الجمهورية العربية السورية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الهيئة العامة للتقانة الحيوية

الدليل الوطني لأخلاقيات التقنيات الحيوية

في الطب والزراعة والغذاء

الهيئة العامة للتقانة الحيوية

جميع الحقوق محفوظة 2025

المؤلفون:

د. نزار عيسى

د. حسان المهدي

د. لينه الأمير

د. نورس الأبرص

د. فهد البيسكي

د. بسام العقلة

د. نسرين نقشو

الغلاف والتنسيق:

د. منال الدوس

هاتف: (9) 5138306 -11 -963+

فاكس: 5130104–11–963+

ص ب: 31902 دمشق – سورية

البريد الإلكتروني: **info@ncbt**.gov.sy

تقديم

لا يخفى على أحد أن التقانة الحيوية تمثل اليوم إحدى أكثر مجالات المعرفة حداثة وأثراً، بما تحمله من وعود عظيمة في تحسين صحة الإنسان، وتعزيز الأمن الغذائي، وصون البيئة، ودفع عجلة التنمية المستدامة. وهي بذلك تقف في قلب التفاعل بين التقدم العلمي وحاجات المجتمعات، وتتطلب أعلى درجات المسؤولية والدقة في البحث والتطوير.

مع هذا التوسع المتسارع في تطبيقات التقانة الحيوية في مجالات الطب والزراعة والصناعة والبيئة، بات من الضروري أن يواكب هذا التقدم التكنولوجي السريع منظومة أخلاقية واضحة، تضبط مسار البحث العلمي، وتمنع الانزلاق إلى ممارسات تضر بالإنسان أو بالكائنات الحية أو بالنظم البيئية. فالخطر لا يكمن في المعرفة بحد ذاتها، بل في كيفية استخدامها.

إن أخلاقيات البحث العلمي في التقانات الحيوية لا تُعد ترفاً فكرياً، بل هي ضرورة وجودية، تكفل التوازن بين الطموح العلمي والاعتبارات الإنسانية والبيئية. وهي التي تُمكّن الباحث من أن يكون في موقع المسؤول الأمين، لا مجرد المستكشف الفضولي.

من هذا المنطلق، تقدم اللجنة الوطنية لأخلاقيات البحث العلمي في التقانة الحيوية هذا الدليل ليكون مرجعاً معيارياً لكل من يعمل في ميادين التقانة الحيوية، من باحثين ومؤسسات، واضعة نصب عينيها بناء ثقافة بحثية متوازنة، تؤمن بالتقدم، دون أن تُغفل القيم، وتطلب الإبداع، دون أن تتناسى الضوابط.

ختاماً نتوجه بالشكر العميق لكل من ساهم في إعداد هذا الدليل ومراجعته، ونأمل أن يشكل انطلاقة متجددة نحو أبحاث حيوية راشدة، ترتقي بالمجتمع والبيئة والإنسان، وتحمل لسورية الخير والريادة في هذا المجال المتجدد.

المدير العام للهيئة العامة للتقانة الحيوية

د. نزار عيسى

الجهات المشاركة

شارك في مناقشة هذا الدليل العديد من الجهات العلمية البحثية والهيئات والجامعات، وهي:

الجامعات

جامعة دمشق

جامعة حلب

جامعة اللاذقية

جامعة حمص

الهيئات

هيئة الطاقة الذرية

الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

الهيئة العليا للبحث العلمي

المحتويات

الباب الأول: تعريف أخلاقيات البحث العلمي في مجال التقانات الحيوية.....1

الباب الثاني: مزايا ومساوئ التقانات الحيوية في البلدان لنامية.....3

الباب الثالث: أخلاقيات مراكز البحث العلمي في مجال التقانات الحيوية.....4

الباب الرابع: أخلاقيات الجهات الممولة للبحث العلمي في مجال التقانات الحيوية.....6

الباب الخامس: أخلاقيات الباحث في مجال التقانات الحيوية.....7

الباب السادس: حماية الملكية الفكرية وحماية حقوق الحيوانات المخبرية.....7

الباب السابع: أخلاقيات مخابر التنوع الحيوي.....12

الباب الثامن: أخلاقيات التقانات الحيوية الجزيئية والصيدلانية والمناعية.....13

الباب التاسع: أخلاقيات التحوير الوراثي للنباتات.....17

الباب العاشر: أخلاقيات مخابر التقانات الحيوية للنباتات العطرية والطبية.....19

الباب الحادي عشر: أخلاقيات مخابر التخمير.....21

الباب الثاني عشر: أخلاقيات التقانات الحيوية الحيوانية والطبية.....22

الباب الثالث عشر: أخلاقيات التقانات الحيوية الغذائية.....23

الباب الرابع عشر: أخلاقيات التحوير الوراثي للأغذية.....26

الباب الخامس عشر: السلامة المهنية وحماية الباحثين والتخلص الآمن من النفايات الكيميائية والحيوية.....36

الباب السادس عشر: أخلاقيات البحث العلمي في مجال التقانة النانوية.....37

الباب السابع عشر: أخلاقيات الذكاء الصناعي المرتبط بالتقانات الحيوية.....39

المراجع.....45

الباب الأول: تعريف أخلاقيات البحث العلمي في مجال التقانات الحيوية

يُعد الفيلسوف الألماني Hans Jonas (1903–1993) الأب المؤسس للأخلاقيات التكنولوجية في العصر الحديث، وقد اعتقد جوناس أن الأخلاقيات التكنولوجية يجب أن تجمع بين المحاولات القائمة على العلم لتوقع تأثيرات الابتكار التكنولوجي والتحليل الأخلاقي القائم على الاعتراف بأن العديد من المتأثرين بالتكنولوجيا غير معروفين لأولئك الذين يخططون وينفذون ممارسة تكنولوجية ما. أطلق جوناس على منهجه اسم "مبدأ المسؤولية" واعتبره شيئاً جديداً في الأخلاق، والذي بُني على أساس المعاملة بالمثل وجهاً لوجه بين الأشخاص المعروفين لبعضهم البعض، أو ارتبط على الأقل بثقافة مشتركة ومؤسسات اجتماعية.

ويشير النهج الاستباقي الذي رسمه جوناس إلى اتجاه مختلف تمام الاختلاف عن الموازنة بين "المؤيد" و"المعارض" للتكنولوجيا الحيوية التي يتبناها Pence، أو Comstock، أو Lacey. يفرض "مبدأ المسؤولية" على العلماء والمهندسين أن يتوقعوا أشكال الضرر المحتملة، وهو في كثير من الجوانب، مماثل لما يسمى اليوم "تقييم المخاطر" أو "إدارة المخاطر". تتمثل إحدى المهمات الرئيسية التي تتضمنها وجهة نظر جوناس في الحاجة إلى دمج الأخلاق في أي منهجية تقنية أو علمية بحتة. مع ذلك، إذا تم تحليل المخاطر بطريقة أخلاقية متطورة ثم اعتبرت مقبولة أو تمت إدارتها بشكل صحيح، فإن نهج جوناس يمنح مطوري التكنولوجيا الحرية في الاستمرار، لأنه من المتوقع أن تعمل الابتكارات التكنولوجية على تحسين كفاءة العمل، وبالتالي إتاحة سلع جديدة وخفض التكلفة على المستهلك، ولذلك يحظى الإبداع التكنولوجي بدعم واسع النطاق نظراً لقدرته على تحسين نوعية الحياة. وبغض النظر عن هذا، ليس هناك حاجة إلى حجة مؤيدة للتكنولوجيا، ولكن هناك حاجة إلى بذل جهد مسؤول لتحديد العواقب غير المقصودة للتغيير التقني.

تصنف أخلاقيات التقانات الحيوية كفرع من فروع الفلسفة التي تدرس الأخلاقيات المتعلقة بالتقانات الحيوية، تتناول هذه الأخلاقيات مجموعة واسعة من القضايا مثل:

أولاً: السلامة والمخاطر:

تعد السلامة والمخاطر من أهم القضايا التي تتناولها أخلاقيات التقانات الحيوية. تتضمن التقانات الحيوية مجموعة واسعة من التقانات، بما في ذلك الهندسة الوراثية، والتقانات

الحيوية الجزيئية، والتقانات الحيوية الزراعية. يمكن أن تؤدي هذه التقانات إلى فوائد هائلة، مثل تطوير علاجات جديدة للأمراض، وتحسين الإنتاج الغذائي، وحماية البيئة كما يمكن أن تؤدي أيضاً إلى مخاطر محتملة، مثل:

1. المخاطر الصحية: يمكن أن تؤدي التعديلات الجينية إلى مخاطر صحية غير متوقعة، مثل ظهور أمراض جديدة أو تفاقم الأمراض الموجودة.
2. المخاطر البيئية: يمكن أن تؤدي التقانات الحيوية الزراعية إلى مخاطر بيئية، مثل انتشار الكائنات المعدلة وراثياً في البرية.
3. المخاطر الاجتماعية: يمكن أن تؤدي التقانات الحيوية إلى مخاطر اجتماعية، مثل التمييز ضد الأشخاص الذين يحملون مورثات معينة.

من المهم إجراء تقييمات السلامة والمخاطر الشاملة للتقانات الحيوية الجديدة قبل استخدامها على نطاق واسع. يجب أن تأخذ هذه التقييمات في الاعتبار جميع المخاطر المحتملة، بما في ذلك المخاطر الصحية والبيئية والاجتماعية.

ثانياً: العدالة والتوزيع:

تعد العدالة والتوزيع من القضايا المهمة الأخرى التي تتناولها أخلاقيات التقانات الحيوية. يمكن أن تؤدي التقانات الحيوية إلى فوائد هامة، ولكن يمكن أن تؤدي أيضاً إلى تفاقم التفاوتات الاجتماعية. على سبيل المثال، يمكن أن تؤدي علاجات السرطان الجديدة إلى إطالة عمر الأثرياء، بينما لا يزال الفقراء يعانون من المرض.

من المهم ضمان توزيع فوائد التقانات الحيوية بشكل عادل، ويجب أن تتاح الفرصة للجميع للاستفادة من هذه الفوائد بغض النظر عن وضعهم الاجتماعي أو الاقتصادي.

ثالثاً: الأخلاقيات الشخصية:

تتناول أخلاقيات التقانات الحيوية أيضاً الواجبات والمسؤوليات الأخلاقية للأفراد الذين يعملون في مجال التقانات الحيوية. على سبيل المثال، يجب على العلماء الذين يعملون في مجال الهندسة الوراثية أن يوازنوا بين فوائد التعديل الجيني والمخاطر المحتملة. يجب عليهم أيضاً أن يفكروا في العواقب الاجتماعية والأخلاقية لبحثهم.

وبالتالي فإن أخلاقيات التقانات الحيوية هي مجال معقد يتناول مجموعة واسعة من القضايا. من المهم إجراء مناقشات أخلاقية حول التقانات الحيوية الجديدة قبل استخدامها على نطاق واسع كما يجب أن تستند هذه المناقشات إلى مبادئ الأخلاق الأساسية، مثل السلامة والعدالة والمسؤولية.

الباب الثاني: مزايا ومساوئ التقانات الحيوية في البلدان النامية

أولاً: مزايا التقانات الحيوية في البلدان النامية

1. تحسين الصحة: يمكن أن تساعد التقانات الحيوية في تطوير علاجات جديدة للأمراض المعدية المزمنة، مثل الإيدز والسل والسرطان. يمكن أن تساعد هذه العلاجات في تحسين الصحة وزيادة متوسط العمر المتوقع في البلدان النامية.
2. تحسين الإنتاج الغذائي: يمكن أن تساعد التقانات الحيوية في تطوير المحاصيل التي تتمتع بمقاومة للآفات والأمراض، وبالتالي زيادة إنتاج الغذاء وتحسين الأمن الغذائي في البلدان النامية.
3. حماية البيئة: يمكن أن تستخدم التقانات الحيوية في تطوير تقانات جديدة للتخلص من النفايات وتقليل التلوث، مما يساعد في حماية البيئة في البلدان النامية.

ثانياً: مساوئ التقانات الحيوية في البلدان النامية

1. المخاطر الصحية: يمكن أن تؤدي التعديلات الوراثية إلى مخاطر صحية غير متوقعة، مثل ظهور أمراض جديدة أو تفاقم الأمراض الموجودة. من المهم إجراء تقييمات السلامة الشاملة للتقانات الحيوية الجديدة قبل استخدامها على نطاق واسع.
2. المخاطر البيئية: يمكن أن تؤدي التقانات الحيوية الزراعية إلى مخاطر بيئية، مثل انتشار الكائنات المعدلة وراثياً Genetic modified organisms (GMO) إلى البرية، فمن المهم مراعاة المخاطر البيئية المحتملة قبل استخدام التقانات الحيوية الزراعية.
3. التنبؤ بالمخاطر البيئية المحتملة للتقانات الحيوية الزراعية.
4. التوزيع غير العادل للفوائد: يمكن أن تؤدي التقانات الحيوية إلى تفاقم التفاوتات الاجتماعية، على سبيل المثال، يمكن أن تؤدي علاجات السرطان الجديدة إلى إطالة عمر الأثرياء، بينما لا

يزال الفقراء يعانون من المرض, فمن المهم ضمان توزيع فوائد التقانات الحيوية بشكل عادل لتكون التقانات الحيوية أداة قوية للتنمية في البلدان النامية، مع الأخذ بعين الاعتبار أن نكون على دراية بالمخاطر المحتملة للتقانات الحيوية واتخاذ الخطوات لتقليلها.

الباب الثالث: أخلاقيات مراكز البحث العلمي في مجال التقانات الحيوية

التقانات الحيوية هي مجال سريع التطور يوفر فرصاً هائلة للفائدة الاجتماعية والاقتصادية. ومع ذلك، فإن استخدام التقانات الحيوية يحمل أيضاً مخاطر محتملة، مثل المخاطر الصحية والبيئية والاجتماعية. تلعب مراكز البحث العلمي في مجال التقانات الحيوية دوراً مهماً في تطوير وتطبيق هذه التقانات, ما يوجب على مراكز البحث العلمي الامتثال لمعايير أخلاقية محددة تستند إلى مبادئ السلامة والعدالة والمسؤولية.

