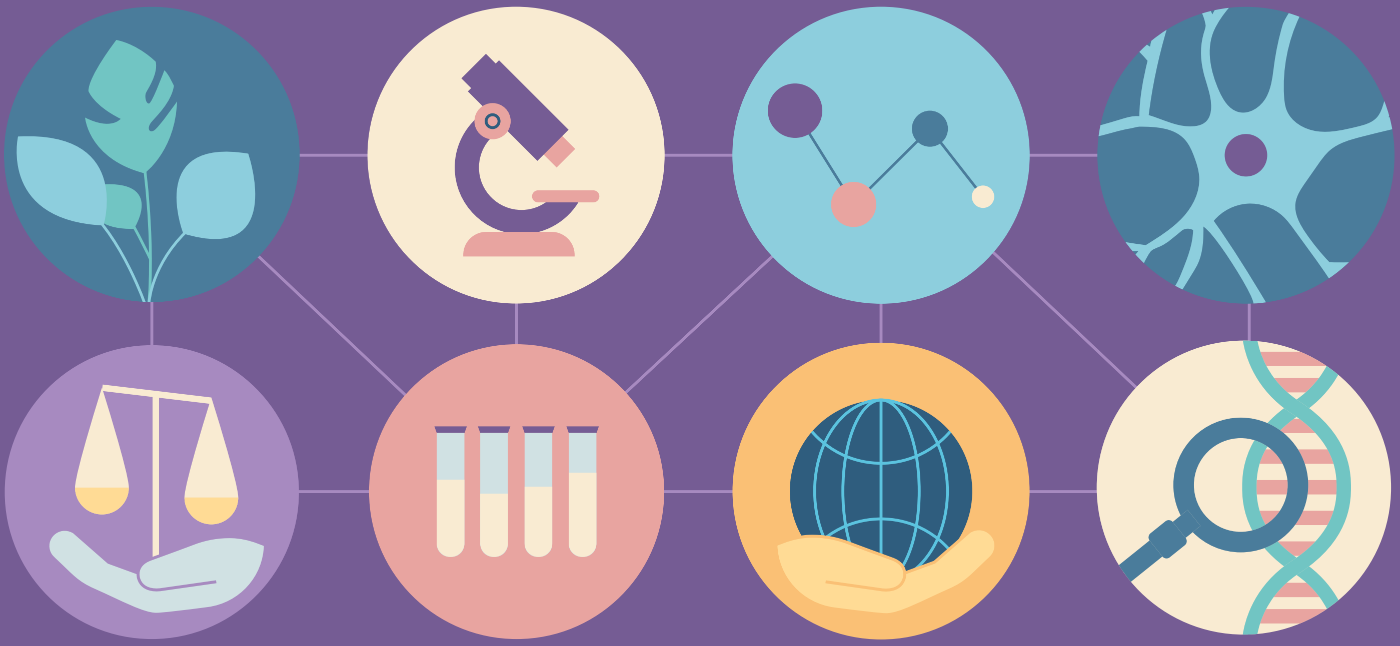
World Health Organization

Eastern Mediterranean Region

لائف سائنسز کے ذمہ دارانہ استعمال کے لیے
رہنمائی کا عالمی فریم ورک

حیاتیاتی خطرات کی کمی اور دوہرے استعمال کی تحقیق کا انتظام



World Health Organization

Eastern Mediterranean Region

لائف سائنسز کے ذمہ دارانہ استعمال کے لیے رہنمائی کا عالمی فریم ورک

حیاتیاتی خطرات کی کمی اور دوہرے استعمال کی تحقیق کا انتظام

لائف سائنسز کے ذمہ دارانہ استعمال کے لیے رہنمائی کا عالمی فریم ورک: حیاتیاتی خطرات کی کمی اور دوہری استعمال کی تحقیق کا انتظام

Print copy ISBN: 978-92-9274-125-9

Web copy ISBN: 978-92-9274-126-6

©عالمی ادارہ صحت 2023

حقوق محفوظ۔ دستاویزان ضابطوں کے ساتھ دستیاب

Creative Common Attributions Non Commercial ShareAlike30IGO Licence / (CC By . NC - SA3.0 IGOhttp://creativecommons . org/License / by - nc- sa / 3.0/1go)

اس کتابچے کے مندرجات کو مناسب حوالہ (reference) دے کر غیر کاروباری مقاصد کے لیے نقل یا دوبارہ استعمال کیا جا سکتا ہے تاہم اس کو ڈبلیو۔ ایچ۔ او کی حتمی سفارشات کے طور پر پیش نہیں کیا جاسکتا۔ ڈبلیو۔ ایچ۔ او کے لوگو کے (Logo) استعمال کی اجازت نہیں ہے۔ کام اپنانے کے لیے Creative common Lisence (یامساوی) کی تحت اجازت لینا ہو گی۔ اگر آپ کو مجوزہ حوالے کے ساتھ یہ دست بردار نامہ بھی دینا ہو گا۔ عالمی ادارہ صحت مشمولات یا ترجمے کی صحت کا ذمہ دار نہیں۔ اصل انگریزی ایڈیشن ہی لازم اور مستند ایڈیشن ہے۔

اجازت نامے کے ضمن میں کسی بھی قسم کے تنازے میں ثالثی، عالمی دانشورانہ املاک تنظیم کے ثالثی کے اصولوں کے تحت ہو گی۔

(http//www.wipo.int/amc/en/mediation/rules)

مجوزہ حوالہ دہی:

Global guidance framework for the responsible use of the life sciences: mitigating biorisks and governing dual-use research. Geneva: World Health Organization; 2022. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

کیٹلاگ ان پبلی کیشنز (CIP): کیٹلاگ ان پبلی کیشنز (CIP) ڈیٹا کی رسائی مندرجہ ذیل ویب لنک پہ حاصل کی جاسکتی ہے۔

http/apps.who.int/iris

فروخت کاری، حقوق اور اجازت نامے: ڈبلیو۔ ایچ۔ او۔ کی مطبوعات کی خریداری کے لیے دیکھیے: http//apps.who.int/bookordess

کاروباری استعمال کی درخواستوں اور حقوق اور اجازت نامے کی معلومات کے لیے:

http//www.who.int/about/licencing

فریق ثالث کے مواد کا استعمال: اگر آپ اس کام سے چیزیں جیسے نقشے، اشکال یا تصویریں استعمال کرنا چاہتے ہیں جو کہ فریق ثالث سے منسوب ہیں۔ تو یہ طے کرنا آپ کی ذمہ داری ہے کہ دوبارہ استعمال کے لیے اجازت کی ضرورت ہے یا نہیں اور نقل کے حقوق کے حاملین سے اجازت آپ کی ذمہ داری ہے۔ تیسرے فریق سے منسوب کسی قسم کی خلاف ورزی کی مکمل ذمہ داری صارف پر ہو گی۔

عمومی دستبرداری (Disclaimer): اس طباعت میں متعین عہدہ جات اور مواد کی پیش کش ڈبلیو۔ ایچ۔ او کی جانب سے کسی بھی ملک، علاقے شہر کی قانونی حیثیت یا حکام یا سرحدات اور حدود کی تحدید کے بارے میں کسی قسم کی رائے یا نقطہ نظر کا اشارہ موجود نہیں۔ نقشوں پر نقطہ دار اور ڈیش والے خطوط سرحدوں کو ظاہر کرتے ہیں جہاں پر مکمل اتفاق نہیں۔

کسی خاص کمپنی یا خاص تیار کنندگان کی مصنوعات کا ذکر اس بات کا اشارہ نہیں کہ ڈبلیو۔ ایچ۔ او ان کی یا اس قسم کے دیگر غیر مذکورہ (کمپنیاں/تیار کنندگان) پر ترجیحی توثیق یا سفارش کرتی ہے۔ بھول اور چوک قابل قبول ہے۔ ملکیتی اشیاء کو ابتدائی حرف کلاں کے ساتھ نمایاں کر دیا گیا۔

اس اشاعت میں موجود معلومات کی تصدیق کے لیے تمام تر ذمہ داری برتی گئی ہے۔ تاہم مطبوعہ مواد مخفی یا واضح کسی قسم کی وارنٹی کے بغیر تقسیم کیا جارہا ہے۔ مواد کی تشریح اور استعمال کی ذمہ داری قاری پر ہے۔

مندرجات

پیش لفظ 6

اظہار تشکر! 8

مخفف الفاظ 18

لغت [1] 21

تعارف 31

1.3 مقاصد اور دائرہ کار 8

بائیوسک کی گورننس کی رہنمائی کے اقدار اور اصول 35

حیاتیاتی خطرات کی حکمرانی کے لیے آلات اور طریقہ کار 44

اسٹیک ہولڈرز: معیار ترتیب دینے والے ادارے 65

نتائج 119

حوالہ جات 114

منسلکہ 1: منظر نامے 119

منظر نامہ 1: جین تھراپی 121

منظر نامہ 2: نیوروبائیولوجی / اعصابی وذہنی نظام کا علم 126

منظر نامہ 3: ڈی این اے سین تھیسس 132

منظر نامہ 4: میوٹیشنل اسکینگ / جینیاتی تبدیلی کا جائزہ 146

منظر نامہ 5: موبائل پبلک ہیلتھ لیبارٹری 152

منظر نامہ 6: جین ڈرائیو (جینیاتی عنصر) 157

منظر نامہ 7: اعلیٰ درجے کے نتائج والے پیتھوجینز کی تحقیق پر عالمی تعاون 162

منسلکہ 2۔ اعلیٰ درجے کے نتائج والے پیتھوجینز پر ذمہ دار لائف سائنسز کی تحقیق کے لیے کیس اسٹڈیز 168

منسلکہ 3۔ لائف سائنسز اور متعلقہ شعبوں میں آگاہی کے فروغ، تعلیم، تربیت اور صلاحیت سازی کی تمثیلی مثالیں 181

پیش لفظ

لائف سائنسز اور ٹیکنالوجیز ہماری صحت، معاشرے اور ماحول کو بہتر بنانے کے لیے بے شمار مواقع فراہم کرسکتی ہیں۔ لیکن لائف سائنسز اور اس کی منسلکہ ٹیکنالوجیز میں ہونے والی ترقی اور پیش رفت کی وجہ سے مختلف خطرات بھی جنم لے سکتے ہیں جن میں حادثات کے باعث ہونے والے تحفظ و سلامتی کے خطرات اور دانستہ اور نادانستہ طور پر نقصان پہنچانے کے لیے ان کے غلط استعمال کے خطرات بھی شامل ہیں۔ مثال کے طور پر کیمیائی (synthetic) بیالوجی کے میدان میں ہونے والی ترقی بلا شبہ ادویات، توانائی اور ماحولیاتی بحالی کے شعبوں میں مفید ثابت ہو سکتی ہے لیکن جانداروں میں بیماری پیدا کرنے والے جراثیم (pathogenic) کی خصوصیات میں اضافہ کرنے، مصنوعی ڈی این اے سے نئے جراثیم (pathogens) پیدا کرنے یا مردہ جراثیم (pathogens) کو دوبارہ زندہ کرنے کے نتیجے میں تحفظ اور سلامتی کے خدشات بھی بڑھ سکتے ہیں۔

نیوروسائنسز میں ہونے والی ترقی کی بدولت اعصابی بیماریوں جیسے پارکنسن اور الزائمر سے بچاؤ اور ان کے علاج میں مدد ملی ہے لیکن نئے علوم اور ان کے اطلاق سے نئے خطرات بھی سامنے آسکتے ہیں جن میں ہمارے سوچنے، چلنے پھرنے اور دوسروں سے پیش آنے کے انداز کا بدلنا بھی شامل ہے۔ لائف سائنسز اور اس کی متعلقہ ٹیکنالوجیز کی ترقی کی وجہ سے رونما ہونے والے خطرات کو تسلیم کرنے اور ان میں کمی کرنے کے اقدامات اٹھانے کی ضرورت ہے۔ یہی اس فریم ورک کا مقصد بھی ہے۔ اس فریم ورک میں بیان کردہ اقدار، اصولوں، ٹولز اور طریقہ ہائے کار کا بنیادی مقصد رُکن ممالک اور اسٹیک ہولڈرز کو حیاتیاتی خطرات سے بچانے اور انھیں کم کرنے سمیت ان کے دوہرے استعمال کی حامل تحقیق کو منظم کرنے میں مدد فراہم کرنا ہے۔

عالمی ادارہ صحت (WHO) سائنس اور جدت و اختراع کی قوت کو بڑھانے کے لیے ایک اہم کردار ادا کر رہا ہے اور "صحت سب کے لیے" اور صحت کی سہولیات کی رسائی کو یقینی بنانے کے لیے رُکن ممالک کو جدید سائنس، شواہد، جدت و اختراع اور ڈیجیٹل حل کو عملی طور پر استعمال کرنے میں معاونت فراہم کرنے کے سلسلے میں قائدانہ کردار ادا کر رہا ہے۔

اس بات کو یقینی بنانا کہ عالمی ادارہ صحت سائنس میں ہونے والی نئی پیش رفت سے باخبر ہو اور اس سے آگاہ رہتے ہوئے عالمی صحت میں بہتری لانے کے لیے نئے مواقع کی نشاندہی کی جائے۔ اس کے لیے ایسے فریم ورک اور عملی طریقہ ہائے کار کی ضرورت ہے جن کے ذریعے خطرات میں کمی کی جائے بالخصوص ایسے حالات میں جب لائف سائنسز اور ٹیکنالوجیز کی ترقی ہمارے لوگوں، حیوانات، جنگلات اور ماحولیات کے لیے خطرے کا باعث بن سکتی ہوں۔

اس فریم ورک کا مقصد "ون ہیلتھ اپروچ" کے تناظر میں حیاتیاتی خطرات سے نمٹنے کی اہمیت کے حوالے سے آگاہی پیدا کرنا ہے۔ یہ حیاتیاتی خطرات کی کمی سے جڑے مسائل اور خامیوں کی نشاندہی کرنے اور دوہرے استعمال کی حامل تحقیق کرنے کے ساتھ ساتھ اس بات کی بھی وضاحت کرتا ہے کہ رُکن ریاستیں اور دیگر اسٹیک ہولڈرز کس طرح حیاتیاتی خطرات کا موثر بندوبست کر سکتے ہیں۔ یہ فریم ورک مرحلہ وار عملدرآمد کرنے کے لیے ایک عملی طریقہ کار فراہم کرنے کے علاوہ مختلف اسٹیک ہولڈرز کے

لیے پیش رفت پر نظر رکھنے کے لیے چیک لسٹ بھی فراہم کرتا ہے نیز حیاتیاتی خطرات اور دوہرے استعمال کی تحقیق کے موضوع پر مختلف منظر نامے اور کیس اسٹڈیز بھی پیش کرتا ہے۔

یہ دستاویز حیاتیاتی خطرات کے انتظام کی تیاری اور اسے مستحکم بنانے کے سلسلے میں ایک نقطہ آغاز ثابت ہوگی۔ یہ حیاتیاتی خطرات کے انتظام کے طریقہ ہائے کار اور نظام کے بارے میں ایک عالمی نقطہ نظر پیش کرتی ہے جسے رکن ممالک اور اسٹیک ہولڈرز کی ضروریات اور حالات کے مطابق استعمال جاسکتا ہے۔ ان خطرات سے بچاؤ اور ان کی روک تھام ہماری مشترکہ ذمہ داری ہے اور اس میں مختلف صلاحیتوں کے حامل اسٹیک ہولڈرز شامل ہوتے ہیں۔ ضرورت اس بات کی ہے کہ مختلف شعبوں اور ماہرین کا مختلف سطحوں (انفرادی، ادارہ جاتی، قومی، علاقائی اور عالمی سطح پر) پر ایک ایسا مجموعی ماحول تیار کیا جائے جو ان خطرات کی نشاندہی کرنے اور ان میں کمی لانے کے لیے رکن ممالک اور اسٹیک ہولڈرز کی معاونت کرے اور ان کی استعداد کار کو مستحکم بنائے تاکہ باہمی اعتماد میں اضافہ ہو اور عالمی صحت عامہ کو لاحق خطرات کا عملی طور پر ازالہ کیا جاسکے۔

خطرات سے بچاؤ اور ان میں کمی کرنے کے ساتھ ساتھ صحت میں بہتری لانے کے لیے سائنس کے بہترین استعمال کے نتیجے میں لائف سائنسز ہماری صحت اور دُنیا کو محفوظ بنانے کے لیے بے پناہ نئے مواقع فراہم کرسکتی ہیں۔

Dr Soumya Swaminathan
Chief Scientist
World Health Organization

اظہار تشکر!

عالمی ادارہ صحت (WHO) کا محکمہ تحقیق برائے صحت (آر ایف ایچ) ان تمام افراد اور تنظیموں کا شکر گزار ہے جنھوں نے اس دستاویز کی تیاری کے لیے اپنا قیمتی وقت اور معلومات فراہم کی ہیں۔

اس اشاعت کو عالمی ادارہ صحت (WHO) کے آر ایف ایچ شعبے کے بدلتی ٹیکنالوجیز، تحقیقی ترجیحات اور معاونت (EPS) یونٹ کی اینالاراراس کی سربراہی میں ایمانوئیل ٹرلنگز نے سوتیانارا جاتونیرا کے تعاون اور اشتراک سے تیار کیا گیا ہے۔ اس دستاویز کی تیاری آر ایف ایچ شعبے کے ڈائریکٹر جان ریڈر اور ڈبلیو ایچ او کی چیف سائنٹسٹ سومیا سوامی ناتھن کی معاونت کے بغیر ممکن نہیں تھی۔

اس دستاویز کی تیاری میں پانچ ورکنگ گروپس نے مل کر کام کیا اور ان کے ماہرین نے گرانقدر تکنیکی معاونت فراہم کی؛ انھوں نے نہ صرف مندرجات (لغت؛ سیکشن 2، 3 اور 4؛ منسلکہ 1، 2 اور 3، جدول 2-1 اور باکس 4) کی تیاری میں اپنا حصہ ڈالا بلکہ بہترین رہنمائی اور پورے پراجیکٹ کے دوران تعاون بھی فراہم کیا۔ ان ماہرین کے نام حروف تہجی کے اعتبار سے ذیل میں دیئے گئے ہیں۔

اقدار اور اصولوں پر قائم ورکنگ گروپ (مئی تا ستمبر 2021)

Françoise Baylis, NTE Impact Ethics, Faculty of Medicine, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada; Kavita Berger, Board on Life Sciences, The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, Washington, DC, United States of America (USA); Anita Cicero, Johns Hopkins Center for Health Security, Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, WHO Collaborating Centre for Global Health Security, Baltimore, MD, USA; Malcolm Dando, School of Social Sciences, Faculty of Management, Law and Social Sciences, University of Bradford, Bradford, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland (United Kingdom); Ben Durham, Department of Science and Technology, Pretoria, South Africa; Claudia I. Emerson, Institute on Ethics and Policy for Innovation and McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada; Gregory Koblentz, Schar School of Policy and Government, George Mason University, Fairfax, VA, USA; Filippa Lentzos (Rapporteur), King's College London, London, United Kingdom, and Stockholm International Peace Research Institute, Stockholm, Sweden; Ori Lev, Department of Public Policy and Administration and Masters Program in Public Policy, Sapir College, D.N. Hof Ashkelon, Israel; Poh Lian Lim, National Centre for

Infectious Diseases and Ministry of Health, Singapore; Aparna Mukherjee, Indian Council of Medical Research (ICMR), New Delhi, India; Mu-ming Poo, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China; and Jean-Claude Sarron, Département des Partenariats et des Relations Extérieures, Inserm, Paris, France.

ٹولز (طریقہ ہائے کار) اور نظام پر قائم ورکنگ گروپ (مئی یا ستمبر 2021)

Halima Benbouza, National Council of Scientific Research and Technologies, Algiers, Algeria, and Institute of Veterinary Sciences and Agronomic Sciences, Université Batna-1, Batna, Algeria; Anita Cicero (Rapporteur), Johns Hopkins Center for Health Security and Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, WHO Collaborating Centre for Global Health Security, Baltimore, MD, USA; Malcolm Dando, School of Social Sciences, Faculty of Management, Law and Social Sciences, University of Bradford, Bradford, United Kingdom; Ursula Jenal, Jenal & Partners Biosafety Consulting, Rheinfelden, Switzerland; Gregory Koblentz, Schar School of Policy and Government, George Mason University, Fairfax, VA, USA; Filippa Lentzos, King's College London, London, United Kingdom, and Stockholm International Peace Research Institute, Stockholm, Sweden; Artwell Nhemachena, Sociology Department, University of Namibia, Windhoek, Namibia, and University of South Africa; Megan J. Palmer, Center for International Security and Cooperation, Freeman Spogli Institute for International Studies, Stanford University, Stanford, California, USA; Elias Rahal, Department of Experimental Pathology, Immunology and Microbiology, American University of Beirut, Beirut, Lebanon; Katarina Timofeev, Life Sciences 1: Molecular and Organismic Biology, German Research Foundation, Bonn, Germany; David Ulaeto, CBR Division, Defence Science and Technology Laboratory, Porton Down, Salisbury, United Kingdom; Jianwei Wang, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing, China; and Lane Warmbrod, Johns Hopkins Center for Health Security, Baltimore, MD, USA.

آگاہی کے فروغ، تعلیم، صلاحیت سازی اور شراکتی سرگرمیوں پر قائم ورکنگ گروپ (مئی یا ستمبر 2021)

Halima Benbouza, National Council of Scientific Research and Technologies, Algiers, Algeria, and Université Batna-1, Batna, Algeria; Louise Bezuidenhout, Department for Continuing Education, University of

Oxford, Oxford, United Kingdom, and University of Cape Town, Cape Town, South Africa; Lay Ching Chai, Institute of Biological Sciences, Faculty of Science, University of Malaya, and Young Scientists Network – Academy of Sciences Malaysia; Anissa Chouikha, Laboratory of Clinical Virology, Institut Pasteur de Tunis, Tunisia; Malcolm Dando, School of Social Sciences, Faculty of Management, Law and Social Sciences, University of Bradford, Bradford, United Kingdom; Daniel Feakes, Implementation Support Unit of the Biological Weapons Convention, Geneva, Switzerland; Rory Alexander Hamilton, United Nations Interregional Crime and Justice Research Institute (UNICRI), Turin, Italy; Alastair Hay, Leeds Institute of Cardiovascular and Metabolic Medicine, School of Medicine, University of Leeds, Leeds, United Kingdom; Francesco Marelli, UNICRI, Turin, Italy; Sana Masmoudi, Institut Pasteur de Tunis, Tunisia; Peter McGrath, InterAcademy Partnership (IAP), Trieste, Italy; Elias Rahal, Department of Experimental Pathology, Immunology and Microbiology, American University of Beirut, Beirut, Lebanon; Brian Rappert, Department of Sociology, Philosophy, and Anthropology, University of Exeter, Exeter, United Kingdom; James Revill (Rapporteur), United Nations Institute for Disarmament Research (UNIDIR), Geneva, Switzerland; Zabta Khan Shinwari, Quaid-i-Azam University and Pakistan Academy of Sciences, Islamabad, Pakistan; Samuel Ujewe, Science Policy Branch, Canadian Institutes of Health Research, Government of Canada, Ottawa, Canada; and Lane Warmbrod, Johns Hopkins Center for Health Security, Baltimore, MD, USA.

