ورقة عمل بعنوان

برامج تقدير خطر السلامة البيولوجية في مواجهة الارهاب البيولوجي

Biosafety Risk Assessment Programs in The Face Of Bioterrorism

أ.د /مايسه جمال فرغلى

وكيل المعهد لشئون التدريب ورعاية الشباب.

٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ.

المحور الاول :**مدخل القضية البحثية**

شهدت بدايات هذا القرن طفره كبيرة في مجال الثورة العلمية ،وهو الامر الذى يتوقع له ان يحدث ثورة وتغييرا وتطويرا شاملا في الحياة البشرية مستقبلا ولعل من اهم الثورات التي جذبت اهتمام العالم هي الثورة البيولوجية وقد تمثلت هذه الثورة في عدد من الانجازات العلمية مثل : نقل الاعضاء البشرية وبنوك وزراعتها ،والأجنة المجمدة ،واستئجار الارحام والأمهات البديلة ،تحسين النسل البشرى .

هكذا دخلت البيولوجيا مرحلة جديدة وخطيرة من تطورها ،الى درجة ان العلماء يؤكدون انه " إذا كان عصرنا هذا قد شهد تغيرات حاسمة في الحياة بفضل الفيزياء والكيمياء ،فقد بدأت تظهر فيه بوادر تدل على ان العلم الذى سيحدث تغيرات جذرية في العالم خلال لقرن المقبل ،وربما قبل ذلك هو " علم الحياة ".

وظهرت العديد من المصطلحات البيولوجية الحديثة والمعاصرة التي ارتبطت بالعديد من المجالات والعلوم الاخرى واحدثت تغيرا ملحوظا في الحياة الانسانية ،واثارت جدلا قويا بين مؤيدين ومعارضين لبعض هذه المستحدثات البيولوجية التي ارتبطت بها العديد من التناقضات ،خاصة فيما يتعلق بالتقنيات الحيوية الناشئة، حيث يحتاج المجتمع إلى سيناريوهات حول الأنماط المتوقعة للمستقبل (المتضمّن منطقيًا) من أجل تشكيل ممارسات وقيم اجتماعية جديدة محتملة ، من خلال رسم خريطة للمستقبل الحالي والناشئ والمتوقع مسبقًا لتقنية حيوية ناشئة واحدة ،وهي البيولوجيا التركيبية(SB) (Synthetic Biology) ،وما يرتبط بها من تحديات المفاهيم والتحديات المجتمعية والأخلاقية الضمنية.

حيث يعد هذا النوع من المخاطر هو محط آمال تجار الحروب حالياً ،فبينما يكون هناك علماء إنسانيون وأطباء أجلاء يسعون جهدهم لمكافحة الأمراض السارية واستئصالها وتخفيف حدة المرض وكسر شوكة الجراثيم ،في الوقت نفسه يقوم علماء آخرون بدور معاكس تماماً ،إذ يدرسون إمكانية زرع الجراثيم المميتة في المختبرات ،وأساليب إنتاجها بكميات هائلة ،بل وبإمكانية تغيير خصائصها ليزيدوا من فعالية العدوى وقوة صمودها وذلك لاستعمال جراثيم هذه الأمراض كأسلحة في حروبهم .(صبحى، ١٩٨٣،ص٩٤)

أي أن هؤلاء العلماء إذا استعملوا هذه الأسلحة دون تقدير مضبوط لما سيحدث من قتل وآلام وتدمير ،وقد لا يكون باستطاعتهم أبداً إعادتها ولا إيقافها عند حدها ،قال تعالى {وإذا تولى سعى في الأرض ليفسد فيها ويهلك الحرث والنسل والله لا يحب الفساد} (سورة البقرة ،ايه ٢٠٥.)

وهناك فرق بين تعرض الكائن الحي من إنسان وحيوان ونبات لأمراض بسبب آفات مختلفة من الكائنات الحية ،فتضعفه وتقضي عليه أحياناً ،وتسمى تلك المخاطر بالمخاطر البيولوجية أو الحيوية.(الأحيدب ،٢٠٠٠، ص١٢٦)

وبين تلك المخاطر التي تحدث وتنتشر بفعل تدخل العنصر البشري ،فتظهر على هيئة كارثة تهدد حياة البشر في منطقة معينة وتعرف بـ (المخاطر الصناعية) مما يؤدى إلى ظهور عدد من الكوارث الحيوية التي صنعها الإنسان في بيئته وباتت تهدد حياته وحياة جميع الكائنات الحية ،وتمثلت أبسط مظاهرها في تفشي الأمراض والأوبئة المختلفة.(الشربيني، الطناوي ،١٩٩٥،ص ٢٩٦)

وبرغم أن الله سبحانه وتعالى قد خلق الجسم البشرى محصنا بجهاز مناعي قوامه الخلايا الدفاعية التي تهاجم الجراثيم والفيروسات وتدمرها، تعززها مقدرة الجسم على إنتاج أجسام مضادة تقضى عليها، إلا أن كثافة وقوة وتركيز تلك الجراثيم والفيروسات وتغيير

هندستها الوراثية ومزجها في سلاح واحد، يجعل الجهاز المناعي البشرى عاجزا إزاءها بالإضافة إلى عامل انتشار المرض بالعدوى وهو ما يفاقم التأثير ويصعده إلى مستويات خطيرة.

ومع ظهور مفهوم حروب الجيل الرابع، أصبحت الأسلحة البيولوجية على راس أسلحة التدمير الشامل التي قد تلجأ إليها الجماعات الإرهابية، حيث يُطلق عليها" قنبلة الفقراء النووية" نظراً لسهولة تصنيعها وقلة تكلفتها، إذ لا تحتاج إلى تقنيات متقدمة أو معقدة، كما تُعد من أشد الأسلحة فتكاً وتدميراً .(وهدان ،نايل، المالكي ،٢٠١٨)

وبلا شك ان هذا العدو الميكروبي ترجع خطورته لعدم امكانية التعرف عليه باي من الحواس المادية المجردة الا بعد ظهور اعراضه الاكلينيكية على الافراد الذين تعرضوا باي صورة للإرهاب البيولوجي دون توفر او عدم جدوى وسائل الوقاية المتاحة.

وتشتمل تكنولوجيا الإرهاب البيولوجي على الأنشطة العقلية الموجهة والمهارات التي يستخدمها الإرهاب للكشف عن خصائص معطيات بيئته المحبطة والتعامل معها بالتوظيف والاستغلال للمعطيات المعنية له في تحقيق هدفه أو التكيف مع المعطيات المعيقة له في تحقيق ذلك الهدف باستخدام المواد والأدوات والتجهيزات وتطوير المهارات.(وهدان ،نايل، المالكي ،٢٠١٨)

ويعتبر الاهتمام بالعنصر البشرى هو حجر الاساس في الخدمة الاجتماعية وفى نفس الوقت يعتبر من اصعب انواع التحديات الذى يجعل اي تنظيم فعال ،والانسان لا يكاد ان يواصل في سعيه ما لم يكن في صحة جيده، والصحة الجيدة تعتبر حجر الاساس إذا لكل عمل تبعات او اخطار ما لم تتم الوقاية منها واتباع سلوكيات سليمة حيث يعد هذا السلوك محددا رئيسيا لحجم المعرفة والوعى الوقائي لديه ،حيث ترتبط الثقافة الصحية للأفراد بمختلف السلوكيات والافعال الصحية السليمة والوعى تجاه المخاطر.

كما تتطلب السلامة البيولوجية تطبيق المبدأ الوقائي ،وتعريفًا جديدًا يركز على الطبيعة البيولوجية للكائن المهدّد بدلًا من طبيعة التهديد .

لذلك يمكن القول بان مكافحة الارهاب البيولوجي لا يقتصر على تخصيص ميزانيات جديدة لمكافحته وانما يجب تعزيز التعاون بين المؤسسات الحكومية والقطاع الخاص والجامعات ،كما وان الحاجة لبرنامج الأمن البيولوجي ينبغي أن يعكس الممارسات الفعلية للإدارة السليمة للمخاطر على أساس تقييم المخاطر في الموقع المحدد، الاهم من ذلك، ان يكون استخدام برنامج تقدير مخاطر الأمن البيولوجي كأساس لاتخاذ القرارات وإدارة المخاطر

المحور الثاني: تقدير المخاطر البيولوجية

اولا: عرض بعض المفاهيم

(١) تعريف الخطر :

يعرف بانه : احتمال وقوع حدث تنتج عنه خسارة مادية، فالخسارة وفق هذا التعريف مادية ومحتملة .(كافي ،٢٠١٤ ،ص٧٩)

الخطر البُيولوجي Biohazard : هو اي تهديد مباشر للإنسان ومحّيطه الاجتماعي باستخدام المُيكروبات المجهرّية أو نواتجها.(مجاهد، ٢٠٢٠)

