمواد من ناحية جاذبيتها للتهديدات المحتملة والاحتياطات المعمول بها ويؤخذ بنظر الاعتبار الحاجة الفعلية لاتخاذ تدابير وقائية تعزيزية.

- ترتيب وجدولة السيناريوهات الخاصة بالمخاطر لغرض المراجعة من قبل الادارة

**الخطوة الرابعة:-** تطوير برنامج ادارة مخاطر متكامل

- تلتزم إلادارة الإشراف والتنفيذ والتدريب وصيانة برنامج السلامة الصحية.
- تطور الإدارة بيان مخاطرالأمن الحيوي، وتوثيق اي من سيناريوهات الأمن البيولوجي تمثل مخاطرغير مقبولة ويجب تخفيفها مقابل تلك المخاطرالتي يمكن التعامل معها بشكل مناسب من خلال ضوابط الحماية الحالية.
- تطور الإدارة خطة خاصة بالأمن البيولوجي لوصف كيفية تعامل المؤسسة مع تلك المخاطر غير المقبولة وكيفية تخفيفها بما في ذلك:

1- خطة أمنية مكتوبة وإجراءات تشغيل موحدة، وخطط الاستجابة للحوادث.
2- بروتوكولات مكتوبة لتدريب الموظفين على المخاطر المحتملة.

- تضمن إلادارة الموارد اللازمة لتحقيق تدابير الحماية وتوثيقها في خطة الأمن البيولوجي.

**الخطوة الخامسة**:- اعادة تقييم المخاطر التي تهدد المؤسسة واهداف الحماية

- تقوم الارة وشكل منتظم باعادة تقييم واجراء التعديلات الضرورية على:-
  1- بيان مخاطر الامن البيولوجي.
  2- عملية تقييم المخاطر الأمن البيولوجي
  3- خطة المؤسسة لبرنامج الامن البيولوجي
  4- أنظمة الأمن الحيوي للمؤسسة
- تضمن الادارة التنفيذ والتدريب اليومي واعادة التقييم السنوي لبرنامج الامن الحيوي.

# المحاضرة الثالثة عشرة

## عناصر برنامج السلامة البيولوجية Elements of a Biosecurity Program

العديد من المرافق قد تحدد أن برامج السلامة والأمن الحالية توفر التخفيف الكافي للمخاوف الأمنية التي تم تحديدها من خلال تقييم مخاطر الأمن البيولوجي. ويوفر هذا البرنامج أمثلة واقتراحات لمكونات برنامج السلامة البيولوجية التي تحدد ان تقييم المخاطر التي تحتاج الى مزيد من الحماية قد يكون له ما يبرره. يجب أن تكون مكونات برنامج السلامة محددة على اساس الموقع وعلى أساس التهديد الفعلي او / الضعف للمؤسسة وعلى النحوالمناسب الذي تحدده ادارة المرافق. العناصر التي نوقشت ينبغي أن تنفذ، حسب الحاجة، استنادا إلى عملية تقييم المخاطر. ولا ينبغي أن يفسر على أنه "الحد الأدنى من المتطلبات" أو "المعايير الدنيا" لبرنامج السلامة الصحية.

## ادارة البرنامج Program Management

إذا تم تنفيذ خطة السلامة الصحية، يجب على الإدارة المؤسسية دعم برنامج السلامة الصحية. يجب أن تفوض السلطة المختصة للتنفيذ ويتم تلبية الموارد الضرورية المقدمة لضمان أهداف البرنامج. وينبغي أن يوزع على الهيكل التنظيمي لبرنامج السلامة البيولوجية التي تحدد بوضوح سلسلة القيادة والأدوار والمسؤوليات للموظفين. ينبغي أن تكفل إدارة البرامج انشاء خطط الأمن البيولوجي، تطبيقها، وتعديلها حسب الحاجة. يجب أن تكون برنامج الأمن الحيوي متكاملة في السياسات والخطط المؤسسية في الدوائرذات الصلة.

## الامن المادي .... التحكم في الوصول والمراقبة

## Physical Security—Access Control and Monitoring

الغرض من العناصر الأمنية المادية لبرنامج السلامة البيولوجية المختبرية هو لمنع نقل الأصول لأغراض غير رسمية. وينبغي أن تتضمن التدابير الأمنية المادية مراجعة شاملة لمباني ومختبرات ومناطق تخزين المواد البيولوجية. قد تتوفر العديد من متطلبات خطة الأمن البيولوجي بالفعل في منظومة المنشأة بشكل عام.