لغت کی تیاری، اقدار اور اصولوں کے ارتباط، ٹولز اور نظام پر ورکنگ گروپ کی سفارشات اور آگاہی کے فروغ، تعلیم، صلاحیت سازی اور شراکتی سرگرمیوں پر قائم ورکنگ گروپ (مئی یا ستمبر 2021)

Françoise Baylis, NTE Impact Ethics, Faculty of Medicine, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada; Halima Benbouza, National Council of Scientific Research and Technologies, Algiers, Algeria, and Université Batna-1, Batna, Algeria; Anita Cicero, Johns Hopkins Center for Health Security and Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, WHO Collaborating Centre for Global Health Security, Baltimore, MD, USA; Malcolm Dando, School of Social Sciences, Faculty of Management, Law and Social Sciences, University of Bradford, Bradford, United Kingdom; Alastair Hay, Leeds Institute of Cardiovascular and Metabolic Medicine, School of Medicine, University of Leeds, Leeds, United Kingdom; Gregory Koblentz, Schar School of Policy and Government, George Mason University, Fairfax, VA, USA; Filippa Lentzos (Rapporteur),

King's College London, London, United Kingdom, and Stockholm International Peace Research Institute, Stockholm, Sweden; Megan J. Palmer, Center for International Security and Cooperation, Freeman Spogli Institute for International Studies, Stanford University, Stanford, California, USA; Elias Rahal, Department of Experimental Pathology, Immunology and Microbiology, American University of Beirut, Beirut, Lebanon; James Revill, UNIDIR, Geneva, Switzerland; Jean-Claude Sarron, Département des Partenariats et des Relations Extérieures, Inserm, Paris, France; Zabta Khan Shinwari, Quaid-i-Azam University and Pakistan Academy of Sciences, Islamabad, Pakistan; Samuel Ujewe, Science Policy Branch, Canadian Institutes of Health Research, Government of Canada, Ottawa, Canada; David Ulaeto, CBR Division, Defence Science and Technology Laboratory, Porton Down, Salisbury, United Kingdom; and Lane Warmbrod, Johns Hopkins Center for Health Security, Baltimore, MD, USA.

منظرناموں کی تیاری پر قائم ورکنگ گروپ (نومبر 2021 سے جنوری 2022)

Halima Benbouza, National Council of Scientific Research and Technologies, Algiers, Algeria, and Université Batna-1, Batna, Algeria; Cécile Bensimon, Ethics and Professional Affairs, Canadian Medical Association, Ottawa, Canada; Louise Bezuidenhout, Department for Continuing Education, University of Oxford, Oxford, United Kingdom, and University of Cape Town, Cape Town, South Africa; Linda Brunotte, University Muenster, Institute of Virology Muenster Center for Molecular Biology of Inflammation, Muenster, Germany; Anissa Chouikha, Laboratory of Clinical Virology, Institut Pasteur de Tunis, Tunisia; Anita Cicero (Rapporteur), Johns Hopkins Center for Health Security and Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, WHO Collaborating Centre for Global Health Security, Baltimore, MD, USA; Malcolm Dando, School of Social Sciences, Faculty of Management, Law and Social Sciences, University of Bradford, Bradford, United Kingdom; Randa Hamadeh, Department of Family and Community Medicine, College of Medicine and Medical Sciences, Arabian Gulf University, Manama, Kingdom of Bahrain; Alastair Hay, Leeds Institute of Cardiovascular and Metabolic Medicine, School of Medicine, University of Leeds, Leeds, United Kingdom; Quarraisha Abdool Karim, Centre for the AIDS Programme of Research in South Africa (CAPRISA), Durban, South Africa, Mailman School of Public Health, Columbia University, New York City, USA, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa, and The World Academy of Sciences, Trieste, Italy; Gregory Koblentz, Schar School of Policy and Government, George

Mason University, Fairfax, VA, USA; Cheryl Koehn, Arthritis Consumer Experts, Vancouver, Canada; Nandini Kumar, India Council of Medical Research (ICMR), New Delhi, India, and Forum for Ethics Review Committees in India (FERCI), Trivandrum, India; Filippa Lentzos, King's College London, London, United Kingdom, and Stockholm International Peace Research Institute, Stockholm, Sweden; Ori Lev, Department of Public Policy and Administration and Masters Program in Public Policy, Sapir College, D.N. Hof Ashkelon, Israel; Florencia Luna, Program of Bioethics at the Latin American University of Social Sciences (FLACSO) and the National Scientific and Technological Research Council in Argentina (CONICET), Buenos Aires, Argentina; Sana Masmoudi, Institut Pasteur de Tunis, Tunisia; Peter McGrath, IAP, Trieste, Italy; Syed-Abbas Motevalian, Psychosocial Health Research Institute, University of Medical Sciences, Tehran, Islamic Republic of Iran; Megan J. Palmer, Center for International Security and Cooperation, Freeman Spogli Institute for International Studies, Stanford University, Stanford, California, USA; Louisa Rahemtulla, International Relations at Medical Research Council, University of Sheffield, Stevenage, United Kingdom; James Revill, UNIDIR, Geneva, Switzerland; Birgit Schönig, Federal Office of Consumer Protection and Food Safety, Berlin, Germany; Gamal Serour, Department and Former Dean, Faculty of Medicine, Al Azhar University, Cairo, Egypt; David Ulaeto, CBR Division, Defence Science and Technology Laboratory, Porton Down, Salisbury, United Kingdom; Jianwei Wang, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing, China; and Lane Warmbrod, Johns Hopkins Center for Health Security, Baltimore, MD, USA.

This document was also developed with the input gathered through a series of dialogues and consultation meetings involving representatives from governments, public health bodies, academia, the private sector and civil society. WHO wishes to express its sincere appreciation to all experts for their contribution and input to the development of this framework through their participation at the dual-use research of concern (DURC) dialogues and consultation meetings. The experts are listed here in alphabetical order.

2022کے DURC تین مکالمے

Stephan Becker, German National Academy of Sciences Leopoldina, Berlin, German; Alison Bourgon, Science Policy, Canadian Institutes of Health Research, Ottawa, Canada; Katherine Bowman, US National

Academies of Science, Engineering and Medicine, Washington, DC, USA; Ben Durham, Department of Science and Technology, Pretoria, South Africa; Robin Fears, European Academies' Science Advisory Council, Brussels, Belgium; Michele Garfinkel, Science Policy Programme, European Molecular Biology Organization Press, Heidelberg, Germany; Joerg Heber, PLOS Group, San Francisco, California, USA; Maria Hodges, BMC Journals, Springer Nature, Basingstoke, United Kingdom; Sung-Tae Hong, Journal of Korean Medical, Seoul, Republic of Korea; Mahouton Norbert Hounkonnou, Network of African Science Academies, Nairobi, Kenya; Stella M. Hurtley, Science magazine, Cambridge, United Kingdom, and American Academy for the Advancement of Science, Washington, DC, USA; Thomas V. Inglesby, Johns Hopkins Center for Health Security, Baltimore, Maryland, USA; John Inglis, the medRxiv and bioRxiv preprint sites, Executive Director of Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, USA; Asma Ismail, Academy of Sciences Malaysia, Kuala Lumpur, Malaysia; Ursula Jenal, Swiss Academy of Sciences, Berne, Switzerland, Jenal & Partners Biosafety Consulting, Rheinfelden, Switzerland; Quarraisha Abdool Karim, The World Academy of Sciences, Trieste, Italy; Chris Karp, Discovery & Translational Sciences, Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, USA; Christine Laine, Annals of Internal Medicine, Philadelphia, USA; Peter McGrath, IAP, Trieste, Italy; Keymanthri Moodley, Academy of Science of South Africa, Pretoria, South Africa; Aparna Mukherjee, Indian Council of Medical Research (ICMR), New Delhi, India; Helena Nader, InterAmerican Network of Academies of Sciences, Washington, DC, USA; Max Paoli, The World Academy of Sciences, Trieste, Italy; Mu-ming Poo, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China; Eric Rubin, New England Journal of Medicine, Massachusetts, USA; Jean-Claude Sarron, Département des Partenariats et des Relations Extérieures, Inserm, Paris, France; Niki Scaplehorn, Nature Life Science Journals portfolio of Nature Research, London, United Kingdom; Flavia Schlegel, International Science Council, Paris, France; Zabta Khan Shinwari, Quaid-i-Azam University and Pakistan Academy of Sciences, Islamabad, Pakistan; Herawati Sudoyo, Indonesian Academy of Sciences, Jakarta, Indonesia; Katarina Timofeev, Life Sciences 1: Molecular and Organismic Biology, German Research Foundation, Bonn, Germany; and Carrie D. Wolinetz, National Health Institutes of Health, Office of Science Policy, US Department of Health & Human Services, Bethesda, Maryland, USA.

Caroline Ash, Science magazine, Washington, DC, USA; Louise Bezuidenhout, Department for Continuing Education, University of Oxford, Oxford, United Kingdom, and University of Cape Town, Cape Town, South Africa; Kavita Berger, Board on Life Sciences, The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, Washington, DC, USA; Craig Callender, University of California, San Diego, La Jolla, CA, USA, and International Science Council, Paris, France; Anita Cicero, Johns Hopkins Center for Health Security, Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, WHO Collaborating Centre for Global Health Security, Baltimore, MD, USA; Malcolm Dando, School of Social Sciences, Faculty of Management, Law and Social Sciences, University of Bradford, Bradford, United Kingdom; Ben Durham, Department of Science and Technology, Pretoria, South Africa; Daniel Feakes, Implementation Support Unit of the Biological Weapons Convention, Geneva, Switzerland; Gisela Gioia, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy; Rory Alexander Hamilton, UNICRI, Turin, Italy; Andrew Hebbeler, Global Biological Policy and Programs, Nuclear Threat Initiative (NTI), Washington, DC, USA; Marianne Heisz, Office of Biosafety Programs and Planning, Public Health Agency of Canada, Ottawa, Canada; Maria Hodges, BMC Journals, Springer Nature, Basingstoke, United Kingdom; Stella M. Hurtley, Science magazine, Cambridge, United Kingdom, and American Association for the Advancement of Science, Washington, DC, USA; Quarraisha Abdool Karim, Centre for the AIDS Programme of Research in South Africa (CAPRISA), Durban, South Africa, Mailman School of Public Health, Columbia University, New York City, USA, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa, and The World Academy of Sciences, Trieste, Italy; Gregory Koblentz, Schar School of Policy and Government, George Mason University, Fairfax, VA, USA; Filippa Lentzos, King's College London, London, United Kingdom, and Stockholm International Peace Research Institute, Stockholm, Sweden; Ori Lev, Department of Public Policy and Administration and Masters Program in Public Policy, Sapir College, D.N. Hof Ashkelon, Israel; Poh Lian Lim, National Centre for Infectious Diseases and Ministry of Health, Singapore; Anna Lonnroth, Healthy Lives Unit, DG Research and Innovation, European Commission, Brussels, Belgium; Francesco Marelli Caltarossa, Knowledge Center SIRIO on Technology and Security United Nations, UNICRI, Turin, Italy; Peter McGrath, IAP, Trieste, Italy; Aparna Mukherjee, Indian Council of Medical Research (ICMR), New Delhi, India; Artwell Nhemachena, Sociology Department, University of Namibia, Windhoek, Namibia, and University of South Africa; Anna-Pia Papageorgiou, DG

Research and Innovation-Health Innovations Unit (E3), European Commission, Brussels, Belgium; Mu-ming Poo, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China; Frédéric Poudevigne, FAO, Rome, Italy; Brian Rappert, Department of Sociology, Philosophy, and Anthropology, University of Exeter, Exeter, United Kingdom; James Revill, UNIDIR, Geneva, Switzerland; Zabta Khan Shinwari, Quaid-i-Azam University and Pakistan Academy of Sciences, Islamabad, Pakistan; Jerome A. Singh, Dalla Lana School of Public Health Sciences, University of Toronto, Toronto, Canada, and Honorary Research Fellow, Howard College School of Law, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa; and Carrie D. Wolinetz, National Health Institutes of Health, Office of Science Policy, US Department of Health & Human Services, Bethesda, Maryland, USA.

دوسرا مشاورتی اجلاس، 7 ستمبر 2021

Sophia Abbasi, UK Research and Innovation, Biotechnology and Biological Sciences, Research Council, London, United Kingdom; Françoise Baylis, NTE Impact Ethics, Faculty of Medicine, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada; Louise Bezuidenhout, Department for Continuing Education, University of Oxford, Oxford, United Kingdom, and University of Cape Town, Cape Town, South Africa; Halima Benbouza, National Council of Scientific Research and Technologies, Algiers, Algeria, and Institute of Veterinary Sciences and Agronomic Sciences, Université Batna-1, Batna, Algeria; Kavita Berger, Board on Life Sciences, The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, Washington, DC, USA; Hannah Boycott, Applied Global Health, Medical Research Council, UK Research and Innovation, London, United Kingdom; Alta Charo, University of Wisconsin, Madison, USA; Anita Cicero, Johns Hopkins Center for Health Security, Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, WHO Collaborating Centre for Global Health Security, Baltimore, MD, USA; Ben Durham, Department of Science and Technology, Pretoria, South Africa; Claudia I. Emerson, Institute on Ethics and Policy for Innovation and McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada; Sara Harbord, Research Excellence and Ethics, Canadian Institutes of Health Research, Government of Canada, Ottawa, Canada; Alastair Hay, Leeds Institute of Cardiovascular and Metabolic Medicine, School of Medicine, University of Leeds, Leeds, United Kingdom; Maria Hodges, BMC Journals, Springer Nature, Basingstoke, United Kingdom; John Inglis, the medRxiv and bioRxiv preprint sites, Executive Director of Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, USA; Quarraisha Abdool Karim, Centre for the AIDS

Programme of Research in South Africa (CAPRISA), Durban, South Africa, Mailman School of Public Health, Columbia University, New York City, USA, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa, and The World Academy of Sciences, Trieste, Italy; Gregory Koblentz, Schar School of Policy and Government, George Mason University, Fairfax, VA, USA; Filippa Lentzos, King's College London, London, United Kingdom, and Stockholm International Peace Research Institute, Stockholm, Sweden; Ori Lev, Department of Public Policy and Administration and Masters Program in Public Policy, Sapir College, D.N. Hof Ashkelon, Israel; Poh Lian Lim, National Centre for Infectious Diseases and Ministry of Health, Singapore; Megan J. Palmer, Center for International Security and Cooperation, Freeman Spogli Institute for International Studies, Stanford University, Stanford, California, USA; Frédéric Poudevigne, FAO, Rome, Italy; Elias Rahal, Department of Experimental Pathology, Immunology and Microbiology, American University of Beirut, Beirut, Lebanon; James Revill, UNIDIR, Geneva, Switzerland; Jean-Claude Sarron, Département des Partenariats et des Relations Extérieures, Inserm, Paris, France; Niki Scaplehorn, Nature Life Science Journals portfolio of Nature Research, London, United Kingdom; Zabta Khan Shinwari, Quaid-i-Azam University and Pakistan Academy of Sciences, Islamabad, Pakistan; Katarina Timofeev, Life Sciences 1: Molecular and Organismic Biology, German Research Foundation, Bonn, Germany; Samuel Ujewe, Science Policy Branch, Canadian Institutes of Health Research, Government of Canada, Ottawa, Canada; Jianwei Wang Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing, China; Lane Warmbrod, Johns Hopkins Center for Health Security, Baltimore, MD, USA; and Jaime Yassif, Global Biological Policy and Programs, Nuclear Threat Initiative, Washington, DC, USA.

مندرجہ ذیل بیرونی ماہرین کا بھی شکریہ جنھوں نے اس دستاویز کا جائزہ لیا۔

R. Alta Charo, University of Wisconsin, Madison, USA; Michele S. Garfinkel, Policy Programme, European Molecular Biology Organization, Heidelberg, Germany; and Glaudina Loots, Department of Science and Technology, Pretoria, South Africa.

Declarations of any competing interests were received from all experts who participated in the working groups, consultation meetings, dialogues and peer review. None of the interests declared were found to be significant.

عالمی ادارہ صحت (WHO) ایسے تمام افراد، تنظیموں اور حکومتوں کا بھی ممنون ہے جنھوں نے اس دستاویز کی آن لائن مشاورت میں شرکت کی۔ (فروری سے مارچ 2022)۔ ان کی قابل قدر کاوشوں اور آراء نے اس فریم ورک کی تیاری میں اہم کردار ادا کیا ہے۔

اس دستاویز کے لیے عالمی ادارہ صحت(WHO) کے صدر دفتر کے ساتھیوں کی تکنیکی خدمات اور مشورہ جات سے استفادہ کیا گیا۔

Saif Abed, Catherine Makison Booth, Javier Elkin, Maria Magdalena Guraiib, Kai Ilchmann, Kazunobu Kojima, Rosamund Lewis, Matthew Lim, Katherine Littler, Tina Purnat, Andreas Reis, Shruti Shukla and Rica Zinsky. WHO also acknowledges colleagues in WHO headquarters who provided technical support during the DURC dialogues: Laragh Gollogly, Catherine Mulholland and Safaa Nofal; and colleagues in the regional offices for their technical advice during the development of the document: Joseph Okeibunor Chukwudi, WHO Regional Office for Africa; Carla Saenz, WHO Regional Office for the Americas; Siswanto Siswanto and Azim Tasnim, WHO Regional Office for South-East Asia; Catherine Smallwood, WHO Regional Office for Europe; and Ahmed Mandil, WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean.

آخر پر EPS ٹیم عالمی ادارہ صحت(WHO) کے اندرونی سیٹرنگ گروپ کی شکر گزار ہے جنھوں نے فریم ورک کی تیاری پر اپنی گرانقدر مشاورت فراہم کی۔

Rosamund Lewis, Matthew Lawrence Lim, Katherine Littler and Shruti Shukla.

اس دستاویز کو گلوبل افیئرز کینیڈا کی مالی معاونت کے ذریعے تیار اور پیش کیا گیا تھا۔

مخفف الفاظ

AI	مصنوعی ذہانت
ASEAN	مشرقی ایشیائی ممالک کی تنظیم
ANSM	ادویات اور صحت کی مصنوعات کے تحفظ کا قومی ادارہ (فرانس)
BEP	بائیوسکیورٹی میں شمولیت کا پروگرام
BERTA	بائیوسکیورٹی کے ہنگامی ریسپانس کی تربیت کا ادارہ، آسٹریلیا
BWC	حیاتیاتی اور زہریلے ہتھیاروں کا کنونشن
CBD	حیاتیاتی تنوع کا کنونشن
CDC	بیماریوں کی روک تھام اور بچاؤ کا مرکز (یو ایس اے)
cDNA	تکمیلی ڈی این اے
CNCB	قومی مشاورتی کونسل برائے حیاتیاتی تنوع (فرانس)
CNS	مرکزی عصبی نظام
CPB	حیاتیاتی تنوع کا کارٹاگینا پروٹوکول
CWC	کیمیائی ہتھیاروں کا کنونشن
DARPA	جدید دفاعی تحقیقاتی پراجیکٹس کا ادارہ (یو ایس اے)
DFG	جرمن ریسرچ فاؤنڈیشن
DIY	خود کیجیے
DMS	ڈیپ میوٹیشنل سکیننگ
DNA	ڈی آکسی ریبونیوکلیائی ایسڈ
DURC	دوہرے استعمال کی حامل قابل ذکر ریسرچ
EU	یورپی یونین
FAO	اقوام متحدہ کا ادارہ برائے خوراک و زراعت
FBI	امریکی وفاقی تحقیقاتی ادارہ
GIBACHT	جرمنی کا حیاتیاتی سکیورٹی کی تعلیم کا پروگرام
GFV	ویرالوجی کی جرمن سوسائٹی
GMO	جینیاتی لحاظ سے تبدیل شدہ آرگینزم

HA	ہیماگلوٹینن
HSE	ہیلتھ اینڈ سیفٹی ایگزیکٹو (یو کے)
IAP	تعلیمی اداروں کے مابین شراکت
IGSC	انٹرنیشنل جین سنتھسز کنسورشیم
ISO	معیار بندی کے لیے عالمی تنظیم
IBSP	حیاتیاتی سیکورٹی کا عالمی پروگرام
INB	بائیو ٹیکنالوجی کا عالمی نیٹ ورک
JEE	مشترکہ بیرونی جانچ
KEFs	دفاع سے متعلقہ تحقیق کی اخلاقیات کے لیے کمیٹیاں (جرمنی)
LMIC	کم اور متوسط آمدن والے ممالک
LMO	رہنے کے لحاظ سے تبدیل شدہ آرگینزم
MDAR	مواد کے ڈیزائن کے تجزیے کی رپورٹنگ
MENA	مشرق وسطیٰ اور شمالی افریقہ
NA	نیورامنی ڈیز
NASEM	سائنسز، انجینئرنگ اور ادویات کی قومی اکیڈمیاں
NIH	قومی ادارہ برائے صحت (یو ایس اے)
NRC	قومی تحقیقاتی کونسل (یو ایس اے)
NSABB	حیاتیاتی تحفظ کے لیے قومی سائنسی مشاورتی بورڈ
PI	مرکزی محقق
PPE	ذاتی تحفظ کا سامان
P3CO	متعدی بیماریاں پھیلانے والے ممکنہ ذرائع کے بارے میں مجوزہ تحقیق کے لیے رقومات کی فراہمی کے فیصلوں میں رہنمائی کے لیے صحت اور انسانی خدمات کے شعبے کا فریم ورک (یو ایس اے)
R&D	تحقیق و ترقی
RCR	تحقیق کا ذمہ دارانہ ضابطہ اخلاق
REC	تحقیقی اخلاقیات کی کمیٹی
RNA	رائبو نیوکلیائی ایسڈ
SDG	پائیدار ترقیاتی اہداف
UN	اقوام متحدہ
UNESCO	اقوام متحدہ کی تنظیم برائے تعلیم، سائنس اور ثقافت
UNICRI	جرائم اور انصاف کے بارے میں تحقیق کے لیے اقوام متحدہ کا بین العلاقائی ادارہ
United Kingdom	برطانیہ اور شمالی آئرلینڈ پر مبنی برطانیہ
UNSCR 1540	اقوام متحدہ کی سلامتی کونسل کی قرارداد نمبر 1540، 28 اپریل 2004ء
USA	ریاست ہائے متحدہ امریکہ