أولاً: السلامة

يجب أن تأخذ مراكز البحث العلمي في الاعتبار جميع المخاطر المحتملة للبحث الذي يتم تنفيذه فيها، بما في ذلك المخاطر الصحية والبيئية والاجتماعية. كما يجب على مراكز البحث العلمي أن تطلب من الباحثين إجراء تقييمات شاملة للسلامة قبل البدء في أي بحث جديد، بحيث يشمل هذا التقييم تقييم المخاطر المحتملة للبحث على الصحة البشرية والبيئة والمجتمع.

ثانياً: العدالة

يجب أن تضمن مراكز البحث العلمي توزيع فوائد البحث بشكل عادل. حيث يجب أن تتاح الفرصة للجميع للاستفادة من فوائد البحث، بغض النظر عن وضعهم الاجتماعي أو الاقتصادي، وعلى مراكز البحث العلمي أن تدعم الأبحاث التي لها فوائد اجتماعية واقتصادية كبيرة، وأن تشمل هذه الأبحاث تطوير علاجات جديدة للأمراض، أو تحسين الإنتاج الغذائي، أو حماية البيئة.

ثالثاً: المسؤولية

يجب أن تكون مراكز البحث العلمي مسؤولة عن الأبحاث التي يتم تنفيذها فيها، بحيث تتحمل مراكز البحث العلمي المسؤولية عن النتائج المحتملة للبحث، سواء كانت إيجابية أو سلبية، وأن تكون مستعدة للرد على أي أسئلة أو مخاوف حول تلك الأبحاث.

نصائح لمراكز البحث العلمي في مجال التقانات الحيوية لممارسة أخلاقيات جيدة:

1. قم بإنشاء لجنة أخلاقيات داخلية لمراجعة الأبحاث قبل البدء فيها، بحيث تتكون لجنة الأخلاقيات من خبراء من مختلف المجالات، بما في ذلك الأخلاقيات والعلوم والهندسة.
2. ضع سياسة أخلاقية واضحة تحدد المعايير الأخلاقية التي يجب على الباحثين الالتزام بها، بحيث تتضمن السياسة أحكاماً بشأن السلامة والعدالة والمسؤولية.
3. وفر التدريب للباحثين حول الأخلاقيات الحيوية، بحيث يفهم الباحثون المخاطر المحتملة للبحث الذي يقومون به، وكيفية ضمان استخدام التقانات الحيوية بطريقة أخلاقية.

السلوكيات التي تعتبر غير أخلاقية في مجال التقانات الحيوية:

1. إجراء بحث دون إجراء تقييم شامل للسلامة.
2. نشر نتائج بحث غير دقيقة أو مضللة.
3. استخدام نتائج البحث لأغراض ضارة أو غير أخلاقية.
4. الاستفادة من نتائج البحث دون إعطاء الفضل للمساهمين.

كيفية تطبيق أخلاقيات مراكز البحث العلمي:

1. تطلب لجنة الأخلاقيات من الباحثين تضمين تقييم شامل للسلامة في خطة البحث الخاصة بهم، يشمل تقييم المخاطر الصحية والبيئية والاجتماعية المحتملة للبحث.
2. تضع السياسة الأخلاقية قواعد محددة بشأن كيفية التعامل مع البيانات والنتائج العلمية، وأن تشمل هذه القواعد متطلبات الكشف عن التحيزات المحتملة، والامتثال لمعايير النسخ والنشر.
3. توفر مراكز البحث العلمي التدريب للباحثين حول الأخلاقيات الحيوية من خلال الدورات الدراسية، أو الندوات، أو البرامج التدريبية عبر الإنترنت.
4. التقانات الحيوية أداة قوية للخير في العالم، لكن من المهم استخدام هذه التقانات بطريقة آمنة وعادلة ومسؤولة.

5. تساعد مراكز البحث العلمي في ضمان استخدام هذه التقنيات بطريقة أخلاقية من خلال الالتزام بمعايير أخلاقية واضحة.

الباب الرابع: أخلاقيات الجهات الممولة للبحث العلمي في مجال التقانات الحيوية

السلوكيات التي تعتبر غير أخلاقية للبحث العلمي في مجال التقانات الحيوية:

1. تمويل بحث دون إجراء تقييم شامل للسلامة.
2. تمويل بحث لأغراض ضارة أو غير أخلاقية.
3. تمويل بحث دون مراعاة المخاطر المحتملة على المجتمع.
4. تمويل بحث دون مراعاة المصالح الاقتصادية للباحثين.

نصائح للجهات الممولة للبحث العلمي في مجال التقانات الحيوية:

1. احصل على الموافقة الأخلاقية من لجنة الأخلاقيات قبل تمويل أي بحث جديد.
2. اطلب من الباحثين تقديم خطة بحث شاملة تتضمن تقييماً للسلامة.
3. ضع شروطاً للتمويل تتطلب من الباحثين نشر نتائج بحثهم بطريقة مسؤولة.
4. ادعم الأبحاث التي لها فوائد اجتماعية واقتصادية كبيرة.

كيفية تطبيق أخلاقيات الجهات الممولة للبحث العلمي في مجال التقانات الحيوية:

1. يمكن أن تطلب الجهة الممولة من الباحثين تضمين تقييم شامل للسلامة في خطة البحث الخاصة بهم.
2. يمكن أن يشمل هذا التقييم تقييم المخاطر الصحية والبيئية والاجتماعية المحتملة للبحث.
3. يمكن أن تضع الجهة الممولة شروطاً للتمويل تتطلب من الباحثين نشر نتائج بحثهم بطريقة مسؤولة، ويشمل هذا نشر النتائج في مجلات علمية، أو تقديمها إلى المؤتمرات العلمية، أو المشاركة في مناقشات عامة.
4. يمكن أن تدعم الجهة الممولة الأبحاث التي لها فوائد اجتماعية واقتصادية كبيرة مثل تطوير علاجات جديدة للأمراض، أو تحسين الإنتاج الغذائي أو حماية البيئة.

يمكن أن تساعد الجهات الممولة للبحث في مجال التقانات الحيوية في ضمان استخدام هذه التقنيات بطريقة أخلاقية من خلال الالتزام بمعايير أخلاقية واضحة.

الباب الخامس: أخلاقيات الباحث في مجال التقانات الحيوية

السلوكيات التي تعتبر غير أخلاقية في مجال التقانات الحيوية:

1. إجراء بحث دون إجراء تقييم شامل للسلامة.
2. نشر نتائج بحث غير دقيقة أو مضللة.
3. استخدام نتائج البحث لأغراض ضارة أو غير أخلاقية.
4. الاستفادة من نتائج البحث دون إعطاء الفضل للمساهمين.

نصائح للباحثين في مجال التقانات الحيوية لممارسة أخلاقيات جيدة:

1. كن على دراية بالمخاطر المحتملة لبحثك.
2. احصل على الموافقة الأخلاقية من لجنة الأخلاقيات قبل البدء في أي بحث جديد.
3. كن صريحاً وشفافاً بشأن أبحاثك.
4. احترم حقوق المشاركين في البحث.
5. انشر نتائج بحثك بطريقة مسؤولة.

من المهم أن يكون الباحثون في مجال التقانات الحيوية على دراية بالأخلاقيات التي تحكم هذا المجال، حيث يمكن أن يساعد الالتزام بهذه الأخلاقيات في ضمان استخدام التقانات الحيوية بطريقة آمنة وعادلة ومسؤولة.

الباب السادس: حماية الملكية الفكرية وحماية حقوق الحيوانات المخبرية

أولاً: حماية الملكية الفكرية

وضع حقوق التقانة الحيوية معقد وغير متجانس في جميع أنحاء العالم، حيث تختلف القوانين واللوائح المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية للمنتجات ومنتجات التقانة الحيوية اختلافاً كبيراً من دولة إلى أخرى، ففي بعض البلدان، يتم حماية المنتجات ومنتجات التقانة الحيوية بموجب براءات

الاختراع، بينما في بلدان أخرى يتم حمايتها بموجب حقوق الطبع والنشر أو العلامات التجارية أو الأسرار التجارية.

في الجمهورية العربية السورية على سبيل المثال، يتم حماية المنتجات ومنتجات التقانة الحيوية بموجب براءات الاختراع، والتي تمنح صاحبها الحق الحصري في تصنيع وبيع المنتج أو استخدام العملية.

يمكن أن يكون لعدم الاتساق في حماية حقوق الملكية الفكرية للمنتجات ومنتجات التقانة الحيوية آثار سلبية على الاستثمار والابتكار في هذا المجال. حيث يمكن أن يؤدي إلى عدم اليقين القانوني بالنسبة للمستثمرين، مما قد يؤدي إلى تقليل الاستثمار في البحث والتطوير، ويمكن أن يؤدي أيضاً إلى تقييد الوصول إلى المنتجات ومنتجات التقانة الحيوية، مما قد يحد من الفوائد المحتملة لهذه التقنيات.

هناك عدد من المبادرات الدولية التي تعمل على تعزيز حماية حقوق الملكية الفكرية للمنتجات ومنتجات التقانة الحيوية في البلدان النامية. على سبيل المثال، أنشأت منظمة التجارة العالمية اتفاقية براءات الاختراع للأصناف النباتية، والتي تمنح حماية براءات الاختراع للأصناف النباتية الجديدة.

ومع ذلك، لا يزال هناك الكثير من العمل الذي يتعين القيام به لتحسين حماية حقوق الملكية الفكرية للمنتجات ومنتجات التقانة الحيوية في البلدان النامية، لتعزيز الاستثمار والابتكار في هذا المجال وضمان حصول الجميع على الفوائد المحتملة للتقانة الحيوية.

فيما يلي بعض القضايا الرئيسية المتعلقة بوضع حقوق التقانة الحيوية:

1. مدى حماية المنتجات ومنتجات التقانة الحيوية

تختلف القوانين واللوائح المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية للمنتجات ومنتجات التقانة الحيوية اختلافاً كبيراً من دولة إلى أخرى ففي بعض البلدان، حيث يتم حماية المنتجات ومنتجات التقانة الحيوية بموجب براءات الاختراع، بينما يتم حمايتها في بلدان أخرى بموجب حقوق الطبع والنشر أو العلامات التجارية أو الأسرار التجارية.

2. الآثار الاقتصادية لحقوق الملكية الفكرية للمنتجات ومنتجات التقانة الحيوية

يمكن أن يكون لحقوق الملكية الفكرية للمنتجات ومنتجات التقانة الحيوية آثار اقتصادية إيجابية وسلبية، حيث يمكن أن تؤدي إلى زيادة الاستثمار في البحث والتطوير وتعزيز الابتكار، ومن ناحية أخرى يمكن أن تؤدي إلى تقييد الوصول إلى المنتجات ومنتجات التقانة الحيوية، مما قد يحد من الفوائد المحتملة لهذه التقنيات.

3. الآثار الاجتماعية والأخلاقية لحقوق الملكية الفكرية للمنتجات ومنتجات التقانة الحيوية

يمكن أن يكون لحقوق الملكية الفكرية للمنتجات ومنتجات التقانة الحيوية آثار اجتماعية وأخلاقية معقدة، حيث يمكن أن تؤدي إلى زيادة عدم المساواة في الوصول إلى المنتجات ومنتجات التقانة الحيوية، ويمكن أن تثير مخاوف بشأن سلامة وأخلاقية هذه التقنيات.

من المهم مراعاة هذه القضايا عند صياغة القوانين واللوائح المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية للمنتجات ومنتجات التقانة الحيوية.

حقوق الباحثين وملكية البحث العلمي:

هي مجموعة من المبادئ التي تحكم حقوق ومسؤوليات الباحثين فيما يتعلق بأعمالهم البحثية، وتشمل هذه الحقوق والمسؤوليات ما يلي:

1. الحق في نشر النتائج: يحق للباحثين نشر نتائج أبحاثهم في المجلات العلمية والكتب وغيرها من وسائل الإعلام، ويعد نشر النتائج أمراً مهماً لضمان مشاركة المجتمع العلمي في البحث وضمان إمكانية الوصول إلى النتائج للآخرين. يمكن أن يواجه الباحثون بعض التحديات في نشر نتائج أبحاثهم، مثل رفض المجلات العلمية لنشر أبحاثهم أو عدم حصولهم على تمويل للنشر. ومع ذلك، هناك عدد من الموارد المتاحة للباحثين لمساعدتهم في نشر نتائج أبحاثهم، مثل مراكز النشر في الجامعات والمؤسسات البحثية.

2. الحق في الاعتراف بالمساهمات: يحق للباحثين الحصول على الاعتراف بالمساهمات التي قدموها في البحث، ويعد الاعتراف بالمساهمات أمراً مهماً لضمان تقدير عمل الباحثين وتحفيزهم

على الاستمرار في البحث. كما يمكن أن يتحقق الاعتراف بالمساهمات من خلال عدد من الطرق، مثل ذكر أسماء الباحثين في المنشورات البحثية أو منحهم الجوائز أو التكريم.

3. الحق في الملكية الفكرية: يحق للباحثين الحصول على حقوق الملكية الفكرية على أعمالهم البحثية، مثل براءات الاختراع وحقوق الطبع والنشر، حيث تمنح حقوق الملكية الفكرية للباحثين الحق الحصري في استخدام أعمالهم البحثية أو استغلالها. ويمكن أن تساعد حقوق الملكية الفكرية الباحثين في حماية أعمالهم البحثية من السرقة أو الاستخدام غير المصرح به. يمكن أن تساعدهم أيضاً في جني الأموال من أعمالهم البحثية.

4. الحق في الاستفادة من نتائج البحث: يحق للباحثين الاستفادة من نتائج أبحاثهم، مثل الحصول على تمويل أو منح أو مناصب أكاديمية. يمكن أن تساعد هذه الفوائد الباحثين في مواصلة البحث وتطوير أعمالهم، وتختلف حقوق الباحثين وملكية البحث العلمي من دولة إلى أخرى إلا أن المبادئ العامة المذكورة أعلاه عالمية.