الاخطار البيولوجية Biological Hazards :
هو ذلك التأثير السلبى لبعض الكائنات الحية المجهرية " البكتريا – الفيروسات – العفن – الطفيليات التي لها القدرة على التكاثر بسرعه اذا توفرت لها الظروف المناسبة " على جسم الانسان
الخطر البيولوجي Bio risk " هو مزيج من احتمال التعرض لعامل معدي ،أو سموم ،أو خطر بيولوجي من شأنه أن يتسبب في ضرر Harm ،ونتائج أو شدة هذا الضرر في حالة حدوث التعرض. وكلما زاد الجمع بين احتمالية ونتائج حدث ضار ناتج عن التعرض ،زاد الخطر. يمكن أن تتضمن المخاطر البيولوجية مخاطر من:
أ. عدوى عرضية أو استجابة سامة أو استجابة حساسية ؛ Accidental Infection, Toxic or Allergic Response.
ب. إطلاق عرضي للمجتمع أو البيئة Accidental Release To The Community Or Environment.
ج. الوصول غير المصرح به Unauthorized Access أو السرقة Theft , أو إساءة الاستخدام من قبل فرد يعتزم التسبب في ضرر Misuse By An Individual Who Intends To Cause Harm
(٢) المخاطرة : حتى لا يتم الخلط بين "الخطر" و"المخاطرة" نقول بأنها "مزيج من الاحتمالية، عالية أو منخفضة، أن هذه المخاطر أو أي أفعال أخرى تسبب نوع الخطر في إلحاق ضرر بدنى أو ضرر بصحة الشخص وخطورة الإصابة أو الضرر الذي يلحق بالصحة بسبب هذا الحدث .
تعريف المخاطر البيولوجية :تعرفها منظمة الصحة العالمية بأنها "الأخطار الصحية التي تعزى إلى بعض العوامل الحيوية الممرضة، مما يؤدي إلى ظهور مرض إنساني أو حيواني ينتشر بطريقة خطرة في المجتمع أو البيئة وتختلف تلك المخاطر من قطر إلى آخر تبعا للإمكانيات والاستعدادات الصحية المتوفرة لديه" (سبحي، ٢٠٠٨ ،ص١٦٥)
يعرفها مكتب العمل الدولي بأنها "المخاطر الحيوية الناتجة عن التعرض للكائنات الدقيقة المسببة للإفساد أو المواد السامة ذات المنشأ الحيوي أو هجمات الحيوان. (مكتب العمل الدولي ،٢٠٠٨ ،ص ١٨)
وتعرف كذلك: بأنها " تلك المخاطر التي تظهر على شكل أمراض وبائية شديدة العدوى ،حيث تنشر الجراثيم المسببة لها أو سمومها في بيئة معينة دون تدخل الإنسان تحت ظروف طبيعية معينة) الكوارث الحيوية الطبيعية (أو بفعل تدخل الإنسان تحت ظروف صناعية مخطط لها مسبقا) الكوارث الحيوية الصناعية(وتعرف حاليا بالأسلحة البيولوجية) فتصيب الكائنات الحية المختلفة، مما يسبب خسائر فادحة في الأرواح والممتلكات وتدمير البيئة الطبيعية". (سبحي ، ٢٠٠٨ ،ص١٦٥)
المخاطر البيولوجية الصناعية (الأسلحة البيولوجية) : (بأنها عبارة عن أسلحة تستخدم في تصنيعها بشكل متعمد الأحياء الدقيقة مثل البكتيريا والفطريات والجراثيم والفيروسات أو إفرازاتها السامة للقضاء على الكائنات الحية)البشر والحيوانات والنباتات) أو إحداث المرض أو تلويث مصادر المياه والغذاء بهذه الميكروبات وتدمير البيئة الطبيعية التي قد يمتد دمارها لسنوات طويلة .(السهيمي ،سعدابي، ١٤٢٤، ص١٧٠)

كما تعرف بانها : بأنها تلك الأسلحة التي يتم إعدادها من خلال الاستخدام المخطط للكائنات الحية أو سمومها لإحداث الوفاة أو إضعاف القدرة البشرية وتدمير الثروة الحيوانية والزراعية. (عطية – سليم، ١٩٩٢ ،ص ٢٤١)

هناك تصنيف للكائنات الدقيقة المعدية حسب مجموعة الخطر: (Laboratory Biosafety Manual,2004):

١- مجموعة المخاطر ١ Risk Group (لا توجد مخاطر او مخاطر منخفضة فردية أو مجتمعية (No or Low Individual and Community Risk كائن حي دقيق من غير المحتمل أن يسبب مرضًا للإنسان أو الحيوان (عادة لاتتسبب في أمراض للإنسان)

٢- مجموعة المخاطر ٢ Risk Group (مخاطر فردية متوسطة ،مخاطر مجتمعية منخفضة (Moderate Individual Risk, Low Community Risk أحد العوامل الممرضة التي يمكن أن تسبب مرضًا للإنسان أو الحيوان ولكن من غير المحتمل أن تشكل خطرًا خطيرًا عليها عمال المختبرات أو المجتمع أو الثروة الحيوانية أو البيئة. قد يكون التعرض في المختبر تسبب عدوى خطيرة ،ولكن العلاج الفعال والتدابير الوقائية متاحة وخطر انتشار العدوى محدود. (يمكن أن تتسبب في أمراض للإنسان •يمكن أن تكون من المخاطر المهنية •لا يُحتمل انتقالها للمجتمع •غالباً يتوجد لها وقاية أو علاج)

٣- مجموعة المخاطر ٣ Risk Group(مخاطر فردية عالية ،مخاطر مجتمعية منخفضة (High Individual Risk, Low Community Risk أحد العوامل الممرضة التي تسبب عادةً مرضًا خطيرًا للإنسان أو الحيوان ولكنها لا تنتشر عادة من شخص مصاب إلى آخر. العلاج الفعال والتدابير الوقائية متوفرة. •تعتبر من المخاطر المهنية الجادة يمكن أن تنتشر في المجتمع •غالباً توجد طريقة للوقاية أو للعلاج.

٤- مجموعة المخاطر ٤ Risk Group (مخاطر عالية على الفرد والمجتمع High Individual and Community Risk) أحد العوامل الممرضة التي تسبب عادةً مرضًا خطيرًا للإنسان أو الحيوان ويمكن أن يكون سريعًا تنتقل من فرد إلى آخر بشكل مباشر أو غير مباشر. العلاج الفعال والوقائي التدابير غير متوفرة عادة (تتسب في أمراض مزمنة للإنسان •تشكل أحد المخاطر المهنية الجادة •يمكن انتشارها بشكل سهل •غالباً لا توجد وسيلة وقاية أو علاج)

ثانيا :**أساسيات تقييم المخاطر البيولوجية** (محتوى اختبار الشهادة المهنية في تقييم المخاطر البيولوجية ،٢٠٢١) سيتم التركيز في اختيارات محتوى (اختبار الشهادة المهنية) على العناصر التي ارتكز عليها البحث (تقييم مخاطر السلامة البيولوجية ،تقييم مخاطر الامن البيولوجي ،تقييم البيولوجية التركيبية)

العنصر الول :فيما يتعلق بتحديد مدى أهمية تقييم المخاطر في توجيه عملية اتخاذ القرار لتقليل وتخفيف مخاطر العوامل والمواد البيولوجية والمعلومات ذات الصلة .

١. تحديد كيف أن منهج السلامة والأمن البيولوجي القائم على المخاطر يمكن من التوزيع والاستعمال الفعال للوقت والموارد ،واتخاذ إجراءات التخفيف العملية محليا والمستدامة .

٢. شرح كيف أن تصنيف العوامل البيولوجية وتدابير التحكم في المخاطر يمكن أن يختلفان من مؤسسة إلى أخرى ومن دولة إلى دولة ومن منطقة إلى أخرى .
٣. تحديد أهمية إجراء تقييمات للمخاطر باستخدام معلومات مبنية على التجربة بطريقة متسقة وموحدة ويسهل تكرارها.
٤. تحديد وتعريف أوجه الاختلاف بين فوائد ومضار استخدام الطرق النوعية وشبه الكمية والكمية.
٥. التعرف على تقنيات تحليل الأخطار المحتملة وأطر تقييم المخاطر (على سبيل المثال، نموذجRasmussen, Bio- RAM) وكيفية تعديل هذه الأدوات من أجل استخدامها داخل مراكز الرعاية الصحية ،وحدودها .
٦. تحديد كيف أن تقييمات المخاطر القائمة على التجربة (أي قائمة كليا على التجربة الشخصية للفرد الذي يجريها) يمكن أن تقلل من تقدير الأحداث النادرة ذات العواقب الكارثية أو المخاطر المستقبلية غير المتوقعة .
٧. تحديد الدور الذي يلعبه التحيز البشري وإدراك المخاطر في تقدير وتقييم المخاطر في غياب اليقين والتأكد (مثل نقص المعلومات والمعرفة لتوجيه عملية تقييم المخاطر)
٨. شرح كل خطوة في عملية تقييم المخاطر (مثل جمع المعلومات ،وتحديد الأخطار ،وتقييم المخاطر ،ووضع استراتيجية للتحكم في المخاطر ،واختيار تدابير التحكم في المخاطر التي تؤثر على الاحتمالية أو العواقب ،والمصادقة عليها ،والمراجعة وإعادة التقييم) .
٩. شرح كيفية جمع وإدخال بيانات ومعلومات عالية الجودة في عملية تقييم مخاطر السلامة والأمن البيولوجي .
١٠. تقييم العوامل التي تؤثر على احتمال وعواقب لنتيجة/لأثر سلبي ،مثل التعرض أو سوء الاستعمال أو الإطلاق العرضي / المتعمد لعامل بيولوجي .
١١. تقييم المخاطر للعديد من الأنواع والقيمة الممكنة للاحتمال والعواقب .
١٢. تحديد العلاقات الخطية (التسلسلية) وغير الخطية (غير التسلسلية) بين الاحتمال والعواقب .
١٣. شرح كيفية رسم مصفوفة لتقييم المخاطر ،وتحديد حدود استعملها ،ووصف المنهج البديل لمصفوفة المخاطر.
١٤. شرح كيفية تطبيق تدابير التحكم في المخاطر على الاحتمال أو العواقب لتخفيف المخاطر إلى المستوى المقبول من المخاطر المتبقية.
١٥. تحديد العوامل التي تؤثر على قبول المخاطر وتأثير إدراك المخاطر على استراتيجيات التحكم في المخاطر.
١٦. شرح من ينبغي لهم أن يشاركوا في عملية تقييم مخاطر السلامة والأمن البيولوجي ،ومتى يتم البحث عن الخبرات الخارجية ،وكيفية تحقيق مستوى مناسب من الوعي والتدريب والكفاءة والإعلام عنه لتنفيذ مراجعة المخاطر واستراتيجيات التحكم
ـ تنفيذ تقييم مخاطر السلامة البيولوجية
١٧.. تقييم أصناف وخصائص العوامل والمواد البيولوجية ،والآثار السلبية التي قد تسببها على صحة الإنسان والحيوان والبيئة .
١٨.. تحديد المصادر المحتملة للعوامل البيولوجية ،والوضع الإجرائي الذي يمكن أن يسبب ضررا .
١٩.. تحديد احتمالية التعرض أو الإطلاق لعامل بيولوجي من العمل وعواقب ذلك.