USDA	امریکی محکمہ زراعت
VIRS	ذمہ دارانہ سائنسز کے بارے میں اقدام
WOAH	جانوروں کی صحت کی عالمی تنظیم
WHO	عالمی ادارہ صحت
ZKBS	حیاتیاتی تحفظ کے بارے میں مرکزی کمیٹی

لغت[1]

حادثہ	ایک خودبخود رونما ہونے والا واقعہ جس کے نتیجے میں انسانوں، جانوروں، درختوں اور زراعت کو کوئی نقصان پہنچے جیسا کہ انفیکشن، بیماری یا کوئی زخم، یا جس سے ماحول کو نقصان پہنچے۔
آگاہی پھیلانا	سائنسی برادری اور بالعموم عالمی برادری کو حیاتیاتی خطرات کی اہمیت کے بارے میں معلومات فراہم کرنا اور یہ بتانا کہ حیاتیاتی خطرات بنیادی اور اطلاقی لائف سائنسز کے ذمہ دارانہ استعمال کا ایک اہم حصہ ہیں۔
حیاتیاتی ایجنٹ	کوئی ایسا انتہائی چھوٹا جاندار، وائرس، حیاتیاتی زہر، مواد یا کوئی دیگر انفیکشن پھیلانے والا مادہ، چاہے وہ فطری طور پر یا جینیاتی تبدیلی کے نتیجے میں وجود میں آیا ہو، جو ممکنہ طور پر انفیکشن، الرجی، زہر پھیلا سکتا ہو یا کسی دوسرے طریقے سے انسانوں، جانوروں اور پودوں کے لیے نقصان کا باعث بن سکتا ہو۔
حیاتیاتی تنوع	زندہ جانداروں کے مابین زمینی، فضائی یا پانی کے آبی نظام اور حیاتیاتی نظام جس کا وہ خود حصہ ہوں یا کسی بھی دیگر ذریعہ سے وجود میں آنے والا تنوع؛ اس میں جانوروں اور پودوں کی اقسام کے مابین اور جانداروں اور آبی نظام کے مابین تنوع بھی شامل ہیں۔
حیاتیاتی خطرہ	لائف سائنسز کے ارادی یا غیر ارادی غلط استعمال کے نتیجے میں ہونے والا کوئی حادثہ جس سے یہ امکان وجود میں آئے کہ اس سے انسانوں، جانوروں، پودوں، زراعت اور ماحول پر کوئی منفی اثر مرتب ہو سکتا ہے۔
حیاتیاتی خطرے کا انتظام	اس سے مراد لائف سائنسز کی تحقیق کے ارادی یا غیر ارادی غلط استعمال سے منسلک خطرات سے نمٹنے کے لیے ایک منظم اور جامع طریقہ کار ہے۔ حیاتیاتی خطرے کا انتظام تین اہم حصوں پر مشتمل ہے، یعنی، حیاتیاتی تحفظ، لیبارٹری بائیو سیکیورٹی اور دوہرے استعمال کی حامل تحقیق کی نگرانی۔ حیاتیاتی خطرے کے انتظام میں سامنے آنے والے کسی خطرے کی مقداری یا معیاری پیش گوئی اور جانچ اور اس کے ممکنہ نتائج (خطرے کا جائزہ) شامل ہیں، اس کے ساتھ ساتھ ان خطرات کی امکان پذیری کو کم کرنے یا اثرات کو کم کرنے کے لیے ٹیکنالوجیز کی نشاندہی اور ان پر عملدرآمد نیز عملی طریقہ ہائے کار بھی اس میں شامل ہیں۔
حیاتیاتی تحفظ	کسی بھی حیاتیاتی ایجنٹ کے غیر ارادی طور پر وقوع پذیر ہونے یا ماحول میں شامل ہونے کی روک تھام کے لیے نافذ کیے جانے والے اصول، ٹیکنالوجیز، اقدامات اور طرز عمل۔
بائیو سیکورٹی	حیاتیاتی ایجنٹوں، ڈیٹا یا سازوسامان، حیاتیاتی ٹیکنالوجیز، مہارتوں اور ان کو استعمال میں لانے سے متعلق معلومات کے تحفظ، کنٹرول اور جوابدہی کے لیے استعمال میں لائے جانے والے اصول، ٹیکنالوجیز، اقدامات اور طرز عمل بائیو سیکورٹی کے زمرے میں آتے ہیں۔ اس کا مقصد ان ٹیکنالوجیز تک بغیر اجازت رسائی اور استعمال کو روکنا نیز نقصان اور چوری سے بچانا ہے۔

شہری تنظیموں کا نیٹ ورک	ایسے گروپ اور تنظیمیں جو مفاد عامہ کے لیے کام کرتی ہیں لیکن ان کا حکومت سے کوئی تعلق نہیں ہوتا اور نہ ہی منافع کمانے کے لیے کام کرتے ہیں۔
ضابطہ اخلاق	ایسے رہنما خطوط جو کسی قانون سازی کے بغیر بنائے جاتے ہیں جن کا مقصد عمل کے معیارات قائم کرنا ہے۔
مشترکہ عزم	ایک ایسی صورت جس میں لوگ مشترکہ اہداف کے حصول کے لیے مل کر کام کرتے ہیں، جس کا مطلب یہ ہے کہ لوگ نہ صرف براہ راست اس کام میں شامل ہوتے ہیں بلکہ اس میں معاونت کے لیے دوسروں کو بھی قائل کرتے ہیں اور بہتر نتائج حاصل کرتے ہیں، اس طرح خود انھیں اور دوسروں کو بھی فائدہ ہوتا ہے۔
بدلتی ٹیکنالوجیز	ایسی ٹیکنالوجیز جو مختلف شعبوں کے علم، اصولوں، نقطہ ہائے نظر اور اس سے منسلک لوگوں کے ذریعے مشترکہ طور پر وجود میں آتی ہیں۔
غلط معلومات	ایسی معلومات جو جان بوجھ کر نقصان پہنچانے کے مقصد سے بنائی یا پھیلائی جاتی ہیں اور ایسی معلومات پھیلانے والا شخص جانتا ہے کہ یہ معلومات جھوٹی ہیں۔
دوہرا استعمال	ایسا علم، معلومات، طریقے، مصنوعات یا ٹیکنالوجیز جو پرامن اور جائز تحقیق کے ذریعہ وجود میں آئی ہوں لیکن انھیں بدامنی یا نقصان دہ مقاصد کے لیے بھی استعمال کیا جا سکتا ہو۔
دوہرے استعمال کی حامل تحقیق	ایسی تحقیق جو پرامن اور فائدہ مند مقاصد کے تحت وجود میں آئی ہو، جس سے ایسا علم، معلومات، طریقے، مصنوعات یا ٹیکنالوجیز بھی وجود میں آسکتی ہوں جو انسانوں، جانوروں، پودوں اور زراعت اور ماحول کو خطرے میں ڈالنے کے لیے جان بوجھ کر غلط استعمال بھی کی جا سکتی ہوں۔ اس فریم ورک کے تناظر میں، اس سے مراد لائف سائنسز میں تحقیق ہے، لیکن یہ اصول دوسرے سائنسی شعبوں پر بھی لاگو ہوتے ہیں۔
تشویش کی حامل دوہرے استعمال کی تحقیق	دوہرے استعمال کی تحقیق (ڈی یو آر سی) سے مراد ایسی تحقیق ہے جو پرامن اور فائدہ مند مقاصد کے لیے کی جاتی ہے، لیکن اس میں معمولی یا بغیر کسی تبدیلی کے اسے آسانی سے نقصان پہنچانے کے لیے غلط استعمال کیا جا سکتا ہے۔ یہ اصطلاح عام طور پر لائف سائنسز میں تحقیق کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ ڈی یو آر سی میں معلومات سے لے کر مخصوص مصنوعات تک تمام اشیاء اور افعال شامل ہوتے ہیں جو انسانوں، جانوروں، پودوں اور زراعت اور ماحول کی صحت کے لیے منفی نتائج پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔
تعلیم	حیاتیاتی خطرات کے مختلف پہلوؤں پر علم، معلومات، مہارتوں اور طریقہ ہائے کار کی منظم فراہمی۔
بااختیار بنانا	اس سے مراد ایجنڈے اور ترجیحات کی ترتیب جیسی سرگرمیوں میں فعال شرکت کو بڑھانے کے لیے مشغولیت کے عمل کو مضبوط بنانا۔
مشغولیت	حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کی کوششوں میں سائنس دانوں، سائنسی برادری اور دیگر متعلقہ فریقین کو شامل کرنے کی کوششیں مشغولیت کہلاتی ہیں۔
گین آف فنکشن ریسرچ	ایسی تحقیق جس کے نتیجے میں نئے حیاتیاتی شکلی نوع (phenotypes) وجود میں آتے ہیں، یا موجودہ

	شکلی نوع میں اضافہ ہوتا ہے۔ گین آف فنکشن ریسرچ جس سے ممکنہ وبائی جراثیم کی منتقلی یا زہریلے وائرس (یا دونوں) میں اضافہ ہو، حیاتیاتی تحفظ اور بائیو سیکیورٹی جیسے خطرات پیدا کرنے کے ساتھ ساتھ دوہرے استعمال کی حامل تحقیق کے خطرات کو بھی جنم دیتی ہے اور اس کے لیے اضافی نگرانی کی ضرورت ہوتی ہے۔
عالمی ہیلتھ سکیورٹی	فعال اور جوابی اقدامات پر مبنی ایسی سرگرمیاں جو قومی سرحدوں، جغرافیائی خطوں اور نسلوں سے بالاتر ہو کر انسانوں، جانوروں، پودوں کی صحت اور زراعت وماحولیات کو خطرے میں ڈالنے والے صحت عامہ کے واقعات کے خطرے کو کم سے کم کرنے کے لیے کردار ادا کریں۔
گورننس / نظم ونسق	اصول، اقدار اور قواعد جن کے ذریعے عوامی امور کا انتظام چلایا جاتا ہے تا کہ اس عمل میں شفافیت، شمولیت اور جوابدہی کو یقینی بنایا جاسکے۔ گورننس میں ایسے ادارے اور طرز عمل بھی شامل ہیں جو جوابدہی، شفافیت، جوابدہی، قانون کے انتظام کی پاسداری، استحکام، مساوات اور شرکت، بااختیار بنانے اور وسیع بنیاد پر شرکت کو یقینی بنانے کے لیے تیار کیے جاتے ہیں۔
خطرہ بننے والی شے	کوئی ایسی چیز، صورتحال یا معلومات جو انسانوں، جانوروں، پودوں اور زراعت، یا ماحول کو ممکنہ طور پر نقصان پہنچا سکتی ہو۔ خطرہ بننے والی کوئی شے اس وقت تک "خطرہ" نہیں بنتی جب تک اس خطرے کے امکانات اور نتائج کا خیال رکھا جاتا ہے۔
واقعہ / وقوعہ	ایک ایسے واقعہ کا ہونا جس کے نتیجے میں لیبارٹری کے عملے کو حیاتیاتی ایجنٹوں سے نقصان پہنچ سکتا ہو یا یہ ایجنٹ ماحول میں شامل ہوسکتے ہوں جس کے نتیجے میں نقصان ہو بھی سکتا ہے اور نہیں بھی ہو سکتا۔
معلومات کا انفشار	مختلف معیار کی حامل معلومات کی بھرمار جو صحت عامہ سے متعلقہ کسی بڑے واقعے کے دوران مادی طور پر انٹرنیٹ کے ذریعے پھیل جاتی ہیں۔ ایسی صورتحال میں لوگوں کے لیے ضرورت پڑنے پر قابل اعتماد ذرائع سے معلومات اور قابل اعتماد رہنمائی تلاش کرنا مشکل ہو جاتا ہے۔ اگر یہ صورتحال کسی وباء کے دوران درپیش ہو تو صحت عامہ کے حوالے سے اس سے منسلک خطرات مزید بڑھ جاتے ہیں۔
نسلوں کے مابین انصاف	مختلف عمر کے گروپوں میں (کمیاب) وسائل کی منصفانہ تقسیم کا طریقہ کار جس میں بنیادی طور پر آنے والی نسلوں کے لیے وسائل بچانے پر توجہ دی جاتی ہے۔
لائف سائنسز	وہ تمام علوم جن کا تعلق زندہ اجسام سے ہوتا ہے، جس میں انسان، جانور، پودے، زراعت، اور ماحول، یا حیاتیات کی مصنوعات جو براہ راست یا مصنوعی طور پر حیاتیات سے حاصل کردہ اجزاء شامل ہیں، کا مطالعہ کیا جاتا ہے؛ لائف سائنسز میں دیگر کے علاوہ حیاتیات، حیاتیاتی ٹیکنالوجی، جینومکس، پروٹومکس، حیاتیاتی انفارمیٹکس، فارماسیوٹیکل اور بائیو میڈیکل ریسرچ اور ٹیکنالوجیز شامل ہیں۔
گمراہ کن معلومات	ایسی معلومات جو غلط ہوں، لیکن ان کا مقصد نقصان پہنچانا نہ ہو۔ معلومات یا غلط معلومات کی صداقت کا تعین ثبوت کی صحت اور اس موضوع پر ماہرین کے اتفاق رائے پر منحصر ہے۔ ایسی معلومات پھیلانے والا فرد انھیں درست تسلیم کر سکتا ہے۔ اس میں دو جہتیں شامل ہیں: ارادہ (یعنی معلومات نقصان یا فائدہ پہنچانے کی نیت سے پھیلائی گئی) اور یہ علم ہونا یا نہ ہونا کہ معلومات درست ہے یا غلط۔ گمراہ کن معلومات میں کسی کی رائے شامل نہیں ہوتی کیونکہ اس کی تصدیق ممکن نہیں ہوتی۔
ون ہیلتھ	ایک مربوط، متحد نقطہ نظر جس کا مقصد لوگوں، جانوروں اور ماحولیاتی نظام کی صحت کو مستقل طور پر

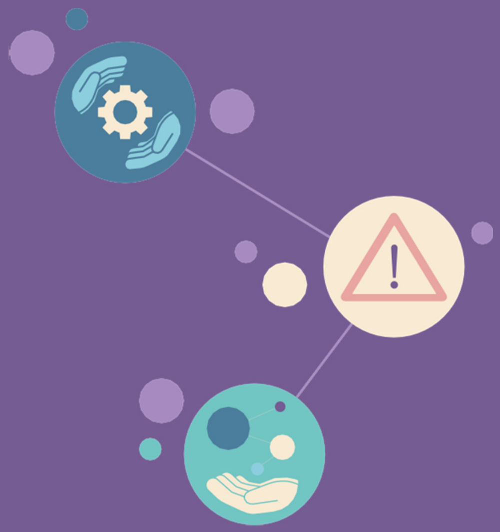
	متوازن اور بہتر بنانا ہے۔ یہ انسانوں، گھریلو اور جنگلی جانوروں، اور پودوں کی صحت کو برابر اہمیت دیتا ہے اور یہ تسلیم کیا جاتا ہے کہ وسیع تر ماحول (بشمول ماحولیاتی نظام) قریبی طور پر منسلک اور ایک دوسرے پر منحصر ہیں۔ یہ نقطہ نظر معاشرے کی مختلف سطحوں پر متعدد شعبوں اور کمیونٹیوں کو متحرک کرتا ہے تاکہ فلاح و بہبود کو فروغ دینے اور صحت اور ماحولیاتی نظام کو لاحق خطرات سے نمٹنے کے لیے مل کر کام کیا جاسکے، جبکہ صاف پانی، توانائی اور ہوا، محفوظ اور غذائیت سے بھرپور خوراک کی اجتماعی ضرورت کو پورا کیا جائے، آب و ہوا کی تبدیلی کے حوالے سے اقدامات کیے جائیں اور پائیدار ترقی کے عمل میں حصہ ڈالا جائے۔
شراکت پر مبنی گورننس	ایسا طرزِ حکمرانی جو جمہوری طریقہ کار کو مزید بہتر بنانے پر مرکوز ہو۔
بیماری پیدا کرنے والا جرثومہ	حیاتیاتی ایجنٹ جو انسانوں، جانوروں یا پودوں میں بیماری پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔
پالیسیاں	ان میں قوانین، ضوابط، معیارات، رہنما خطوط، بہترین طریقے، ضابطہ اخلاق، تحقیق کے جائزے کے عمل، تربیت اور تعلیم شامل ہیں۔
عوام	آبادی کے گروہ۔ پبلک ایک ایسی اصلاح ہے جس کی کوئی واحد تعریف نہیں بالکل ایسے ہی جیسے سائنس کی کوئی ایک تعریف نہیں۔ یہ اصطلاح گروہوں اور گروہوں کے نقطہ نظر، مقامات، ایک دوسرے سے تال میل اور تنوع کو اجاگر کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔
خطرہ	کوئی نقصان ہونے کے امکانات اور اس نقصان کی شدت کو مجموعی طور پر خطرہ کہا جاتا ہے۔
خطرے کی تشخیص	معلومات جمع کرنے اور ممکنہ نقصانات کی نوعیت، امکان اور شدت کا اندازہ لگانے اور خطرات کو کم سے کم کرنے یا ان کے تدارک کے لیے مناسب کنٹرول اقدامات کا تعین کرنے کا ایک منظم عمل خطرے کی تشخیص کہلاتا ہے اس میں مقداری یا معیاری دونوں عمل شامل ہوتے ہیں۔
خطرے کا انتظام	نقصان اور اس کے بعد کے نتائج کے امکانات کی مقداری یا معیاری پیش گوئی اور تشخیص (خطرے کی تشخیص) کے ساتھ ساتھ ان کے امکانات یا اثرات (خطرے کو کم کرنے) سے بچنے یا کم کرنے کے لیے ٹیکنالوجیز، اقدامات یا طریقوں کی نشاندہی اور نفاذ۔
سائنسی برادری	تحقیقی تنظیموں، لائف سائنسز کے لیے فنڈنگ، معیار بندی، پروجیکٹ مینجمنٹ، سائنسی کام کی اشاعت اور پھیلاؤ، ترقی اور کمرشلائزیشن، تعلیم، تربیت، ریگولیشن اور گورننس کے کاموں میں مشغول سائنس دانوں، تکنیکی ماہرین اور دیگر عاملین (سرکاری یا نجی) کا نیٹ ورک اور اس کے ساتھ ساتھ ماہرین تعلیم اور سکالرز، بشمول سماجی سائنس دانوں اور انسانی امداد کے کام میں مشغول سائنسدانوں کو مجموعی طور پر سائنسی برادری کہا جاتا ہے ۔
سائنسدان	قدرتی یا سماجی علوم میں مہارت رکھنے والا کوئی بھی فرد جو منظم طریقے سے تحقیق کرتے ہوئے علم کی پیداوار کے لیے معلومات جمع کرتا ہے۔
سماجی انصاف	ایک ایسا عمل جو مساوات اور سماجی اشیاء جیسے حقوق، مراعات اور مواقع تک منصفانہ رسائی کو یقینی بناتا ہو۔ یہ تقسیم پر مبنی انصاف سے مختلف ہے، جو مقداری اشیاء (جیسے ویکسین، خوراک اور پناہ گاہوں) کی منصفانہ تقسیم کے بارے میں بات کرتا ہے۔ سماجی انصاف کا مقصد اس بات کو یقینی بنانا ہے کہ سیاسی اور

	سماجی ڈھانچے معاشرے میں منظم طور محرومیاں پیدا نہ کریں۔
اسٹیک ہولڈرز	افراد یا ایسے گروہ جو کسی پالیسی یا سرگرمی میں دلچسپی رکھتے ہوں۔ ان میں سائنسدان، سائنسی برادری، کسی بھی اخلاقیات کمیٹی کے ارکان، اداروں کے منیجرز، حیاتیاتی تحفظ کے افسران، فنڈنگ کرنے والے ادارے، ناشر، ایڈیٹرز، سکیورٹی حکام، ریگولیشنز سے متعلقہ افراد، ادارہ جاتی اور دیگر حکام، سول سوسائٹی کے نیٹ ورک، نجی شعبہ، اور دیگر تنظیموں اور عوام الناس شامل ہوتے ہیں۔
تعلیم	حیاتیاتی خطرات کے مختلف پہلوؤں پر علم، معلومات، مہارتوں اور طریقہ ہائے کار کی منظم فراہمی۔
بااختیار بنانا	اس سے مراد ایجنڈے اور ترجیحات کی ترتیب جیسی سرگرمیوں میں فعال شرکت کو بڑھانے کے لیے مشغولیت کے عمل کو مضبوط بنانا۔
مشغولیت	حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کی کوششوں میں سائنس دانوں، سائنسی برادری اور دیگر متعلقہ فریقین کو شامل کرنے کی کوششیں مشغولیت کہلاتی ہیں۔
گین آف فنکشن ریسرچ	ایسی تحقیق جس کے نتیجے میں نئے حیاتیاتی شکلی نوع (phenotypes) وجود میں آتے ہیں، یا موجودہ شکلی نوع میں اضافہ ہوتا ہے۔ گین آف فنکشن ریسرچ جس سے ممکنہ وبائی جراثیم کی منتقلی یا زہریلے وائرس (یا دونوں) میں اضافہ ہو، حیاتیاتی تحفظ اور بائیو سکیورٹی جیسے خطرات پیدا کرنے کے ساتھ ساتھ دوہرے استعمال کی حامل تحقیق کے خطرات کو بھی جنم دیتی ہے اور اس کے لیے اضافی نگرانی کی ضرورت ہوتی ہے۔
عالمی ہیلتھ سکیورٹی	فعال اور جوابی اقدامات پر مبنی ایسی سرگرمیاں جو قومی سرحدوں، جغرافیائی خطوں اور نسلوں سے بالاتر ہو کر انسانوں، جانوروں، پودوں کی صحت اور زراعت وماحولیات کو خطرے میں ڈالنے والے صحت عامہ کے واقعات کے خطرے کو کم سے کم کرنے کے لیے کردار ادا کریں۔
گورننس / نظم و نسق	اصول، اقدار اور قواعد جن کے ذریعے عوامی امور کا انتظام چلایا جاتا ہے تاکہ اس عمل میں شفافیت، شمولیت اور جوابدہی کو یقینی بنایا جاسکے۔ گورننس میں ایسے ادارے اور طرز عمل بھی شامل ہیں جو جوابدہی، شفافیت، جوابدہی، قانون کے انتظام کی پاسداری، استحکام، مساوات اور شرکت، بااختیار بنانے اور وسیع بنیاد پر شرکت کو یقینی بنانے کے لیے تیار کیے جاتے ہیں۔
خطرہ بننے والی شے	کوئی ایسی چیز، صورتحال یا معلومات جو انسانوں، جانوروں، پودوں اور زراعت، یا ماحول کو ممکنہ طور پر نقصان پہنچا سکتی ہو۔ خطرہ بننے والی کوئی شے اس وقت تک "خطرہ" نہیں بنتی جب تک اس خطرے کے امکانات اور نتائج کا خیال رکھا جاتا ہے۔
واقعہ / وقوعہ	ایک ایسا واقعہ / وقوعہ جس کے نتیجے میں لیبارٹری کے عملے کو حیاتیاتی ایجنٹوں سے نقصان پہنچ سکتا ہو یا یہ ایجنٹ ماحول میں شامل ہو سکتے ہوں جس کے نتیجے میں نقصان ہو بھی سکتا ہے اور نہیں بھی ہو سکتا۔
معلومات کا انفشار	مختلف معیار کی حامل معلومات کی بھرمار جو صحت عامہ سے متعلقہ کسی بڑے واقعے کے دوران مادی طور پر انٹرنیٹ کے ذریعے پھیل جاتی ہیں۔ ایسی صورتحال میں لوگوں کے لیے ضرورت پڑنے پر قابل اعتماد ذرائع سے معلومات اور قابل اعتماد رہنمائی تلاش کرنا مشکل ہو جاتا ہے۔ اگر یہ صورتحال کسی وبا کے دوران درپیش ہو تو صحت عامہ کے حوالے سے اس سے منسلک خطرات مزید بڑھ جاتے ہیں۔