وينبغي أن يكون وصول محدود حصريا للموظفين المصرح لهم والمعين على أساس الحاجة الفعلية للدخول المناطق الحساسة. طرق الحد من الوصول لهذه المناطق يمكن أن تكون بسيطة مثل إغلاق الأبواب أو وجود نظام مفتاح البطاقة في المكان. ان تقييم مستويات الوصول يجب ان يأخذ في نظر الاعتبار جميع جوانب العمليات المختبرية (على سبيل المثال، متطلبات الدخول المختبر، والوصول إلى الفريزر), الحاجة للدخول من قبل الزوار, عمال المختبر, موظفي الادارة, الطلاب , عمال التنظيف والصيانة كما يجب الاخذ بنظر الاعتبار الاستجابة وجود بعض الحالات الطارئة.

### الادارة الشخصية Personnel Management

وتشمل إدارة شؤون الموظفين وتحديد الأدوار والمسؤوليات للموظفين الذين يستخدمون ويتعاملون مع اويقومون بوظيفة تخزين ونقل مسببات الأمراض الخطيرة اومواد أخرى هامة. فعالية برنامج السلامة البيولوجية ضد التهديدات المحددة تعتمد، أولا وقبل كل شيء، على سلامة هؤلاء الأفراد الذين يتمكنون من الوصول الى مسببات الأمراض والسموم والمعلومات الحساسة وغيرها من الأصول. وتستخدم سياسات وإجراءات الفرزللمساعدة في تقييم هؤلاء الأفراد. ينبغي وضع سياسات للعاملين وتحديد الزوار، وإدارة الزوار, والإبلاغ عن الحوادث الأمنية.

## المخزون والمحاسبة Inventory and Accountability

يجب وضع إجراءات المساءلة لتتبع المخزون وطريقة تخزينه واستخدام ونقل وتدمير المواد والأصول البيولوجية الخطرة في حالة عدم وجود حاجة لها. والهدف هو معرفة العوامل الحيوية المتوفرة في المنشأة، اماكن تواجدها، والموظف المسؤول عنها. ولتحقيق ذلك، ينبغي للإدارة تحديد:

1) المواد (أو أشكال المواد) لغرض اخضاعها لتدابير المساءلة.

2) سجلات يتم تنظيمها من أجل الحفاظ على فترات التحديث والجداول الزمنية للصيانة الدورية.

3) إجراءات التشغيل المرتبطة بصيانة المخزون (على سبيل المثال، كيف يتم تحديد المواد، واين يمكن استخدامها وتخزينها).

.4) وثائق ومتطلبات إعداد التقارير.

ومن المهم التأكيد على أن العوامل الميكروبيولوجية قادرة على التضاعف وغالبا ما يتم استخدامها بشكل اوسع لاستيعاب طبيعة العمل الاساسي المستخدمة فيه. لذلك، معرفة بالضبط كمية "العمل" بالكائنات الحية في وقت معين قد يكون امر غير عملي. اعتمادا على المخاطر المرتبطة بالعامل الممرض أو السم، يمكن للإدارة أن تعين الفرد الذي يكون مسؤولا عنها ويمتلك المعرفة الكاملة حول المواد المستخدمة، وتكون مسؤولية أمن وسلامة تلك المواد تحت إشرافه.

# المحاضرة الرابعة عشرة

## الامن المعلوماتي Information Security

ينبغي وضع سياسات للتعامل مع المعلومات الحساسة المرتبطة ببرنامج الأمن البيولوجي. الغرض من هذه السياسات هو حماية "المعلومات الحساسة" المرتبطة بأمن مسببات الأمراض والسموم، أو غيرها من معلومات البنية التحتية الحيوية. ويمكن أن تشمل الأمثلة على المعلومات الحساسة خطط أمن مرافق، رموز التحكم في الوصول، وقوائم جرد مواقع التخزين.

ان مناقشة أمن المعلومات لا يتعلق بالمعلومات التي تم تصنيفها على انها "سرية" من قبل الولايات المتحدة بناء على الأمر التنفيذي 12958، بصيغته المعدلة، وتحكمها قوانين الولايات المتحدة او المعلومات المرتبطة باجراء البحوث والتي هي عادة غيرمنظمة أوغيرمقيدة من خلال عمليات المراجعة والموافقة عليها.