هناك عدد من الطرق التي يمكن للباحثين من خلالها الاستفادة من نتائج أبحاثهم، مثل:

1. الحصول على تمويل للبحث: يمكن للباحثين الحصول على تمويل للبحث من خلال عدد من المصادر، مثل المؤسسات البحثية والحكومات والشركات.
2. الحصول على المنح: يمكن للباحثين الحصول على منح للبحث من خلال عدد من المنظمات، مثل المنظمات غير الحكومية والجمعيات المهنية.
3. الحصول على مناصب أكاديمية: يمكن للباحثين الحصول على مناصب أكاديمية تسمح لهم بمواصلة البحث ونشر نتائج أبحاثهم.

هناك عدد من أنواع حقوق الملكية الفكرية التي يمكن أن تحمي أعمال البحث العلمي، مثل:

1. براءة الاختراع: تمنح براءة الاختراع الحق الحصري في استخدام أو تصنيع أو بيع منتج أو عملية جديدة.

2. حقوق الطبع والنشر: تمنح حقوق الطبع والنشر الحق الحصري في نسخ أو توزيع أو تعديل عمل أدبي أو فني.

3. العلامة التجارية: تمنح العلامة التجارية الحق الحصري في استخدام اسم أو شعار أو شعار تجاري معين.

4. السرية التجارية: تحمي السرية التجارية المعلومات السرية، مثل الصيغ أو العمليات أو البيانات.

وبهذا فإن حقوق الباحثين وملكية البحث العلمي هي مجموعة من المبادئ المهمة التي تهدف إلى حماية حقوق وجهود الباحثين، ومن خلال احترام هذه الحقوق والمسؤوليات يمكننا ضمان استمرار التقدم العلمي والاستفادة من نتائج البحث لصالح المجتمع.

ثانياً: حقوق الحيوانات والرحمة والرفق بالحيوان

حقوق الحيوانات فيما يتعلق بتجارب البحث العلمي هي قضية معقدة ومثيرة للجدل. حيث يعتقد البعض أن الحيوانات لها حقوق، بما في ذلك الحق في عدم التعرض للأذى، وأن استخدامها في الأبحاث لا يتم تبريره إلا في الحالات القصوى، ويعتقد آخرون أن استخدام الحيوانات في الأبحاث مقبول، طالما يتم إجراؤه بطريقة مسؤولة وإنسانية.

هناك عدد من العوامل التي يجب مراعاتها عند مناقشة حقوق الحيوانات فيما يتعلق بتجارب البحث العلمي. فمن المهم أولاً فهم فوائد استخدام الحيوانات في الأبحاث، فقد ساهمت الأبحاث الحيوانية في تطوير العديد من العلاجات الطبية والأدوية واللقاحات التي أنقذت الأرواح وحسنت نوعية الحياة.

من المهم أيضاً أن ندرك أن هناك طرقاً مختلفة لاستخدام الحيوانات في الأبحاث، حيث يمكن استخدام الحيوانات في الأبحاث الأساسية، والتي تركز على فهم الوظائف البيولوجية والسلوكية للحيوانات. يمكن أيضاً استخدام الحيوانات في الأبحاث التطبيقية، والتي تركز على تطوير منتجات وعلاجات جديدة للبشر.

أخيراً، من المهم مراعاة طريقة معاملة الحيوانات في الأبحاث. هناك عدد من القواعد واللوائح التي تهدف إلى حماية الحيوانات المستخدمة في الأبحاث. على سبيل المثال، تتطلب هذه القواعد أن يتم معاملة الحيوانات بإنسانية وأن يتم تقليل الألم والمعاناة إلى الحد الأدنى.

فيما يلي بعض النقاط الرئيسية التي يجب مراعاتها عند مناقشة حقوق الحيوانات فيما يتعلق بتجارب البحث العلمي:

1. استخدام الحيوانات في الأبحاث قد يكون له فوائد طبية كبيرة.

2. هناك طرق مختلفة لاستخدام الحيوانات في الأبحاث.

3. هناك عدد من القواعد واللوائح التي تهدف إلى حماية الحيوانات المستخدمة في الأبحاث.

في النهاية، فإن قرار ما إذا كان استخدام الحيوانات في الأبحاث مقبولاً أم لا هو قرار شخصي، ويجب على الناس أن يوازنوا بين الفوائد المحتملة للأبحاث وقوانين حماية الحيوانات.

الباب السابع: أخلاقيات مخابر التنوع الحيوي والمكافحة الحيوية

تُعد أخلاقيات الضرر البيئي والصحي من القضايا المهمة التي يجب مراعاتها عند إجراء أبحاث التقانات الحيوية، حيث يمكن أن تؤدي هذه الأبحاث إلى مخاطر بيئية وصحية محتملة، مثل:

1. التأثيرات البيئية: يمكن أن تؤدي أبحاث التقانات الحيوية إلى إطلاق مواد ضارة في البيئة، مثل الكائنات المعدلة وراثياً التي يمكن أن تنافس أو تقضي على الأنواع المحلية، أو المواد الكيميائية المستخدمة في إنتاج الكائنات المعدلة وراثياً التي يمكن أن تلوث المياه والتربة.
2. التأثيرات الصحية: يمكن أن تؤدي أبحاث التقانات الحيوية إلى تطوير منتجات جديدة قد تكون ضارة بالصحة البشرية، مثل الأطعمة المعدلة وراثياً أو الأدوية الجديدة.

ولإجراء أبحاث التقانات الحيوية بطريقة مسؤولة وأخلاقية، يجب مراعاة المخاطر البيئية والصحية المحتملة، ويمكن تحقيق ذلك من خلال اتخاذ التدابير التالية:

1. تقييم المخاطر: يجب إجراء تقييمات شاملة للمخاطر البيئية والصحية قبل إجراء أبحاث التقانات الحيوية، وأن تتضمن هذه التقييمات دراسة التأثيرات المحتملة للبحث على البيئة والصحة البشرية.
2. التحكم في المخاطر: يجب اتخاذ تدابير للتحكم في المخاطر البيئية والصحية المحتملة لأبحاث التقانات الحيوية، ويمكن أن تشمل هذه التدابير استخدام احتياطات الأمان المناسبة، مثل العزل البيولوجي، والمراقبة المستمرة للبيئة.

3. التوعية العامة: يجب إجراء حملات توعية عامة حول المخاطر البيئية والصحية المحتملة لأبحاث التقانات الحيوية، والتي تساعد في زيادة الوعي بالمخاطر المحتملة وتعزيز الحوار حول هذه القضايا.

4. اتباع أساليب آمنة في السيطرة الكاملة على الممرضات المستخدمة في البحث العلمي منعاً لانتشارها.

5. عدم إدخال أي كائن دقيق من خارج البيئة المحلية تجنبا لخلق حالة من عدم التوازن في النظم البيئية المحلية.

6. الاعتماد على التنوع الحيوي (نباتي, حيواني, بكتيري, فطري ...) المحلي بكافة أنواعه كمصدر معتمد في المكافحة الحيوية.

7. عدم إدخال أي مبيد حيوي أو مخصب حيوي خارجي المصدر دون وضع ضوابط صارمة لفحصه قبل اعتماده.

الباب الثامن: أخلاقيات التقنيات الحيوية الجزيئية والصيدلانية

تعتبر التقنيات الحيوية الجزيئية والصيدلانية من أسرع المجالات العلمية تطوراً، مما يفتح آفاقاً واسعة لعلاج الأمراض وتحسين نوعية الحياة. ومع ذلك، لكن هذه التطورات السريعة تثير العديد من التساؤلات الأخلاقية والقانونية التي تتطلب نقاشاً مجتمعياً واسعاً.

التحديات الأخلاقية الرئيسية:

- التلاعب بالجينوم :
  - التعديل الجيني للأجنة :هل يجوز تعديل الجينات الوراثية للأجنة لعلاج الأمراض أو تحسين الصفات الوراثية، وما هي العواقب المحتملة على المدى الطويل؟
  - إنتاج كائنات حية معدلة وراثياً :هل يجوز إنتاج كائنات حية جديدة بخصائص محددة مسبقاً، وما هي المخاطر البيئية المحتملة؟
- الاستنساخ :

- الاستنساخ العلاجي :هل يجوز استنساخ الخلايا الجذعية لعلاج الأمراض، وما هي الحدود الأخلاقية لهذا الاستخدام؟
- الاستنساخ الإنجابي :هل يجوز استنساخ البشر، وما هي الآثار النفسية والاجتماعية المحتملة؟

- الخصوصية الجينية :
  - حماية المعلومات الجينية :كيف يمكن حماية المعلومات الجينية الشخصية من الاختراق والانتهاك؟
  - التمييز الجيني :هل يمكن استخدام المعلومات الجينية للتمييز ضد الأفراد في مجالات مثل التأمين الصحي والتوظيف؟
- العدالة في الوصول إلى التقنيات :
  - التكاليف المرتفعة :هل يجب أن تكون التقنيات الحيوية حكراً على الأغنياء، وكيف يمكن ضمان الوصول العادل إليها؟
  - التوزيع العادل للموارد :كيف يمكن توزيع الموارد المتاحة للبحث والتطوير في مجال التقنيات الحيوية بشكل عادل؟

المعايير الأخلاقية:

- مبدأ الاستقلالية :احترام حق الفرد في اتخاذ القرارات المتعلقة بصحته وحياته.
- مبدأ المنفعة :تحقيق أكبر قدر من الخير للعدد الأكبر من الناس.
- مبدأ العدالة :توزيع العبء والفوائد بشكل عادل.
- مبدأ عدم الإضرار :تجنب التسبب في الأذى للآخرين.

أهمية الحوار المجتمعي:

يعتبر الحوار المجتمعي المفتوح والشامل حول القضايا الأخلاقية المرتبطة بالتقنيات الحيوية أمراً بالغ الأهمية. يجب أن يشمل هذا الحوار علماء، وأطباء، وقانونيين، ورجال دين، وجمهور عام. الهدف من هذا الحوار هو التوصل إلى إطار أخلاقي وقانوني واضح ومنظم لتنظيم هذه التقنيات. كما تلعب المؤسسات العلمية والأكاديمية والحكومية دوراً حيوياً في وضع المعايير الأخلاقية وتنظيم البحوث في مجال التقنيات الحيوية.

يجب على هذه المؤسسات أن تعمل على:

- تشجيع البحث الأخلاقي :دعم البحوث التي تأخذ في الاعتبار الجوانب الأخلاقية.
- وضع اللوائح والقوانين :وضع قوانين ولوائح واضحة لتنظيم البحوث والتطبيقات في مجال التقنيات الحيوية.
- توعية المجتمع :توعية المجتمع بأهمية القضايا الأخلاقية المرتبطة بالتقنيات الحيوية.

تعتبر التقنيات الحيوية الجزيئية والصيدلانية أداة قوية لتحسين صحة الإنسان ومواجهة التحديات الصحية العالمية. لكن يجب أن يتم تطوير هذه التقنيات واستخدامها ضمن إطار أخلاقي وقانوني صارم يحمي حقوق الإنسان ويضمن الاستخدام المسؤول لهذه التقنيات.

الآثار الاجتماعية والاقتصادية للتقنيات الحيوية الجزيئية والصيدلانية

تُعد التقنيات الحيوية الجزيئية والصيدلانية من أبرز الثورات العلمية في عصرنا الحالي، حيث أحدثت تغييرات جذرية في مجالات الصحة والزراعة والصناعة. وتتمثل أهمية هذه التقنيات في قدرتها على معالجة الأمراض المستعصية، وتحسين الإنتاج الزراعي، وتطوير صناعات جديدة. لكن هذه التطورات العلمية تحمل في طياتها آثاراً اجتماعية واقتصادية واسعة النطاق، تتطلب دراسة متأنية وتقييماً شاملاً.

الآثار الإيجابية:

- تحسين الصحة العامة :
  - تطوير علاجات جديدة للأمراض المزمنة والمستعصية مثل السرطان والسكري وأمراض القلب.
  - إنتاج أدوية أكثر فعالية وأماناً.
  - تطوير لقاحات جديدة للوقاية من الأمراض المعدية.
  - تخصيص العلاج بناءً على المعلومات الجينية للمريض (الطب الشخصي).
- زيادة الإنتاج الزراعي :
  - تطوير محاصيل مقاومة للأمراض والآفات.

- زيادة الإنتاجية الزراعية وتقليل الاعتماد على المبيدات الحشرية.
- إنتاج محاصيل معدلة وراثياً ذات قيمة غذائية أعلى.

- تنمية الاقتصاد :
  - خلق فرص عمل جديدة في مجالات البحث والتطوير والإنتاج.
  - زيادة الصادرات في مجال الصناعات الدوائية والزراعية.
  - جذب الاستثمارات الأجنبية.
- الحفاظ على البيئة :
  - تطوير تقنيات بيئية جديدة لمعالجة التلوث وتنقية المياه.
  - إنتاج وقود حيوي صديق للبيئة.

الآثار السلبية المحتملة:

- التفاوت الاجتماعي :
  - ارتفاع تكلفة العلاجات الجديدة، مما يحد من قدرة الكثيرين على الحصول عليها.
  - تمركز الاستفادة من هذه التقنيات في الدول المتقدمة، يزيد من الفجوة بين الدول الغنية والفقيرة.
- المخاطر الصحية والبيئية :
  - ظهور سلالات جديدة من البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية.
  - انتشار المحاصيل المعدلة وراثياً وتأثيرها على البيئة والصحة.
  - مخاطر التلوث الجيني.
- القضايا الأخلاقية :

- التلاعب بالجينوم البشري وإمكانية خلق "أطفال بتصميم مسبق".
- الاستنساخ البشري واستخدامه في الأبحاث الطبية.
- الخصوصية الجينية وحماية البيانات الوراثية.