نسلوں کے مابین انصاف	مختلف عمر کے گروپوں میں (کمیاب) وسائل کی منصفانہ تقسیم کا طریقہ کار جس میں بنیادی طور پر آنے والی نسلوں کے لیے وسائل بچانے پر توجہ دی جاتی ہے۔
لائف سائنسز	وہ تمام علوم جن کا تعلق زندہ اجسام سے ہوتا ہے، جس میں انسان، جانور، پودے، زراعت، اور ماحول، یا حیاتیات کی مصنوعات جو براہ راست یا مصنوعی طور پر حیاتیات سے حاصل کردہ اجزاء شامل ہیں، کا مطالعہ کیا جاتا ہے؛ لائف سائنسز میں دیگر کے علاوہ حیاتیات، حیاتیاتی ٹیکنالوجی، جینومکس، پروٹومکس، حیاتیاتی انفارمیٹکس، فارماسیوٹیکل اور بائیو میڈیکل ریسرچ اور ٹیکنالوجیز شامل ہیں۔
گمراہ کن معلومات	ایسی معلومات جو غلط ہوں، لیکن ان کا مقصد نقصان پہنچانا نہ ہو۔ معلومات یا غلط معلومات کی صداقت کا تعین ثبوت کی صحت اور اس موضوع پر ماہرین کے اتفاق رائے پر منحصر ہے۔ ایسی معلومات پھیلانے والا فرد انھیں درست تسلیم کر سکتا ہے۔ اس میں دو جہتیں شامل ہیں: ارادہ (یعنی معلومات نقصان یا فائدہ پہنچانے کی نیت سے پھیلائی گئی) اور یہ علم ہونا یا نہ ہونا کہ معلومات درست ہے یا غلط۔ گمراہ کن معلومات میں کسی کی رائے شامل نہیں ہوتی کیونکہ اس کی تصدیق ممکن نہیں ہوتی۔
ون ہیلتھ	ایک مربوط، متحد نقطہ نظر جس کا مقصد لوگوں، جانوروں اور ماحولیاتی نظام کی صحت کو مستقل طور پر متوازن اور بہتر بنانا ہے۔ یہ انسانوں، گھریلو اور جنگلی جانوروں، اور پودوں کی صحت کو برابر اہمیت دیتا ہے اور یہ تسلیم کیا جاتا ہے کہ وسیع تر ماحول (بشمول ماحولیاتی نظام) قریبی طور پر منسلک اور ایک دوسرے پر منحصر ہیں۔ یہ نقطہ نظر معاشرے کی مختلف سطحوں پر متعدد شعبوں اور کمیونٹیوں کو متحرک کرتا ہے تاکہ فلاح و بہبود کو فروغ دینے اور صحت اور ماحولیاتی نظام کو لاحق خطرات سے نمٹنے کے لیے مل کر کام کیا جا سکے، جبکہ صاف پانی، توانائی اور ہوا، محفوظ اور غذائیت سے بھرپور خوراک کی اجتماعی ضرورت کو پورا کیا جائے، آب و ہوا کی تبدیلی کے حوالے سے اقدامات کیے جائیں اور پائیدار ترقی کے عمل میں حصہ ڈالا جائے۔
شراکت پر مبنی گورننس	ایسا طرز حکمرانی جو جمہوری طریقہ کار کو مزید بہتر بنانے پر مرکوز ہو۔
بیماری پیدا کرنے والا جراثیم	حیاتیاتی ایجنٹ جو انسانوں، جانوروں یا پودوں میں بیماری پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔
پالیسیاں	ان میں قوانین، ضوابط، معیارات، رہنما خطوط، بہترین طریقے، ضابطہ اخلاق، تحقیق کے جائزے کے عمل، تربیت اور تعلیم شامل ہیں۔
عوام	آبادی کے گروہ۔ پبلک ایک ایسی اصلاح ہے جس کی کوئی واحد تعریف نہیں بالکل ایسے ہی جیسے سائنس کی کوئی ایک تعریف نہیں۔ یہ اصطلاح گروہوں اور گروہوں کے نقطہ نظر، مقامات، ایک دوسرے سے تال میل اور تنوع کو اجاگر کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔
خطرہ	کوئی نقصان ہونے کے امکانات اور اس نقصان کی شدت کو مجموعی طور پر خطرہ کہا جاتا ہے۔
خطرے کی تشخیص	معلومات جمع کرنے اور ممکنہ نقصانات کی نوعیت، امکان اور شدت کا اندازہ لگانے اور خطرات کو کم سے کم کرنے یا ان کے تدارک کے لیے مناسب کنٹرول اقدامات کا تعین کرنے کا ایک منظم عمل خطرے کی تشخیص کہلاتا ہے اس میں مقداری یا معیاری دونوں عمل شامل ہوتے ہیں۔
خطرے کا انتظام	نقصان اور اس کے بعد کے نتائج کے امکانات کی مقداری یا معیاری پیش گوئی اور تشخیص (خطرے کی

	تشخیص) کے ساتھ ساتھ ان کے امکانات یا اثرات (خطرے کو کم کرنے) سے بچنے یا کم کرنے کے لیے ٹیکنالوجیز، اقدامات یا طریقوں کی نشاندہی اور نفاذ۔
سائنسی برادری	تحقیقی تنظیموں، لائف سائنسز کے لیے فنڈنگ، معیار بندی، پروجیکٹ مینجمنٹ، سائنسی کام کی اشاعت اور پھیلاؤ، ترقی اور کمرشلائزیشن، تعلیم، تربیت، ریگولیشن اور گورننس کے کاموں میں مشغول سائنس دانوں، تکنیکی ماہرین اور دیگر عاملین (سرکاری یا نجی) کا نیٹ ورک اور اس کے ساتھ ساتھ ماہرین تعلیم اور سکالرز، بشمول سماجی سائنس دانوں اور انسانی امداد کے کام میں مشغول سائنسدانوں کو مجموعی طور پر سائنسی برادری کہا جاتا ہے۔
سائنسدان	قدرتی یا سماجی علوم میں مہارت رکھنے والا کوئی بھی فرد جو منظم طریقے سے تحقیق کرتے ہوئے علم کی پیداوار کے لیے معلومات جمع کرتا ہے۔
سماجی انصاف	ایک ایسا عمل جو مساوات اور سماجی اشیاء جیسے حقوق، مراعات اور مواقع تک منصفانہ رسائی کو یقینی بناتا ہو۔ یہ تقسیم پر مبنی انصاف سے مختلف ہے، جو مقداری اشیاء (جیسے ویکسین، خوراک اور پناہ گاہوں) کی منصفانہ تقسیم کے بارے میں بات کرتا ہے۔ سماجی انصاف کا مقصد اس بات کو یقینی بنانا ہے کہ سیاسی اور سماجی ڈھانچے معاشرے میں منظم طور محرومیاں پیدا نہ کریں۔
اسٹیک ہولڈرز	:افراد یا ایسے گروہ جو کسی پالیسی یا سرگرمی میں دلچسپی رکھتے ہوں۔ ان میں سائنسدان، سائنسی برادری، کسی بھی اخلاقیات کمیٹی کے ارکان، اداروں کے منیجرز، حیاتیاتی تحفظ کے افسران، فنڈنگ کرنے والے ادارے، ناشر، ایڈیٹرز، سکیورٹی حکام، ریگولیشنز سے متعلقہ افراد، ادارہ جاتی اور دیگر حکام، سول سوسائٹی کے نیٹ ورک، نجی شعبہ، اور دیگر تنظیموں اور عوام الناس شامل ہوتے ہیں۔

[1] اس لغت میں بیان کردہ بعض اصطلاحات کے معانی دیگر مقامات میں مختلف ہوسکتے ہیں، تاہم ان کے معانی کی وضاحت کے ساتھ اصطلاحات کو اس فریم ورک کے تناظر میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔



خلاصہ

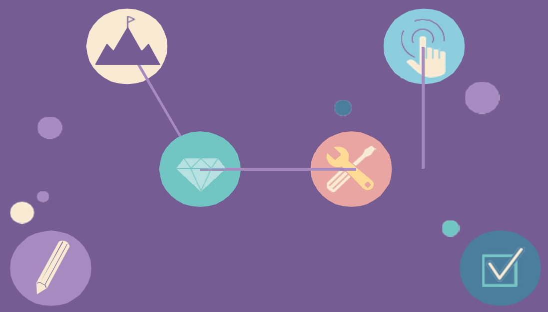
لائف سائنسز میں تحقیق اور بدلتی ٹیکنالوجیز دنیا بھر صحت کی صورتحال کو بہتر بنانے، صحت مند آبادی کے مقصد کو حاصل کرنے اور صحت سے متعلق اقوام متحدہ کے پائیدار ترقیاتی اہداف (ایس ڈی جیز) یعنی صحت کی مساوات کو فروغ دینے کے لیے بڑی اہم ہوتی ہیں۔ نئی ادویات، ویکسین، جدید علاج اور طبی آلات کی بناوٹ کا فروغ اور صحت عامہ میں احتیاطی تدابیر پر عملدرآمد کے ساتھ ساتھ لائف سائنسز اور مشترکہ طور پر استعمال میں آنے والی ٹیکنالوجیز اوران پر عملدرآمد کے طریقہ ہائے کار بیماریوں کے بارے میں بہتر سمجھ بوجھ حاصل کرنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ عالمی صحت کے حوالے سے عالمی ادارہ صحت (ڈبلیو ایچ او) کے اہم تحقیقی مقاصد میں سائنس، ٹیکنالوجی اور وبائی امراض میں آنے والی تبدیلیوں کی پیش گوئی کرنا، تفاوت کو ختم کرنا، علاقوں اور ملکوں کی ترجیحات کو ترتیب دینے کے لیے ایک عالمی تحقیقی ایجنڈا مرتب کرنا؛ اور سائنس پر اعتماد کو مضبوط کرنا شامل ہیں۔ تاہم، لائف سائنسز میں ہونے والی ترقی اور پیش رفت کسی حد تک اخلاقیات، قوانین، معاشرت، تحفظ اور سلامتی کے حوالے سے کچھ خطرات کو بھی جنم دیتی ہے۔ یہ دستاویز صحت سے متعلق تحقیق کے تحفظ اور سلامتی کے حوالے سے خطرات پر توجہ مرکوز کرتی ہے نیز انسانوں، جانوروں، پودوں اور زراعت وماحول کو ارادی یا غیر ارادی طور پر سائنس کے غلط استعمال سے پہنچنے والے نقصان کی روک تھام اور انھیں کم کرنے میں ذمہ دارانہ کردار ادا کرسکتی ہے۔

لائف سائنسز سے متعلق تحقیق اور بدلتی ٹیکنالوجیز سے وابستہ تحفظ اور سلامتی کے خطرات کا اندازہ لگانا، انھیں کم کرنا اور ان کی نگرانی کرنا، ایک پیچیدہ عمل ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ سائنسی معلومات اور ٹیکنالوجیز جو انسانی صحت اور معاشرے کے لیے فائدے کا باعث بن سکتی ہیں، انھیں انسانوں، جانوروں، پودوں اور زراعت وماحولیات کو نقصان پہنچانے کے لیے غلط طور پر بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔ لائف سائنسز پر تحقیق کے دوران ایسے حادثات کا امکان بھی موجود ہوتا ہے جو غیر ارادی طور پر انسانوں، جانوروں، پودوں اور زراعت وماحول کو نقصان پہنچاسکتے ہیں۔ اس سے یہ چیلنج ابھر کر سامنے آتا ہے کہ ایسے انتظامی طریقہ ہائے کار اور نظام کس طرح تیار اور نافذ کیے جائیں جن کی بدولت نہ صرف ان خطرات کو کم کیا جاسکے بلکہ عالمی صحت اور معاشرے کے لیے کی جانے والی تحقیق کی ترقی اور استعمال میں رکاوٹ بھی نہ آئے۔

اگرچہ مختلف ممالک کے حالات، ضروریات اور ابتدائی نقطہ ہائے نظر مختلف ہوں گے ، تاہم حیاتیاتی خطرے کا انتظام ایک ایسا مسئلہ ہے جس میں تمام ممالک کو شامل ہونا چاہیے ۔ آج کی باہمی طور پر منسلک دنیا میں سائنسی تعاون بڑھ رہا ہے اور معلومات تیزی سے پھیل رہی ہیں۔ تاہم، بیماریوں اور حادثات کے ممکنہ نتائج، جان بوجھ کر یا نادانستہ طور پر معلومات کے غلط استعمال سے تباہ کن اثرات سکتے ہیں (مثال کے طور پر عالمی طور پر کسی بیماری کا پھیلاؤ)۔ متعدد رکن ممالک، تعلیمی و سائنسی اداروں، فنڈنگ باڈیز، پبلشرز، ایڈیٹرز اور دیگر متعلقہ اسٹیک ہولڈرز کی طرف سے حیاتیاتی خطرے کے انتظام کے لیے اقدامات متعارف کروائے گئے ہیں۔ تاہم، سائنس اور ٹیکنالوجی سے پیدا ہونے والے خطرات سے نمٹنے کے لیے گورننس اور نگرانی کے فریم ورک لائف سائنسز کی ترقی اور جدت کے مقابلے میں کم ہیں۔ اس صورتحال کی کئی وجوہات ہیں، ان میں حیاتیاتی ٹیکنالوجی کی تیز رفتار ترقی اور پھیلاؤ، بہت سے ممالک میں حیاتیاتی خطرات کے حوالے سے گورننس کے ڈھانچے کی کمی اور دیگر سائنسی شعبوں (جیسے کیمسٹری، مصنوعی ذہانت اور نینو ٹیکنالوجی) کے ساتھ لائف سائنسز کی بڑھتی ہوئی ہم آہنگی شامل ہیں۔ اس کے علاوہ، ان حیاتیاتی خطرات کے بارے میں آگاہی بہت کم ہے، مزید برآں ایسی ترغیبات بھی نہیں پائی جاتیں جو ہمیں خطرات کی نشاندہی اور ان میں کمی کی طرف راغب کریں۔

اس بات کو یقینی بنانے کے لیے کہ لائف سائنسز کی سائنسی ترقی کو انسانوں اور اس سیارے کے حیاتیاتی تنوع کی بہتری کے لیے استعمال کیا جائے ، اس کے لیے مختلف فریقین اور شعبوں کے مابین تعاون کی ضرورت ہے۔ اس تعاون کے حصول اور لائف سائنسز میں محفوظ اور ذمہ دارانہ طریقوں کو مضبوط بنانے کے ہدف کے تحت، لائف سائنسز کے ذمہ دارانہ استعمال کے لیے اس عالمی فریم ورک (اس کے بعد فریم ورک) کا مقصد حیاتیاتی خطرے کو کم کرنے، روکنے اور دوہرے استعمال کی حامل تحقیق کو منظم کرنے کے لیے رکن ممالک اور دیگر متعلقہ فریقین کی مدد کرنے کے لیے اصولوں، طریقہ ہائے کار اور نظام پر ایک عالمی نقطہ نظر فراہم کرنا ہے۔

اس فریم ورک میں لائف سائنسز کی تحقیق سے وابستہ تمام اقسام کے خطرات کو مدنظر رکھتے ہوئے ایک جامع ڈھانچے کے طور پر حیاتیاتی خطرے کے انتظام کے حوالے سے ایک جامع نقطہ نظر اختیار کیا گیا ہے؛ یعنی اس میں حادثات اور نادانستہ یا دانستہ غلط استعمال کی وجہ سے پیدا ہونے والے تمام خطرات کو شامل کیا گیا ہے۔ حیاتیاتی خطرات کا ایک مضبوط انتظام تین بنیادی ستونوں یعنی حیاتیاتی تحفظ، لیبارٹری کے ماحول میں بائیو سکیورٹی اور دوہرے استعمال کی تحقیق کی نگرانی پر مشتمل ہوتا ہے۔



عالمی رہنمائی کا یہ لائحہ عمل ایسے سامعین کے لیے مفید ہو سکتا ہے جو مندرجہ ذیل میں دلچسپی رکھتے ہوں:

- حیاتیاتی خطرات میں کمی اور دوہرے استعمال کی حامل تحقیق کو منظم کرنے کے حوالے سے اہم امور، ابھرتے ہوئے چیلنجز اور خلا کو سمجھنا؛
- فیصلہ سازی میں رہنمائی کے لیے اقدار اور اصولوں کے ایک مشترکہ مجموعے پر رہنمائی، اور عالمی صحت و معاشرے کے لیے لائف سائنسز کے فائدہ مند استعمال کو یقینی بناتے ہوئے حیاتیاتی علوم سے پیدا ہونے والے خطرات کو مؤثر طریقے سے کم کرنے کے لیے طریقہ ہائے کار اور نظام بارے رہنمائی کرنا؛
- ایک عملی مرحلہ وار طریقہ کار جس میں حیاتیاتی خطرے اور دوہرے استعمال کی حامل تحقیق کے انتظام سے وابستہ مختلف فریقین کے لیے گورننس اور چیک لسٹ کو سمجھنا۔ اور
- ایسے منظرناموں اور کیس اسٹڈیز کا مطالعہ کرنا جو حیاتیاتی خطرے اور دوہرے استعمال کی حامل تحقیق کے انتظام میں چیلنجز اور ترجیحی اقدامات کی وضاحت کرتے ہوں۔

اس فریم ورک کو چھ حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

سیکشن 1 میں حیاتیاتی خطرے کی گورننس، اس موضوع میں ڈبلیو ایچ او کی شمولیت کی منطق، فریم ورک کے مقاصد، دائرہ کار اور سامعین اور اس کی تیاری کے عمل میں کلیدی غور وخوض کا تعارف کرایا گیا ہے۔

سیکشن 2 میں حیاتیاتی خطرات کے انتظام میں ابھرتے ہوئے چیلنجوں اور بڑے خلا پر روشنی ڈالی گئی ہے۔

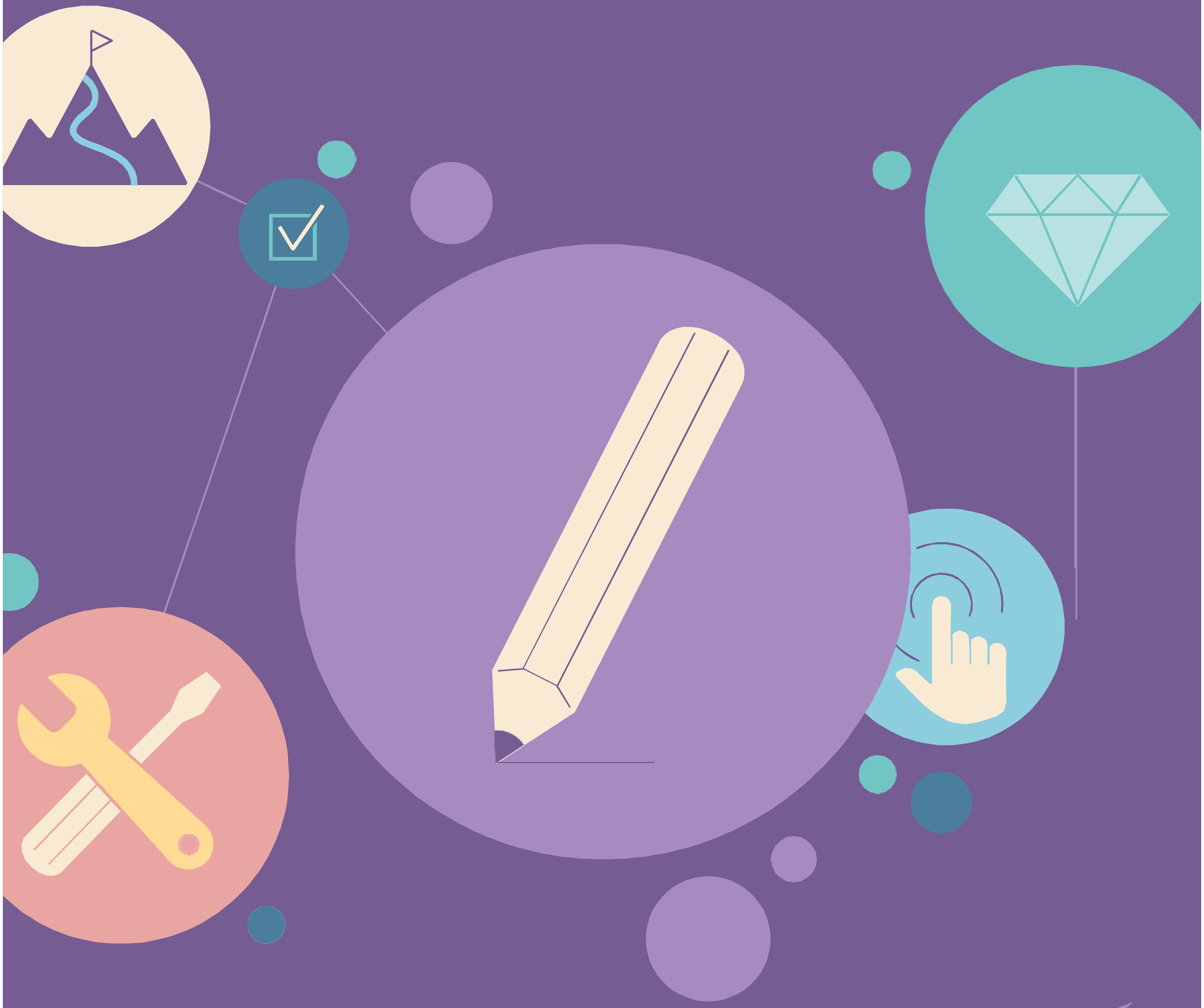
سیکشن 3 میں ان اقدار اور اصولوں اور ان سے وابستہ وعدوں کی وضاحت کی گئی ہے جو فریم ورک کی بنیاد ہیں اور رکن ممالک کی طرف سے مؤثر حیاتیاتی خطرے کے انتظام کی پالیسیوں کی تیاری اور نفاذ اور متعلقہ فریقین کے اقدامات میں رہنمائی کے لیے استعمال کیے جاسکتے ہیں۔ اس سیکشن میں حیاتیاتی خطرے کے بہتر انتظام کے اہم عناصر کا بھی خاکہ پیش کیا گیا ہے۔