الهدف من برنامج أمن المعلومات هو لحماية المعلومات من النشر غير المصرح به وضمان الحفاظ على مستوى مناسب من السرية. يجب على المرافق تطوير سياسات خاصة للتحكم وتحديد ووضع العلامات والتعامل مع المعلومات الحساسة. يجب أن تكون برامج حماية أمن المعلومات مصممة لتلبية احتياجات بيئة الأعمال، ودعم مهمة المنظمة، والتخفيف من التهديدات المحددة. ومن الأهمية بمكان أن الوصول إلى المعلومات الحساسة يكون تحت السيطرة. ينبغي وضع سياسات لتحديد وتأمين المعلومات الحساسة بشكل صحيح بما في ذلك الملفات الإلكترونية ووسائل الإعلام الإلكترونية القابلة للإزالة (على سبيل المثال،الأقراص المدمجة، وأقراص الحاسوب).

## نقل المواد البيولوجية Transport of Biological Agents

ينبغي أن تتضمن سياسات النقل المواد المادية تدابير المساءلة عن حركة المواد داخل مؤسسة (على سبيل المثال، بين المختبرات، أثناء الشحن والأستلام) وخارج المنشأة (على سبيل المثال، بين المؤسسات أو المواقع). وينبغي أن تتناول سياسات النقل الحاجة إلى الوثائق المناسبة والمساءلة عن

طبيعة المواد وإجراءات الرقابة لمسببات الامراض القابلة للعبوربين المواقع. يجب وضع تدابير أمن خاصة بالنقل لضمان ورود التراخيص المناسبة والتي تؤمن حصول اتصال كاف قبل، وأثناء، وبعد نقل مسببات الأمراض أو غيرها من المواد البيولوجية التي قد تكون خطرة. الموظفين يجب أن يكونوا مدربين تدريبا كافيا وعلى دراية بكافة الإجراءات التنظيمية والمؤسسية المناسبة لاحتواء وتعبئة وتغليف ووضع العلامات والوثائق ونقل المواد البيولوجية.

## الحوادث والاصابات وخطط الاستجابة للحوادث Accident, Injury and Incident Response Plans

ينبغي للسياسات الأمنية المتبعة في المختبران تأخذ بعين الاعتبار النظر في الحالات التي قد تتطلب الاستجابة للطوارئ أو السماح لأفراد الأمن العام بالدخول الى منشأة ما كاستجابة لحادث أو إصابة أو أي مشكلة تتعلق بالسلامة أو اي تهديد أمني. ان الحفاظ على حياة الإنسان وسلامة وصحة العاملين في المختبر والمجتمع المحيط يجب أن تكون لها الأسبقية في حالة الطوارئ بسبب مخاوف السلامة الصحية. كما يجب تشجيع المرافق على التنسيق مع المؤسسات الطبية، واجهزة مكافحة الحرائق، والشرطة ومسؤولي الطوارئ عند إعداد خطط الطوارئ والاستجابة لاي خرق أمني.

ينبغي وضع إجراءات عملية قياسية للتقليل من التعرض المحتمل للموظفين إلى المواد البيولوجية التي قد تكون خطرة. يجب أن تكون خطط الاستجابة للطوارئ في المختبرمتكاملة مع الخطط الأمنية في مواقع محددة على نطاق المرافق ذات الصلة. وينبغي لهذه الخطط أن تنظر أيضا في بعض الحالات السلبية مثل التهديدات بوجود قنابل، والكوارث الطبيعية والظروف المناخية القاسية، انقطاع التيار الكهربائي، وحالات الطوارئ الاخرى في المنشأة أخرى اتي من الممكن ان تسبب تهديدات أمنية.

## التقارير والاتصالات Reporting and Communication

تعتبر الاتصالات جانب على قدر كبير من الاهمية من جوانب برنامج الامن الحيوي, "سلسلة من الإشعارات" ينبغي أن تنشأ في وقت سابق لحدوث الحدث الفعلي. وينبغي أن تتضمن هذه السلسلة الاتصالات مسؤولي المختبرات والبرامج وإدارة المؤسسة، وأية سلطات تنظيمية أوعامة ذات

الصلة. أدوار ومسؤوليات جميع المسؤولين والبرامج المعنية يجب أن تكون محددة بوضوح. وينبغي أن تعالج السياسات الإبلاغ والتحقيق في الخروقات الأمنية المحتملة (على سبيل المثال، العوامل البيولوجية، والمكالمات الهاتفية غير العادية أو مكالمات تهديد الموظفين او وجود اشخاص غير المصرح لهم في المناطق المحظورة).