٢٠..شرح البيانات التي يجب جمعها وكيفية تحديد مخاطر العمل الذي يتعين القيام به في إطار الظروف والأوضاع المحلية وتحديد ما إذا كانت هذه المخاطر مقبولة أم لا .
٢١..تحديد الكيفية التي تتناول بها مختلف تدابير الرقابة للسلامة البيولوجية العوامل المحددة التي تؤثر على احتمال أو عواقب التعرض أو الإطلاق المحتملين .
٢٢..شرح كيفية اختيار وتنفيذ والتحقق من تدابير مراقبة السلامة البيولوجية الملائمة واللازمة لتخفيف المخاطر إلى مستوى مقبول لضمان الأداء السالم للعمل .
٢٣.تحديد كيفية استخدام طرق العمل البديلة لاستبدال الأنشطة عالية المخاطر بأنشطة منخفضة المخاطر لتقليل المخاطر الأولية للعمل قبل تطبيق أي تدابير للتحكم في المخاطر
٢٤.تقييم ما إذا كانت تدابير مراقبة السلامة البيولوجية المنفذة فعالة ومعتمد عليها ومستدامة العنصر الثاني فيما يتعلق بتنفيذ تقييم مخاطر الأمن البيولوجي
٢٥.شرح كيفية تحديد وتقييم التهديدات المحيطة التي من الممكن أن تؤثر في المنشأة والتعامل مع العوامل والمواد البيولوجية .
٢٦.تحديد وتقييم الأصول التي لديها إمكانية الاستعمال المزدوج والتكنولوجيات الجديدة والأصول التي يمكن استعمالها لأغراض ضارة لنشر الأمراض بين البشر أو الحيوانات وإشاعة الخوف في المجتمع.
٢٧.تحديد وتقييم مخاطر الأمن البيولوجي المتأتية من الأصول الملموسة (مثل مسببات الأمراض والمعدات والحيوانات) وغير الملموسة (مثل المعلومات العلمية وسمعة المنشأة) والأشخاص (مثل الموظفين والعلماء والطلاب والمتعاقدين) .
٢٨.شرح كيفية تطوير وتحديد أولويات جرد العوامل والمواد البيولوجية على أساس خصائص الأصول وشدة الأضرار الناتجة عن اختراق الأصول .
٢٩.شرح كيفية إجراء تقييم لنقاط الضعف وتحديد الأحداث المتعلقة بالأمن البيولوجي التي يمكن أن تنتج عن فقدان أو سرقة أو إساءة استخدام أو تحويل أو إطلاق متعمد غير مصرح به للمواد البيولوجية والمعلومات ذات الصلة .
٣٠.تحديد الخصوم (أي المطلعين والغرباء) الذين قد يكون لديهم الدافع والوسائل والقدرة على تنفيذ حدث متعلق بالأمن البيولوجي ،وكيف يمكن لهؤلاء الخصوم استغلال نقاط الضعف والتحايل على تدابير التخفيف التي تتخذها المنشأة .
٣١.تقييم احتمال وقوع حدث متعلق بالأمن البيولوجي وعواقب مثل هذا الحدث على الصحة العامة والصحة الحيوانية والبيئة والمنشأة .
٣٢.شرح كيفية اختيار وتنفيذ تدابير الرقابة للأمن البيولوجي الفعالة والملائمة والمتناسبة في جميع مراحل إدارة الحوادث (مثل الوقاية والكشف والاستجابة والتعافي) .
٣٣.شرح كيف يمكن المواءمة/التوفيق بين تدابير المراقبة للسلامة البيولوجية وللأمن البيولوجي المترابطة (المتداخلة) والتي يحتمل أيضا أن تكون متعارضة .

العنصر الثالث فيما يتعلق بتقييم هندسة الجينات، والبيولوجيا التركيبية(الاصطناعية) والتكنولوجيات البيولوجية المتطورة

١. تحديد الأطر والمبادئ التوجيهية الدولية التي يمكن اعتمادها وإمكانية سوء استعمال هندسة الجينات والتعديل الجيني والبيولوجيا التركيبية والتكنولوجيات البيولوجية الأخرى المتطورة بسرعة.
٢. تحديد وتقييم العوامل التي تؤثر بمخاطر سوء الاستعمال العرضي أو المتعمد للتكنولوجيات الجديدة على المستوى المؤسساتي ،والوطني ،والدولي .

٣. تحديد وتقييم التأثيرات السلبية المحتملة لسوء الاستعمال العرضي أو المتعمد للتكنولوجيات الجديدة على صحة الإنسان وصحة الحيوان والبيئة .
٤. تحديد في أي مرحلة من البحث يجب تقييم إمكانية الاستعمال المزدوج للتكنولوجيات الجديدة (مثل التخطيط للبحث، وطلب التمويل، وإجراء البحوث، والنشر)
٥. تحديد تدابير التحكم في المخاطر للوقاية من سوء الاستعمال العرضي أو للتكنولوجيات الجديدة
٦. تحديد أي احتمال لتعقيد أو لغموض (لعدم التأكد) شديدين التي تطرحه البيولوجيا التركيبية وغيرها من التكنولوجيات البيولوجية سريعة التطور في غياب ما يشابه من التوقعات والتكهنات بالمخاطر.
٧. تحديد كيفية تحقيق معادلة بين تدابير مراقبة السلامة البيولوجية والأمن البيولوجي ،وأي تضارب قد ينشأ ،وفي الوقت نفسه إتاحة التقدم العلمي والتكنولوجي في مجال هندسة الجينات والبيولوجيا التركيبية.
٨. تحديد وتقييم المنهج والاستراتيجيات والأدوات للترفيع من مستوى وعي المهنيين المختصين في علوم البيولوجيا بالمخاطر المتعلقة بسوء استعمال التكنولوجيات الجديدة.

ثالثا : ادارة وتقدير مخاطر الامن البيولوجي

Assessment Risk Biosecurity A and Management Process

ان الحاجة لبرنامج الأمن البيولوجي ينبغي أن تعكس الممارسات الفعلية للإدارة السليمة للمخاطر على أساس تقدير المخاطر في الموقع المحدد ان إجراء تقدير مخاطر الأمن البيولوجي يجب ان تقوم على تحليل الاحتمالات والنتائج المترتبة على فقدان او سرقة او سوء استخدام محتمل لمسببات الأمراض والسموم والاهم من ذلك، بجب ان يكون استخدام برنامج تقدير مخاطر الأمن البيولوجي كأساس لاتخاذ القرارات وإدارة المخاطر
حيث تتوفر نماذج متعددة لبرنامج ادارة الامن البيولوجي ومعظم هذه النماذج تشترك بالعديد من الخصائص مثل تحديد الاصول, التهديد , الضعف والتخوف من الاثار الجانبية, وتم تقسيم برنامج تقييم المخاطر وادارتها الى خمس خطوات وكل خطوة بدورها يمكن ان تقسم الى خطوات ثانوية اخرى :

الخطوة الاولى :تحديد وترتيب الاولويات للمواد البيولوجية والسموم
الخطوة الثانية :تحديد وترتيب الاولويات والمخاطر الناتجة عن المواد البيولوجية
الخطوة الثالثة :تحليل مخاطر سيناريوهات امنية محددة
الخطوة الرابعة :تصميم وتطوير برنامج ادارة مخاطر متكامل
الخطوة الخامسة : التقييم المنتظم لأهداف ومعايير الحماية الخاصة بالمؤسسة المعنية.

ويمكن توضيح هذه الخطوات الخمسة كالاتي :

الخطوة الاولى:- تحديد وترتيب اولويات المواد البيولوجية

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

في هذه المرحلة، قد تجد اي مؤسسة أن آيا من موادها البيولوجية لا تستحق تطوير وتنفيذ برنامج امن بيولوجي منفصل أو ان الاجراءات الامنية القائمة في المنشأة غير كافية وفي هذه الحالة، سوف لن تكون بحاجة إلى إنشاء او تطوير أي خطوات إضافية.

الخطوة الثانية :- تحديد وترتيب أولويات التهديد للمواد البيولوجية

١. التعرف على انواع من (الدواخل) التي من الممكن ان تشكل تهديداً للمواد البيولوجية في المؤسسة.
٢. التعرف على انواع من الغرباء (في حالة وجودها) التي من الممكن ان تشكل خطر للمواد البيولوجية في المؤسسة
٣. تقييم الدوافع والوسائل والفرص المتوفرة للخصوم المتعددة.

الخطوة الثالثة:- تحليل مخاطر سيناريوهات أمنية محددة

- وضع قائمة من السيناريوهات المحتملة للأمن البيولوجي، أو أحداث غير مرغوب فيها التي من الممكن حدوثها داخل المؤسسة (كل سيناريو هو مزج من العامل الممرض وآلية المقاومة والاجراء المتبع) تهتم ب:

١. الوصول الى العامل الممرض المحدد.
٢. كيفية حدوث الامر غير المرغوب به.
٣. التدابير الوقائية المتخذة لمنع حدوثها.
٤. كيف يمكن اختراق تدابير الحماية الحالية(نقاط الضعف)
٥. تقييم احتمالية تجسيد كل سيناريو (اي الاحتمال) والنتائج المرتبطة بها وتشمل الافتراضات:

- رغم ان هناك مدى واسع من التهديدات محتملة الحدوث الا ان هناك تهديدات متوقعة الحدوث اكثر من غيرها.
- 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

١. تلتزم الادارة الإشراف والتنفيذ والتدريب وصيانة برنامج السلامة الصحية
٢. تطور الإدارة بيان مخاطر الأمن البيولوجي ،وتوثيق اي من سيناريوهات الأمن البيولوجي تمثل مخاطر غير مقبولة يحب تخفيفها مقابل تلك المخاطر التي يمكن التعامل معها بشكل مناسب من خلال ضوابط الحماية الحالية .
٣. تطور الإدارة خطة خاصة بالأمن البيولوجي لوصف كيفية تعامل المؤسسة مع تلك المخاطر غير المقبولة وكيفية تخفيفها بما في ذلك:

- خطة أمنية مكتوبة وإجراءات تشغيل موحدة، وخطط الاستجابة للحوادث.
- بروتوكولات مكتوبة لتدريب الموظفين على المخاطر المحتملة.
- تضمن الإدارة الموارد اللازمة لتحقيق تدابير الحماية وتوثيقها في خطة الأمن البيولوجي.