التحديات المستقبلية:

- التنظيم والرقابة :
  - ضرورة وضع قوانين ولوائح صارمة لتنظيم البحوث والتطبيقات في مجال التقنيات الحيوية.
  - ضمان سلامة وفعالية المنتجات الحيوية.
- العدالة الاجتماعية :
  - ضمان الوصول العادل إلى فوائد التقنيات الحيوية لجميع شرائح المجتمع.
  - توزيع عوائد هذه التقنيات بشكل عادل.
- التعاون الدولي :
  - ضرورة التعاون الدولي في مجال البحث والتطوير في التقنيات الحيوية.
  - تبادل الخبرات والمعرفة بين الدول.

وبهذا تعتبر التقنيات الحيوية الجزيئية والصيدلانية قوة دافعة للتقدم البشري، ولكنها تحمل في الوقت نفسه تحديات كبيرة تتطلب منا التعامل معها بحكمة وحذر. يجب أن نستثمر في البحث والتطوير في هذا المجال، مع إيلاء اهتمام كبير للقضايا الأخلاقية والاجتماعية والبيئية من خلال التعاون الدولي والتنسيق بين مختلف الأطراف المعنية، يمكننا الاستفادة من هذه التقنيات لتحقيق مستقبل أفضل للبشرية.

الباب التاسع: أخلاقيات التحوير الوراثي للنباتات

التحوير الوراثي للنباتات هو عملية تعديل المورثات في النباتات باستخدام تقنيات الهندسة الوراثية لتحسين الصفات المرغوبة في النباتات، كالإنتاجية أو القيمة الغذائية، ومقاومة الآفات والأمراض.

الفوائد المحتملة للتحوير الوراثي للنباتات:

1. زيادة الإنتاجية: يمكن أن يساعد التحوير الوراثي للنباتات في زيادة إنتاجية المحاصيل، الأمر الذي يساعد في تلبية الطلب المتزايد على الغذاء في العالم.
2. تحسين القيمة الغذائية: يمكن أن يساعد التحوير الوراثي للنباتات في تحسين القيمة الغذائية للمنتجات الزراعية، مما يساعد في تحسين صحة الإنسان.
3. مقاومة الآفات والأمراض: يمكن أن يساعد التحوير الوراثي للنباتات في مقاومة الآفات والأمراض، مما يؤدي لتقليل استخدام المبيدات الحشرية والأسمدة الكيميائية، وبالتالي حماية البيئة.

المخاطر المحتملة للتحوير الوراثي للنباتات:

1. السلامة الصحية: هناك مخاوف بشأن سلامة المحاصيل المعدلة وراثياً، حيث يعتقد البعض أنها قد تكون ضارة بالصحة البشرية.
2. التأثيرات البيئية: هناك مخاوف بشأن التأثيرات البيئية للمحاصيل المعدلة وراثياً، والتي يعتقد البعض أنها يمكن أن تؤثر على التنوع الحيوي أو تنافس المحاصيل المحلية.
3. التوزيع العادل: هناك مخاوف بشأن توزيع الفوائد المحتملة للمحاصيل المعدلة وراثياً، بحيث تستفيد الشركات الكبرى بشكل غير عادل من هذه التقنية.

من المهم إجراء أبحاث شاملة حول الفوائد والمخاطر المحتملة للتحوير الوراثي للنباتات قبل تطوير وتسويق هذه التكنولوجيا بطريقة مسؤولة وأخلاقية، ويمكن تحقيق ذلك من خلال إتخاذ التدابير التالية:

1. تقييم المخاطر: يجب إجراء تقييمات شاملة للمخاطر الصحية والبيئية للتحوير الوراثي للنباتات قبل تطوير وتسويقه، بحيث تتضمن هذه التقييمات دراسة الأثار المحتملة للنباتات على الصحة البشرية والبيئة.

2. التوعية العامة: يجب إجراء حملات توعية عامة حول الفوائد والمخاطر المحتملة للتحوير الوراثي للنباتات، والتي يمكن أن تساعد في زيادة الوعي بالقضايا المتعلقة بالتحوير الوراثي للنباتات وتعزيز الحوار حول هذه القضايا.

3. مشاركة المجتمع: يجب إشراك المجتمع في عملية تطوير وتسويق التحوير الوراثي للنباتات، ويمكن أن يساعد ذلك في ضمان أن تكون هذه العملية مسؤولة وأخلاقية.

مبادئ أخلاقيات التحوير الوراثي للنباتات:

1. مبدأ الحذر: ينص هذا المبدأ على أنه يجب اتخاذ تدابير وقائية عند تطوير وتسويق المحاصيل المعدلة وراثياً، حتى لو لم تكن هناك أدلة علمية قاطعة على المخاطر المحتملة.
2. مبدأ المسؤولية: ينص هذا المبدأ على أنه يجب على الشركات المصنعة للمحاصيل المعدلة وراثياً تحمل المسؤولية عن المخاطر المحتملة لهذه المحاصيل.
3. مبدأ العدالة: ينص هذا المبدأ على أنه يجب توزيع الفوائد والمخاطر المحتملة للمحاصيل المعدلة وراثياً بشكل عادل.

الباب العاشر: أخلاقيات مخابر التقانات الحيوية للنباتات الطبية والعطرية

إن التطور العلمي مهما بلغ من التقدم والعبقرية، لا بد أن تكون أهدافه وإنجازاته في إطار ونطاق القيم والمبادئ الأخلاقية وحقوق الإنسان وحرياته الأساسية المتساوية، التي منحها الله له منذ بدء الخليقة وإلى انتهائها، ومن الواجب تطويع هذا التقدم التكنولوجي لخدمة البشرية بما يحقق العدل والمساواة لجميع البشر على اختلاف عقائدهم وتوجهاتهم، لذلك كان علينا وضع بعض الأسس التي يجب الالتزام بها لتحقيق ما سبق الحديث عنه، بحيث تتطلب معالجة التحديات الأخلاقية المرتبطة بالتكنولوجيا الحيوية أطراً تنظيمية قوية توازن بين الإبتكار والرفاهية العامة حيث يجب أن تستند هذه الأطر إلى أدلة علمية شفافة تشرك جميع أصحاب المصلحة، وألا تخالف هذه الأطر مبادئ المجتمعات، وأن تكون ضمن أخلاقيات الثقافات والديانات التي يتبع لها المجتمع.

فيما يخص النباتات الطبية والعطرية فإن التطور في تكنولوجيا النباتات الطبية يعطي طرقا واعدة في تحسين صحة الإنسان، مثل تطور العلاجات المستهدفة والطب الشخصي إلا أنه هناك

الكثير من القضايا تواجه هذه التقنية وعلى الباحثين والشركات العاملة في هذا المجال الإلتزام بها:

1. إن إصابة النباتات بالضرر عمداً أو التعامل معها علمياً بما يهدد كيانها يعد اعتداء غير أخلاقي على النبات.
2. عدم فتح الباب على مصراعيه أمام القطاع الاقتصادي لاستغلال النبات بشكل غير محسوب لأغراض تجارية، كالتلاعب بالهندسة الوراثية أو احتكار نوع من النباتات لحساب مجموعة اقتصادية أو جهة علمية معينة واعتبار النباتات على أنها مليكة خاصة.
3. عدم السماح باستخدام النباتات المعدلة الوراثية في الأبحاث العلمية التي تخص النباتات الطبية والعطرية حتى يصدر اتفاق عالمي على السماح باستخدامها لأغراض طبية والتأكد من سلامتها على الإنسان.
4. عدم استخدام المنتجات الطبية التي تنتج عن الأبحاث مباشرة على المجتمع وإخطار مستخدميها في حال استخدامها كعينة تجريبية عن المخاطر التي تلحق بهم.
5. عدم نشر المعلومات المغلوطة عن فوائد المنتجات أو النباتات بهدف تحقيق ربح اقتصادي بغض النظر عن عدم إصابة مستخدميها بالضرر.
6. التوزيع العادل للمنتجات على جميع شرائح المجتمع بغض النظر عن الوضع الاقتصادي.
7. الملكية الفكرية للنتائج شيء ضروري لكن لا يسمح باستغلالها لأغراض تجارية واحتكارها لشريحة معينة في المجتمع.
8. سلامة المنتجات وخلوها من أي مانع للاستخدام البشري.
9. عدم الإضرار بأي نوع نباتي من خلال استخدامه بشكل جائر وبالتالي تعرضه للانقراض في الطبيعة.
10. عدم استخدام النباتات المحرمة دينياً أو مجتمعياً في المنتجات الطبية إلا بعد التوضيح والحصول على موافقات من الجهات المعنية بهذا الأمر.
11. تقديم المعلومات العلمية عن النباتات الطبية المحلية اللازمة وعدم تجاهلها لتكون بدائل لبعض الأدوية المستوردة للاستفادة من الثروة المحلية للنباتات الطبية بطريقة علمية آمنة, ولأن

المجتمع المحلي يستعملها بعشوائية دون ضوابط علمية, كان لابد من دراستها وتقديم المعلومة العلمية الصحيحة بعيداً عن العطارين, فالأمن الدوائي لبلدنا مسؤولية القائمين على البحث العلمي ولا يجب البقاء تحت رحمة الاستيراد المسيس للأدوية.

الباب الحادي عشر: أخلاقيات مخابر التخمير

تمثل التقانات الحيوية وسيلة غاية في الأهمية لضمان الأمن الغذائي ولكنها تحمل في طياتها العديد من التحديات الأخلاقية حيث يتمخض عن عمليات ومنتجات هذه التقانات العديد من الأسئلة والخلافات والمخاوف الأخلاقية. وتتعدد هذه المخاوف نتيجة لتعدد الثقافات الاجتماعية ووجهات النظر الدينية حول العالم.

إن فهم طبيعة الأخلاقيات المتعلقة بالتقانات الحيوية يساعد في تحسين اتخاذ القرار حولها كما أن فهم المخاوف الأخلاقية ووضع استراتيجيات لإدارتها أمر ضروري للاستفادة المثلى من هذه التقانات. ومع استمرار الثورة في علوم التقانات الحيوية فإن القضايا الأخلاقية المرتبطة بها تحتاج إلى أن يتم تحديدها وتحليلها وتضمينها في إقرارات السياسات الحكومية.

بداية، لابد أن تتسم السياسات العامة والمناقشات التنظيمية بالتعريف والتحديد الصريح للقضايا الأخلاقية، كما يجب أن تثار الإشكاليات الأخلاقية حول جميع تفاصيل ومراحل عمليات توزيع واستخدام المنتج، ثم لابد من تشكيل هيئة استشارية مستقلة متعددة الاختصاصات مهمتها تحديد وإدارة الإشكاليات الأخلاقية المتعلقة باستخدام التقانات الحيوية.

تلعب هكذا هيئات دوراً مهماً في كل من إدارة وتوقع الإشكاليات الأخلاقية، إضافة إلى:

1. تقديم المشورة والخبرة للجهات الحكومية حول المسائل الأخلاقية.
2. إثارة وتوجيه المناقشات العامة والحكومية المتعلقة بهذه المواضيع.
3. المساعدة في تشكيل إطار أخلاقي وعرف يساعد على تحديد السياسات المقبولة اجتماعياً.
4. الكشف عن السياسات العامة والقوانين والتنظيمات.

إشكاليات التخمير والأغذية المتخمرة والتعامل معها:

1. تدفع الأغذية المخمرة بالعديد من الأسئلة الوجودية فيما يتعلق بقابليتها للأكل، إضافة إلى اعتبارات معرفية حول كيفية معرفة حالة التخمير، حيث يمكن اعتبار الطعام المتخمر حي وفي حالة تحلل في نفس اللحظة. فهو حي من حيث إمكانية أن تطرأ عليه تغيرات بشكل مستقل عن إرادة الإنسان، بينما هو متحلل من جهة التحطم الكيميائي الحيوي، ولكن هذا لا يعني أنه يتجه باتجاه إنعدام الفعالية وهذا كله يعقد من كيفية تعريف الأطعمة المتخمرة كـ "شيء" لكونها في حالة مستمرة من التحول.

2. أفاد الفهم الأوسع لكيفية التحكم بالحياة الميكروبية إلى تقدم في الصحة العامة وفي تقانات الغذاء، والبنى التحتية الهامة مثل عمليات معالجة المياه العامة، وبروتوكولات سلامة الغذاء مثل (HACCP)، وإرشادات الأغذية عالية المخاطر، وسياسات وتشريعات مبيعات الحليب الخام وغيرها، حيث تمكن هذه التنظيمات والتشريعات التطبيق العلمي للنظريات الأخلاقية بما يخدم مصالح الإنسان.

الباب الثاني عشر: أخلاقيات مخابر التقانات الحيوية الحيوانية والطبية

تُعدّ مخابر التقانات الحيوية الطبية والحيوانية أماكن بحثية حساسة للغاية، حيث تُستخدم فيها مواد وتقنيات يمكن أن تُستخدم لأغراض التعديل الوراثي، لذلك من المهم أن تُدار هذه المخابر وفقًا لقواعد أخلاقية صارمة، لضمان استخدامها لأغراض نبيلة فقط. حيث يجب أن تكون جميع الأبحاث التي تُجرى في مخابر التقانات الحيوية الطبية والحيوانية خاضعة لموافقة لجنة أخلاقيات البحث العلمي التي تُعنى بتقييم أبحاث التقانات الحيوية للتأكد بأنها تتم وفقاً للمعايير الأخلاقية.

أولاً: المبادئ الأخلاقية الأساسية الواجب اتباعها في مخابر التقانات الحيوية الطبية والحيوانية:

1. احترام الحياة: يجب معاملة جميع الكائنات الحية، بما في ذلك الحيوانات والبشر، باحترام، وتجنب إيذائها أو إلحاق الضرر بها دون ضرورة.

2. المسؤولية الاجتماعية: يجب على علماء التقانات الحيوية تحمل المسؤولية الاجتماعية عن أبحاثهم، وضمان أن تكون نتائج أبحاثهم في صالح المجتمع.
3. الشفافية: يجب أن تكون أبحاث التقانات الحيوية شفافة ومفتوحة للمراجعة من قبل المجتمع.