سیکشن 4 میں حیاتیاتی خطرے کے انتظام کے لیے عملی طریقہ ہائے کار اور نظام کی نشاندہی کی گئی ہے، جن کا انتظام فریقین کے ایسے مختلف گروپ چلاتے ہیں جو حیاتیاتی خطرے کی نگرانی کے ذمہ دار ہیں۔ اس سیکشن میں انفرادی، ادارہ جاتی، قومی، علاقائی اور بین الاقوامی سطح پر باضابطہ اور غیر رسمی انتظامی اقدامات کا احاطہ کیا گیا ہے۔ اس کا مقصد سائنس دانوں اور تکنیکی ماہرین، تحقیقی اداروں، فنڈرز اور پبلشرز سے لے کر ان شعبوں میں کام کرنے والی کمیونٹیوں تک پہنچنا ہے جو لائف سائنسز (جیسے کیمسٹری، مصنوعی ذہانت اور کمپیوٹر سائنس) کے ساتھ منسلک ہیں۔

سیکشن 5 میں ایک مرحلہ وار نقطہ نظر پیش کیا گیا ہے جس میں مختلف فریقین پر لاگو چیک لسٹس شامل ہیں تاکہ وہ اپنے پس منظر اور ترتیب کے مطابق فریم ورک پر عمل درآمد شروع کر سکیں۔ اس سیکشن میں فریم ورک کے مختلف عناصر کو یکجا کیا گیا ہے، اور متعلقہ فریقین، طریقہ ہائے کار اور نظام، اصولوں اور اقدار، اور حیاتیاتی خطرے کے انتظام کے لیے اہم سوالات کے لحاظ سے اقدامات کا خاکہ پیش کیا گیا ہے۔

سیکشن 6 میں اس سارے عمل کا خلاصہ پیش کرتے ہوئے لائف سائنسز کے ذمہ دارانہ استعمال کے لحاظ سے اہم عناصر پر روشنی ڈالی گئی ہے۔

اس کے علاوہ، تین ضمیمے بھی اس فریم ورک کا حصہ ہیں۔ ضمیمہ 1 میں سات منظرنامے فراہم کیے گئے ہیں جو فریم ورک کے نفاذ میں مزید مدد دینے کے لیے ڈیزائن کیے گئے ہیں۔ ضمیمہ 2 میں تین کیس اسٹڈیز پیش کی گئی ہیں جو حیاتیاتی خطرے کے انتظام میں چیلنجز اور خلاء کی وضاحت کرتی ہیں۔ آخر میں، ضمیمہ 3 مختلف ممالک میں لائف سائنسز اور متعلقہ شعبوں میں شعور اجاگر کرنے، تعلیم، تربیت اور صلاحیت سازی کی مثالوں پر مبنی ہے۔



سیکشن 1.1

تعارف

1.1 پس منظر

لائف سائنسز کی تحقیق اور بدلتی ٹیکنالوجیز میں ہونے والی پیش رفت عالمی صحت کو در پیش مسائل سے نمٹنے اور دنیا بھر میں صحت مند آبادی کے مقصد کو حاصل کرنے میں معاونت کی غرض سے نئے اور بہتر طریقوں کی تلاش کے سلسلے میں بڑی صلاحیت کی حامل ہے۔ نئی تشخیص، ادویات، ویکسین، جدید علاج اور طبی آلات کی ترویج، بیماریوں کی روک تھام پر مبنی صحت عامہ کے اقدامات پر عمل درآمد؛ اور خوراک کی حفاظت اور سلامتی کو فروغ دینے کے لیے بھی یہ انتہائی اہم ہے۔ اقوام متحدہ (یو این) کے صحت سے متعلق پائیدار ترقیاتی اہداف (ایس ڈی جیز) کو عملی جامہ پہنانے کے لیے بھی ان کا کردار نمایاں ہے۔ اس کے علاوہ، صحت عامہ کے حوالے سے کسی ہنگامی صورتحال میں جوابی اقدامات کرنے کے لیے بھی نئی سائنسی معلومات اور طریقہ کار بہت مفید ہوتے ہیں۔ لائف سائنسز میں تحقیق اور جدت نے کورونا کی وباء (1) سے نمٹنے کے لیے تشخیص، علاج اور ویکسین کی تیاری کو تیز کرنے میں کردار ادا کیا ہے۔ اس وبائی مرض کے دوران، عالمی سطح پر سائنس دانوں اور دیگر ماہرین کے درمیان تمام اہم تحقیقی شعبوں میں ایک وسیع اور شاندار تعاون فروغ پا رہا ہے (2)۔

لائف سائنسز اور بدلتی ٹیکنالوجیز میں ہونے والی سائنسی اور تکنیکی ترقی حادثاتی طور پر اخلاقیات، قوانین، معاشرت، تحفظ اور سلامتی کے لیے سنجیدہ خطرات بھی پیدا کر سکتی ہے۔ اس فریم ورک میں حادثات، ارادی یا غیر ارادی طور پر نقصان پہنچانے کی نیت سے نیز اس کے غلط استعمال کی وجہ سے صحت سے متعلق تحفظ اور سلامتی کو لاحق خطرات پر توجہ دی گئی ہے۔ سائنسی معلومات اور ٹیکنالوجیز جو صحت اور معاشرے کے لیے ممکنہ طور پر فائدہ مند ثابت ہو سکتی ہیں، وہ حادثاتی طور پر یا جان بوجھ کر اس کے غلط استعمال کرنے سے ممکنہ طور پر انسانوں، جانوروں، پودوں اور زراعت و ماحولیات کے لیے نقصان دہ ہو سکتی ہیں۔ اس سے یہ چیلنج پیدا ہوتا ہے کہ عالمی صحت اور معاشرے کے لیے اس قسم کی تحقیق کی ترقی اور استعمال میں رکاوٹ ڈالے بغیر لائف سائنسز کی تحقیق کے نتیجے میں پیدا ہونے والے خطرات کو کم کرنے والے انتظامی طریقہ ہائے کار کو کس طرح تیار اور نافذ کیا جائے۔ مزید برآں، اس بات سے قطع نظر کہ یہ خطرات لائف سائنسز کی کسی تازہ ترین تحقیق سے پیدا ہوتے ہیں یا پہلے سے زیر استعمال طریقوں سے جنم لیتے ہیں، لائف سائنسز کی ہر طرح کی تحقیق اور اس کا نفاذ بڑی ذمہ داری سے کرنا چاہیے۔

خطرات غیر ارادی اقدامات کے نتیجے میں پیدا ہوسکتے ہیں۔	خطرات غیر ارادی اقدامات کے نتیجے میں پیدا ہوسکتے ہیں۔ مثال کے طور پر تحقیق کے دوران ہونے والے حادثات سے پہنچنے والے نقصانات (مثال کے طور پر انسانوں اور جانوروں میں انفیکشن، بیماری یا چوٹ، یا ماحول کی آلودگی)۔ حادثات لیبارٹریوں (3) میں بھی ہوسکتے ہیں اور لیبارٹری سے باہر بھی؛ مثال کے طور پر، نمونے اکٹھے کرنے کی سرگرمیوں یا حیاتیاتی مادوں کی ہینڈلنگ، نمونہ سازی، پیکنگ، نقل و حمل اور سٹوریج کے دوران بھی ایسے واقعات رونما ہوسکتے ہیں۔ لہٰذا خطرات پر قابو پانے کے اقدامات کے مسلسل جائزے اور انھیں بہتر بنانا ضرورت ہے۔
خطرات غیر متوقع نتائج سے پیدا ہوسکتے ہیں جن کی وجہ سے ممکنہ طور پر کوئی نقصان ہو سکتا ہے۔	خطرات غیر متوقع نتائج سے پیدا ہوسکتے ہیں جن کی وجہ سے ممکنہ طور پر کوئی نقصان ہو سکتا ہے۔ محققین اپنی تحقیق اور تجربات کے دوران غیر متوقع نتائج دریافت کرسکتے ہیں۔ مثال کے طور پر ایک تجربے میں جب سائنسدانوں نے چوہوں کو کیڑوں کے طور پر کنٹرول کرنے کی کوشش کی تو حادثاتی طور پر ماؤس پاکس کی شدت میں اضافہ ہوگیا (4)۔
خطرات غیر متوقع نتائج سے پیدا ہوسکتے ہیں جن کی وجہ سے ممکنہ طور پر کوئی نقصان ہو سکتا ہے۔	یہ خطرات تحقیق کے کسی غیر ارادی اطلاق کے نتیجے میں بھی پیدا ہوسکتے ہیں اور ایسے نتائج کا باعث بن سکتے ہیں جن کی پیش گوئی محقق نے پہلے سے نہ کر رکھی ہو۔ خطرات جان بوجھ کر سائنس کے استعمال سے بھی پیدا ہوسکتے ہیں جس کی نیت نقصان پہنچانا نہیں ہوتی۔ مثال کے طور پر ایک جینیاتی طور پر تبدیل شدہ آرگینزم (جی ایم او) جس میں ایک انجینئرڈ جین ڈرائیو ہوتی ہے، اس کو تشخیص اور منظوری کے عمل کے بعد جان بوجھ کر خارج کیا جاسکتا ہے، لیکن اس کے اخراج سے انسانوں، جانوروں، پودوں اور زراعت و ماحول کو غیر متوقع نقصان پہنچ سکتا ہے۔
ایسی صورت میں بھی خطرات پیدا ہوسکتے ہیں جب نقصان پہنچانے کی غرض سے لائف سائنسز کی تحقیق کا استعمال کیا جائے۔	ایسی صورت میں بھی خطرات پیدا ہوسکتے ہیں جب نقصان پہنچانے کی غرض سے لائف سائنسز کی تحقیق، علم، مواد اور مہارتوں کو دانستہ طور پر غلط استعمال کیا جائے۔ موجودہ اور نئی آنے والی سائنسی معلومات اور عوام کی بھلائی کے لیے تیار کردہ طریقہ ہائے کار کو نقصان پہنچانے کے لیے غلط استعمال کیا جاسکتا ہے۔ مثال کے طور پر 2001 میں ریاستہائے متحدہ امریکہ (یو ایس اے) میں اینتھراکس پر مشتمل خطوط بھیجنا، نقصان پہنچانے کی نیت سے حیاتیاتی ایجنٹ کے دانستہ غلط استعمال کا معاملہ تھا۔

حادثات، لائف سائنسز کی تحقیق اور ٹیکنالوجیز کے دانستہ اور غیر دانستہ غلط استعمال سے مختلف قسم کے نقصانات ہوسکتے ہیں۔ اچھی نیت سے کی جانے والی تحقیق جیسا کہ وبائی امراض کے امکانات کا جائزہ لینے کے لیے بیماری پیدا کرنے والے بہتر جراثیم کی تخلیق، منتقلی یا استعمال کے دوران اگر ایسے جراثیم کو نادانستہ طور پر لیبارٹری سے باہر چھوڑ دیا جائے تو اس طرح کی تحقیق معاشرے کے لیے خطرات پیدا کر سکتی ہے۔ اگرچہ متعدی بیماریوں پر ہونے والی تحقیق بیماریوں کے خلاف ہمارے جوابی اقدامات کو بہتر بنانے کے لیے اہم ہے (مثال کے طور پر روک تھام، تشخیص اور علاج)، بیماری پیدا کرنے والے جراثیم سے متعلق حادثات یا متعدی حیاتیاتی ایجنٹوں کا دانستہ غلط استعمال انفیکشن اور بیماریاں پیدا کر سکتا ہے جو عالمی صحت اور معاشروں کو نقصان پہنچا سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر مصنوعی حیاتیات میں پیشرفت جسے حیاتیات میں جینیاتی مواد کے ڈیزائن، تیاری یا ترمیم کو آسان بنانے کے لیے سائنس، ٹیکنالوجی اور انجینئرنگ کا اطلاق کیا جاتا ہے (5)، طب، توانائی اور ماحولیاتی اصلاح میں فائدہ مند اطلاق ثابت ہو سکتی ہے۔ تاہم، یہ پیش رفت حفاظت اور سلامتی کے حوالے سے خدشات بھی پیدا کر سکتی ہے۔ مثال کے طور پر، مصنوعی ڈی این اے (6) سے نئے بیماری پیدا کرنے والے جراثیم کی تخلیق یا معدوم جراثیم (5، 7) سے نئے جراثیم کی تخلیق کے ذریعے عام جانداروں کو پیتھوجینک خصوصیات فراہم کرنے یا بڑھانے کے ذریعے ایسا ہو سکتا ہے۔ ادویات کی دریافت کے لیے مصنوعی ذہانت (اے آئی) والی ٹیکنالوجیز کا ممکنہ طور پر زہریلے مالیکیولز کی نشاندہی کے لیے بھی غلط استعمال کیا جاسکتا ہے (8)۔ لیکن ممکنہ نقصانات نہ صرف پیتھوجینز اور زہریلے مالیکیولز بلکہ حیاتیاتی سائنس کے دیگر شعبوں سے بھی پیدا ہوسکتے ہیں۔ نیوروسائنس دماغ کے افعال کی زیادہ سے زیادہ سمجھ بوجھ فراہم کرتی ہے اور پارکنسنز کی بیماری اور الزائمر کی بیماری جیسے اعصابی امراض کو روکنے اور علاج کرنے میں مدد کر سکتی ہے۔ تاہم، اس شعبے میں تحقیق کا غلط استعمال ہمارے سوچنے، حرکت کرنے یا برتاؤ کرنے کے طریقے کو تبدیل کرنے کے لیے کیا جاسکتا ہے۔ لائف سائنسز میں تیز رفتار ترقی اور بدلتی ٹیکنالوجیز زندگی کے بنیادی عمل کی تبدیلی کو ممکن بنا سکتی ہیں جس میں ادراک، ترقی، افزائش اور وراثت کا عمل شامل ہے (9)۔ اسی طرح، بڑے ڈیٹا (Big Data) کے استعمال کے ذریعے صحت کی دیکھ بھال کے عمل کو تبدیل کیا جاسکتا ہے لیکن اس حوالے سے بھی خدشات پائے جاتے ہیں (مثال کے طور پر صحت کے ڈیٹا کی حفاظت سمیت رازداری کی حفاظت کے بارے میں) (10)۔ مزید برآں، دوہرے استعمال کی حامل تحقیق کے بارے میں غلط معلومات عدم اعتماد، الجھن، اختلاف اور نقصان کا سبب بن سکتی ہیں۔

حیاتیاتی خطرے کے انتظام سے تمام ممالک کا تعلق ہے۔ تاہم، مختلف ممالک میں انتظام کی سطح مختلف ہوتی ہے، کچھ ممالک کے پاس پہلے سے ہی حیاتیاتی خطرے کا انتظام کرنے کے لیے بڑے نظام موجود ہیں اور دیگر ممالک نئے نظام تیار کرنے یا موجودہ نظاموں سے فائدہ اٹھانے پر غور کر رہے ہیں۔ مستقبل کا اندازہ لگانے کے طریقوں کا استعمال جیسے افق کا طریقہ یا منظرنامے کا جائزہ ایسے طریقہ ہائے کار ہیں جن سے گورننس میں شامل کرداروں کو نئی آنے والی ٹیکنالوجیز اور مسائل کی فعال طور پر نشاندہی کرنے، سائنس اور ٹیکنالوجی میں پیشرفت کا بروقت جواب دینے اور مناسب گورننس فریم ورک تیار کرنے میں مدد مل سکتی ہے۔

گزشتہ 2 دہائیوں کے دوران، حیاتیاتی خطرے کے انتظام کے لیے متعدد اقدامات، قواعد و ضوابط اور ضابطہ اخلاق تیار کیے گئے ہیں (سیکشن 2 اور سیکشن 4)۔

بین الاقوامی سطح پر، 1925 کا جنیوا پروٹوکول (11) جنگ میں کیمیائی اور حیاتیاتی ہتھیاروں کے استعمال پر پابندی عائد کرتا ہے اور اسے بین الاقوامی روایتی قانون سمجھا جاتا ہے۔ 1972 کا حیاتیاتی اور زہریلے ہتھیاروں کا کنونشن (بی ڈبلیو سی) (12)، جو 1925 کے جنیوا پروٹوکول پر مبنی ہے، حیاتیاتی اور زہریلے ہتھیاروں کی تیاری، پیداوار، ذخیرہ اندوزی اور استعمال پر پابندی عائد کرتا ہے۔ 1993 کے کیمیائی ہتھیاروں کے کنونشن (سی ڈبلیو سی) (13) میں کیمیائی ہتھیاروں کی تیاری، پیداوار، حصول، ذخیرہ اندوزی، برقرار رکھنے، منتقلی اور استعمال پر پابندی عائد کی گئی ہے۔ بی ڈبلیو سی اور سی ڈبلیو سی کے دونوں کنونشنز میں بائیو ریگولیٹرز سمیت زہریلے مادوں کے ہتھیاروں کے طور پر غلط استعمال کا احاطہ کیا گیا ہے[2]۔ حیاتیات اور کیمیا کی ہم آہنگی سی ڈبلیو سی اور بی ڈبلیو سی (15، 16) کے مابین تعلق کو مزید اجاگر کرتی ہے۔[3] 2004 میں اقوام متحدہ کی سلامتی کونسل نے متفقہ طور پر قانونی طور پر پابندی کی حامل قرار داد 1540 (یو این ایس سی آر 1540) (17) منظور کی، جس میں غیر ریاستی عناصر کو جوہری، کیمیائی یا حیاتیاتی ہتھیاروں کی فراہمی روکنے پر توجہ مرکوز کی گئی ہے۔ اس کے علاوہ، متعدد بین الاقوامی ادارے اور تنظیمیں حیاتیاتی خطرے کے انتظام میں شامل ہیں۔[4]

---

[2] سی ڈبلیو سی ان تمام کیمیکلز کا احاطہ کرتا ہے، چاہے ان کی اصل یا پیداوار کے طریقہ کار سے قطع نظر، جو زندگی کے عمل میں مداخلت کرتے ہیں۔ موت، عارضی معذوری یا انسانوں یا جانوروں کو مستقل نقصان (دفعہ II.2) کے ساتھ ساتھ ان کے پیش رو (آرٹیکل II.3)۔ لہذا سی ڈبلیو سی تمام زہریلے مادوں اور بائیو ریگولیٹرز کا احاطہ کرتا ہے کیونکہ وہ کیمیکل ہیں۔ "سوائے ان مقاصد کے جن کا مقصد اس کنونشن کے تحت ممنوع نہ ہو، بشرطیکہ اقسام اور مقداریں ان مقاصد سے مطابقت رکھتی ہوں۔ (دفعہ دوم (الف)). ممانعت جامع ہے۔ Exemptions پر امن اور حفاظتی مقاصد کے لیے فہرست میں شامل ہیں اندر فن icle II.9. مزید معلومات کے لیے دیکھیں 2014 (Krutzsch) (14).

[3] ورلڈ ہیلتھ آرگنائزیشن (ڈبلیو ایچ او) کے زیادہ تر رکن ممالک بی ڈبلیو سی اور سی ڈبلیو سی دونوں کے ریاستی فریق ہیں۔

[4] مثال کے طور پر، عالمی صحت کے تحفظ کا ایجنڈا (18) اور بڑے پیمانے پر تباہی پھیلانے والے ہتھیاروں اور مواد کے پھیلاؤ کے خلاف عالمی شراکت داری (19).