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

-تقوم الادارة وشكل منتظم بإعادة تقييم واجراء التعديلات الضرورية على-:

١.بيان مخاطر الامن البيولوجي.
٢.عملية تقييم مخاطر الأمن البيولوجي
٣.خطة المؤسسة لبرنامج الامن البيولوجي

٤.أنظمة الأمن البيولوجي للمؤسسة
تضمن الادارة التنفيذ والتدريب اليومي واعادة التقييم السنوي لبرنامج الامن البيولوجي

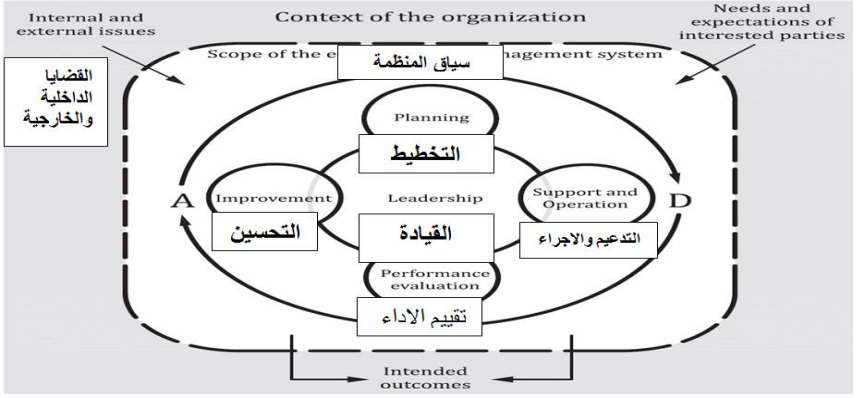
رابعا أساسيات نظم إدارة المخاطر البيولوجية

١. عرض قائمة أهداف نظام فعال لإدارة المخاطر البيولوجية.
٢. وصف العناصر الأساسية لنظام إدارة المخاطر البيولوجية.
٣. تحديد العوامل الرئيسية لتطوير نظام ناجح لإدارة المخاطر البيولوجية.
٤. وصف الدور الأساسي لتقييم وإدارة المخاطر في تنفيذ نظام إدارة المخاطر البيولوجية.
٥. وصف طرق قياس ومراقبة اداء نظام إدارة المخاطر.
٦. تطبيق مبدأ (" PDCA التخطيط، العمل، الفحص، التنفيذ) "وصف أساسيات المبدأ في نظام إدارة المخاطر البيولوجية

منهجيه التطبيق
يستند منهج الادارة على مفهوم التحسين المتواصل من خلال دورة تخطيط وتنفيذ ومراجعة وتحسين العمليات والإجراءات وهو ما يعرف مبدأ:PDCA (Plan-Do-Check-Act)
مفهوم PDCA CYCLE يستند الأساس في نظام الإدارة البيئية على مفهوم (خطط – افعل – تحقق – نفذ)
والمعروف دوليا ب (Plan – do – check – act) والمختصر ب (PDCA) والذي يعتبر عملية تكرارية تستخدمها المنظمات لتحقيق التحسين المستمر. ويمكن تطبيقه على نظام الإدارة البيئية ولكل منها من عناصرها الفردية. ويمكن وصفها بإيجاز على النحو التالي :
التخطيط : Plan وهو عبارة عن وضع الأهداف والعمليات البيئية اللازمة لتحقيق النتائج وفقا للسياسة البيئية للمنظمة.
افـــعل : Do تنفيذ وتطبيق العمليات المخططة في الخطوة السابقة....
التحقيق : Check رصد وقياس العمليات التي تستهدف السياسة البيئية ،بـــما في ذلك التزاماتها القانونية ،الأهداف البيئية ومعايير التشغيل ،وكتابة تقارير عن النتائج.
(التنفيذ) : Act اتخاذ اجراءات للتحسين المستمر

شكل توضيحي يبين طريقة عمل PDCA

حيث يوضح الشكل التالي كيفية إدماج الإطار الوارد في هذه المواصفة القياسية الدولية في نموذج(PDCA ،والتي يمكن أن تساعد المستخدمين على فهم أهمية منهج نظام ادارة البيئة



معايير سياسة إدارة المخاطر

تقوم الإدارة العليا بإعداد وتطوير سياسة تتعلق بإدارة المنظمة وذلك بوضع أهداف لإدارة المخاطر البيولوجية والالتزام بتحسين الإداء ،يجب أن تكون السياسة مناسبة لطبيعة وحجم المخاطر المرتبطة بالمنظمة.

الأنشطة المرتبطة والالتزام بـ:

أ) حماية الموظفين والعمال والزوار والمجتمع والبيئة من العوامل البيولوجية والسموم التي يتم تخزينها أو التعامل معها داخل المنشأة .

ب) تقليل مخاطر الإطلاق غير المقصود للعوامل والسموم البيولوجية أو التعرض لها (BIOSAFETY.

ج)تقليل المخاطر إلى مستوى مقبول من الإطلاق المتعمد غير المصرح به للمواد البيولوجية الخطرة(Bio Security) ،بما في ذلك الحاجة إلى إجراء تقييمات المخاطر Risk) (assessmentوتنفيذ تدابير السيطرة اللازمة

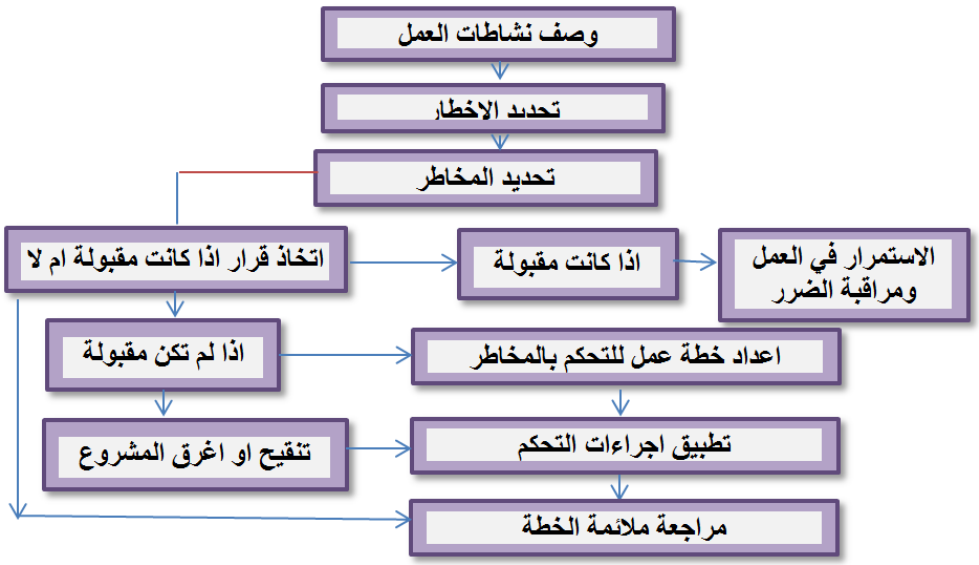
د) الامتثال لجميع المتطلبات القانونية المطبقة على المواد البيولوجية والسموم التي يتم تم التعامل معها أو الاحتفاظ بها مع المتطلبات القانونية والتشريعات .

هـ) التأكد من أن ايجاد نظام ادارة مخاطر فعال جميع المتطلبات التشغيلية التي لا ترتبط بالصحة والسلامة.

و) إبلاغ جميع الموظفين والأطراف الخارجية ذات الصلة والتواصل معهم بشكل فعال Communication)بشان واجبات الفرد بالنسبة للمخاطر البيولوجية وتجاه الاخرين

ز) تحسين أداء ادارة المخاطر البيولوجية على نحو متواصل.

استراتيجية تقييم المخاطر(ادارة المخاطر البيولوجية في المختبرات ,٢٠٠١١)



المحور الثالث: السلامة البيولوجيةBIO-SAFETY

اولا مفاهيم مستخدمة

١) 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 النُظم. (الأمن البيولوجي العالمي بين الاستغلال السياسي والربح الاقتصادي، الأمن السياسي في مواجهة الأمن البيولوجي، ٢٠٢٠)

هناك ثلاثة مفاهيم مهمة في مجال الأمن البيولوجي:

أ. الخطر البيولوجي Biological hazard : هو الخطر المحتمل للتعرض غير المنضبط للعوامل البيولوجية ذات القدرة المعدية ،وإلحاق الضرر بالفرد

Is the Potential Risk of Uncontrolled Exposure to Biological Agents with Infectious Capacity, Harming the Individual

ب. الاحتواء الحيوي Bio containment : هي التدابير المستخدمة لمنع الأمراض المعدية من التسرب من مراكز البحوث أو الأماكن الأخرى التي يمكن أن تنتج فيها.

Are Measures Used to Prevent Infectious Diseases From Leaking from Research Centers or Other Places Where they May be Produced

ج. الحماية البيولوجية Bio protection : هي مجموعة من التدابير المتخذة للحد من مخاطر الفقد أو السرقة أو سوء الاستخدام أو الإطلاق المتعمد لمسببات الأمراض والسموم ،بما في ذلك تلك التي تحكم الوصول إلى المرافق وتخزين المواد والبيانات وسياسات النشر

Is a Set of Measures Taken to Reduce the Risk of Loss, Theft, Misuse Or Intentional Release of Pathogens and Toxins, Including Those Governing Access To Facilities, Materials Storage and Data and Publication Policies

٢)السلامة البيولوجية : هي ممارسات العمل الآمنة المرتبطة بالتعامل مع المواد البيولوجية، لاسيما العوامل المعدية . وهي تهتم بمبادئ الاحتواء، والتكنولوجيات والممارسات التي يتم تنفيذها للوقاية من التعرض غير المقصود للممرضات والسموم، أو إطلاقهم على نحو عارض.