ثانياً: يساهم الالتزام بهذه المبادئ الأخلاقية في ضمان استخدام التقانات الحيوية الطبية والحيوانية لأغراض نبيلة، ومنع إساءة استخدامها لأغراض ضارة.

1. في مجال الطب:

يجب أن تستخدم التقانات الحيوية لتطوير علاجات وأدوية جديدة لتحسين الصحة ورفاهية الإنسان، على سبيل المثال، يمكن استخدام التقانات الحيوية لتطوير لقاحات مضادة للأمراض المعدية أو علاجات للسرطان.

2. في مجال الحيوان:

يجب أن تستخدم التقانات الحيوية لتحسين صحة الحيوان. على سبيل المثال، يمكن استخدام التقانات الحيوية لتطوير سلالات حيوانية أكثر إنتاجية أو مقاومة للأمراض.

الباب الثالث عشر: أخلاقيات التقانات الحيوية الغذائية

يجب أن تتوفر في هذه الأغذية المعاملة بطرائق التقانات الحيوية الشروط الآتية:

1. تحقيق معايير سلامة الغذاء المعتمدة.
2. تحقيق معايير الغذاء الحلال وفق الشريعة الإسلامية.

التوافق مع العادات والتقاليد الغذائية المجتمعية السائدة، فعند إدخال أي جزء من أجزاء الحشرات إلى الغذاء، وإن تبين أن له أثر مفيد وغير ضار واتضحت إمكانية إضافته إلى الغذاء، فلابد من الإشارة إلى ذلك في لصاقة البيان.

التصنيع الغذائي النانوي: تشمل كل العمليات الفيزيائية والكيميائية والحيوية التي تستخدم تقانة النانو في التصنيع الغذائي سواء كان التطبيق داخلياً أو خارجياً كالأغلفة. يجب ذكر ذلك على بطاقة البيان. وعند ثبات ضرر تلك المنتجات على الصحة فيجب الابتعاد عنها.

أخلاقيات التقانة الحيوية في سلامة الغذاء

إن كانت الفكرة السائدة أن تناول ما يسمى الكائنات المعدلة وراثياً GMO يمكن أن يكون خطيراً، فمن المرجح أيضا أن نعتقد أنه من غير الأخلاقي جعل المستهلكين يتناولون هذه الكائنات، خاصة دون علمهم. أما إن كانت الفكرة السائدة أن الكائنات المعدلة وراثياً لا تشكل مصدر خطورة، فمن غير المرجح الاعتقاد بأن جعل المستهلك يتناولها يشكل قضية أخلاقية. ما يدور حول هذا الوصف من انقسام بين المنتقدين والمدافعين عن الكائنات المعدلة وراثياً ليس مسألة أخلاقية.

يتفق كل من منتقدي الكائنات المعدلة وراثياً والمدافعين عنها على أنه سيكون من غير الأخلاقي تعريض الناس للمخاطر التي تنقلها الأغذية. ويدور خلافهم حول ما إذا كانت هناك مخاطر مرتبطة بالاستهلاك البشري للكائنات المعدلة وراثياً، وحول احتمال ظهور أي مخاطر تشكل ضرراً على صحة الإنسان.

ومع ذلك، تنشأ القضايا الأخلاقية بسبب عدم اليقين الذي ينطوي على الإجابة عن هذه الأسئلة التجريبية. ونظراً لوجود خلافات حول طبيعة ومدى المخاطر التي تهدد سلامة الأغذية، فما هو المبدأ الذي ينبغي أن يسترشد به العمل في المستقبل؟ إحدى الإجابات على هذا السؤال هي أن الإجراءات المستقبلية فيما يتعلق بالكائنات المعدلة وراثيا لابد أن تستند إلى أفضل العلوم المتاحة. ويعتمد الأساس المنطقي الأخلاقي لهذا النهج على التبرير القائم على العواقب، إذا كانت الكائنات المعدلة وراثياً تتمتع بفوائد يمكن إثباتها، أو مجرد إمكانية زيادة فعالية إنتاج المحاصيل وبناء الثروة للمزارعين وشركات البذور، فعندئذ (في حالة تساوي الأمور الأخرى) سيكون من الخطأ الأخلاقي حظر الكائنات المعدلة وراثياً بدون دليل على أنها تشكل خطراً على صحة الإنسان. ولا ينبغي للمخاوف التي لا أساس لها أن تخنق الإبداع عندما يؤدي ذلك إلى التسفيه التكنولوجي والاقتصادي الذي لا يصب في المصلحة العامة. يتطلب هذا النهج في التعامل مع حالة عدم اليقين المحيطة بادعاءات سلامة الأغذية معايير لتحديد متى يكون الخطر المزعوم لا أساس له من الصحة. ومن المفترض أن تتوافر هذه المعايير بواسطة "أحدث العلوم المتاحة" في نهج إدارة المخاطر المستخدم في العديد من الهيئات التنظيمية.

حتى في ظل أفضل الظروف للإجماع العلمي القوي على المخاطر، تعاني إدارة المخاطر السائدة من مشاكل غالباً ما ترتبط بالشكل النفعي أو التبعي للتفكير الأخلاقي الذي تتحالف معه بشكل وثيق. إن أي نهج في التعامل مع الأخلاق يبرر بعض احتمالات التوصل إلى نتائج خطيرة من حيث المنفعة لعامة الناس سوف يكون عرضة للانتقادات التي تؤكد على الحقوق الفردية. لنأخذ على سبيل المثال خطر الحساسية المرتبط بالكائنات المعدلة وراثياً والذي تمت مناقشته على نطاق واسع. المورثات تصنع البروتينات وأي بروتين هو مسبب محتمل للحساسية. ولذلك لا يمكن أن نستبعد احتمال أن الهندسة الوراثية للأغذية قد تدخل البروتينات التي من شأنها أن تسبب ردود فعل تحسسية –طفيفة أو شديدة– لدى جزء من السكان. نظراً لأن الحساسية الغذائية ليست مفهومة جيداً، وبما أنها قد تؤثر على نسب صغيرة جداً من السكان، فهناك الكثير من عدم اليقين في محاولة توقع أو توصيف احتمالية ردود الفعل التحسسية قبل إطلاق الكائنات المعدلة وراثياً للاستهلاك العام. ويفترض النهج المتبع في التعامل مع سلامة الأغذية الموصوف أعلاه قبول بعض الاحتمالات الصغيرة لحدوث آثار صحية خطيرة على هذه القلة مقابل فوائد اقتصادية وتكنولوجية هائلة للكثيرين.

وهنا تتعارض الأسس النفعية والتحررية للأخلاقيات التكنولوجية مع بعضها. وتؤكد المقاربات الأخلاقية التحررية على أن الأفراد يتمتعون بحقوق مصونة تحميهم من الأذى الذي يسببه الآخرون. في هذه الحالة، لديهم الحق في عدم التعرض للأذى عن طريق تناول بروتين لم يكن من الممكن أن يعرفوا أنهم يعانون من الحساسية تجاهه عن غير قصد. تمثل المخاطر غير المؤكدة مشكلة رئيسية في تفعيل النهج التحرري في هذه الحالة. فهل ينتهك حق الفرد حتى عندما يكون الخطر افتراضيا بحتاً، أو عندما يُعتقد بشكل معقول أن احتمال حدوث الخطر منخفض إلى حد ما؟ تتمثل إحدى الطرائق للتوصل إلى إجابة منطقية على هذا السؤال في إجراء تشبيه مع الحالات التي تعاني فيها نسبة صغيرة جداً من عامة السكان من ضرر معروف مقابل فوائد كبيرة للبقية. على سبيل المثال، إذا كان من المعروف أن أحد العقاقير يسبب وفاة شخص واحد من بين مليون شخص، فمن المؤكد أن قبول تكلفة وفاة مؤكدة واحدة بين مليون مستخدم للدواء أمر مثير للجدل من الناحية الأخلاقية، وبما أن حالات عدم اليقين المرتبطة بالمخاطر

الافتراضية أو البيانات الضعيفة يمكن التعبير عنها كاحتمالات، فمن الممكن النظر إلى هذه الحالات على أنها متشابهة.

وإذا حكمنا على مثل هذه التكاليف بأنها "غير مقبولة"، فيبدو أن هذه حالة واضحة للسماح لحقوق القلة بأن تتفوق على مصالح الأغلبية. ويتخذ بعض معارضي التكنولوجيا الحيوية هذا الموقف. أحد الاستجابات لوجهة النظر المتطرفة المتعلقة بالحقوق الفردية هو وضع كل فرد في وضع يسمح له برعاية مصالحه الخاصة عندما يتعلق الأمر بسلامة الأغذية. يتبع هذا النهج المنطق الأخلاقي للموافقة المستنيرة: يجب أن يكون الناس أحراراً في تحمل أي مخاطر يختارونها، ولكن لا ينبغي وضعهم في موقف خطر دون إخطار مناسب وفرصة لاختيار خلاف ذلك. لكن هذا النهج له تحدياته الخاصة. يناقش كومستوك، على سبيل المثال، البحث التجريبي الذي يوضح كيف يمكن للمعلومات الغذائية التفصيلية أن تشوه عملية صنع القرار الشخصي. من الممكن توفير معلومات تسمح لشخص واحد باتخاذ خيار مستنير بينما تضع في الوقت نفسه شخصاً آخر في موقف يمكنه من اتخاذ خيار غير مستنير، وعلى هذا النحو، يرى البعض أن الحكومات يجب أن تكون حكيمة واقتصادية في المعلومات التي تحتاج إلى توفيرها للمستهلكين.

الباب الرابع عشر: أخلاقيات التحوير الوراثي للأغذية

تعاريف متعلقة بالأغذية والكائنات الحية المعدلة وراثياً:

- أحياء محورة وراثياً(Genetically modified organisms) : هي أحياء حورت مورثاتها بتدخل الإنسان باستعمال أي طريقة ينتج عنها إدخال، أو إعادة ترتيب أو إزالة المادة الوراثية من مورثات الكائن الحي.

- إدارة المخاطر (Risk management): الإجراءات المصممة لضمان الأمان عند التعامل مع الأحياء المهندسة وراثياً، واستعمالها وإطلاقها إلى الوسط البيئي.

- الأمان الحيوي (Biosafety): السياسات والإجراءات المتبعة للتأكد من التطبيق الآمن للتقانة الحيوية في البيئة.

- تحوير (تحول) (Transformation): إدخال واحد أو أكثر من المورثات المانحة لعدد من الصفات المفترض أنها مفيدة غالباً، إلى الأنواع النباتية أو الحيوانية.

- تقانة حيوية (Biotechnology): أي تقنية تستخدم الكائنات الحية، مجموعها أو أجزاء منها أو مواد من هذه الأحياء لإنتاج أو تحوير منتج، لتحسين النباتات أو الحيوانات أو لتطوير أحياء دقيقة لاستعمالات معينة.

- تقنية الـ DNA المأشوب (Recombinant DNA): تقنية تحور صنعياً البنية الوراثية للكائن الحي باستعمال نظام النواقل (vectors)، أي أنها تقنية تأشيب الـ DNA مع الـ DNA الناقل باستعمال الأنزيمات في الزجاج وإخال الـ DNA المأشوب إلى الخلية المستقبلة بهدف إكثار الـ DNA الغريب وإظهار تعبيرها الوظيفي.

- مادة محورة وراثياً (Transgenic material): أنماط وراثية معدلة صنعياً قادرة على نقل المورثات المأشوبة إلى أحياء أخرى.

- مادة وراثية (Genetic material): أي مادة نباتية أو حيوانية أو ذات أصل ميكروبي أو من أي مصدر كان تحتوي على وحدات توريث وظيفية.

يتوجب الحصول على الموافقة من قبل لجنة مختصة بالأمان الحيوي قبل المباشرة بمشروع بحث التقانة الحيوية أو عند تعديله، كما يجب على الباحث أن يبقى على اتصال مع اللجنة خلال مراحل البحث، فعند إدخال أحياء مهندسة وراثياً إلى البيئة يراعى الآتي:

- صفات الأحياء المستعملة، وتتضمن المورثة المدخلة، المواد الوراثية، منتجات المورثة. والتأكد من أن التجارب المسؤول عنها الباحث مشمولة بالقواعد والتنظيمات الوطنية وتقييم المخاطر المحتملة في المراحل المناسبة من البحث وتطوير الكائن الحي. وتقديم تقارير عن أي مشاكل ذات أهمية عند تطبيق القواعد والتنظيمات ذات الصلة بالموضوع أو أية حوادث ذات صلة بالبحث نتج عنها أو يمكن أن ينتج عنها حالات مرضية للإنسان أو الحيوان أو النبات أو غير متوقعة أو هروب للأحياء قيد الدراسة من ظروف الاحتواء. واتباع إجراءات المراقبة والنقل للمواد البيولوجية وخطط إنهاء الاختبار الحقلي.

إن الهدف ليس بالضرورة تحقيق خطر يساوي الصفر، لكن يجب أن لا يؤدي القلق من إدخال أحياء محورة وراثياً إلى تقييد صارم وتنظيمات مكلفة يمكن أن تعيق تطوير تقنيات جديدة أو تقنيات قد تقود إلى أحياء ومنتجات مفيدة.

أخلاقيات التقانة الحيوية في مجال بحوث الحيوان والخلايا المستنبتة الغذائية:

إن تأثير الفعل البشري على الحيوانات أمر مثير للجدل لأن بعض الناس ينكرون إمكانية إيذاء الحيوانات بالمطلق. غالباً ما يُنسب الاعتقاد بأن الحيوانات عبارة عن آلات غير واعية ولا تشعر بأي ألم إلى رينيه ديكارت René Descartes (1596–1650)، وبلا شك كان له تأثير في استخدام الحيوانات في التجارب الطبية. يعتقد إيمانويل كانط Immanuel Kant (1724–1894) أنه لا يمكن إيذاء الحيوانات لأنها تفتقر إلى العقل، وجادل بأن الخطأ الأخلاقي المرتبط بإساءة معاملة الحيوانات لا يرجع إلى أي ضرر يعاني منه الحيوان، ولكن فقط إلى الضرر الذي يلحقه مرتكب الجريمة بنفسه في اكتساب عادة سوء الخلق. قبل فترة طويلة من ظهور هذه الشخصيات المحورية في الفلسفة الأوروبية. كما دافع أرسطو عن وجهة النظر القائلة بأن الحيوانات تفتقر إلى القدرات العقلية التي من شأنها أن تجعل السلوك البشري تجاهها ذا أهمية أخلاقية.