1.2 اس عالمی رہنمائی کے فریم ورک کا جواز

اس طرح کی کوششوں اور سرگرمیوں کے باوجود سائنس، ٹیکنالوجیز اور ان کے اطلاقات کے نتیجے میں پیدا ہونے والے خطرات سے نمٹنے کے لیے انتظام اور نگرانی کے فریم ورک موجودہ ترقی اور جدت کے لحاظ سے سائنسی ترقی سے بہت پیچھے ہیں۔ اس صورت حال کی کئی وجوہات ہیں۔ حیاتیاتی ٹیکنالوجی کی مہارتوں میں تیز رفتار ترقی اور پھیلاؤ نے یہ بہت مشکل بنا دیا ہے کہ اس کے انتظام کے رجحانات بھی اسے تیزی رفتاری سے چلیں۔ بہت سے ممالک اور سائنسی اداروں میں حیاتیاتی خطرے کی گورننس کے لیے موزوں ڈھانچہ موجود نہیں ہے۔ مزید یہ کہ مستقبل تو دور کی بات گورننس کے موجودہ طریقہ ہائے کار زمانہ حال کی ٹیکنالوجیز سے بھی نمٹنے کے لیے کافی نہیں۔ لائف سائنسز دیگر شعبوں جیسے کیمسٹری (مثال کے طور پر بائیو کیمسٹری اور فارماکولوجی)، مصنوعی ذہانت اور نینو ٹیکنالوجی (20) کے ساتھ بھی تیزی سے یکجا ہو رہے ہیں۔ اس طرح کے انٹرفیس پر خطرات سامنے آ سکتے ہیں جو موجودہ حیاتیاتی خطرہ فریم ورک کے دائرہ عمل سے باہر ہو سکتے ہیں۔ صحت کی سلامتی کے حوالے سے ان ابھرتے ہوئے خطرات کو روکنے اور کم کرنے کے لیے بین الاقوامی معیار اور اصول بھی ضرورت سے مطابقت نہیں رکھتے۔

ایک مستقل اور بنیادی چیلنج آگاہی کی شدید قلت ہے کہ اس شعبے میں ان طریقوں سے کام انجام دیا جا سکتا ہے یا غلط استعمال کیا جا سکتا ہے جس کے نتیجے میں عوام کو صحت اور سلامتی کے خطرات لاحق ہوں، حالانکہ اس کام کا بنیادی مقصد صحت، معیشت اور معاشروں کو بہتر بنانے کے لیے علم اور طریقہ ہائے کار کو آگے بڑھانا ہے۔ اس کے علاوہ، اس طرح کے خطرات کی نشاندہی اور کم کرنے کے لیے ترغیبات کی بھی قلت پائی جاتی ہے۔

نئی ٹیکنالوجیز کے ابھرنے، دیگر شعبوں کے ساتھ لائف سائنسز کی ہم آہنگی اور گورننس میں موجودہ خلاء کے ساتھ، حیاتیاتی خطرے کو کم کرنے اور دوہرے استعمال کی تحقیق کو منظم کرنے کے لیے رہنمائی کے ایک عالمی فریم ورک کی ضرورت ہے۔ یہ فریم ورک تسلیم کرتا ہے کہ حیاتیاتی خطرات کو کم کرنے اور دوہرے استعمال کی تحقیق کو منظم کرنے کے لیے کوئی واحد اور معیاری طریقہ کار استعمال نہیں کیا جا سکتا۔ یہ دستاویز پہلا عالمی، تکنیکی اور معیاری فریم ورک ہے جو مختلف قومی پس منظر، وسائل اور ترجیحات کو مد نظر رکھتے ہوئے قومی فریم ورک اور نقطہ نظر کی تیاری کے لیے بنیاد کے طور پر تیار کیا گیا ہے۔ مختلف قسم کے سامعین کی ضروریات کے مطابق مخصوص اور عملی طریقہ ہائے کار تیار کیے جائیں گے تاکہ اسے وسیع پیمانے پر استعمال کیا جا سکے۔

ورلڈ ہیلتھ آرگنائزیشن (ڈبلیو ایچ او) 1960 کی دہائی کے اواخر سے اس شعبے میں سرگرم ہے، 1969 کی قرارداد ڈبلیو ایچ اے 22.58 اور 1970 میں کیمیائی اور حیاتیاتی ہتھیاروں کے صحت کے پہلوؤں (21) اور 2004 میں اس کے دوسرے ایڈیشن (22) کی اشاعت کے ساتھ یہ کام جاری ہے۔ حال ہی میں، ڈبلیو ایچ او نے ذمہ دارانہ لائف سائنسز کی تحقیق (23) پر رہنما کتابچہ شائع کیا ہے اور دوہرے استعمال کی تحقیق (24،25) کا آغاز کیا ہے۔ یہ فریم ورک ڈبلیو ایچ او سائنس ڈویژن نے ڈبلیو ایچ او ہیلتھ ایمرجنسیز پروگرام کے تعاون سے تیار کیا ہے۔ عالمی سطح پر صحت کی تحقیق کے لیے ڈبلیو ایچ او کے کلیدی مقاصد میں سائنسی، تکنیکی اور وبائی امراض میں آنے والی تبدیلیوں کی پیش گوئی کرنا؛ پیدا ہونے والے خلا، علاقوں اور ملکوں کی ترجیحات کے لیے ایک عالمی تحقیقی ایجنڈا مرتب کرنا؛ اور سائنس میں اعتماد کو مضبوط بنانا شامل ہیں۔ (26) اس بات کو تسلیم کرتے ہوئے کہ حیاتیاتی خطرات کا انتظام صرف ایک بین الاقوامی ادارہ نہیں کر سکتا، ڈبلیو ایچ او اس طرح کا قائدانہ کردار ادا کرنا چاہتا ہے کہ سائنسی پیشرفت سے پیدا ہونے والے خطرات کا اندازہ لگانے اور کم کرنے کے ساتھ ساتھ عالمی صحت کو بہتر بنانے کے لیے لائف سائنسز کی ترقی کو بروئے کار لایا جائے۔

1.3 مقاصد اور دائرہ کار

فریم ورک کا مقصد رہنمائی، اقدار اور اصول، طریقہ ہائے کار اور نظام فراہم کرنا ہے جو موجودہ اور مستقبل کے ممکنہ حیاتیاتی خطرے اور دوہرے استعمال کی حامل تحقیق کو کم کرنے اور کنٹرول کرنے کے لیے استعمال کیے جاسکیں۔ مجموعی طور پر اس کا مقصد لائف سائنسز اور ان میں ہونے والی ترقی نیز اس کے صحت اور معاشروں پر مثبت اثرات کو برقرار رکھتے ہوئے موجودہ اور نئی سائنسی معلومات اور ٹیکنالوجیز سے پیدا ہونے والے ممکنہ نقصانات سے تحفظ فراہم کرنا ہے۔ فریم ورک کا مقصد کوئی مخصوص ہدایات دینا یا گورننس کے مخصوص معیار فراہم کرنا نہیں۔

خطرات کا انتظام

اس فریم ورک میں لائف سائنسز کی تحقیق سے وابستہ خطرات جیسا کہ حادثات اور غیر ارادی و جان بوجھ کر غلط استعمال سے نمٹنے کے لیے "حیاتیاتی خطرات کے انتظام" کو ایک منظم اور جامع طریقہ کار کے طور پر متعارف کروایا گیا ہے۔ حیاتیاتی خطرے کا انتظام تین اہم حصوں پر مشتمل ہے، یعنی، حیاتیاتی تحفظ، لیبارٹری بائیو سیکیورٹی اور دوہرے استعمال کی حامل تحقیق کی نگرانی اور موجودہ اور نامعلوم دونوں خطرات سے نمٹنے کے لیے متعدد طریقہ ہائے کار کی ضرورت ہوتی ہے۔

لائف سائنسز کا ذمہ دارانہ استعمال ایک اخلاقی مسئلہ ہے۔ اس دستاویز میں اس بات کو تسلیم کیا گیا ہے کہ تحقیق اور ذمہ دارانہ اختراع کے طرز عمل سے متعلق کثیر لٹریچر موجود ہے اور اس میں وسیع پیمانے پر اخلاقی مسائل کا بھی احاطہ کیا گیا ہے جو حیاتیاتی خطرات اور دوہرے استعمال کی تحقیق کو کم کرنے اور روکنے کی سرگرمیوں کے دائرہ کار سے کہیں زیادہ وسیع ہیں۔ اس رہنمائی میں "ذمہ دارانہ استعمال" کی اصطلاح حیاتیاتی خطرے کے انتظام میں اخلاقیات کی اہمیت کو اجاگر کرنے کے عزم اور سائنس دانوں، تحقیقی کمیونٹیوں اور دیگر اسٹیک ہولڈرز کے ایک بڑے سامعین تک پہنچنے کے لیے استعمال کی گئی ہے اور اس کے پیچھے حیاتیاتی خطرے اور دوہرے استعمال کی تحقیق کے انتظام کو بہتر بنانے کے مقصد کار فرما ہے۔

اس فریم ورک کا دائرہ کار لائف سائنسز میں صحت سے متعلق تحقیق سے پیدا ہونے والے خطرات کا احاطہ کرتا ہے

اس سے مراد ایسی تحقیق ہے جو دونوں انداز میں استعمال کی جا سکتی ہے اور جس میں حیاتیاتی ایجنٹوں کے حوالے سے تحقیق اور تجربات شامل ہوتے ہیں۔ تاہم، لائف سائنسز کی ترقی کے ساتھ ساتھ دوہرے استعمال کی صلاحیت کی حامل تحقیق نیورو سائنسز، بائیو انفارمیٹکس، جینز کی ایڈیٹنگ اور مصنوعی حیاتیات جیسے شعبوں تک وسیع ہو چکی ہے۔ اس کے علاوہ، دیگر سائنسی مضامین (جیسے کیمسٹری، مصنوعی ذہانت، مشینی اور اس سے منسلک گہری تعلیم، اور مادی انجینئرنگ) لائف سائنسز کے ساتھ باہم مربوط ہو رہے ہیں اور صحت سے متعلق تحقیق ان مضامین سے متاثر ہو سکتی ہے۔ لہذا، اس فریم ورک میں دوہرے استعمال کی حامل تحقیق، بیماری پیدا کرنے والے جراثیم، حیاتیاتی ایجنٹوں اور تشویش کے حامل تجربات کے ساتھ ساتھ لائف سائنسز کی ایسی دیگر تحقیق کا بھی احاطہ کیا گیا ہے جن کا دوہرا استعمال ہو سکتا ہے۔

تحقیق کے پورے عمل کے دوران حادثات، لائف سائنسز کی تحقیق اور ٹیکنالوجیز کے دانستہ یا غیر دانستہ غلط استعمال سے نقصانات پیدا ہوتے رہتے ہیں۔ لہذا، کسی تحقیقی منصوبے کے تصور سے پہلے اور اس کے دوران، فنڈنگ کے لیے درخواستوں کے عمل، تحقیق کے انعقاد، اشاعت، تراجم اور نفاذ کے دوران تحقیقی عمل سے متعلقہ گورننس کے اقدامات کی ضرورت ہوتی ہے (27)۔ خطرات مختلف حالات سے ابھر کر سامنے آ سکتے ہیں، جس میں صحت عامہ سے متعلق تحقیقی شعبہ (جیسے یونیورسٹیاں، تحقیقی ادارے اور دیگر عوامی مالی اعانت سے چلنے والی تحقیق)، صحت سے متعلقہ نجی اور تجارتی تحقیقی شعبہ (مثال کے طور پر دواسازی کا شعبہ، بڑی تحقیق اور ویکسین کی تیاری کی سہولیات اور بائیو ٹیکنالوجی کمپنیوں میں)، بائیو ڈیفنس لیبارٹریاں جو طبی جوابی اقدامات تیار کرتی ہیں، بھی ان میں شامل ہیں، اسی طرح دیگر تحقیقی جگہیں، غیر منافع بخش ادارے اور مینوفیکچرنگ کے مراکز، اور وباء کے دوران نمونے جمع کرنے اور فیلڈ ورک کے ذریعے بھی ایسے خطرات سامنے آ سکتے ہیں ۔ خطرات صحت عامہ اور میڈیکل مائیکرو بائیولوجی لیبارٹریوں سے بھی پیدا ہو سکتے ہیں جو انسانوں یا جانوروں سے لیے گئے نمونوں پر مختلف عمل اور تجزیہ کرتے ہیں۔ لہذا، سائنس دانوں اور ان کے اداروں، فنڈنگ کے اداروں، پبلشرز، ایڈیٹرز، حکومتوں، سول سوسائٹی، سیکورٹی کمیونٹیوں، ڈی آئی وائی لیبارٹری کمیونٹیوں اور نجی شعبے سمیت حیاتیاتی خطرے کے انتظام میں مختلف فریقین کو شامل کرنے کی ضرورت ہے۔

1.4 مقررہ سامعین

یہ فریم ورک بنیادی طور پر ان لوگوں کے لیے ہے جو حیاتیاتی خطرے کے انتظام میں مختلف ذمہ داریاں سنبھالتے ہیں، جیسا کہ پالیسی ساز اور ریگولیٹرز جن کا بنیادی کام قومی پالیسیاں تیار کرنا ہے تاکہ لائف سائنسز کے ممکنہ فوائد کو اس طرح سے استعمال میں لایا جائے کہ ان سے منسلکہ خطرات کم سے کم ہوں۔ لائف سائنسز کی محفوظ اور ذمہ دارانہ گورننس کے لیے صحت کے اداروں سمیت مختلف سرکاری وزارتوں کی شرکت اور تعاون ضروری ہوتا ہے۔

اس فریم ورک کا مخاطب سائنس دان اور تحقیقی ادارے، اساتذہ، ٹرینرز، پروجیکٹ مینجمنٹ سٹاف، فنڈنگ باڈیز، پبلشرز، ایڈیٹرز، نجی شعبہ اور تمام متعلقہ فریقین بھی ہیں کیونکہ وہ تحقیق کے مجموعی عمل کا حصہ ہوتے ہیں۔ اس کا مقصد شہری گروپوں، سول سوسائٹی اور تنظیموں (غیر سرکاری، علاقائی اور بین الاقوامی) کی بھی معاونت کرنا ہے کیونکہ وہ دیگر متعلقہ فریقین کے ساتھ مل کر حیاتیاتی خطرے کے انتظام میں شامل ہوتے ہیں۔

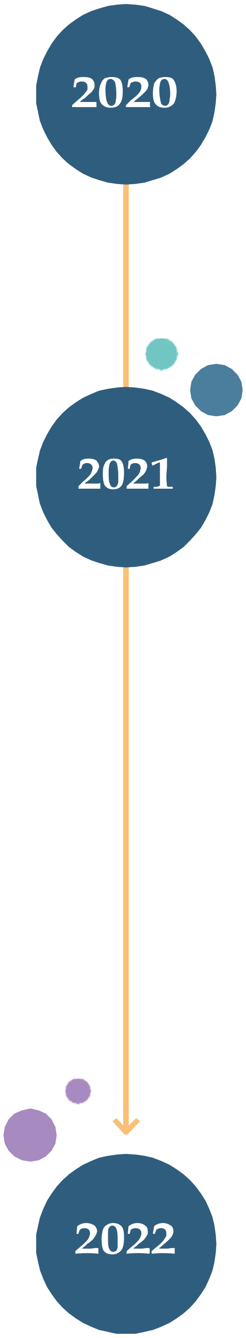
تیزی سے ابھرتے ہوئے چیلنجز کو دیکھتے ہوئے، حیاتیاتی خطرے کے انتظام کے لیے ایک مربوط اور کثیر الجہتی نقطہ نظر کی بھی ضرورت ہے جو انسانوں، جانوروں، پودوں اور زراعت وماحولیات کا احاطہ کرتے ہوئے، مختلف شعبوں کے مابین پالیسیوں اور اقدامات کو فروغ دے۔

حادثات، نادانستہ اور دانستہ غلط استعمال کے نتائج صحت کے حوالے سے منفی واقعات کا باعث بن سکتے ہیں جس سے دور دراز کی کمیونٹیاں تیزی سے متاثر ہو سکتی ہیں جس کا ثبوت کووڈ۔ 19 ہے جو ہمیں ون ہیلتھ نقطہ نظر اپنانے کی اہمیت دکھا رہا ہے۔[5]

اس فریم ورک میں انسانوں، جانوروں اور پودوں کو متاثر کرنے والی وبائی بیماریوں کے پھیلاؤ کے جواب میں اقدامات کے انتظام پر توجہ نہیں دی گئی؛ تاہم، اقوام متحدہ کی فوڈ اینڈ ایگریکلچر آرگنائزیشن (ایف اے او)، ورلڈ آرگنائزیشن فار اینیمل ہیلتھ (ڈبلیو او اے ایچ)، اقوام متحدہ کے ماحولیاتی پروگرام (یو این ای پی) اور حیاتیاتی تنوع سے متعلق کنونشن (سی بی ڈی) سمیت متعلقہ اداروں اور شعبوں کے تعاون سے ان خطرات کی روک تھام اور کم کرنے کی اہمیت کو تسلیم کیا گیا ہے۔ عالمی سطح پر صحت کے حوالے سے خطرات اور حیاتیاتی خطرات سے نمٹنے کے لیے مختلف شعبوں اور سطحوں پر تعاون انتہائی اہم ہے۔ مختلف شعبوں (صحت عامہ، جانوروں اور پودوں کی صحت اور ماحولیات سے متعلق شعبے) اور مختلف سطحوں (مقامی، قومی، علاقائی اور عالمی سطح) پر مشتمل فریقین کو ون ہیلتھ نقطہ نظر کی حمایت کرتے ہوئے انسانوں-جانوروں-ماحولیات کے مجموعی نظام کو درپیش حیاتیاتی خطرے کے لیے کثیر شعبہ جاتی ردعمل کو فروغ دینے کے لیے مل کر کام کرنا چاہیے۔ اس بات کو تسلیم کرتے ہوئے کہ ان خطرات کو کنٹرول کرنے کی ذمہ داری مختلف اسٹیک ہولڈرز پر عائد ہوتی ہے، یہ فریم ورک سائنسی برادری اور اس کے اداروں سے لے کر رکن ممالک، فنڈنگ باڈیز، پبلشرز، ایڈیٹرز، سیکورٹی حکام اور نجی شعبے تک ان خطرات سے نمٹنے کے لیے انفرادی اور اجتماعی کوششوں کی اہمیت کو اجاگر کرتا ہے۔

[5] "ون ہیلتھ ایک مربوط، متحد نقطہ نظر ہے جس کا مقصد لوگوں، جانوروں اور ماحولیاتی نظام کی صحت کو مستقل طور پر متوازن اور بہتر بنانا ہے۔ یہ تسلیم کرتا ہے کہ انسانوں، گھریلو اور جنگلی جانوروں، پودوں، اور وسیع تر ماحول (بشمول ماحولیاتی نظام) کی صحت قریبی طور پر منسلک اور ایک دوسرے پر منحصر ہے۔ یہ نقطہ نظر معاشرے کے مختلف سطحوں پر متعدد شعبوں، شعبوں اور برادریوں کو متحرک کرتا ہے تاکہ فلاح وبہبود کو فروغ دینے اور صحت اور ماحولیاتی نظام کو لاحق خطرات سے نمٹنے کے لیے مل کر کام کیا جا سکے، جبکہ صاف پانی، توانائی اور ہوا، محفوظ اور غذائیت سے بھرپور خوراک کی اجتماعی ضرورت کو پورا کیا جائے، آب وہوا کی تبدیلی پر کارروائی کی جائے اور پائیدار ترقی میں حصہ لیا جائے۔ (28)۔

1.5 طریقہ کار



اس فریم ورک کی بنیاد پہلے سے موجود کام اور اقدامات پر رکھی گئی ہے اور اس کا مقصد حادثات کے خطرات، لائف سائنسز کی تحقیق اور ٹیکنالوجیز کے دانستہ اور نادانستہ غلط استعمال کا انتظام کرنا ہے۔ اس فریم ورک میں اب تک حاصل کیے گئے اسباق کی نشاندہی کرتے ہوئے یہ بھی بتایا گیا ہے کہ کون سی مشترکہ کوششیں درکار ہیں۔ فریم ورک کی تیاری میں کثیر شعبہ جاتی فریقین کے علم اور مہارتوں کو استعمال کیا گیا ہے۔ مثال کے طور پر، 2020 میں، ڈبلیو ایچ او سائنس ڈویژن نے تعلیمی اداروں، سائنس کونسلوں، پبلشرز، ایڈیٹرز اور تحقیق کے مقاصد کے لیے عطیہ دینے والوں کے ساتھ تین مکالموں کا اہتمام کیا تاکہ مختلف اسٹیک ہولڈرز کے نقطہ نظر کو بہتر طور پر سمجھا جاسکے اور تعاون کے شعبوں کی نشاندہی کی جاسکے (29، 31)۔

ان تین مکالموں کے بعد، فریم ورک کے دائرہ کار، اصطلاحات اور اہم اجزاء (32) پر مشاورت کے لیے 11 مارچ 2021ء کو ایک ابتدائی مشاورتی اجلاس طلب کیا گیا تھا۔ اس اجلاس کے نتیجے میں، معلومات کے حصول کے لیے مندرجہ ذیل موضوعات پر تین ورکنگ گروپ قائم کیے گئے تھے: یعنی اقدار اور اصول جو اس شعبے میں فریم ورک اور رہنمائی کی پالیسیوں کے لیے بنیاد فراہم کرتے ہیں؛ لائف سائنسز کے ذمہ دارانہ استعمال کو فروغ دینے اور حادثات کے خطرات کو کم سے کم کرنے کے طریقہ ہائے کار اور نظام؛ اور شعور اجاگر کرنے، تعلیم، صلاحیت سازی اور مشغولیت جیسے موضوعات شامل کیے گئے۔ 7 ستمبر 2021 کو، تینوں ورکنگ گروپوں کے نتائج اور سفارشات کو اکٹھا کرنے اور فریم ورک کی تیاری کے لیے اگلے اقدامات پر تبادلہ خیال کرنے کے لیے ایک دوسرا مشاورتی اجلاس طلب کیا گیا تھا (33)۔ اس کے بعد مخصوص سرگرمیوں کو انجام دینے کے لیے دو اضافی ورکنگ گروپ قائم کیے گئے: ایک گروپ اصطلاحات کی لغت تیار کرنے، اقدار اور اصولوں کو ورکنگ گروپوں کی سفارشات کے ساتھ جوڑنے اور تین اول الذکر ورکنگ گروپوں کے کام کو مربوط کرنے والی دستاویز تیار کرنے؛ دوسرا فریم ورک کی جانچ کرنے کے لیے منظر نامے تیار کرنے اور متعلقہ فریقین کو حیاتیاتی خطرے کے مضبوط انتظام کی حکمت عملی کی نشاندہی کرنے میں مدد کے لیے بنایا گیا تھا۔ یہ فریم ورک براہ راست ان پانچوں ورکنگ گروپس کے نتائج اور سفارشات پر مبنی ہے اور اسے دنیا بھر کے متعلقہ فریقین اور ماہرین کے تعاون سے تیار کیا گیا ہے۔

فروری 2022 میں، فریم ورک کے مسودے کو 3 ہفتوں کی مدت کے لیے عوامی مشاورت کی غرض سے پروجیکٹ کی ویب سائٹ پر پوسٹ کیا گیا تھا۔ عوامی مشاورت کے ذریعے فریم ورک کو مزید بہتر طور پر تیار کرنے کے لیے قیمتی فیڈبیک حاصل ہوا۔ فریم ورک کے مسودے کو بعد میں ہم عصر ماہرین کے جائزے کے لیے ایک بیرونی گروپ کو بھیج دیا گیا۔