برامج السلامة البيولوجية: ويعرفه البعض كذلك بانه (ذلك الاستخدام المتعمد لبعض الكائنات الحية الدقيقة ،وكذلك افرازاتها السامة بهدف احداث المرض او القتل الجماعي للإنسان او ما يملكه من ثروة نباتية او حيوانية او تلويث لمصادر المياه او الغذاء او لتدمير البيئة الطبيعية التي يحيا فيها والتي قد يشملها التدمير لعدة سنوات) (العادلي,٢٠١٤ , ص٨٤)

كما تعنى برامج السلامة البيولوجية تقليل او تحجيم تعرض الاشخاص والبيئة للعوامل البيولوجية الخطرة وتتحقق السلامة البيولوجية بتطبيق مستويات متعددة من آليات الاحتواء وتدريب الاشخاص المعنيين واستعمال الاجهزة الحديثة والآمنة في التعامل مع العوامل الخطرة

وتهدف برامج تقدير خطر السلامة البيولوجية تحديد مستوى السيطرة الملائم لكل برنامج كما يهتم برنامج السلامة البيولوجية بالإجراءات والممارسات المناسبة اللازمة لمنع التعرض والعدوى المكتسبة

ثانيا :مستويات السلامة البيولوجية :

يحدد مركز السيطرة على الأمراض مستويات السلامة البيولوجية للإشارة إلى الضوابط المحددة التي يجب أن يمتلكها المختبر لاحتواء الميكروبات والعوامل البيولوجية. يعتمد كل مستوى من مستويات السلامة البيولوجية على المستوى السابق ،مما يؤدي إلى إنشاء طبقة فوق طبقة من القيود والحواجز.

يتم تحديد كل مستوى من مستويات السلامة الحيوية BSL-1 - حتى - BSL-4 بناءً على ما يلي(/https://consteril.com/biosafety-levels-difference)

١. المخاطر المتعلقة بالاحتواء Risks related to containment
٢. شدة الإصابة Severity of infection
٣. القابلية للانتقالTransmissibility
٤. طبيعة العمل داخل المختبرNature of the work conducted within the lab
٥. أصل الميكروب Origin of the microbe
٦. الوكيل المعني Agent in question
٧. طريق التعرض Route of exposure

ثالثا :أهداف السلامة البيولوجي Biological safety objectives: (اللجنة الجامعية المركزية للسلامة والامن الكيماوي والاشعاعي والنووي ومنع الانتشار CBR)

١) حماية العاملين من الاصابة بالأمراض الناتجة العوامل البيولوجية الخطرة Protect Workers- from Disease Resulting For Dangerous Biological Agents.
٢) الحفاظ على بيئة عمل آمنة Maintain a Safe Working Environ
٣) منع انتشار الملوثات البيولوجية خارج مواقع العمل Prevent The Spread of Biological- Contaminants
٤)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.

تهدف السلامة البيولوجية توفير الوقاية من الخطر على صحة الانسان وسلامته وتتم هذه السلامة من خلال :

-السيطرة على المخاطر البيولوجية Control of Biological Hazards :

-افضل طريق للوقاية من الامراض هو التقليل او القضاء على التعرض للعوامل البيولوجية :

١. ممارسة النظافة الجيدة الشخصية " مثل غسيل الأيدي العادي
٢. المحافظة على التطعيمات الخاصة بالفرد
٣. التأكد من ان اي معدات قد تؤوى الاخطار البيولوجية " مثل المراوح "المحافظة بانتظام وتنظيفها وتعقيمها .
٤. تنظيف والتطهير على الفور.
٥. ارتداء معدات الوقاية الشخصية " القفازات – الأقنعة "حيثما كان ذلك .

التدريب والتأهيل :

- **للتدريب والتأهيل اهمية خاصة في الحد من مخاطر العمل**
- **تركيز التدريب بتحسين اداء الفرد وبناء قدراته وتنمية مهاراته وسلوكياته ،بما يؤثر طرديا على اداء المهام على الوجه الافضل .**

الحالة النفسية والسلامة العقلية Psychological State and Mental of Safety :

تنشأ المخاطر النفسية الاجتماعية من سوء تصميم العمل فضلا عن السياق الاجتماعي للأعمال السيئة وانها قد تؤدى الى نتائج النفسية والجسدية والاجتماعية السلبية .

- مسئولية الادارة في تحقيق السلامة في مواقع العمل : Management Responsibility in Achieving Safety in Workplace

١. نشر الوعى الوقائي المهني
٢. تدريب الافراد قبل مباشرتهم بالعمل ،واعلامهم بمخاطر العمل ،وطرق الوقاية
٣. الرقابة والاشراف المباشر على بيئة العمل واداء العمل
٤. تزويد موقع العمل بالأجهزة المطلوبة
٥. اتخاذ الاجراءات المناسبة عند المخالفة هذه الانظمة
٦. دعم برامج السلامة وتشكيل لجنة خاصة للسلامة المهنية
٧. تحديد مسؤولية كل فرد
٨. متابعة الحوادث، واتخاذ الاجراءات المناسبة لعدم تكرارها

-مسؤولية العاملين في تحقيق برامج السلامة في العمل Responsibility of Workers in Achieving Safety Programs at Work

١. الالتزام بأسلوب العمل الصحيح والمحدد .
٢. إخبار المسؤول عند ملاحظة أي خطأ .
٣. التقيد بتعليمات السلامة .
٤. عدم التدخل بأمور العمل الا من خلال طرق متفق عليها.
٥. المحافظة على وسائل الوقاية وإدامتها
٦. التبليغ عند الشعور بأي عارض صحي.
٧. المحافظة على الأجهزة

رابعا: امثله لبرامج السلامة البيولوجية

(١) تنفيذ برنامج موثوقية الموظفين كميسر للسلامة البيولوجية وثقافة الأمن البيولوجي في BSL-3 وBSL-4(J Higgins, Weaver2013, PP:7-130,)

نفذ المركز الوطني لتحليل الدفاع البيولوجي والإجراءات المضادة (NBACC) برنامج موثوقية الموظفين (Personnel Reliability Program PRP) بهدف تمكين المشاركة النشطة من قبل موظفيه لدفع وتحسين ثقافة السلامة البيولوجية والأمن البيولوجي في المنظمة. إن حجر الزاوية الفلسفي لإنجاز المهمة العلمية للمركز الوطني لمكافحة الفساد هو التميز المتزامن في العمليات والتوعية.

ويعتمد برنامج موثوقية الموظفين على هذا النهج من أجل:

(أ) تمكين ودعم ثقافة المسؤولية القائمة على مبادئ الأداء البشري - Enable and Support a Culture of Responsibility Based on Human Performance Principles,.

(ب) الحفاظ على الامتثال للوائح Maintain Compliance with Regulations

(ج) معالجة المخاطر المرتبطة بالتهديد الداخلي Address the Risk Associated with the Insider Threat.

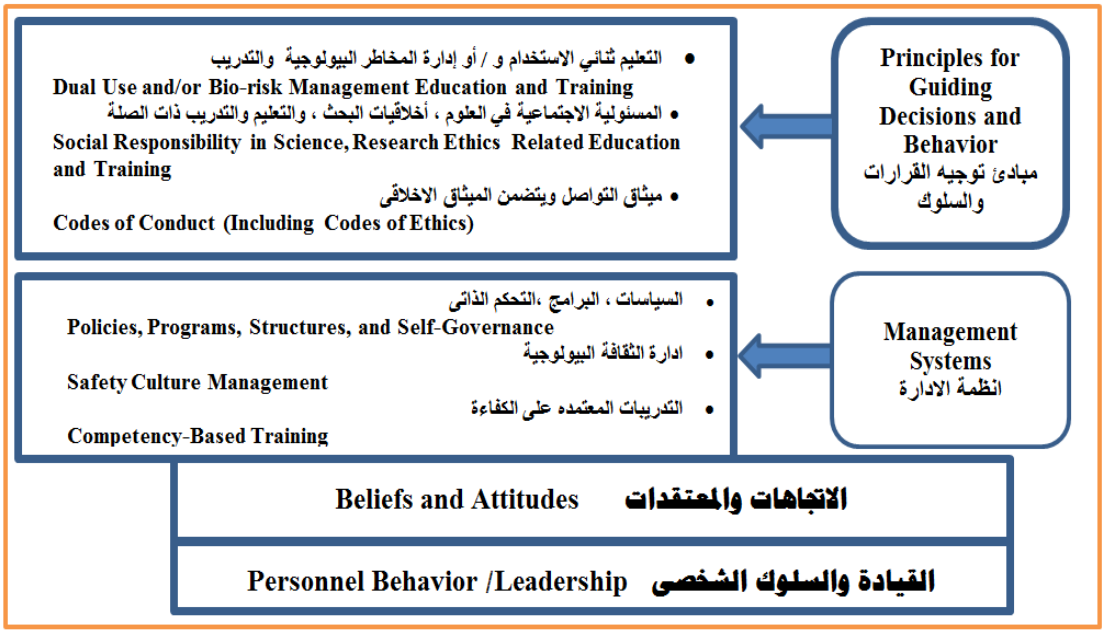
وقد قدمت الامم المتحدة استراتيجية لمكافحة الارهاب الدولي وشددت هذه الاستراتيجية على خطر الاسلحة البيولوجية في استخدامها من قبل الارهابيين ،لكن العيب الذي يرد على هذه الاستراتيجية انها لم تحدد معنى الارهاب ،وبذلك تبقى موضوع خالف بين الدول ،اضافة الى ذلك ان الفشل في الحصول على اجماع الدول بشأن هذه الاستراتيجية ليس سببه عدم التفاهم حول الاستراتيجية وانما حول تحديد مقبول من الجميع لكلمة الارهاب خاصة من دول الشرق الاوسط ،حيث يتم تصنيف الذين يعتبرهم البعض ارهابيين على انهم مقاومين او مقاتلين من اجل تحقيق الحرية من قبل البعض الآخر (مجلس الامن)