قام سينغر Singer وريغان Regan بحملة مشتركة لدعم وجهة النظر القائلة بأن الحيوانات لها أهمية أخلاقية، بسبب المواقف الماضية التي أدت في معاناة حيوانية لا توصف في الأبحاث الطبية، واختبار المنتجات، والزراعة الحيوانية. وهنا تنبع المبادئ الأخلاقية المتعلقة بالحيوانات من التفويض النفعي للتصرف بطرق تعمل على تعظيم النسبة بين المتعة (أو الرضا) والألم أو المعاناة، إذا كانت الحيوانات تعاني من الألم (ويدعم سينغر الاعتقاد المنطقي بأن هذه الحيوانات تعاني من الألم من خلال أدلة علمية جوهرية)، فإننا ملزمون أخلاقيا بأخذ آلامها في الاعتبار عند تقييم أفعالنا من الناحية الأخلاقية. يقدم ريغان حجته لصالح حقوق الحيوان من خلال تحدي النهج النفعي الذي يتبناه سينغر، ويؤمن ريغان بنهج قائم على الحقوق التي تحمي مصالح الأشخاص الأخلاقيين، هنا يتعلق السؤال الفلسفي الرئيسي بما إذا كانت الحيوانات تمتلك السمات التي تميز الذاتية الأخلاقية أم لا. يحدد ريغان هذه السمات من حيث التجارب الواعية التي تدعم الشعور بالهوية الشخصية مع مرور الوقت، ويخلص إلى أن الحيوانات الفقارية على الأقل، تعاني من إحساس مستمر بنفسها، وأنها في مصطلحاته "ذوات حياة" أو حاملة لوحدة معرفية تتطلب احترامنا الأخلاقي.

تقوم مجموعات المصلحة العامة التي تدافع عن المعاملة الإنسانية للحيوانات بمراقبة التطورات في الزراعة الحيوانية عن كثب، وفي هذا الصدد اهتمت بالتكنولوجيا الحيوية، على الرغم من وجود نقاش أيضاً حول الفئران المعدلة وراثياً التي تم تطويرها للأبحاث الطبية الحيوية. وفي الآونة الأخيرة، تجاوز التحول الوراثي واستنساخ الماشية المراحل التجريبية. خلصت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) إلى أن الطعام المأخوذ من الحيوانات المستنسخة آمن للاستهلاك، وبالتالي تشير التقديرات الآن إلى أن الغذاء من الحيوانات المستنسخة أصبح متاحاً للمستهلكين منذ عام 2010. أشارت الأبحاث المسحية المبكرة إلى أن التكنولوجيا الحيوية الحيوانية ترتبط بقوة بالاهتمام الأخلاقي بين أفراد الجمهور فبالنسبة لبعض المجموعات تظل هذه المخاوف قوية. هناك أيضاً عدد من المؤلفين المرتبطين بالحركات الاجتماعية لحماية الحيوانات الذين انتقدوا التكنولوجيا الحيوية الغذائية والزراعية. ومع ذلك، فإن المؤلفين الآخرين الذين دافعوا بقوة عن الاعتراف بالمصالح الحيوانية لم يجدوا أن تكنولوجيا المورثات تمثل مشكلة خاصة، ومن الواضح أن بعض أولئك الذين يجدون أن الهندسة الوراثية الحيوانية إشكالية هم من بين أولئك الذين يرون أن تكنولوجيا المورثات خاطئة في جوهرها، ويتم التعامل مع هذا الموضوع باعتباره مصدر قلق خاص سيتم مناقشته فيما يأتي. تثير تكنولوجيا المورثات المطبقة على الحيوانات مسألتين إضافيتين يمكن تطبيقهما أيضاً على تربية الحيوانات، وبالتالي تنتميان إلى فئة الأخلاقيات التكنولوجية العامة.

القضية الأولى هي أن تقنيات المورثات لديها القدرة على إحداث المعاناة لدى الحيوانات، فقد كانت بعض الحيوانات الأولى المعدلة وراثياً مختلة وظيفياً للغاية، ولا تزال هناك تساؤلات حول صحة الحيوانات المستنسخة، والمسألة الأخلاقية هي ما إذا كانت الأغراض التي توضع لها الحيوانات تبرر أي ألم ومعاناة تتعرض له، وقد جادل رولين Rollin لصالح مبدأ أخلاقي من شأنه أن يحظر تطبيقات التقانات الحيوية عندما تعاني الحيوانات من الألم نتيجة للتعديل أكثر مما قد تتعرض له الحيوانات المماثلة وغير المحورة وراثيا في موقف مماثل، وإذا تم اتباع مبدأ رولين فإن هذا يعني أن التطبيقات الحيوانية للتكنولوجيا الحيوية لابد أن تكون مقبولة إلى الحد الذي تكون فيه الممارسات القائمة في مجال الإنتاج الحيواني مقبولة أخلاقياً. لكن الممارسات الحالية تتعرض لانتقادات حادة من قبل المدافعين عن الحيوانات، كما أن التطبيقات التي تتوافق

مع مبدأ رولين كانت مثيرة للجدل بالفعل. على سبيل المثال، كان السوماتوتروبين البقري المأشوب (rBST)، وهو دواء حيواني معدل وراثياً يستخدم في إنتاج الألبان، مثيراً للجدل لأن جميع الأبقار التي لديها معدلات أعلى من إنتاج الحليب كانت أيضاً أكثر عرضة للمشاكل الصحية. إن استخدام rBST يضع المزيد من الأبقار في هذه المجموعة، لكن إدارة الغذاء والدواء الأمريكية اختارت تفسير المخاطر على صحة الحيوان من rBST بما يتوافق مع الطرق المعتمدة الأخرى لتعزيز إنتاج الحليب، ورأى النقاد نفس البيانات كدليل على أن rBST يزيد من خطر حدوث مشاكل صحية في الحيوانات التي يستخدم فيها. قد يظهر موقف مماثل مع الاستنساخ، حيث يرى النقاد أن العيوب الخلقية مرتبطة بالاستنساخ، في حين ربطتها إدارة الغذاء والدواء بإجراءات أخرى معتمدة (مثل التخصيب في المختبر ونقل الأجنة) والتي يمكن استخدامها بالتزامن مع الاستنساخ.

ظهرت المجموعة الثانية من القضايا الأخلاقية عندما اقترح رولين أنه ينبغي استخدام الهندسة الوراثية لجعل الحيوانات المستخدمة في التجارب الطبية "مضطربة"–غير قادرة جسدياً على الشعور بالألم. يمكن تطبيق نسخة أقل جذرية من فكرة استخدام التكنولوجيا الوراثية لمعالجة الألم عن طريق جعل الحيوانات غير قادرة على الشعور بالألم. يمكن استخدام تكنولوجيا المورثات (بما في ذلك المورثات المحورة والتربية الكلاسيكية) لإنتاج حيوانات أكثر تحملاً لأمراض الإنتاج التي تخلق مشاكل رفاهية في أنظمة الإنتاج الحيواني الحالية. إذا كانت معاناة الحيوانات هي الاهتمام الأخلاقي السائد، فقد تكون هناك حجة أخلاقية مقنعة للقيام بذلك. ومع ذلك، يرى العديد من المدافعين عن الحيوانات أن هذا اقتراح بغيض، على الرغم من صعوبة توضيح الأسباب التي لا تعود إلى الادعاء بأن الحيوانات لديها شكل من أشكال الغاية النهائية، أو التصميم المقصود (الطبيعي)، وقد تم الاستشهاد بفكرة الغاية النهائية هذه من قبل عدد من النقاد الذين يجدون أن الهندسة الوراثية للحيوانات خاطئة في جوهرها.

أما بالنسبة للأغذية المصنعة من الخلايا الحيوانية المستنبتة وهي عملية يتم فيها أخذ عدد قليل من خلايا الحيوان الحي (حيوانات المواشي والدواجن والأغذية البحرية) وإكثارها في بيئة محكمة ومضبوطة لإنتاج غذاء مصنوع من هذه الخلايا المستنبتة. فإن إدارة الغذاء والدواء الأمريكية تؤكد أهمية ضمان سلامة هذه الأغذية المصنعة من الخلايا مع ذكر ذلك في لصاقة البيان،

وضرورة اتباع الخطوات التالية توصيف الغذاء المنتج وتوصيف النوع الأصل الذي أخذت منه الخلايا: تقييم عملية الإنتاج هذه كمراقبة عمليات جمع الخلايا وإكثارها في بنك الخلايا وكل المكونات والمدخلات، مع الحفاظ على الخلايا حية، وإصدار لوائح أو دليل للتفتيش المناسب في هذه المرحلة و الإشراف على عملية تمايز الأنسجة عبر الزمن وعلى عملية الحصاد، وإصدار لوائح أو دليل للتفتيش المناسب في هذه المرحلة وتطوير متطلبات إضافية لشروط جمع الخلايا وإكثارها، وكذلك تصنيعها بما يضمن أن المادة البيولوجية آمنة وليست مغشوشة وضمان سلامة الأغذية المصنعة من الخلايا الحيوانية المستنبتة من خلال التفتيش على الخلايا المستنبتة من أنسجة الماشية والدواجن أثناء حصادها وتصنيعها وتغليفها ووضع لصاقة البيان عليها بما يتوافق مع اللوائح والقوانين متضمنا السلامة الصحية والتفتيش الفيزيائي، إلى تحليل مخاطر النقاط الحرجة (HACCP)، بهدف ضمان سلامة هذه المنتجات وضمان عدم غشها والإشارة في اللصاقة إلى أصل هذه المنتجات وهو أنها من خلايا حيوانية مستنبتة من أنسجة الدواجن أو أنسجة المواشي وبشكل مصادق عليه وفقا للوائح والقوانين.

التحوير الوراثي للأغذية:

تُعد أخلاقيات الأغذية المحورة وراثياً من القضايا المعقدة والمثيرة للجدل. تدور هذه القضية حول الفوائد والمخاطر المحتملة للأغذية المعدلة وراثياً، وكيفية تطوير وتسويق هذه الأغذية بطريقة مسؤولة وأخلاقية.

هناك عدد من الفوائد المحتملة للأغذية المعدلة وراثياً مثل:

- زيادة الإنتاجية: يمكن أن تساعد الأغذية المعدلة وراثياً في زيادة إنتاجية المحاصيل، مما يمكن أن يساعد في تلبية الطلب المتزايد على الغذاء في العالم.
- تحسين القيمة الغذائية: يمكن أن تساعد الأغذية المعدلة وراثياً في تحسين القيمة الغذائية للمنتجات الزراعية، مما يمكن أن يساعد في تحسين صحة الإنسان.
- مقاومة الأمراض والآفات: يمكن أن تساعد الأغذية المعدلة وراثياً في مقاومة الأمراض والآفات، مما يمكن أن يساعد في تقليل استخدام المبيدات الحشرية والأسمدة الكيميائية، وبالتالي حماية البيئة.

ومع ذلك، هناك أيضاً عدد من المخاطر المحتملة للأغذية المعدلة وراثياً، مثل:

- السلامة الصحية: هناك مخاوف بشأن سلامة الأغذية المعدلة وراثياً، حيث أن بعض الناس يعتقدون أنها قد تكون ضارة بالصحة البشرية.
- التأثيرات البيئية: هناك مخاوف بشأن التأثيرات البيئية للأغذية المعدلة وراثياً، حيث أن بعض الناس يعتقدون أنها قد تؤثر على التنوع البيولوجي أو تنافس المحاصيل المحلية.
- التوزيع العادل: هناك مخاوف بشأن توزيع الفوائد المحتملة للأغذية المعدلة وراثياً، حيث أن بعض الناس يعتقدون أن الشركات الكبرى ستستفيد بشكل غير عادل من هذه التكنولوجيا.

من المهم إجراء أبحاث شاملة حول الفوائد والمخاطر المحتملة للأغذية المعدلة وراثياً قبل تطوير وتسويق هذه الأغذية بطريقة مسؤولة وأخلاقية. يمكن تحقيق ذلك من خلال اتخاذ التدابير التالية:

- تقييم المخاطر: يجب إجراء تقييمات شاملة للمخاطر الصحية والبيئية قبل تطوير وتسويق الأغذية المعدلة وراثياً. يجب أن تتضمن هذه التقييمات دراسة الآثار المحتملة للأغذية على الصحة البشرية والبيئة.
- التوعية العامة: يجب إجراء حملات توعية عامة حول الفوائد والمخاطر المحتملة للأغذية المعدلة وراثياً. يمكن أن تساعد هذه الحملات في زيادة الوعي بالقضايا المتعلقة بالأغذية المعدلة وراثياً وتعزيز الحوار حول هذه القضايا.
- مشاركة المجتمع: يجب إشراك المجتمع في عملية تطوير وتسويق الأغذية المعدلة وراثياً. يمكن أن يساعد ذلك في ضمان أن تكون هذه العملية مسؤولة وأخلاقية.

فيما يلي بعض الأمثلة على مبادئ أخلاقيات الأغذية المعدلة وراثياً:

- مبدأ الحذر: ينص هذا المبدأ على أن يجب اتخاذ تدابير وقائية عند تطوير وتسويق الأغذية المعدلة وراثياً، حتى لو لم تكن هناك أدلة علمية قاطعة على المخاطر المحتملة.
- مبدأ المسؤولية: ينص هذا المبدأ على أن يجب على الشركات المصنعة للأغذية المعدلة وراثياً تحمل المسؤولية عن المخاطر المحتملة لهذه الأغذية.