## التدريب والممارسة Training and Practice Drills

التدريب على برنامج الامن الحيوي من الامور الاساسية لضمان نجاح تنفيذ البرنامج. ادارة البرنامج يجب ان تعمل على تأسيس برامج تدريبية لتطوير وتثقيف الكوادر بما يناسب مسؤولياتهم في المختبر والمؤسسة. يجب ان تحوي برامج التدريب على مجموعة متنوعة من السيناريوهات مثل فقدان او سرقة المواد البيولوجية والاستجابة للحالات الطارئة كالحوادث والجروح, وايضا الابلاغ عن الحوادث وتحديد حصول خروقات امنية.

يمكن إدراج هذه السيناريوهات في تدريبات الاستجابة لحالات الطوارئ الموجودة اساسا في المؤسسة مثل التدريبات على إطفاء الحرائق أواخلاء المباني المرتبطة بتهديدات بوجود قنابل. ان دمج إجراءات الأمن الحيوي المستحدثة في الإجراءات الحالية وخطط الاستجابة يوفر الاستخدام الفعال للموارد في كثير من الاحيان، ويوفر الوقت كما يمكن أن يقلل الارتباك أثناء حالات الطوارئ.

## تحديثات الامان واعادة التقييم Security Updates and Re-evaluations

يجب إعادة النظر في تقييم المخاطرالناتجة عن الأمن البيولوجي والبرامج وتحديثها بشكل دوري بعد أي حادث متعلق بالأمن البيولوجي. إعادة التقييم هو عملية ضرورية ومستمرة في المختبرات الطبية والبحثية في وقتنا الحاضر. يتعين على مديري برنامج الأمن الحيوي تطوير وإجراء مراجعات على برنامج الأمن البيولوجي وتنفيذ الإجراءات التصحيحية حسب الحاجة. يجب توثيق نتائج المراجعة والإجراءات التصحيحية. يجب تقع على عاتق مسؤولي البرنامج المناسب مسؤولية الحفاظ على السجلات.

# المحاضرة الخامسة عشرة

## مكافحة المخاطر البيولوجية Countering biorisks

### 1- المسؤولية عن (المواد البايولوجية القيمة)

### Accountability for VBM (valuable biological materials

من الصعب التخفيف من العواقب الناتجة عن سرقة المواد البايولوجية المهمة، كاحتمال إساءة الاستخدام، تحوير هذه المواد، وما إلى ذلك، وخاصة بعد خروجها من منشأة معينة، لذلك فان من الأسهل الحد من هذه العواقب من خلال وضع الضوابط المناسبة لحماية المواد البايولوجية القيمة من الوصول غير المصرح به أو الخسارة . الوصول غير المصرح به هو نتيجة لوجود تدابير مراقبة غير مناسبة أو غير كافية لضمان الوصول الانتقائي. وكثيرا ما تنجم خسائر الإصابة بمرض نقص المناعة البشرية عن الممارسات المختبرية السيئة وضعف الضوابط الإدارية لحماية هذه المواد و توثيقها.

من المهم وضع خطوات واقعية عملية يمكن اتخاذها لحماية وتتبع المواد البايولوجية المهمة والواقع أن التوثيق والوصف الشاملين لمبنى المواد البايولوجية المهمة الذي يحتفظ به في مرفق قد يمثل معلومات سرية، مثل السجلات والتوثيق المتعلق بالوصول إلى المناطق المحظورة. ومع ذلك، قد تكون مثل هذه الوثائق مفيدة على سبيل المثال للمساعدة في تصريف مرفق من الادعاءات المحتملة. ولإشارة مفيدة، يوصى بجمع هذه السجلات والاحتفاظ بها لبعض الوقت قبل التخلص منها في نهاية المطاف. وتتطلب إجراءات المساءلة المحددة المتعلقة بمكافحة انتشار المواد البايولوجية المهمة وضع إجراءات رقابة فعالة لتتبع وتوثيق جرد هذه المواد واستخدامها والتلاعب بها وتطويرها وإنتاجها ونقلها التخلص منها. والهدف من هذه الإجراءات هو معرفة المواد الموجودة في المختبر، اماكن تواجدها، ومن الذي يتحمل المسؤولية عنها في أي وقت معين. ولتحقيق ذلك، ينبغي أن تحدد الإدارة ما يلي:

1- اي نوع من انواع المواد تخضع لتدابير قياس المواد.
2- اي نوع من السجلات يجب ان يتم الاحتفاظ به , من قبل من , اين وباي صيغة ولأي مدة زمنية.
3- من له الصلاحية بالدخول الى هذه السجلات والاطلاع هذا عليها وما مدى موثوقية هذا الاستعمال.
4- كيفية التعامل مع المواد من خلال برامج التشغيل المتعلقة بها (بمعنى كيفية حفظ وخزن واستعمال هذه المواد , كيفية تشخيصها,وكيف يتم التعامل مع المخزون ومتابعته وكيف يتم تدميرها وتوثيقها).
5- اي طريقة من طرق القياس سوف يتم استعمالها (يدوية او الكترونية او جداول الخ).
6- اي نوع من انواع التوثيق والتقارير مطلوب توفيرها.
7- من يتحمل مسؤولية الحفاظ على العناصر البيولوجية المهمة.
8- من يجب ان يوافق على التجارب المزمع عملها وما هي الاجراءات المتبعة لهذا الغرض.
9- من الذي يقوم بالاطلاع ومتابعة وتدقيق اليات نقل المواد البايولوجية القيمة الى مختبر اخر.

الكائنات الحية التي تتكاثر قد تختلف من حيث الكمية والنوعية اعتمادا على الأنشطة المختبرية والوقت، ومعرفة الكمية الدقيقة من اعداد الكائنات الحية في أي وقت معين ليست عملية واقعية بشكل عام. وعلاوة على ذلك، بالنسبة لبعض المواد البيولوجية، فان وجودها باي كمية يعتبر مهم وخطر. ومع ذلك، ينبغي تتبع المواد البيولوجية التي تحفظ في حاويات معينة كعناصر منفصلة. فعلى سبيل المثال، يمكن الاحتفاظ بجرد للأرصدة المجمدة وسجل الدخول إلى العديد من أشكال المواد المخزنة. هذه الأشكال من السجلات مفيدة كوسيلة للمعرفة بشكل دائم و اين تقع هذه المواد البايولوجية القيمة ومن الذي يتحمل المسؤولية عنها. وينبغي تأمين السجلات وتحديدها بسهولة وقراءتها وإمكانية تتبعها للأنشطة الموصوفة. وفي حالة حصول اي تغيير على خطط الامن الحيوي الموضوعة او المعدات او العمليات الجارية عليها فيجب ان يتم توثيقها وفقا لبروتوكولات خاصة واضحة وموثقة في برنامج خاص لادارة التغيير.

## 2- احتمالية اساءة استخدام العلوم البايولوجية :Potential misuse of bioscience

ساهمت أبحاث العلوم البيولوجية في تقدم البشرية من خلال تطوير لقاحات وأدوية جديدة، وتحسين فهم صحة الإنسان. ومع ذلك، فإن العلوم البيولوجية لديها القدرة على الإيذاء إذا ما أسيئ استخدامها، أي أن العلوم البيولوجية هي ذات استخدام مزدوج بطبيعتها. وعلى الرغم من أن الغالبية العظمى من تطبيقات العلوم البيولوجية قد استخدمت لأغراض جيدة وسلمية، فإن احتمال إساءة الاستخدام السيئ قد يوحي بالحاجة إلى تدابير وقائية محددة للمرافق المختبرية، والمواد البايولوجية المهمة الموجودة، والأعمال المنجزة، والموظفين المعنيين. البحوث البيولوجية ضرورية لتطوير الرعاية الصحية الحديثة، والصحة العامة، والزراعة، والطب، والطب البيطري، وإنتاج الأغذية وعلوم الحياة. وتستفيد منتجات البحوث البيولوجية من العديد من القطاعات الاقتصادية والاجتماعية ولديها القدرة على تعزيز صحة ورفاه كل إنسان تقريبا.

ومع ذلك، فإن إساءة استخدام العلوم البيولوجية المحتملة تمثل تهديدا عالميا يتطلب اتباع نهج متوازن للأمن البيولوجي للمختبرات، معترفا بمخاطره وفوائده على السواء. ويسعى هذا النهج المتوازن إلى حماية الدور الصحيح للمختبرات البيولوجية ووظيفتها مع الحفاظ على المواد الحيوية المهمة التي قد تحتوي عليها. ومن النهج الممكنة للتقليل من الاستخدام المزدوج للمواد والمعدات داخل المنشأة الى الحد الادنى هو تسليم مدير السلامة الأحيائية والأمن الحيوي في المختبر مسؤولية البرنامج العلمي، بالتشاور مع الباحث الرئيسي، للموافقة على مشاريع البحوث واعطاء الإذن بإجراء التجارب، بالتزامن مع المتطلبات الوطنية والاعتبارات الأخلاقية البيولوجية. ونرد فيما يلي وصف لدور اللجنة المؤسسية للسلامة الأحيائية ومدير البحوث في هذا السياق.