ومن تلك الاستراتيجيات :

-التصدي لخطر الارهاب البيولوجي بأنشاء قاعدة بيانات شاملة ووحيدة بشان الحوادث البيولوجية ،

-عدم استخدام نواحي التقدم في مجال التكنولوجيا البيولوجية لأغراض ارهابية او اغراض اجرامية اخرى بل للمصلحة العامة

شكل يوضح عناصر ثقافة "السلامة البيولوجية والامن البيولوجي والاتصال المسئول في علوم الحياة: (Perkins, Danskin,2019,pp: 34-45)



شرح الرسم التوضيحى السابق :

أ-التعليم ثنائي الاستخدام وإدارة المخاطر البيولوجية والتدريب Dual Use and/or Bio-risk Management Education and Training Dual Use and/or اكتسب مصطلح "بحث الاستخدام المزدوج المثير للقلق" Dual Use Research of Concern" (DURC) استخدامًا مألوفًا دوليًا كتعبير أكثر دقة عن هذا النطاق المحتمل للاستخدام وإساءة الاستخدام. حيث تم تصنيف أدوات الهندسة الوراثية على سبيل المثال كعنصر محتمل لأسلحة الدمار الشامل. ومع ذلك ،لا تزال هناك مشكلة هيكلية: مع تقدم الأبحاث في مجال التقنيات الحيوية الناشئة بسرعة كبيرة ،لن يكون من الممكن جعل الاتفاقيات التنظيمية مثل اتفاقية الأسلحة البيولوجية تتماشى مع سرعة التطور. لذلك ،فإن التطوير والتنفيذ الناجح لثقافة الأمن والسلامة لبحوث SB - بالإضافة إلى الحاجة إلى تطوير وتعريف أنظمة السلامة القائمة على المؤسسة - يمثل تحديًا رئيسيًا للتطوير المستقبلي

لـ SB، يواجه مثل هذا التطور تحديًا من خلال ملاحظة أن SB قد فتحت فرصًا جديدة لمشاركة عامة أوسع في العلوم، وتتميز معضلة الاستخدام المزدوج بصعوبة إيجاد التوازن المناسب بين مصالح الأمن القومي والانفتاح التقليدي للعلم. حيث لوحظ انه "يجب أن تكون القاعدة أن تطوير الاسلحة البيولوجية غير أخلاقية ... وأن العلماء سيتصرفون بمسؤولية للحد من إساءة الاستخدام المحتملة للمواد والمعلومات العلمية من قبل أصحاب الأسلحة البيولوجية المحتملين. "و لحماية العلم من سوء الاستخدام ،يجب على المجتمع العلمي تطوير "ثقافة السلوك المسؤول والمشاركة العلمية الحقيقية في عملية تقرير ما يجب عمله ".أهمية تعليم الأمن البيولوجي ثنائي الاستخدام يستخدم كوسيلة لتعزيز ثقافة المسؤولية ومنع إساءة الاستخدام المحتملة للتقدم في علوم الحياة للأغراض غير السلمية

- المسئولية الاجتماعية في العلوم ،أخلاقيات البحث ،والتعليم والتدريب ذات الصلة Social Related Education and Responsibility in Science, Research Ethics Training

- يمكن وصف المسؤولية الاجتماعية في علوم الحياة بأنها السعي وراء البحث على أساس "القيم التوافقية ،والاحتياجات ،والمصالح ،التي تم التوصل إليها من خلال مداولات مجتمعية واسعة ... والعمليات الجارية لـ ELSI [الآثار الأخلاقية والقانونية والاجتماعية ,Ethical] Legal, Social Implications

- الفحص الذي يوازن بين الإجراءات والاحتياطات والسعي طرق التخفيف من الآثار السلبية وزيادة الآثار الإيجابية التقنيات الجديدة والناشئة " خاصة بالإرهاب البيولوجي" ان مسؤوليات العلماء تشمل:

- واجب عدم إجراء أو نشر الأبحاث ضارة أو خطرة على الآخرين أو لمشاركتها البيولوجية المواد الخطرة للحفاظ على سرية البحوث السرية

- الإبلاغ عن الأنشطة المشبوهة

- إبلاغ الجمهور وتثقيف الباحثين والطلاب حول الإرهاب البيولوجي .

- المساعدة في تطوير السياسات المتعلقة بالإرهاب البيولوجي

- البحث والدعوة إليه للرد على الإرهاب البيولوجي.

وضع إطارًا أساسيًا لدمج المسؤولية الاجتماعية في أبحاث علوم الحياة ،بما في ذلك الأساس (العوامل ،القيم على تبرير البحث) ،المنهج(التفكير في موازنة المخاطر والفوائد) ،والتوقيت.

تعتمد المسؤولية الاجتماعية بشكل كبير على التعليم والتدريب باستخدام المقالات القصيرة التقييم ،بما في ذلك الاستطلاعات والمقابلات المتعلقة بفائدتها وللتعليم أن تعليم الأخلاقيات "هو إجراء أساسي ،وإن كان غير كاف ،لتعزيز ثقافة السلوك المسؤول للبحث

يجب أن يكون اتخاذ القرار الأخلاقي فيما يتعلق بالبحوث ذات الاستخدام المزدوج المثيرة للقلق (DURC) وقضايا المسؤولية الاجتماعية يتم تناولها بطريقة متسقة وشاملة على الصعيد الدولي بينما تشريعات المسؤولية الاجتماعية في المقام الأول

تعتمد على التعليم والتنظيم الذاتي من قبل العلماء

قواعد السلوك Codes of Conduct (Including Codes of Ethics

هي بيانات رسمية ومنهجية للقواعد ،المسؤوليات والمعايير وتوقعات السلوك المناسب. في علوم الحياة ،تساعد قواعد السلوك على زيادة الوعي بقضايا الاستخدام المزدوج والمسؤولية الاجتماعية ،وتعزيز أفضل الممارسات ،وتعزيز القاعدة ضد استخدام البيولوجية عوامل الإرهاب البيولوجي أو الحرب البيولوجية. يعتمد ما إذا كانت التعليمات البرمجية طموحة أو تنظيمية جزئيًا على قابليتها للتنفيذ.

مدونات سلوك لأعضائها التي تتضمن حظرًا على إساءة استخدام علم الأحياء الدقيقة . ووضع مدونة لقواعد سلوك الأمن البيولوجي

ويقصد به استكمال التشريعات القائمة بشأن منع إساءة استخدام العلم ،مثل وكذلك رفع مستوى الوعي بالتزامات العلماء

تتضمن مدونات السلوك هذه معالجة مجالات مثل إدارة المخاطر البيولوجية ،وزيادة الوعي ،والإبلاغ عن سوء الاستخدام ،والاتصال الداخلي والخارجي ،البحث وتبادل المعرفة

- ادارة الثقافة البيولوجية Safety Culture Management

ثقافة السلامة البيولوجية القوية تعتمد على رؤية السلامة البيولوجية كثقافة (الطريق الى العمل The Way- To Work)

- المعتقدات والاتجاهات Beliefs and attitudes

المعتقدات والاتجاهات نحو السلامة البيولوجية والامن البيولوجي ترتكز على عناصر الثقافة التي تكون معقدة للتقدير عن طريق مجموعة من المكونات ،منها العمليات العقلية المعقدة التي لا يمكن ان تقاس بشكل مباشر ولكن من خلال التعبيرات المعرفية والسلوكية والمؤثرات ،وهذه قضية معقدة لان استجابات الفرد للموقف تكون نتيجة السلوك (افعال ،ورغبات للعمل) ونتيجة للمعرفة (مثل الافكار ،والمقترحات) ونتيجة للمؤثرات (الانفعالات ،والمشاعر ،انشطة النظام العصبي الاوتوماتيكي)

- القيادة ،والسلوك الشخصي Leadership and Personnel Behavior

وتتحدد خصائص سلوكيات القيادة في : الخبرات ،استخدام السلطة ،اتخاذ القرار ،الاتصالات المؤثرة ،تحسين الاداء ،الدافعية ،،،،

وتتحدد السلوكيات الشخصية في : الاتصال المهنيprofessional conduct ،المحاسبية الشخصية personal accountability، التعاون وفريق العمل وتعتمد القيادة على النظرية المعرفية الاجتماعية، والاهتمام بالنمذجة السلوكية Behavioral Modeling وايضا الاهتمام بالنظرية المعرفية الاجتماعية Social Cognitive Theory أن الإنسان يتأثر السلوك بمعتقدات الفرد ومواقفه القيم ،والإدراك ،وكذلك التأثيرات الجسدية والاجتماعية في البيئة.