- مبدأ العدالة: ينص هذا المبدأ على أن يجب توزيع الفوائد والمخاطر المحتملة للأغذية المعدلة وراثياً بشكل عادل.

من خلال الالتزام بهذه المبادئ، يمكننا ضمان تطوير وتسويق الأغذية المعدلة وراثياً بطريقة مسؤولة وأخلاقية، مع تقليل المخاطر المحتملة لهذه الأغذية.

أخلاقيات التقانة الحيوية في البيئة

برزت المخاطر البيئية كفئة رئيسية للجدل الاجتماعي والسياسي في المجتمعات الصناعية، وخلافاً للمخاطر المتعلقة بسلامة الأغذية، والتي يمكن معالجتها من ناحية الخيارات الفردية والحقوق الفردية، لا يمكن معالجة المخاطر البيئية من خلال السياسات التي تسمح للأفراد بتطبيق قيمهم الخاصة فيما يتعلق بكون المخاطر مقبولة أم لا، حيث تنطوي المخاطر البيئية بالضرورة على قرارات سياسية. تتنافس الدوائر الانتخابية المعقدة والمتطورة مع مجموعة واسعة من القضايا على طول الخطوط البيئية، وتشير وجهات النظر الاجتماعية حول حماية البيئة والحركات البيئية إلى عدد من الطرائق التي يمكن من خلالها تفسير الاهتمامات البيئية فيما يتعلق بالقيم السياسية وسياسات مجموعات المصالح. يؤدي هذا السياق السياسي إلى تفاقم حالة عدم اليقين المرتبطة بفرز الأدلة العلمية، ويمكن النظر إلى حالة عدم اليقين المتزايدة هذه على أنها تثير المزيد من الأسئلة الأخلاقية. على سبيل المثال، هناك سؤال أخلاقي مركزي ثابت في مرحلة تحديد المخاطر: ما الذي يعتبر تأثيراً بيئياً ذا أهمية أخلاقية؟

من الممكن أن تثير الإجابات على هذا السؤال ثلاثة أنواع مختلفة من المخاوف الأخلاقية: التأثيرات على صحة الإنسان الناجمة عن التعرض للبيئة، مثل مسببات الأمراض التي تنتقل عن طريق الهواء أو الماء (بدلاً من تناول الطعام)؛ والآثار الكارثية التي من شأنها أن تعطل عمليات النظام البيئي بطرق تهدد بزعزعة استقرار المجتمع البشري؛ وأخيراً، التأثيرات التي يشعر بها البشر بشكل أقل من البيئة الأوسع. تشمل فئة التأثيرات الكارثية تضاؤل إمدادات الطاقة، والنمو السكاني البشري، والاحتباس الحراري؛ يمكن تصنيف الفئة الأخيرة على أنها تأثيرات مركزية بيئياً (أو غير مركزية بشرية). إن تفسير كل من هذه الأنواع الثلاثة من التأثير البيئي على أنها ذات أهمية أخلاقية ينطوي على مفاهيم وقيم أخلاقية متميزة، بعضها يحظى بتأييد واسع النطاق والبعض الآخر أقل تأييداً.

لقد تم التأكيد على نهجين عامين لتطوير الأخلاقيات البيئية: الواجبات تجاه الأجيال القادمة (التزاماتنا بدراسة الآثار السلبية لأفعالنا على الأجيال القادمة وتقليلها)، والقيم الأخلاقية المتمحورة حول البيئة (التزاماتنا برعاية الطبيعة لمصلحتها الخاصة). وتظهر التأثيرات البيئية في النوعين السابقين على أنها تأثيرات على البشر. يشمل التعرض البيئي مخاطر كأمراض السرطان الناجم عن التلوث الكيميائي، وانتفاخ الرئة وأمراض الرئة الناجمة عن تلوث الهواء، وحالات التسمم والأمراض غير المميتة مثل الحساسية وانخفاض الخصوبة المرتبطة بالمواد الكيميائية المسببة لاختلال الهرمونات. إن الضرورة الأخلاقية للحد من هذه المخاطر واضحة للغاية. وقد لاحظ منتقدو التكنولوجيا الحيوية أن المحاصيل المعدلة وراثيا يجري تطويرها أيضا لإنتاج الأدوية والمنتجات الصناعية، وأنه يجب احتواء هذه المنتجات من أجل الحد من التعرض البيئي للمخاطر على صحة الإنسان.

في الثمانينات أثار علماء البيئة إمكانية حدوث اضطراب واسع النطاق تطور التكنولوجيا الحيوية الزراعية، وكانت التكهنات بأن التكنولوجيا الحيوية ستساهم في تضييق التنوع الوراثي في المحاصيل الغذائية الرئيسية هي أيضاً مصدر قلق مبكر. خلال التسعينيات، كانت التأثيرات البيئية المحتملة المتوقعة أقل شمولاً، وقد تم إيلاء اهتمام خاص لاحتمال هروب المورثات المقاومة لمبيدات الأعشاب إلى الحشائش القريبة ورائياً من نباتات المحاصيل، واحتمال أن تكتسب الآفات الحشرية مقاومة لبكتريا *Bacillus thuringiensis*، ورغم أن مثل هذه الأحداث ليست كارثية في حد ذاتها، فإن أهميتها الأخلاقية تستمد من تفسيرها باعتبارها تساهم في زعزعة استقرار النظام الغذائي العالمي على نطاق واسع.

على الرغم من أن أسئلة عدم اليقين وإمكانية قبول المخاطر قد تنشأ أيضاً فيما يتعلق بالتأثيرات على الحياة البرية أو النظم البيئية، إلا أن هناك المزيد من الجدل حول سبب الاعتقاد بأن هذه التأثيرات لها أهمية أخلاقية. قبل عام 1999، لم تكن التكنولوجيا الحيوية للمحاصيل مرتبطة على نطاق واسع بالتأثيرات البيئية على الحياة البرية أو الأنواع المهددة بالانقراض، وفي ذلك العام، أدت التقارير الإخبارية التي تفيد بأن المحاصيل المعدلة وراثيا يمكن أن تؤثر على الفراشات الملكية إلى إحياء احتمال التأثير غير المقصود على الأنواع غير المستهدفة لأول مرة، وقد أدى هذا إلى إيقاظ الوعي العام بالطريقة التي قد تؤثر بها التكنولوجيا الحيوية الزراعية على

الأنواع البرية، ويقدم مثالاً لكيفية إحداث التأثيرات البيئية المركزية من خلال التكنولوجيات الزراعية الوراثية. في كندا، يمكن أن تتهجن نباتات الكانولا المعدلة وراثياً مع اللفت البري. لقد ارتبطت الأبحاث المتعلقة بالأسماك المعدلة وراثياً منذ فترة طويلة باحتمالية التأثير السلبي على التجمعات البرية. هناك أيضاً منتجات أقل شهرة، مثل اللقاحات الناتجة عن أحياء معدلة وراثياً، والتي يمكن أن يكون لها أيضاً تأثير سلبي على المواطن البرية. ومع تراكم الخبرات والدراسات التجريبية، تتوسع قائمة المخاطر المحتملة، وتتزايد قدرة العلماء على قياس احتمالية حدوث مثل هذه المخاطر.

هناك نوع إضافي من التأثير البيئي يتطلب من المرء أن يرى أن حقل المزارع يتمتع بنوع من المكانة البيئية أو السلامة الخاصة به. يمكن فهم التكنولوجيا الحيوية على أنها تهديد بسبب احتمال ظهور النباتات المحورة وراثيا في حقل ينمو فيه محصول غير معدل وراثيا، إما عن طريق انجراف حبوب اللقاح، أو تلوث مصادر البذور، أو عندما تبقى النباتات المحورة وراثياً على قيد الحياة خلال فصل الشتاء لتعود إلى الظهور في حقل مزروع بالنباتات غير المعدلة وراثياً في العام التالي، وقد يفقد المزارع القدرة على الحصول على سعر جيد مقابل محصول غير معدل وراثياً، وفي أسوأ الحالات، قد يفقد القدرة على بيع المحصول في بعض الأسواق الدولية تماماً. وهنا، تساهم آلية إيكولوجية أو بيئية في إحداث تأثير من الأفضل تصنيفه على أنه"اجتماعي اقتصادي" وليس "بيئياً". تتعلق التساؤلات الأخرى بتفضيلات المستهلك من النوع الذي تمت مناقشته فيما يتعلق بسلامة الأغذية.

لا يسمح لأي شخص أو مؤسسة تعتزم إطلاق أي كائن حي مهندس وراثياً إلى البيئة دون موافقة مسبقة من اللجنة الوطنية السورية للأمان الحيوي (SNBC) وهذا لا يعني بالضرورة أن موافقة من اللجنة الوطنية السورية للأمان الحيوي ستعفي المتقدم بالمشروع من الامتثال إلى القواعد والتنظيمات الصادرة من جهات حكومية أخرى، وتقع المسؤولية الكاملة على عاتق صاحب المشروع في تحديد ما إذا كان عمل الهندسة الوراثية أو الإطلاق يتطلب رخصة أو إذنًا أو موافقة من مثل هذه السلطات والحصول على ذلك الترخيص إ ذا كان مطلوبًا.

إن الشهادة الصحية للنبات والتي تمنح من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية مطلوبة للإطلاق إلى البيئة و/أو لإدخال المنتجات المحورة وراثياً إلى الجمهورية العربية السورية.

ويتوجب إبلاغ وزارة البيئة عن كافة خطط إطلاق الأحياء المهندسة وراثياً، كما يجب أن تبلغ اللجنة الوطنية السورية للأمان الحيوي عن جميع عمليات النقل والإطلاق داخل حدود الجمهورية العربية السورية.

وتشريعات إطلاق كائن أو منتج معدل وراثياً إلى البيئة منصوص عليها في قواعد وتنظيمات الأمان الحيوي في الجمهورية العربية السورية الصادرة عن اللجنة الوطنية للأمان الحيوي– 2001.

الباب الخامس عشر: السلامة المهنية وحماية الباحثين والتخلص الآمن من النفايات الكيميائية الحيوية

تُعدّ السلامة المهنية وحماية الباحثين من أهمّ العوامل التي يجب مراعاتها في أيّ بيئة عمل، خاصةً في المختبرات التي تُستخدم فيها المواد الكيميائية والحيوية.

أولاً: السلامة المهنية

1. التدريب: يجب على جميع الباحثين تلقي تدريب شامل على مخاطر المواد الكيميائية والحيوية، وكيفية التعامل معها بشكل آمن، وكيفية التخلص من النفايات بشكل صحيح.

2. معدات الوقاية الشخصية: يجب على الباحثين ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة، مثل القفازات، والنظارات الواقية، والمعاطف المخبرية، عند العمل مع المواد الكيميائية والحيوية.

3. الإسعافات الأولية: يجب أن يكون هناك خطة إسعافات أولية واضحة في حالة حدوث أيّ حادث.

ثانياً: حماية الباحثين

1. تقييم المخاطر: يجب تقييم مخاطر كلّ مادة كيميائية أو حيوية قبل استخدامها.

2. إجراءات السلامة: يجب اتباع إجراءات السلامة المعمول بها عند التعامل مع المواد الكيميائية والحيوية.

3. التعامل مع النفايات: يجب التخلص من النفايات الكيميائية والحيوية بشكل صحيح.

ثالثاً: التخلص الآمن من النفايات الكيميائية والحيوية

1. الفرز: يجب فرز النفايات الكيميائية والحيوية حسب نوعها.

2. التعبئة والتغليف: يجب تعبئة وتغليف النفايات بشكل صحيح.

3. النقل: يجب نقل النفايات بشكل آمن إلى مكان التخلص منها.

4. التخلص: يجب التخلص من النفايات الكيميائية والحيوية بطرق آمنة وفعالة.

رابعا": إرشادات التعامل مع المواد الكيميائية أو الحيوية.

1. التواصل: من المهمّ التواصل مع زملاء العمل حول مخاطر المواد الكيميائية والحيوية، وكيفية التعامل معها بشكل آمن.

2. التنظيف: يجب تنظيف منطقة العمل بشكل منتظم لمنع تراكم المواد الكيميائية والحيوية.

3. الصيانة: يجب صيانة معدات المختبر بشكل منتظم لضمان سلامتها.

4. التوثيق: يجب توثيق جميع إجراءات السلامة والتعامل مع النفايات.

وبالتالي تُعدّ السلامة المهنية وحماية الباحثين من أهمّ العوامل التي يجب مراعاتها في أيّ بيئة عمل، ومن خلال اتباع إجراءات السلامة المناسبة، يمكننا ضمان بيئة عمل آمنة وصحية للجميع.

الباب السادس عشر: أخلاقيات البحث العلمي في مجال التقانة النانوية

تُعد أخلاقيات النانو تكنولوجي في مجال التقانات الحيوية من القضايا المعقدة والمثيرة للجدل. تدور هذه القضية حول الفوائد والمخاطر المحتملة لتطبيقات النانو تكنولوجي في مجال التقانات الحيوية، وكيفية تطوير وتسويق هذه التطبيقات بطريقة مسؤولة وأخلاقية. النانو تكنولوجي هو مجال علمي وهندسي يركز على دراسة وتطوير المواد والأجهزة التي تبلغ أبعادها من 1 إلى 100 نانومتر. يمكن استخدام النانو تكنولوجي في مجال التقانات الحيوية لتحسين المنتجات والعمليات الزراعية والطبية والبيئية.

مبادئ أخلاقيات النانو تكنولوجي في مجال التقانات الحيوية:

1. مبدأ الحذر: ينص هذا المبدأ على أن يجب اتخاذ تدابير وقائية عند تطوير وتسويق تطبيقات النانو تكنولوجي في مجال التقانات الحيوية، حتى لو لم تكن هناك أدلة علمية قاطعة على المخاطر المحتملة.

2. مبدأ المسؤولية: ينص هذا المبدأ على أن يجب على الشركات المصنعة لتطبيقات النانو تكنولوجي في مجال التقانات الحيوية تحمل المسؤولية عن المخاطر المحتملة لهذه التطبيقات.