## 3- البحوث الشرعية، ومدونات السلوك ومدونات الممارسة

## Legitimate research, codes of conduct and codes of practice

إن تقدم العلوم يفتح الأبواب أمام إمكانيات لا حصر لها للاستفادة من المعارف والتقنيات المكتسبة. وينبغي للسلطات الوطنية ومديري المختبرات أن يكونوا قادرين على توفير إطار تشريعي و / أو تنظيمي يحدد مشاريع البحوث الشرعية والأخلاقية وأن يبقوا على الإشراف على الأنشطة المختبرية والموظفين. وينبغي أن تكون النظم والضوابط في مكانها لتجنب البحوث غير المشروعة

أو غير الأخلاقية كما ينبغي للباحثين والعاملين في المختبرات والسلامة البيولوجية ومديري الأمن البيولوجي المختبر التواصل والتعاون، والسعي لإيجاد التوازن الأخلاقي الصحيح للأنشطة المنجزة. ومن الضروري أن تكون مدونة السلوك الطوعية أكثر فعالية من مدونة المفروضة شريطة أن تكون مفهومة ومتفق عليها بين أصحاب المصلحة وينبغي أن تشمل مدونة قواعد السلوك تقييم الغرض من العمل،

والنظر في تأثيره على نشر نتائج البحوث، وتعدد الاعتبارات والشروط اللازمة لنشر النتائج التي قد تكون لها آثار مزدوجة الاستخدام أو ضدها. في عام 2001، قام فريق بحث مدعوم بمنحة اتحادية في أستراليا بإنشاء فيروس جدري مهيأ بشكل غير متوقع قادر على التهرب من الاستجابة المناعية التي يسببها اللقاح. وعلى الرغم من أن نتائج البحث ليست موضع انتقاد، إلا أن نشر تفاصيل البحث قد ولد مناقشات قوية حول العالم. وينبغي إجراء مراجعات بيولوجية أخلاقية شاملة حول الاوبئة التي أعيد بناؤها في عام 2005 من أنسجة الضحايا المستخرجة من التربة الصقيعية المستعادة واستخدامها في مختبرات احتواء الاحياء المسببة للامراض بمستوى سلامة حيوية ثالث.

ومن المقرر الآن إجراء مزيد من الدراسات لدمج جينات فيروس وباء H1N1 مع فيروس H5N1 شديد العدوى للتحري عن الفيروس وتوثيقه قبل التوصل إلى قرارات نهائية بشأن نشر البيانات وتحقيق التوازن بين إيجابيات وسلبيات نشرها. وكمثال على ذلك، فإن فيروسات الأنفلونزا للنوع الفرعي H1N1 الذي كان سبب وباء 1918-1919 حيث نأمل أن يكون هناك استعداد أفضل لمواجهة الوباء من جديد. ويمكن القول إنه يمكن احداث توازن بين الدروس التي يمكن للمرء أن يتعلمها من تلك الدراسات ومخاطر توليف الفيروسات المميتة الجديدة المحتملة، ولكن ينبغي النظر في الاعتبارات المتعلقة بالأخلاقيات البيولوجية والمراجعة الدولية والسيطرة على هذا البحث على نطاق واسع. ولا يوجد على سبيل المثال اتفاق دولي، بخلاف ما يتعلق تحديدا بشظايا الحمض النووي لفيروس الجدري، الذي ينص على ان أي تسلسل يمكن معالجته في مختبر دون إخطار أو بدون إذن محدد، وليس هناك اتفاق دولي بشأن أي نوع من مستوى احتواء السلامة الأحيائية والأمن البيولوجي للمختبرات ينبغي مراعاتها عند تطبيق الممارسات على حالات محددة. وينبغي ترك هذه القرارات مع اللجان الوطنية أو الدولية للسلامة الأحيائية - وأخلاقيات علم الأحياء البيولوجية، التي ينبغي أن تطلب من مديري المختبرات والعاملين في المختبرات اتخاذ نهج مسؤول لإدارة المخاطر، وإثبات ذلك. فالمناقشات المفتوحة والشفافية والمنطق الموثق هي وحدها التي يمكن أن تساعد على كسب تأييد المجتمع العالمي.