المحور الرابع الإرهاب البيولوجي

اولا : مفاهيم

اقر المجمع اللغوي كلمة الارهاب ككلمة حديثة في اللغة العربية واساسها رهب اي خاف ،وكلمة ارهاب هي مصدر الفعل ارهب وارهب بمعنى خوف وارهب اطال" كمه او طال كمه ،وقد اطلق مجمع اللغة العربية في معجمه الوسيط على الارهابيين انه وصف يطلق على الذين يسلكون العنف والارهاب لتحقيق اهدافهم السياسية .(الرازي, ٢٠٠٤ ص٨٤)

تعريف الإرهاب البيولوجي Bioterrorism على انه النشر المتعمد الميكروبات الضارة (فيروسات ،بكتريا ،فطريات ،...) او السموم الناتجة عنها حيث يمكنها إمراض او قتل البشر او الحيوانات او النباتات في المحيط الطبيعي للإنسان ،ان الإرهاب الحقيقي من هذه الميكروبات ينطوي عن امكانية تحويرها بزيادة قدراتها على العدوى والامراض ومقاومة الادوية المعروفة وتسهيل نشرها في الطبيعة .(مجاهد ,٢٠٢٠)

ويعرف بانه " اعمال العنف التي تقوم بها منظمة باستخدام الاسلحة البيولوجية لتحقيق اهداف معينة

ويعرفه البعض بانه " ذلك الاستخدام المتعمد لبعض الكائنات الحية الدقيقة ،وكذلك افرازاتها السامة بهدف احداث المرض او القتل الجماعي للإنسان او ما يملكه من ثروة نباتية او حيوانية ،او تلويث لمصادر المياه او الغذاء او لتدمير البيئة الطبيعية التي يحيا فيها والتي قد يشملها التدمير لعدة سنوات .(العادلي ،٢٠١٤ , ص ٨٤)

أصبحت الأعمال الإرهابية والخوف من الإرهاب جزءًا من الحياة اليومية في أوائل القرن الحادي والعشرين. لذلك هناك حاجة إلى المعرفة والسياسات العقلانية في التعامل مع هجمات الإرهاب البيولوجي المحتملة. وتوضيح أهمية المعرفة الدقيقة واتخاذ القرار العقلاني في مواجهة تهديد الإرهاب من خلال الإطلاق المتعمد للأسلحة البيولوجية، توفر معلومات أساسية للأخصائيين الاجتماعيين لاتخاذ قرارات ممارسة مستنيرة، وتثقيف العملاء والجمهور ،والدعوة إلى سياسة عامة سليمة.(Mackelprang ,Romel Mackelprang, Romel (D, 2005 , PP:119-27)

ثانيا الاستعداد للإرهاب البيولوجي :

يختلف السيناريو المتوقع بعد الاعتداء بالأسلحة البيولوجية تماما عنه عند استعمال الاسلحة الكيماوية ويتضح ذلك مما يلى (عاشور،٢٠٠٥ ،ص١٦٨)

الارهاب الكيماوي	الارهاب البيولوجي
الانتشار المسبب للمرض	
بعد الهجوم يحدث انتشار سريع ويؤثر بعد مدة قصيرة تتراوح بين دقائق الى ساعات	بعد الهجوم يحدث انتشار متأخر ممكن ان يأخذ من يوم الى عدة اسابيع
توزيع الامراض المصابين	
المنطقة التي تكون تحت الريح هي منطقة الانتشار	سريع الانتشار في المدن والاقاليم في اسوا السيناريوهات يصبح مرضا وبائيا

المسؤولين	
الاطباء والعاملين على اطفاء الحرائق ،البوليس ،العاملين بالطوارئ ،قوات تنفيذ القانون	الطوارئ ،الاطباء ،الممرضون ،اقسام الامراض المعدية ،اقسام المراقبة ،اقسام الامراض الوبائية ،اقسام الصحة العامة ،المستشفيات ،خبراء المعامل
معرفة المصدر	
سريع الاكتشاف يمكن عمل حصار للمنطقة والمصابين	صعب معرفته ومن المحتمل انه من غير الضروري والمفيد كردنه المناطق المصابة
اعادة اصابة المرضى والبيئة	
مهم في اغلب الاحيان	ليس ضروريا في كل الاحوال
التدخل الطبي	
مضاد الكيماويات	الفاكسين او الاجسام المضادة
عزل المرضى والحجر الصحي	
بعد الاصابة لا يكون هناك داع لذلك	ضروري وبالذات اذا كان المرض قابل للانتشار ولابد من توافر مستشفيات متقدمة لعزل اكبر عدد من المرضى

ثالثا تحديات مقاومة الارهاب البيولوجي (عاشور،٢٠٠٥ ،ص١٦٨-١٧١)

التحدي الاول :الحذر العام من حدوث الارهاب البيولوجي

التحدي الثاني :مستوى الاستعداد ويتسم بالحذر ويمتد النشاط في اربعة اتجاهات :

- **المراقبة التامة الشديدة**
- **الاستجابة الطبية السريعة**
- **المباني واحتياطات الادوية والامدادات**
- **البحث والتطوير .**

التحدي الثالث :

لابد ان تكون الجهات المختصة بالصحة العامة والجهات الطبية في مقدمة الجهات المسئولة عن الارهاب البيولوجي وهناك جهات اخرى يجب ان تكون على اعلى درجات الاستعداد وهى بمثابة خط الدفاع الاول .

التحدي الرابع :

الكل يجب ان يعمل سويا ولابد ان نعرف ان اي عمل ارهابي لا يتوقف عند حدود دولة ما وقد قرر الدكتور جروبر تيلاند المدير العام لهيئة الصحة العالمية الذى قال " الحل ...مثل المشكلة .يجب ان يكون عالميا ...فكما نعمل سويا .. للقضاء على الارهاب فلابد من اتحاد ارادتنا وامكانياتنا لنتمكن من تحقيق التحديات

إلى الافتراضات النظرية التي استلهمتها أبحاثنا النظرية والتجريبية الأولية والتجارب الناتجة في مجال التحديات الأخلاقية والمجتمعية لـ .SB المجالات الخمسة هي: , Braun) Fernau , and Da brock, ,2019)

١. تعريف ونطاق التطبيقات الممكنة. The Definition and Scope of Possible Applications.

٢. مسائل السلامة والأمن البيولوجي Questions of Biosafety and –Security

٣. تأثير SB على التصورات والقيم الثقافية المسلمة The Impact of SB on Taken-for-Granted Cultural Perceptions and Values ؛
٤. SB (كطريقة جديدة للمشاركة العامة في العلوم SB as a New Mode of Public Participation In Science)
٥. قضايا الحكم المستدام والبحث المسؤول والابتكار Research and Sustainable Governance and Responsible Innovation (RRI)

مع وضع هذه الحقول الخمسة في الاعتبار ،والتي تغطي مجموعة واسعة من العمل الأخلاقي والاجتماعي والعلمي في سياق التقنيات الحيوية.

رابعا عرض لبعض البرامج والنماذج والممارسات في مواجهة الارهاب البيولوجي

(١) برنامج" حشد المصادر الأذكى Smarter Crowdsourcing "
(عبد المطلب ، ٢٠٢٠،ص ص ١-١٦)

ويتضمن البرنامج :

- تنظيم سلسلة من المؤتمرات عبر الإنترنت لجمع أ صحاب الخبرات والمعارف الملائمة.
-التوصل إلى حلول مبتكرة وعملية للمكافحة .
- استخدم البرنامج الإنترنت ليُيسر على أصحاب الخبرات المشاركة بالوقت والمعرفة والتشاور معًا للتوصل إلى حلول عملية تُفيد الحكومات، وتُعزز الصلات بين الحكومة والقطاع الخاص والمواطنين حول: جمع المعلومات وإدارة البيانات، ومكافحة النفايات ،وتقييم الوعي العام لدى المواطنين. وضم برنامج(حشد المصادر)الحكومة المحلية ومؤسسات غير ربحية؛ بهدف فهم مشكلات الصحة العامة التي ترتبط بالوباء، ومنها سبل إعلام المواطنين دون إثارة الشعور بالفزع، ورعاية السكان الأكثر عرضة للخطر وإجلاؤهم، وإدارة الطلب المرتفع على الخدمات ال صحية. وشارك أكثر من خمسة وستين خبيرًا في نقا شات استمرت شهرين عبر الإنترنت، وجرى إعلام مسؤولي الحكومة بالنتائج أولًا بأول. وأثمر برنامج(حشد المصادر)

١. تطوير منصة لإعلام المواطنين وأخرى للخرائط والاستشعار،
٢. تشكيل شبكة خبراء لاستنفار العاملين في مجال الخدمات الطبية، وهو ما ساعد أجهزة الأمن والشرطة .
٣. إنفاذ القانون على مواجهة تحديات الوباء بشكل عملي وواقعي المواطنين .

- التثقيف المحوسب في مجال الإرهاب البيولوجي Computerized bioterrorism Education وتدريب الممرضات على عوامل هجوم الإرهاب البيولوجي (Nyamathi, , Adeline M, Casillas, 2010,P531)

العوامل البيولوجية لديها القدرة على التسبب في إصابات جماعية على نطاق واسع. لهذا السبب ،فإن استخدامها المحتمل في الهجمات الإرهابية المستقبلية هو مصدر قلق للأمن القومي. تظهر الدراسات الحديثة أن الممرضات ليسوا على استعداد للتعامل مع العوامل المستخدمة في الحرب البيولوجية. يرتبط تحقيق هدف التأهب للإرهاب البيولوجي ارتباطًا مباشرًا بالتعليم الشامل والتدريب الذي يمكّن المستجيبين من الخط الأول مثل الممرضات من تشخيص العوامل المعدية بسرعة

(٣) الاستجابة وإدارة الإصابات: الكشف والحماية الشخصية وإزالة التلوث (Lepler ,Lawrence, Lucci , Edward, 2004; PP:9-21)

هناك حاجة إلى خطة استعداد مدروسة جيدًا لتقليل تأثير هجوم كيميائي أو بيولوجي وهناك بعض العناصر الأساسية في خطة التأهب ،وتحديداً المشكلات المتعلقة :

- بالكشف المبكرEarly Detection
- إزالة التلوثDecontamination
- الحماية الشخصيةPersonal Protection .

على الرغم من أن الإرهاب الكيميائي والبيولوجي غالبًا ما يُنظر إليه على أنه كيان واحد ،إلا أن هناك اختلافات مهمة في إجراءات الكشف وإزالة التلوث والحماية الشخصية التي تؤثر على تخطيط الاستعدادpreparedness planning . لذلك ،يجب أن تكون أي خطة استعداد مرنة flexible بما يكفي للتعامل مع الإرهاب البيولوجي والكيميائي.
شاملة thoroughبما يكفي للتعامل مع الاختلافات في الاستجابة لمجموعة متنوعة من العوامل الكيميائية أو البيولوجية المحددة.