یہ فریم ورک ڈبلیو ایچ او کی متعدد اشاعتوں پر مبنی ہے جو ابھرتی ہوئی ٹیکنالوجیز کے انتظام کے بارے میں رہنمائی فراہم کرتے ہیں۔مثال کے طور پر، انسانی جینز کی ایڈیٹنگ (34،35) کے انتظام اور سفارشات کے فریم ورک سے نقطہ نظر اور عملی کام کے حوالے سے اہم عناصر لیے گئے؛ اسی طرح، مصنوعی ذہانت (10) کے موضوع پر فریم ورک سے متعلقہ معلومات حاصل کی گئیں۔ یہ فریم ورک 2010ء میں ڈبلیو ایچ او کی عالمی صحت کی سلامتی کے لیے ذمہ دارانہ لائف سائنسز کی تحقیق (23) اور اس اشاعت کے حیاتیاتی خطرے کے انتظام کے استعمال پر مبنی ہے، جو تحقیق کی عمدگی، اخلاقیات، حیاتیاتی تحفظ اور لیبارٹری بائیوسکیورٹی پر مبنی تھا۔ جبکہ 2010 کا رہنما کتابچہ متعدی حیاتیاتی ایجنٹوں اور زہریلے مادوں پر مرکوز تھا، اس لائحہ عمل میں حیاتیاتی علوم اور باہم مربوط شعبوں کا احاطہ کرنے کے لیے اس کے دائرہ کار کو بڑھایا گیا ہے۔ اس فریم ورک میں ڈبلیو ایچ او لیبارٹری بائیو سیفٹی مینوئل (3) کے چوتھے ایڈیشن سے بھی معلومات حاصل کی گئی ہیں۔

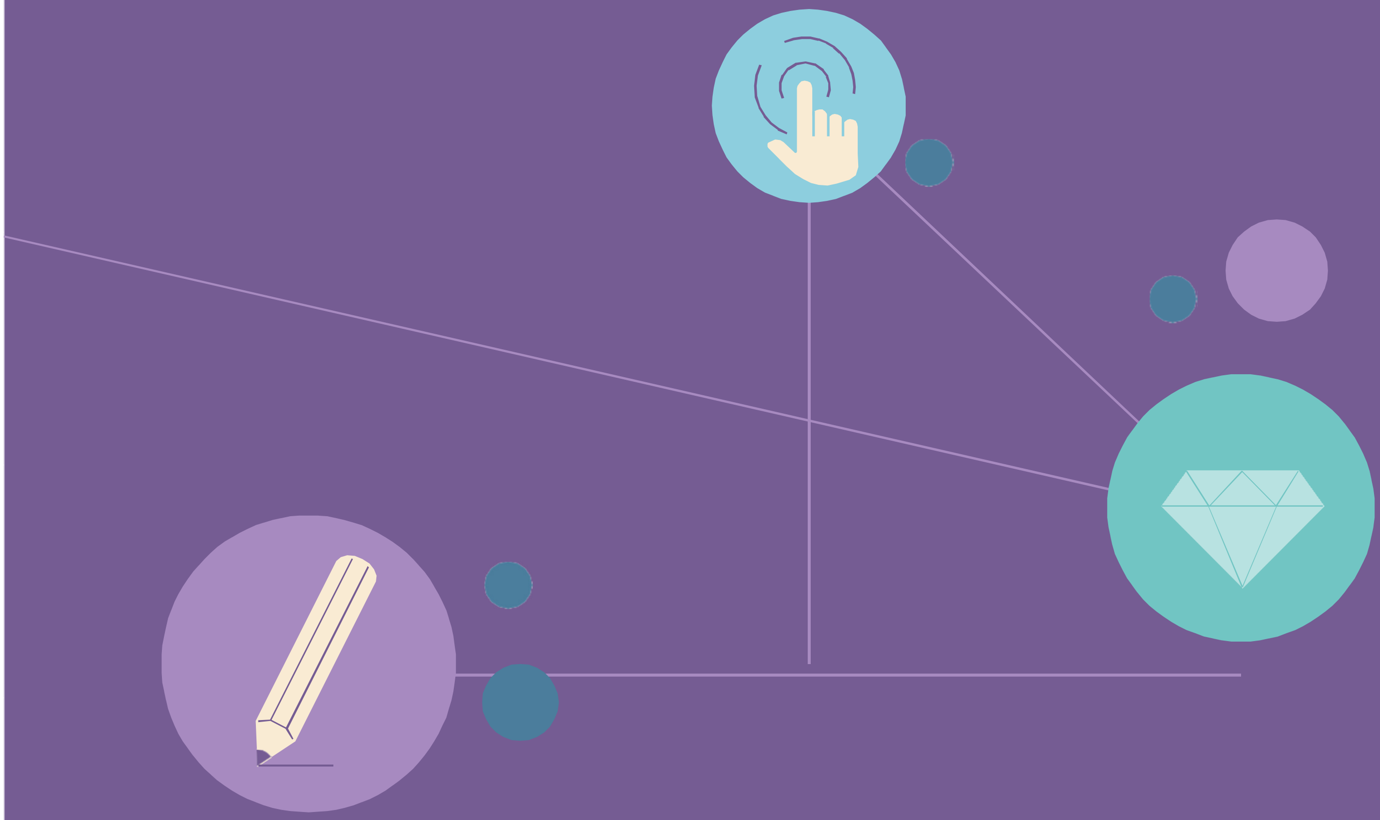
1.6 عملدرآمد اور جائزہ

عالمی رہنمائی کا یہ فریم ورک ایک نقطہ آغاز ہے۔ اسے اب بھی مختلف سامعین کی ضروریات اور ترجیحات کے مطابق ڈھالنے کی ضرورت ہے۔ عملدرآمد کو آسان بنانے کے لیے فریم ورک کو عملی جامہ پہنانے کی غرض سے عملی نفاذ اور فالو اپ سرگرمیوں کے لیے طریقہ ہائے کار تیار کیے جائیں گے۔ ڈبلیو ایچ او کے خطوں، رکن ممالک، بین الاقوامی تنظیموں اور متعلقہ اسٹیک ہولڈرز کے تعاون سے مخصوص طریقہ ہائے کار تیار کیے جائیں گے۔ سیکشن 5 عملدرآمد کے لیے متعدد راستوں کی نشاندہی کرتا ہے اور مختلف فریقین کو گورننس کے موجودہ اجزاء اور ان اجزاء کی نشاندہی کرنے کے لیے چیک لسٹ فراہم کرتا ہے جنھیں تیار کرنے کی ضرورت ہو سکتی ہے۔

یہ فریم ورک ایک ارتقائی دستاویز ہے۔ اس کا مقصد ایک ایسے عمل کا آغاز کرنا ہے جو بار بار دہرایا جائے اور یہ فعال رہے جس میں باقاعدگی سے ان طریقوں کا از سرنو جائزہ لیا جاتا رہے جن کے ذریعے لائف سائنسز کی تحقیق اور ٹیکنالوجیز خطرات پیدا کر سکتے ہوں اور پھر معاشرتی ترقی کو برقرار رکھتے ہوئے ان کے تدارک کے راستے نکالے جائیں۔ سائنس اور اس کے نفاذ کے ساتھ خطرے کا منظر نامہ تبدیل ہوتا رہتا ہے اسی طرح اس فریم ورک سمیت گورننس کی حکمت عملیوں کا باقاعدگی سے جائزہ لینے اور اپ ڈیٹ کرنا ضروری ہوگا۔ اس فریم ورک میں خطرات کی گورننس کے حل سیکھنے اور تلاش کرنے کی اہمیت کو تسلیم کیا گیا ہے۔ اس میں کوئی ہدایات جاری نہیں کی گئیں۔ دستاویز پر مختلف رکن ممالک اور متعلقہ فریقین کی جانب سے اس کے نفاذ سے حاصل ہونے والے تجربے اور تکنیکی اور سماجی چیلنجز اور اسٹیک ہولڈرز کی ضروریات اور ترجیحات کے جواب میں نظر ثانی کی جائے گی۔ اشاعت کے تقریباً 3-5 سال بعد، ڈبلیو ایچ او حیاتیاتی خطرات کو کم کرنے اور دوہرے استعمال کی تحقیق کے نظم و نسق، سائنس اور ٹیکنالوجی میں نئی پیش رفت اور گورننس پر ان کے اثرات، اور اسٹیک ہولڈرز کے تجربات اور طریقوں سے متعلق شواہد کا جائزہ لے گا۔ یہ معلومات اس دستاویز کے جائزے میں معاون ثابت ہوں گی۔

2ـ سیکشن 2

حیاتیاتی خطرات کے انتظام میں درپیش مسائل اور خلاء



حیاتیات اور دیگر لائف سائنسز کے غلط استعمال کو روکنا، کوئی نیا مسئلہ نہیں۔ حادثات، لائف سائنسز کے نادانستہ اور دانستہ طور پر غلط استعمال سے نمٹنے کے لیے کوئی واحد حل موجود نہیں ہے؛ بلکہ ہر سطح پر احتیاطی، تکمیلی اور مربوط اقدامات کے ایک سلسلے کی ضرورت ہے (36،37)۔ اسی طرح حیاتیاتی خطرے کا انتظام اسٹیک ہولڈرز کا کوئی ایک گروپ نہیں چلا سکتا بلکہ اس مقصد کے لیے مختلف کرداروں اور ذمہ داریوں کے حامل متعدد اسٹیک ہولڈرز کو اکٹھا کرنے کی ضرورت ہے جو مختلف سطحوں (انفرادی، ادارہ جاتی، قومی، علاقائی اور بین الاقوامی) اور مختلف جغرافیائی خطوں میں مل کر کام کریں۔ کئی دہائیوں سے پالیسی ساز برادری اور متعلقہ اسٹیک ہولڈرز حیاتیات اور دیگر لائف سائنسز کے غلط استعمال کی حقیقت کو تسلیم کرتے رہے ہیں۔ گورننس میں بہت سے چیلنجز اور خلاء ہیں جو اس صورتحال کی وضاحت کرتے ہیں، جیسا کہ ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔[6]

---

[6] سیکشن 2 ڈبلیو ایچ کے ورکنگ گروپس کی جانب سے اقدار اور اصولوں، حیاتیاتی انتظام کے لیے ٹولز اور نظام نیز ڈبلیو ایچ کی آگاہی کے فروغ، تعلیم، تربیت اور صلاحیت سازی (شائع نہیں ہوا) پر تیار کردہ رپورٹس پر مبنی ہے۔ (38) (2022)۔

Section 2 directly draws on the reports developed by the WHO working groups on values and principles, on tools and mechanisms for

biorisk management and on awareness raising, education, training and capacity-building (not published) and on WHO (2022) *(38)*.

2.1 لائف سائنسز میں بڑھتی ہوئی ترقی

لائف سائنسز میں پیش رفت ایک تیز رفتار اور عالمی کوشش ہے (39)۔ ان پیشرفتوں کے ساتھ ٹیکنالوجی کی لاگت میں تیزی سے کمی اور علم و مہارتوں کے پھیلاؤ میں اضافہ ہوا ہے۔ یہ رجحانات نئے علاج اور ویکسین کی تیاری نیز بیماریوں کے بارے میں ہماری سمجھ بوجھ اور ان کے حوالے سے جوابی اقدامات کرنے کی ہماری صلاحیت کو بڑھاتے ہیں تاہم ان میں حیاتیاتی خطرات کا امکان بھی پایا جاتا ہے۔

لائف سائنسز اور ٹیکنالوجیز کی تیز رفتار ترقی اور حیاتیاتی ٹیکنالوجی کی مہارتوں کا پھیلاؤ پالیسی سازوں کے لیے چیلنج کہ انھیں اس ترقی اور اختراع کے ساتھ قدم ملا کر چلنا ہے۔ گورننس سسٹم کو سائنسی اور تکنیکی تبدیلیوں کے مطابق ڈھالنے کی ضرورت ہے - یہ ابھرتی ہوئی ٹیکنالوجیز کے انتظام کے حوالے سے ایک منظم مسئلہ ہے۔ بہت سے ممالک اور سائنسی اداروں میں حیاتیاتی خطرے کی گورننس کے ڈھانچے کا فقدان ہے، اور مستقبل کی ٹیکنالوجیز کو دور کی بات موجودہ گورننس نظام موجودہ ٹیکنالوجیز سے نمٹنے کے لیے بھی کافی نہیں۔ لائف سائنسز کے مختلف شعبوں کی ترقی کی شرح مختلف ہوتی ہے، ان کے پختہ ہونے اور خطرات پیدا کرنے کا درجہ بھی مختلف ہوتا ہے۔ بے شک ترقی کا عمل تیز ہے لیکن سائنس اور ٹیکنالوجی میں تمام ممکنہ ترقی حقیقت کا روپ نہیں دھارتی (16)۔ اس کے علاوہ، بائیو ٹیکنالوجی اور طریقہ کار سے متعلقہ کچھ شعبوں میں مہارت کا فقدان پایا جاتا ہے اور ان کے غلط استعمال کا امکان بھی زیادہ پایا جاتا ہے (40،41)۔

لائف سائنسز تیزی سے دوسرے شعبوں جیسے کیمسٹری، مصنوعی ذہانت اور نینو ٹیکنالوجی (20) سے باہم مربوط ہو رہے ہیں جس سے خطرات کا منظر نامہ تبدیل ہو رہا ہے۔ ان جہات پر ابھرنے والے خطرات کا روایتی حیاتیاتی خطرے کے فریم ورک کے ذریعہ احاطہ نہیں کیا جا سکتا، نتیجتاً خطرات اور اسٹیک ہولڈرز دونوں لحاظ سے تنوع بڑھ رہا ہے۔ مثال کے طور پر، مصنوعی حیاتیات - زندہ حیاتیات میں جینیاتی مواد کے ڈیزائن، تیاری یا ترمیم کو آسان بنانے اور تیز کرنے کے لیے سائنس، ٹیکنالوجی اور انجینئرنگ کا اطلاق (5) حیاتیاتی علوم کا ایک تیزی سے ترقی کرتا ہوا شعبہ ہے جس کا طب، توانائی اور ماحولیاتی اصلاح کے لیے فائدہ مند نفاذ کیا جا سکتا ہے۔ تاہم، نئے یا موجودہ حیاتیاتی ایجنٹوں کی ترکیب کے بارے میں خدشات پائے جاتے ہیں جن کا ممکنہ طور پر نقصان پہنچانے کے لیے جان بوجھ کر غلط استعمال کیا جا سکتا ہے (5،7)۔

ایک اور مسئلہ یہ ہے کہ نئے ادارے مصنوعی حیاتیات کے میدان میں داخل ہو رہے ہیں۔ شوقیہ کمیونٹیوں اور ڈی آئی وائی بائیو ٹیکنالوجی کمیونٹیوں حالیہ برسوں میں مفت مواد تک رسائی، مواد کے اشتراک اور طریقہ ہائے کار کی کم لاگت کے نتیجے میں ابھری ہیں۔ اس کے علاوہ، کلاؤڈ لیبارٹریز بائیو ٹیکنالوجی تک وسیع تر رسائی کا باعث بن سکتی ہیں (42) نیز تجارتی کمپنیاں مصنوعی حیاتیات اور ڈی این اے سیکوینسنگ کے میدان میں داخل ہوئی ہیں، جس سے اسٹیک ہولڈرز مزید متنوع ہو گئے ہیں۔

بیماریاں پیدا کرنے والے جراثیم اور حیاتیات سے ہٹ کر بھی نئے خطرات سامنے آرہے ہیں۔ مثال کے طور پر، نیورو سائنسز میں نئی پیش رفت کو ممکنہ طور پر غلط استعمال کیا جاسکتا ہے (مثال کے طور پر انسانی کارکردگی کو بڑھانے یا کم کرنے کے لیے) (43،44)۔ نینو ٹیکنالوجی میں پیش رفت اور لائف سائنسز میں اس کے اطلاقات نے نینو کیریئرز کو مزید ترقی دی ہے جو منشیات کی افادیت کو بہتر بناسکتے ہیں، لیکن خدشات ہیں کہ نینو ذرات کا غلط استعمال کیا جاسکتا ہے (مثال کے طور پر اسے ایروسول کے طور پر فراہم کیا جارہا ہے جو خون اور دماغ کی رکاوٹ کو عبور کرسکتا ہے) (16)۔ اس کے علاوہ، یہ خطرات اب انسانی بیماریوں سے آگے بڑھ کر پودوں، جانوروں اور ماحول کے لیے نقصانات کا باعث بن رہے ہیں۔ مثال کے طور پر، تحقیقی معلومات کو جان بوجھ کر جینیاتی معلومات کو تبدیل کرنے اور غیر مقامی جانداروں کو متعارف کرواکر ماحول کو تبدیل کرنے کے لیے غلط استعمال کیا جاسکتا ہے۔ صحت عامہ کے لیے خطرات ٹیکنالوجیز اور متعلقہ معلوماتی سائنسز سے بھی جنم لے سکتے ہیں۔ صحت کی ہنگامی صورتحال کا جواب دینے، صحت کی دیکھ بھال کے نظام کو چلانے یا صحت کے پروگراموں اور پالیسیوں کو نافذ کرنے کے لیے صحت کے حکام کی طرف سے ٹیکنالوجیز، ڈیجیٹل اور انفارمیشن ماحول کا تیزی سے استعمال کیا جارہا ہے۔ پھر بھی یہ ٹیکنالوجیز اور متعلقہ انفارمیشن سائنسز بھی کچھ خطرات کا سبب بن سکتی ہیں۔ مصنوعی ذہانت جیسی ٹیکنالوجی کے دوہرے استعمال کی صلاحیت اور سائبر وارفیئر میں اس کے کردار بشمول انفارمیشن وارفیئر (یعنی جعلی ویڈیو اور ٹیکسٹ مواد سمیت مواد کی خودکار پیداوار اور تشہیر) پر غوروفکر کرنے کی ضرورت ہے۔ ان شعبوں کو بھی گورننس کے دائرہ کار میں لانے کی ضرورت ہے جہاں لائف سائنسز دوسرے سائنسی مضامین کے ساتھ ملتے ہیں۔

سائنسی شعبوں اور اسٹیک ہولڈرز کے بڑھتے ہوئے تنوع کو مختلف شعبوں (جیسے سرکاری، نجی اور ڈی آئی وائی بائیو ٹیکنالوجی کی لیبارٹری کمیونٹی)، سائنسی مضامین اور اسٹیک ہولڈرز کے مابین باہمی مکالمے اور تعاون کی ضرورت ہے۔ اسٹیک ہولڈرز کی ایک وسیع رینج کو لائف سائنسز پر تحقیق اور اس کے نفاذ کے ممکنہ فوائد اور خطرات دونوں کو کنٹرول کرنے کے لیے اپنی صلاحیتوں کو فروغ دینے کی ضرورت ہوگی۔ اس طرح کے اسٹیک ہولڈرز میں سائنسدان اور ان کے ادارے (بشمول حیاتیاتی علم، مہارت، اعداد و شمار، مواد اور ٹیکنالوجی کا استعمال کرنے والے حیاتی سائنسدانوں کے علاوہ سائنسدانوں کی تحقیق)، فنڈنگ ادارے، پبلشرز، ایڈیٹرز، پالیسی ساز اور ریگولیٹرز، نجی شعبے اور سکیورٹی حکام شامل ہیں۔

جیسے جیسے لائف سائنسز اور بدلتی مضامین میں سائنسی اور تکنیکی سمجھ بوجھ آگے بڑھ رہی ہے، ممکنہ حفاظت اور سلامتی کے خطرات سامنے آرہے ہیں جن کا دائرہ عمل بیماری پھیلانے والے جراثیم، لائف سائنسز اور ٹیکنالوجیز اور روایتی لیبارٹری ماحول سے ماوراء ہے۔ لائف سائنسز میں تیز رفتار ترقی، لائف سائنسز کا دوسرے سائنسی مضامین کے ساتھ ہم آہنگ ہونا، مہارت اور علم کا پھیلاؤ، اور عاملین اور شعبوں کی کثرت کے پیش نظر ذمہ دارانہ گورننس طریقہ کار اور نظام کی ضرورت ہوتی ہے جو پیش گوئی، لچک، جوابدہی اور تعاون جیسی خصوصیات کا حامل ہو (باکس 3)۔

2.2 ممکنہ خطرات کی نشاندہی اور انتظام

ایسی تحقیق اور ٹیکنالوجیز جو صحت اور معاشروں کو فائدہ پہنچا سکتی ہیں، انھیں نقصان دہ مقاصد کے لیے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔ یہ ایک ایسی صورتحال ہے جسے "دوہرے استعمال کی الجھن" کہا جاتا ہے(45)۔ یہ الجھن دوہرے استعمال کی حامل تحقیق، ٹیکنالوجیز اور علم کی نشاندہی کرنے اور پھر صحت اور معاشرے کے ممکنہ فوائد میں رکاوٹ ڈالے بغیر متعلقہ خطرات کو مؤثر طریقے سے منظم کرنے کے اہم چیلنج کو اجاگر کرتی ہے(40)۔

لائف سائنسز کی تحقیق سے پیدا ہونے والے سکیورٹی خطرات کی نشاندہی کی اچھی کوشش امریکی نیشنل ریسرچ کونسل (این آر سی) کی دو رپورٹس میں نظر آتی ہے، یہ رپورٹس 2004 اور 2006 میں شائع کی گئی تھیں۔[7] 2004 کی رپورٹ (45) میں مائیکروبیل ایجنٹوں سے متعلق تشویش کے سات اقسام کے تجربات کی نشاندہی کی گئی ہے جن کے انعقاد سے قبل جائزے اور مشاورت کی ضرورت ہے۔ ان تجربات کا تعلق اس بات سے ہے کہ کسی ویکسین کو کس طرح غیر موثر بنایا جائے؛ علاج کے لحاظ سے مفید اینٹی بائیو ٹکس یا اینٹی وائرل ایجنٹوں کے خلاف مزاحمت کیسے کی جائے؛ پیتھوجین کی شدت میں کیسے اضافہ کیا جائے یا ایک نان پیتھوجین کیسے زہریلا بنتا ہے؛ کسی جراثیم کی منتقلی میں اضافہ اور پیتھوجن کی رینج کیسے تبدیل ہوتی ہے، ان سات اقسام کے تجربات میں سے کسی کو بھی یکجا کیا جاسکتا ہے۔

جہاں 2004 کی این آر سی رپورٹ میں مائیکروبیل خطرات اور تحقیق کی نگرانی پر توجہ مرکوز کی گئی تھی، وہیں 2006 کی رپورٹ (46) میں ترقی کے ایسی اقسام کی نشاندہی کی گئی جو مشترکہ خصوصیات (یعنی مشترکہ مقاصد، مشترکہ تصوراتی بنیادیں اور مشترکہ تکنیکی فعال پلیٹ فارم) رکھتی ہیں، اور نئی حیاتیاتی سائنس اور ٹیکنالوجیز کے فائدہ مند اور تباہ کن نفاذ کے امکانات کا اندازہ لگانے کے لیے ایک منطقی فریم ورک کا خاکہ پیش کرتی ہیں۔ نئی ٹیکنالوجیز کو چار گروپوں میں تقسیم کیا گیا تھا یعنی نئے حیاتیاتی یا مالیکیولر تنوع کو حاصل کرنے کی کوشش کرنے والا گروپ؛ براہ راست ڈیزائن کے ذریعے نئے لیکن پہلے سے طے شدہ اور مخصوص حیاتیاتی یا مالیکیولر ادارے پیدا کرنا؛ حیاتیاتی نظاموں کو زیادہ جامع اور موثر انداز میں سمجھنا اور ان میں ردوبدل کرنا اور حیاتیاتی طور پر فعال مواد کی پیداوار، ترسیل اور "پیکیجنگ" میں اضافہ کرنا۔ رپورٹ میں پیتھوجینک حیاتیات اور زہریلے مادوں سے بالاتر خطرات کے وسیع تر نقطہ نظر کو اپنانے کی سفارش کی گئی ہے۔ باکس 1 میں متعدد رپورٹس اور ٹولز کی فہرست دی گئی ہے جن کا مقصد دوہرے استعمال کی تحقیق کی نشاندہی یا انتظام کرنا ہے۔