3. مبدأ العدالة: ينص هذا المبدأ على أن يجب توزيع الفوائد والمخاطر المحتملة لتطبيقات النانو تكنولوجي في مجال التقانات الحيوية بشكل عادل.

من خلال الالتزام بهذه المبادئ، يمكننا ضمان تطوير وتسويق تطبيقات النانو تكنولوجي في مجال التقانات الحيوية بطريقة مسؤولة وأخلاقية، مع تقليل المخاطر المحتملة لهذه التطبيقات.

فوائد تطبيقات النانو تكنولوجي في مجال التقانات الحيوية:

1. تحسين الإنتاجية: يمكن أن تساعد تطبيقات النانو تكنولوجي في تحسين إنتاجية المحاصيل والمنتجات الزراعية الأخرى. على سبيل المثال، يمكن استخدام النانو تكنولوجي لإنشاء أصناف من المحاصيل التي تتحمل الجفاف أو الآفات.

2. تحسين السلامة: يمكن أن تساعد تطبيقات النانو تكنولوجي في تحسين السلامة الغذائية والطبية. على سبيل المثال، يمكن استخدام النانو تكنولوجي لإنشاء مواد تغليف طعام مقاومة للبكتيريا أو لإنشاء أدوية جديدة أكثر فعالية وأقل سمية.

3. حماية البيئة: يمكن أن تساعد تطبيقات النانو تكنولوجي في حماية البيئة. على سبيل المثال، يمكن استخدام النانو تكنولوجي لإزالة التلوث من المياه أو لإنشاء تقنيات زراعة مستدامة.

مخاطر تطبيقات النانو تكنولوجي في مجال التقانات الحيوية:

1. السلامة الصحية: هناك مخاوف بشأن سلامة المنتجات والعمليات التي تستخدم النانو تكنولوجي، حيث أن بعض الناس يعتقدون أنها قد تكون ضارة بالصحة البشرية.

2. التأثيرات البيئية: هناك مخاوف بشأن التأثيرات البيئية لتطبيقات النانو تكنولوجي، حيث أن بعض الناس يعتقدون أنها يمكن أن تؤثر على التنوع البيولوجي أو تنافس المحاصيل المحلية.

3. التوزيع العادل: هناك مخاوف بشأن توزيع الفوائد والمخاطر المحتملة لتطبيقات النانو تكنولوجي، حيث أن بعض الناس يعتقدون أن الشركات الكبرى ستستفيد بشكل غير عادل من هذه التكنولوجيا.

من المهم إجراء أبحاث شاملة حول الفوائد والمخاطر المحتملة لتطبيقات النانو تكنولوجي في مجال التقانات الحيوية قبل تطوير وتسويق هذه التطبيقات بطريقة مسؤولة وأخلاقية ويمكن تحقيق ذلك من خلال اتخاذ التدابير التالية:

1. تقييم المخاطر: يجب إجراء تقييمات شاملة للمخاطر الصحية والبيئية لتطبيقات النانو تكنولوجي في مجال التقانات الحيوية قبل تطوير وتسويقها، ويجب أن تتضمن هذه التقييمات دراسة الآثار المحتملة لهذه التطبيقات على الصحة البشرية والبيئة.

2. التوعية العامة: يجب إجراء حملات توعية عامة حول الفوائد والمخاطر المحتملة لتطبيقات النانو تكنولوجي في مجال التقانات الحيوية، حيث يمكن أن تساعد هذه الحملات في زيادة الوعي بالقضايا المتعلقة بتطبيقات النانو تكنولوجي في مجال التقانات الحيوية وتعزيز الحوار حول هذه القضايا.

3. مشاركة المجتمع: يجب إشراك المجتمع في عملية تطوير وتسويق تطبيقات النانو تكنولوجي في مجال التقانات الحيوية، حيث يساعد ذلك في ضمان أن تكون هذه العملية مسؤولة وأخلاقية.

الباب السابع عشر: باب أخلاقيات الذكاء الصناعي المرتبط بالتقانات الحيوية

أخلاقيات الذكاء الاصطناعي **(AI)** في مجال التقانات الحيوية تشكل تحدياً كبيراً بسبب التداخل بين التطور التكنولوجي والقيم الإنسانية. فيما يلي أبرز الأخلاقيات المرتبطة بهذا المجال في القطاعات الطبية والغذائية والنباتية والبيئية:

1.الأخلاقيات في المجال الطبي:

- الخصوصية وسرية البيانات:

- يجب حماية البيانات الوراثية والطبية للمرضى من الاختراق أو الاستخدام غير المصرح به.
- موافقة المرضى على استخدام بياناتهم في تدريب نماذج الذكاء الاصطناعي.

- الشفافية والمساءلة:
  - تفسير قرارات الذكاء الاصطناعي في التشخيص والعلاج (مثل تفسير خوارزميات التشخيص بالسرطان).
  - تحديد المسؤولية في حال حدوث أخطاء طبية بسبب الذكاء الاصطناعي.
- التحيز الخوارزمي:
  - تجنب التحيز في البيانات التي تُدرّب عليها النماذج، مما قد يؤدي إلى تشخيصات غير دقيقة لأعراق أو فئات معينة.
- العدالة في الوصول:
  - ضمان أن تقنيات الذكاء الاصطناعي الطبية متاحة للجميع وليس فقط للأثرياء.

2. الأخلاقيات في المجال الغذائي:

- سلامة الأغذية المعدلة وراثياً:
  - يجب التأكد من أن الذكاء الاصطناعي (**AI**) لا يُستخدَم في تطوير أو إنتاج أغذية قد تكون خطرة على صحة الإنسان دون إجراء أبحاث واختبارات علمية دقيقة لضمان سلامتها.
- الشفافية في الإنتاج:
  - إعلام المستهلكين إذا تم استخدام الذكاء الاصطناعي أو التعديل الوراثي في إنتاج الغذاء.
- الاستدامة والعدالة الغذائية:
  - تجنب احتكار شركات التكنولوجيا الحيوية لسوق الغذاء عبر براءات الاختراع.
  - ضمان أن الذكاء الاصطناعي لا يُستخدم لاستنزاف الموارد الطبيعية.

3.الأخلاقيات في المجال النباتي والزراعي:

- التعديل الوراثي والأمن الحيوي:
  - تقييم المخاطر البيئية للنباتات المعدلة وراثياً باستخدام الذكاء الاصطناعي.
  - منع انقراض الأنواع النباتية الأصلية بسبب التهجين الجيني.
- الاعتماد الزائد على التكنولوجيا:
  - تجنب جعل المزارعين أسرى لشركات الذكاء الاصطناعي التي تتحكم في البذور والتقنيات الزراعية.
- العدالة بين المزارعين:
  - ضمان وفرَة تقنيات الذكاء الاصطناعي الزراعي للصغار المزارعين وليس فقط للشركات الكبرى.

4. الأخلاقيات في المجال البيئي:

- الحفاظ على التنوع البيولوجي:
  - ضمان أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي لا تؤدي إلى اختلال النظم البيئية.
- المراقبة والخصوصية البيئية:
  - توازن بين مراقبة البيئة باستخدام الذكاء الاصطناعي واحترام خصوصية المجتمعات المحلية.
- المسؤولية عن الأضرار البيئية:
  - تحديد من يتحمل مسؤولية الأضرار الناتجة عن تقنيات الذكاء الاصطناعي (مثل تسرب كائنات معدلة جينياً إلى الطبيعة).

أخلاقيات مشتركة بين جميع المجالات:

1. الشفافية في كيفية عمل خوارزميات الذكاء الاصطناعي.
2. المساءلة القانونية عند حدوث أضرار.
3. العدالة في توزيع فوائد التقنية.
4. الاستدامة وعدم الإضرار بالأجيال القادمة.

5. التوافق مع القيم الدينية والاجتماعية في المجتمعات المختلفة.

الخلاصة: يجب أن يكون استخدام الذكاء الاصطناعي في التقانات الحيوية خاضعًا لضوابط أخلاقية وقانونية صارمة لضمان أنه يعود بالفائدة على البشرية دون انتهاك حقوق الأفراد أو الإضرار بالبيئة.

أخلاقيات النشر العلمي المعتمدة على أدوات الذكاء الاصطناعي:

أصبح الذكاء الاصطناعي **(AI)** أداة مهمة في البحث العلمي والنشر الأكاديمي، لكنه يطرح تحديات أخلاقية جديدة. فيما يلي أهم المبادئ الأخلاقية التي يجب مراعاتها عند استخدام الذكاء الاصطناعي في النشر العلمي:

1. النزاهة العلمية والشفافية (الإفصاح عن استخدام الذكاء الاصطناعي):

يجب على الباحثين الإعلان بوضوح إذا استخدموا أدوات الذكاء الاصطناعي (مثل **ChatGPT** أو **Copilot**) في كتابة الأوراق العلمية أو تحليل البيانات.

بعض المجلات تطلب إدراج بند يوضح دور الذكاء الاصطناعي في البحث.

عدم التضليل:

لا يجوز استخدام الذكاء الاصطناعي لتزوير البيانات أو إنشاء نتائج وهمية.

يجب أن تظل النتائج قابلة للتحقق من خلال المنهجية العلمية التقليدية.

2. المسؤولية والملكية الفكرية

من هو المؤلف الحقيقي؟

إذا ساهم الذكاء الاصطناعي بشكل كبير في كتابة البحث، هل يجب اعتباره "مشاركًا" في التأليف؟ (حاليًا، معظم المجلات ترفض ذلك وتشترط أن يكون المؤلفون بشرًا).

يجب أن يتحمل الباحثون المسؤولية الكاملة عن المحتوى، حتى لو تم توليده بمساعدة الذكاء الاصطناعي.

احترام حقوق النشر:

بعض أدوات الذكاء الاصطناعي تُدرّب على نصوص محمية بحقوق الملكية الفكرية؛ يجب تجنب النسخ غير القانوني.

3. جودة البحث والتحيز الخوارزمي

التدقيق البشري ضروري:

الذكاء الاصطناعي قد ينتج معلومات غير دقيقة أو مضللة، لذا يجب مراجعة كل مخرجات الـ**AI** بعناية.

تجنب التحيز في البيانات:

إذا استُخدم الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات، فقد يعكس تحيزات موجودة في مجموعة البيانات المُدَرَّب عليها، مما يؤثر على النتائج.

4. الخصوصية والأمان (حماية البيانات الحساسة):

عند استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات البحث (مثل البيانات الطبية)، يجب ضمان عدم تسريب معلومات المشاركين في الدراسات.

تجنب الاستغلال:

بعض أنظمة الذكاء الاصطناعي قد تُستخدم لاستخراج معلومات من أبحاث غير منشورة بشكل غير أخلاقي.

5. التوثيق والاستشهاد المناسب (كيف تستشهد مخرجات الذكاء الاصطناعي؟).

بعض الجامعات والمجلات بدأت تضع إرشادات لكيفية الاستشهاد بنصوص أو تحليلات تم إنشاؤها بواسطة الذكاء الاصطناعي.

عدم الانتحال (**Plagiarism**):

يجب التأكد من أن الذكاء الاصطناعي لم ينسخ نصوصًا من أبحاث أخرى دون إشارة.

6. التوصيات والمبادئ التوجيهية الحالية (موقف المجلات العلمية):

بعض المجلات (مثل **Science** و**Nature**) تمنع استخدام الذكاء الاصطناعي كلّاً في كتابة الأبحاث.

أخرى تسمح به مع شروط، مثل الإفصاح والتدقيق البشري.

إرشادات الجامعات:

العديد من المؤسسات الأكاديمية تضع ضوابط لاستخدام الذكاء الاصطناعي في الأبحاث لتجنب الانتحال أو الأخطاء.

وبالتالي فإن استخدام الذكاء الاصطناعي في النشر العلمي مفيد لكنه محفوف بمخاطر أخلاقية، وأهم المبادئ هي:

✅ الشفافية (الإفصاح عن استخدام الـ**AI**).

✅ النزاهة (عدم تزوير النتائج).

✅ المسؤولية (البشر هم المسؤولون عن المحتوى).

✅ الجودة (التدقيق البشري ضروري).

✅ الخصوصية (حماية بيانات البحث).

يجب على الباحثين والمجلات العلمية تطوير سياسات واضحة لضمان الاستخدام الأخلاقي للذكاء الاصطناعي في الأبحاث.

المراجع

1. الدليل الوطني لأخلاقيات البحث العلمي والتطبيقات التقانية الحديثة، الهيئة العليا للبحث العلمي، سوريا، **(2020)**.
2. تقرير الدورة الثانية لفريق الخبراء البارزين المعني بمراعاة المبادئ الأخلاقية في مجالات الأغذية والزراعة، **(2002)**.
3. اللائحة التنفذية لنظام أخلاقيات البحث على المخلوقات الحية_اللجنة الوطنية للأخلاقيات الحيوية_المملكة العربية السعودية_الإصدار الثالث، **(2022)**.
4. علام_إيمان؛ الجوانب القانونية والأخلاقية لغرسات التكنولوجية الحيوية في ضوء المواثيق الدولية_جامعة نبها_العدد السابع والثلاثون_**22**.
5. السيد– منى، أخلاقيات البحث العلمي_ جامعة المجمعة **(2013)**.
6. اللجنة الوطنية للأمان الحيوي. **(2001)**. قواعد وتنظيمات الأمان الحيوي في الجمهورية العربية السورية.

7. Derek J. Jones, JD .Ethics and Biotechnology: The Role Of Government of .1 Canada. (1998).
8. Hey M. Fermented Food Ethics. Communication Studies, Concordia. (2018). University, Montreal, QC, Canada. Springer Science +Business.

9. Stahl, U., Donalies, U. E. B., Nevoigt, E. (2008). Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

10. UNESCO. (2021),"Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence".

Syrian Arab Republic
Ministry of Higher Education and Scientific Research
National Commission for Biotechnology

National Guidelines for Biotechnology in Medicine, Agriculture and Food

July 2025