(٤)الاستعداد للإرهاب: إدارة الموارد على شبكة الإنترنت وتمرين TOPOFF 3 وتشير الثلاثة لكبار المسؤولين في وزارة الأمن الداخلي الأمريكية(TOPOFF 3) ،وهو أكبر تدريب لمكافحة الإرهاب تم إجراؤه على الإطلاق (Jacobs ,Lenworth M, Burns, Karyl 2006, pp:566-71) .
حيث شاركت جميع مستشفيات الرعاية في التدريبات. صُممت الهجمات المحاكاة لاختبار جميع جوانب الاستعداد للطوارئ بما في ذلك:

- قدرة المستشفيات على علاج أعداد كبيرة من الضحايا
- ومراقبة وتنفيذ الآليات
- زيادة القدرات بشكل فعال.

اختبرت TOPOFF 3 تطبيق الويب للتأهب للإرهاب البيولوجي الذي تم تصميمه ليكون أداة الاتصال وإدارة الموارد الأساسية أثناء حدث إرهابي أو طوارئ الصحة العامة

- الزخم لتطبيق ويب التأهب للإرهاب البيولوجي التابع لوزارة الصحة العامة
- الاستراتيجيات المتبعة لضمان جاهزيتها والاستخدام المناسب لها أثناء حالة طوارئ صحية عامة .
- استخدامه لإدارة الاتصالات والموارد من قبل وزارة الصحة العامة ومستشفيات الرعاية الحادة خلال.TOPOFF 3

التوصيات

- تثقيف طلاب الخدمة الاجتماعية بالمعلومات والمستحدثات والقضايا البيولوجية المهمة من خلال معرفة القضايا التي يجب أن يلموا بها حتى يستطيعوا مواكبة الثورة البيولوجية التي يمر بها هذا العصر لذلك لابد من تنمية وعى الطلاب بالقضايا والمستحدثات البيولوجية ويأتي هذا الوعى من خلال تأكيد امتلاكهم للمعارف والمعلومات المتعلقة بهذه القضايا واتجاههم نحو دراستها
- تعد الثقافة البيولوجية جزء مهم في الثقافة العلمية، من خلال تزويد المتعلم ـ بالمعلومات والمعارف البيولوجية المتعمقة بحاجاته وبيئته، والاتجاهات المناسبة نحو القضايا والمشكلات البيولوجية، والمهارات المختلفة اللازمة لإعادة الحياة كمواطن قادر على حل ما يواجهه من مشكلات والتعامل مع مواقف الحياة اليومية، ومسايرة المستحدثات البيولوجية واتخاذ القرارات المناسبة بشأنها

- قد تكون أنظمة المراقبة الحالية غير كافية لاكتشاف الهجمات البيولوجية. ولا نكون على دراية بمعظم عوامل الحرب البيولوجية ولسنا مجهزين للتعامل مع عواقب مثل هذا الهجوم. بالإضافة إلى ذلك ،لا توجد سياسة متماسكة واضحة للتعامل مع حادثة إرهابية بيولوجية. نظرًا لضخامة ما هو ممكن في حالة وقوع هجوم بيولوجي ،لذا يجب أن نكون مستعدين لاكتشاف الأسلحة البيولوجية وتشخيصها وتوصيفها وبائيًا والاستجابة لها بشكل مناسب. من بين الأسلحة البيولوجية المحتملة ،يشكل الجدري والجمرة الخبيثة أكبر التهديدات
- رسم خريطة للمستقبل الحالي والناشئ والمتوقع للبيولوجيا التركيبية (SB) synthetic biologyمن خلال التركيز على التحديات المفاهيمية والمجتمعية والأخلاقية

المراجع المستخدمة

١- صبحى، نبيل ،(١٩٨٣)الأسلحة الكيماوية والجرثومية " ما يحضره أعداء الإنسانية لإفناء الحياة " ،مؤسسة الرسالة ،بيروت، ط ٢،ص٩٤

٢- الأحيدب، إبراهيم بن سليمان(٢٠٠٠) ،المخاطر الطبيعية في المملكة العربية السعودية وكيفية مواجهتها ،ط٢ ،الرياض ،مطابع الحميضي ،ص١٢٦

٣- الشربيني ،فوزي عبد السلام – الطناوي، عفت مصطفى(١٩٩٥) دور مقررات كلية التربية في إكساب طلاب شعبة التعليم الابتدائي المفاهيم الخاصة بالكوارث الطبيعية والصناعية ،جامعة المنصورة ،مجلة كلية التربية ،العدد ٢٨، ،ص ٢٩٦

٤- وهدان ،هشام على ابراهيم ،نايل، السيد عيد ،المالكي ،محمد غريب (٢٠١٨)، أثر الإجراءات والقوانين على مكافحة الارهاب البيولوجي، المجلد الثالث والأربعون، الجزء الثاني

٥- كافي، مصطفى يوسف(٢٠١٤)، إدارة أنظمة الأمن والسلامة المهنية والصحية ،الاردن: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، ط١ ،ص٧٩

٦- مجاهد، السيد (٢٠٢٠) ،دراسة في الحرب البيولوجية، الطبعة الاولىً، دار الكتب والوثائق القومّية المصرّية .

٧- سبحي ،نسرين حسن (٢٠٠٨) وحدة مقترحة لتنمية معلومات طالبات المرحلة الثانوية عن "المخاطر البيولوجية ."سلسلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس ،المجلد الثاني، العدد الأول. كلية التربية – جامعة الملك عبد العزيز، ص١٦٥

٨- مكتب العمل الدولي(٢٠٠٨)، موسوعة الصحة والسالمة العالمية، المجلد ٠٣ ،الإصدار الرابع، الفصل ٩٣ ،ص ١٨ ،دمشق. متاح على موقع: http://labordoc.ilo.org

٩- السهيمي ،عبد الله بن غدران - سعدابي ،عبد المنعم بن محمد (١٤٢٤)(الأسلحة الكيميائية والبيولوجية ،مركز البحوث التربوية ،حولية كلية المعلمين بأبها ،العدد ٤ ،ص١٧٠

١٠- عطية ،ممدوح حامد عطية – سليم ،صلاح الدين سليم (١٩٩٢) (الأسلحة النووية والكيميائية والبيولوجية في عالمنا المعاصر ،الكويت ،دار سعاد الصباح ،ص ٢٤١.

11-Laboratory Biosafety(2004) Manual Third edition, WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, World Health Organization.

١٢- " محتوى اختبار الشهادة المهنية في تقييم المخاطر البيولوجية(٢٠٢١)، الاصدار الاول .

١٣- ادارة المخاطر البيولوجية في المختبرات (٢٠١١)، اتفاقية حلقة عمل اللجنة الاوروبية لتوحيد المقاييس CEN.

١٤- الأمن البيولوجي العالمي بين الاستغلال السياسي والربح الاقتصادي ،الأمن السياسي في مواجهة الأمن البيولوجي(٢٠٢٠)، المركز الديمقراطي العربي .

١٥- العادلي ،محمود صالح (٢٠١٤)، الجريمة الدولية – دراسة مقارنة ،الاسكندرية ،دار الفكر الجامعي ،ص ٨٤.

16- Trapotsis , Arthur , Biosafety Levels 1, 2, 3 & 4: What's the Difference?, https://consteril.com/biosafety-levels-difference/

١٧- اللجنة الجامعية المركزية للسلامة والامن الكيماوي والاشعاعي والنووي ومنع الانتشار CBR، منهاج مادة السلامة والامن الحيوي

18- J Higgins, Jacki, Weaver. Patrick, Fitch, J Patrick, Barbara Johnson, R Marene Pearl,(2013) Implementation of a personnel reliability program as a facilitator of biosafety and biosecurity culture in BSL-3 and BSL-4 laboratories, . 11(2), PP:7-130

١٩- مجلس الامن – لجنة مكافحة الارهاب – الاجراءات على نطاق منظومة الامم المتحدة

20- Perkins ,Dana , Danskin, Kathleen , A. Elise Rowe , and Alicia A. Livinski, (2019)The Culture of Biosafety, Biosecurity, and Responsible Conduct in the Life Sciences: A Comprehensive Literature Review, Journal of ABSA International, Vol. 24(1) , pp: 34-45

٢١- الرازي ,الامام محمد بن ابي بكر(٢٠٠٤) ،مختار الصحاح ،ط ١١ ،الكويت ،دار الرسالة ،ص٨٤

22- Mackelprang ,Romel W , Mackelprang , Romel D, Ashley D Thirkill, (2005)Bioterrorism and smallpox: policies, practices, and implications for social work, . ;50(2), PP:119-27

٢٣- عاشور، مصطفى (٢٠٠٥)، الميكروبات والحروب البيولوجية ،الاسكندرية ،منشاة معارف ،ص١٦٨

24- Braun Matthioas , Fernau Sandra, and Dabrock Peter(2019) , Re-Designing Nature? An Overview and Outlook on the Ethical and Societal Challenges in Synthetic Biology, Advanced Bio Systems, 3(6).

٢٥- عبد المطلب ,ممدوح عبدالحميد (٢٠٢٠)، التهديدات والتحديات الأمنية لفيروس كورونا المستجد كوفيد ورقة تحليل سياسات أمنية جامعة نايف العربية للعلوم الامنية ،أوراق السياسات الأمنية-,المجلد (١) ،القضبة(١) ،ص ص ١-١٦

26- Nyamathi, Adeline M, Casillas, Adrian, King Major L, et al (2010)Computerized bioterrorism education and training for nurses on bioterrorism attack agents, national library of medicine ,;41(12) ,P: 531

27- Lepler ,Lawrence, Lucci, Edward(2004) Responding to and managing casualties: detection, personal protection, and decontamination, national library of medicine, 10(1), PP:9-21

28- Jacobs ,Lenworth M, Burns, Karyl J, (2006) Terrorism preparedness: Web-based resource management and the TOPOFF 3 exercise,;60(3), pp:566-71