7 مزید دیکھیں 47) (NRC (2002)

اس کے بعد کا ایک چیلنج دوہرے استعمال والے لائف سائنسز اور ٹیکنالوجیز سے پیدا ہونے والے فوائد اور خطرات کا اندازہ لگانے اور ان خطرات کی نشاندہی کے بعد ان کا انتظام کرنے میں دشواری سے متعلق ہے۔ گزشتہ دہائی کے دوران، لائف سائنسز (باکس 1) سے پیدا ہونے والے سکیورٹی خطرات کا اندازہ لگانے کے لیے متعدد مقداری اور معیاری فریم ورک تیار کیے گئے ہیں۔ یہ فریم ورک محرکین، اہداف اور زیر غور ٹیکنالوجیز کے لحاظ سے مختلف ہوتے ہیں، اور ارادے، خطرات اور فوائد، اور وقت کے افق اور ڈیزائن کے لحاظ سے (48) بھی ان میں فرق پایا جاتا ہے۔ کچھ فریم ورک دوہرے استعمال کی حیاتیاتی تحقیق کے فوائد اور خطرات کو متوازن کرتے ہیں۔ ابھرتی ہوئی ٹیکنالوجیز کے فوائد اور خطرات دونوں کا اندازہ قدر کے فیصلوں اور غیر یقینی صورتحال سے متاثر ہوتا ہے، اور معاشرتی عوامل بھی اسے متاثر کرتے ہیں جو خطرات کی قبولیت اور فوائد کی قدر پر اثر انداز ہوتے ہیں(48)۔ لائف سائنسز کا نامناسب اطلاق مختلف قسم کے نقصانات پیدا کر سکتا ہے، جن میں عوامی صحت، حفاظت اور سلامتی کے نقصانات؛ رازداری اور انسانی حقوق کو نقصان؛ معیشت کو نقصان؛ اور ماحول اور حیاتیاتی تنوع کو پہنچنے والے نقصانات شامل ہیں۔

خطرات اور فوائد کی پیمائش میں دشواری کو "کون فائدہ پہنچاتا ہے؟"، "فوائد اور خطرات کیسے تقسیم کیے جاتے ہیں؟" اور "ہم خطرات اور فوائد کی پیمائش کیسے کرتے ہیں، کس وقت کے فریم میں، اور کس میٹرک یا اشارے سے؟" جیسے سوالات سے واضح کیا جاسکتا ہے۔ ان سوالات کے جوابات اقدار، غیر یقینی صورتحال اور معاشرتی عوامل کے حوالے سے فیصلوں سے متاثر ہوتے ہیں۔ لہٰذا، دوہرے استعمال کی حامل لائف سائنسز کی تحقیق کے خطرات اور فوائد کا تجزیہ کرنا مشکل ہے۔ اس کے علاوہ، بنیادی تحقیق اور تجسس پر مبنی تحقیق کے لیے خطرے کے فوائد کا تجزیہ کرنا مشکل ہو سکتا ہے، جس کے طویل مدتی معاشرتی نتائج اور ممکنہ مستقبل میں نفاذ کا اندازہ لگانا مشکل ہو سکتا ہے۔ صحت، حفاظت اور سلامتی کے لیے خطرات کو کم سے کم کرنے کے لیے بنیادی اور اطلاقی لائف سائنسز کی منصوبہ بندی اور فالو اپ میں احتیاط کی مشق (مثال کے طور پر محفوظ طریقوں کا مناسب استعمال، مناسب بائیو سیفٹی آلات اور بائیو سیکیورٹی اقدامات) کے ساتھ خطرے کی تشخیص اور خطرے کے انتظام پر توجہ مرکوز کی جاسکتی ہے (جدول 1)۔ انٹر اکیڈمی پارٹنرشپ (آئی اے پی) اور یو ایس نیشنل اکیڈمیز آف سائنسز، انجینئرنگ اینڈ میڈیسن (این اے ایس ای ایم) کے ذریعہ کیے جانے والے دو معیاری فریم ورک پر ایک پائلٹ مشق سے نتیجہ اخذ کیا گیا کہ معیاری فریم ورک منظم تبادلہ خیال کو فروغ دینے کے لیے مفید ہیں کیونکہ یہ سکیورٹی خطرات کا اندازہ لگانے کے قابل بناتے ہیں۔ آئی اے پی اور این اے ایس ای ایم میں فوائد کے فریم ورک (49) کی ضرورت پر روشنی ڈالی گئی ہے۔

باکس 1. دوہرے استعمال کی تحقیق کی نشاندہی یا انتظام کے لیے دستاویزات اور طریقہ ہائے کار کی مثالیں، سال اشاعت کے لحاظ سے درج ہیں

نیشنل ریسرچ کونسل. دہشت گردی کے دور میں بائیو ٹیکنالوجی کی تحقیق۔ واشنگٹن، ڈی سی: نیشنل اکیڈمیز پریس۔ 2004
https://www.nap.edu/catalog/10827/biotechnolog) (terrorism-of-age-an-in-research-y (45).

بائیو رسک مینجمنٹ: لیبارٹری بائیو سیکیورٹی گائیڈنس (ڈبلیو ایچ او/سی ڈی ایس/ای پی آر/2006.6)۔ جنیوا: عالمی ادارہ صحت۔ 2006
(https://apps.who.int/iris/handle/10665/69390/) (50)(نظر ثانی کے تحت).

اسرائیل اکیڈمی آف سائنسز اینڈ ہیومینیٹیز، اسرائیل قومی سلامتی کونسل. دہشت گردی کے دور میں حیاتیاتی تحقیق. یروشلم; 2008
https://www.academy.ac.il/SystemFiles/21677.pdf) ((51).

عالمی صحت کی سلامتی کے لیے ذمہ دار لائف سائنسز تحقیق: ایک رہنمائی دستاویز (ڈبلیو ایچ او/ایچ ایس ای/جی اے آر/بی ڈی پی/2010.2). جنیوا: عالمی ادارہ صحت۔ 2010
(https://apps.who.int/iris/handle/10665/70507) (23).

ٹکر جے بی۔ جدت طرازی، دوہرا استعمال، اور سیکیورٹی. ابھرتی ہوئی حیاتیاتی اور کیمیائی ٹیکنالوجیز کے خطرات کا انتظام کرنا۔ کیمبرج، میساچوسٹس اور لندن، انگلینڈ: ایم آئی ٹی پریس۔ 2012
-dual-https://mitpress.mit.edu/books/innovation) (security-and-use (40).

لائف سائنسز ریسرچ کے دوہرے استعمال کی صلاحیت. خطرے کی تشخیص اور خطرے کو کم کرنے کے لیے ضابطہ اخلاق. جرمنی: رابرٹ کوچ انسٹی ٹیوٹ۔ 2013
https://www.rki.de/EN/Content/Institute/Dual_Use/code) (of_conduct.html_ (52).

لائف سائنسز میں بڑے اعداد و شمار کے قومی اور بین الاقوامی سلامتی کے مضمرات. واشنگٹن: امریکن ایسوسی ایشن فار دی ایڈوانسمنٹ آف سائنس۔ 2014
-http://www.aaas.org/sites/default/files/AAAS) (UNICRI_Big_Data_Report_111014.pdf-FBI (53).

تشویش کے دوہرے استعمال کی تحقیق کی نشاندہی، تشخیص، انتظام اور ذمہ دارانہ مواصلات کے لیے طریقہ ہائے کار. امریکہ: نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف ہیلتھ۔ 2014
-e/Documents/durchttps://www.phe.gov/s3/dualus) (guide.pdf-companion (54).

سیکیورٹی سے متعلق تحقیق سے نمٹنے کے لیے سائنسی آزادی اور سائنسی ذمہ داری کی سفارشات. برلن: جرمن نیشنل اکیڈمی آف سائنسز۔ 2014
https://www.leopoldina.org/en/publications/detail) -scientific-and-freedom-view/publication/scientific (/2014-responsibility (55).

جنوبی افریقہ میں بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کی حالت۔ پریٹوریا: اکیڈمی آف سائنس آف ساؤتھ افریقہ (اے ایس ایس اے ایف)۔ 2015
-https://www.assaf.org.za/wp) -Biosafety-of-State-content/uploads/2015/02/The (FINAL.pdf-Report-Biosecurity (56).

بائیوسیکیورٹی کے لیے ایک موثر اور عملی نقطہ نظر. ڈنمارک: سینٹر فار بائیو سیکیورٹی اینڈ بائیو پریڈنیس۔ 2015
(https://biosecuritycentral.org/resource/core-guidance-and-recommendations/efficient-and-practical-approach-to-biosecurity/) (57).

فنکشن ریسرچ کے فوائد کے خطرے اور فوائد کا تجزیہ: حتمی رپورٹ. بیورلی، ایم اے: گریفون سائنسی۔ 2015 (https://osp.od.nih.gov/wp-content/uploads/2015/12/Risk%20and%20Benefit%20Analysis%20of%20Gain%20of%20Function%20Research%20Draft%20Final%20Report.pdf20%) (58).

مجوزہ گین آف فنکشن ریسرچ کی تشخیص اور نگرانی کے لیے سفارشات۔ نیشنل سائنس ایڈوائزری بورڈ برائے بائیو سیکیورٹی 2016
(https://osp.od.nih.gov/wp-content/uploads/2016/06/NSABB_Final_Report_Recommendations_Evaluation_Oversight_Proposed_Gain_of_Function_Research.pdf) (59).

ممکنہ وبائی امراض کی دیکھ بھال اور نگرانی (پی 3 سی او) کے لیے جائزہ نظام کی محکمانہ ترقی کے لیے سفارش کردہ پالیسی رہنمائی۔ واشنگٹن: وائٹ ہاؤس آفس آف سائنس اینڈ ٹیکنالوجی پالیسی۔ 2017
(https://www.phe.gov/s3/dualuse/Documents/P3CO-FinalGuidanceStatement.pdf) (60).

کوبلنٹز جی، کرک پیٹرک جے، پالمر ایم، ڈینٹن ایس، ٹیوبی، گلاس کے بائیو ٹیکنالوجی کے خطرے کا اندازہ: فیلڈ کی حالت۔ ایڈیٹنگ بائیو سیکیورٹی ورکنگ پیپر نمبر 1۔ آرلنگٹن، وی اے: جارج میسن یونیورسٹی۔ 2017
(http://jbox.gmu.edu/xmlui/bitstream/handle/1920/11340/Biotech%20Risk%20Assessment_WP1.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (48).

کمنگز سی ایل، کوزما جے سوشل رسک ایویلیوایشن اسکیم (ایس آر ای ایس): مصنوعی حیاتیات کی ایپلی کیشنز کے منظرنامے کی بنیاد پر کثیر معیار کی تشخیص۔ پی ایل او ایس ون 2017؛12 (1): e0168564
(https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28052080/) (61).

مصنوعی حیاتیات کے دور میں بائیوڈیفنس. واشنگٹن، ڈی سی: نیشنل اکیڈمیز آف سائنسز، انجینئرنگ اور میڈیسن۔ 2018
(https://doi.org/10.17226/24890) (6).

کینیڈین بائیو سیفٹی گائیڈ لائن-زندگی سائنس کی تحقیق میں دوہرا استعمال. اوٹاوا: کینیڈا کی حکومت۔ 2018 (https://www.canada.ca/en/public-health/programs/consultation-biosafety-guideline-dual-use-life-science-research/document.html) (62).

آئی ایس او 35001: لیبارٹریوں اور دیگر متعلقہ اداروں کے لیے بائیو رسک مینجمنٹ۔ جنیوا: انٹرنیشنل آرگنائزیشن فار اسٹینڈرڈائزیشن (آئی ایس او)؛ 2019
(https://www.iso.org/standard/71293.html) (63).

سائنس اور ٹیکنالوجی میں پیش رفت کے ممکنہ حیاتیاتی تحفظ کے خطرات اور فوائد کا اندازہ لگانا: معیاری فریم ورک کا استعمال کرتے ہوئے پائلٹ مشق کے نتائج۔ انٹر اکیڈمی پارٹنر شپ۔ 2019
(https://www.interacademies.org/sites/default/files/publication/potential_biosecurity_risks_benefits_iap_web.pdf) (49).

وبا کی تیاری اور لچک۔ جنیوا: عالمی ادارہ صحت۔ 2020 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/337959) .(64)

لیبارٹری بائیو سیفٹی مینوئل، چوتھا ایڈیشن۔ جنیوا: عالمی ادارہ صحت۔ 2020 (https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311) .(3)

بائیو سیفٹی پروگرام مینجمنٹ. ضمیمہ 3. حیاتیاتی تحفظ کے خطرے کی تشخیص کا سانچہ۔ دوہرے استعمال کی صلاحیت کا جائزہ لینے کے لیے فیصلہ درخت. جنیوا: عالمی ادارہ صحت۔ 2020 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/337963) .(65)

حفاظتی فارم. بوسٹن: بین الاقوامی جینیاتی انجینئرڈ مشین (آئی جی ای ایم) فاؤنڈیشن۔ 2020 (https://2020.igem.org/Safety/Final_Safety_Form) .(66)

بومین کے، شوہر جے ایل، فلیکس ڈی، میک گراتھ پی ایف، کونیل این، مورگن کے سائنس اور ٹیکنالوجی میں ترقی کے خطرات اور فوائد کا جائزہ لینا: معیاری فریم ورک کی صلاحیت کی تلاش. صحت کی حفاظت. 2020؛18(3):186–94 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32522047/) ۔(67)

اوبرائن جے ٹی، نیلسن سی مصنوعی ذہانت اور بائیو ٹیکنالوجی کے ہم آہنگی سے پیدا ہونے والے خطرات کا جائزہ لے رہے ہیں۔ صحت کی حفاظت. 2020؛18(3):219–27 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32559154/) ۔(68)

حیاتیاتی تحفظ، حیاتیاتی تحفظ، اور لائف سائنسز میں ذمہ دارانہ طرز عمل کی ثقافت - (خود) تشخیص کے فریم ورک. بائیو سیفٹی، بائیو سیکیورٹی، اور لائف سائنسز میں ذمہ دارانہ طرز عمل کی ثقافت کو مضبوط بنانے پر بین الاقوامی ورکنگ گروپ؛ 2020 (https://absa.org/wp-content/uploads/2020/02/Culture_of_Biosafety-Biosecurity_Self-Assessment_Framework.pdf) ،(69) اور اس کے ساتھ ڈیٹا جمع کرنے کا آلہ - ایک مائیکروسافٹ ایکسل فائل جسے ڈاؤن لوڈ کیا جاسکتا ہے (https://absa.org/wp-content/uploads/2020/02/Culture_of_Biosafety-Biosecurity_Self-Assessment_Framework-Template.xlsx)۔

حیاتیاتی تحفظ، حیاتیاتی تحفظ اور لائف سائنسز میں ذمہ دارانہ طرز عمل کی ثقافت پر تربیت اور معلومات کے وسائل کے لیے ایک گائیڈ. بائیو سیفٹی، بائیو سیکیورٹی، اور لائف سائنسز میں ذمہ دارانہ طرز عمل کی ثقافت کو مضبوط بنانے پر بین الاقوامی ورکنگ گروپ؛ 2021 (https://carpha.org/Portals/0/Documents/Culture%20of%20Biosafety%20and%20Biosecurity%20Guide%20to%20Training%20and%20Information_2021.pdf) .(70)

تشویش کے دوہرے استعمال کی تحقیق [ویب سائٹ]. واشنگٹن، ڈی سی: ریاستہائے متحدہ امریکہ کا محکمہ صحت اور انسانی خدمات۔ 2021 (https://www.phe.gov/s3/dualuse/Pages/default.as

دوہرے استعمال کا کوئیک اسکین [ویب سائٹ]. نیدرلینڈز: بائیو سیکیورٹی آفس۔ 2021 (https://dualusequickscan.com/) .(72)

px) (71).

ابھرتی ہوئی ٹیکنالوجیز اور دوہرے استعمال کے خدشات: عالمی صحت عامہ کے لیے ایک افق اسکین. جنیوا: عالمی ادارہ صحت۔ 2021 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/346862) (42).

عالمی صحت عامہ میں دور اندیشی کے نقطہ نظر: ڈبلیو ایچ او کے عملے کے لیے ایک عملی گائیڈ. جنیوا: عالمی ادارہ صحت۔ 2022 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/359114) (73).

جوں جوں لائف سائنسز ترقی کر رہی ہیں اور دوسرے سائنسی شعبوں اور ٹیکنالوجیز کے ساتھ منسلک ہو رہی ہیں، خطرات اور فوائد کا اندازہ زیادہ پیچیدہ اور غیر یقینی ہوتا جا رہا ہے۔ اس کے علاوہ ایسے لائف سائنسز کی تحقیق اور ٹیکنالوجیز جو حادثات، ٹیکنالوجیز کے نادانستہ یا دانستہ غلط استعمال کے ذریعے نقصان پہنچا سکتے ہیں، ان کی نشاندہی کرنے کے لیے ہمیں مخصوص جراثیم، تجربات اور حیاتیات سے آگے بڑھ کر سوچنے کی ضرورت ہے۔ اسی طرح تشخیص کے فریم ورک کو ابھرتے ہوئے خطرات اور فوائد کا احاطہ کرنے کے لیے اس کے مطابق ڈھالنے کی ضرورت ہو گی۔ واضح طور پر ہمیں ایک جامع اور مربوط نقطہ نظر پر مبنی فریم ورک کی ضرورت ہے۔ دور اندیشی پر مبنی نقطہ نظر ایسے طریقہ ہائے کار پیش کرتے ہیں جو خطرات کی ترقی پذیر اور متحرک تنوع سے نمٹنے کے لیے ڈیزائن کردہ تشخیص کے طریقوں کے لیے معلومات فراہم کر سکتے ہیں۔ مجموعی طور پر، یہ نقطہ نظر مختلف قسم کے خطرات سے نمٹنے، مختلف طریقہ ہائے کار اور نظام کا خاکہ پیش کرنے اور مختلف اسٹیک ہولڈرز کی معاونت کے لیے بین الاقوامی سطح پر رہنمائی فراہم کرتے ہیں (باکس 2)۔

باکس 2. پیش گوئی اور حیاتیاتی خطرے کا انتظام: کردار اور طریقے

پیش گوئی ایک منظم نقطہ نظر کی حامل ہوتی ہے جسے پیچیدہ مستقبل کی تلاش اور بحث کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے، جس میں موجودہ ایسے فیصلوں اور پالیسیوں پر زور دیا جاتا ہے جو مستقبل کو تشکیل دیں گے۔ یہ سائنس اور ٹیکنالوجی میں رجحانات یا پیشرفت کی ابتدائی نشاندہی کے لیے ایک تحقیقی، غور وخوض پر مبنی اور شراکتی نقطہ نظر ہے جو عوامی صحت کے مستقبل پر قابل ذکر اثرات مرتب کر سکتا ہے۔

پیش گوئی کو پیشگی اور جوابدہ حیاتیاتی خطرے کے فریم ورک ڈیزائن کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اس فریم ورک (ضمیمہ 1) کے لیے متعدد منظرنامے تیار کیے گئے ہیں تاکہ مختلف انداز میں ممکنہ مستقبل کی تلاش کی جاسکے اور ان کے حوالے سے فریم ورک بنایا جائے نیز عملی اور مضبوط حکمت عملی کی نشاندہی کی جاسکے۔

تیز رفتار تکنیکی تبدیلیاں اور ابھرتی ہوئی ٹیکنالوجیز ہمارے معاشروں کو تبدیل کرتی ہیں جو معاشروں کے لیے زبردست فوائد اور صحت میں بہتری کے امکانات کی حامل ہوتی ہیں۔ تاہم، ان کے نتیجے میں بڑی معاشی اور معاشرتی رکاوٹیں بھی پیدا ہوسکتی ہیں۔ تکنیکی اور سائنسی ترقی اور جدت پیچیدہ اور متحرک ہم آہنگی، غیر معمولی اور فطری غیر یقینی کی ایک قسم ہے۔

تکنیکی ترقی سے وابستہ جدت اور خطرات اکثر مختلف تکنیکی شعبوں کے تعامل یا ہم آہنگی سے سامنے آتے ہیں، جیسا کہ لائف سائنسز میں ہوتا ہے۔ پیش گوئی میں طریقوں کی ایک وسیع رینج شامل ہے۔ مثال کے طور پر، افق اسکین، جو سائنس اور ٹیکنالوجی میں پیشرفت کی نگرانی کرنے اور ابھرتے ہوئے مواقع اور خطرات کی نشاندہی کرنے کے لیے استعمال کیا گیا ہے(73،74)۔ دوہرے استعمال کی حامل تحقیق میں نگرانی کے لیے ترجیحی شعبوں کی نشاندہی کرنے میں ماہرین کے ایک بین الاقوامی گروپ کی طرف سے 2021 کے افق اسکین کے نتائج میں 15 ترجیحی مسائل کی نشاندہی کی گئی ہے جن پر گہری توجہ مرکوز کرنے کی ضرورت ہے(42)۔

لائف سائنسز کے ذمہ دارانہ استعمال کے لیے پیش گوئی کو مستقبل کی سائنس، ٹیکنالوجی اور جدت کی ترقی اور ابھرتے ہوئے مسائل کو دیکھنے، بہتر باخبر فیصلے اور پالیسیاں بنانے کے لیے ایک منظم طریقے کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔ پیش گوئی پیش گوئی کا کوئی آلہ نہیں ہے۔ اس کے بجائے اس کا مطلب یہ ہے کہ عاملین کی متنوع تعداد کو شامل کیا جائے تاکہ سٹریٹجک فیصلہ سازی کے لیے معلومات حاصل ہوں اور اس کی بنیاد پر فیصلہ سازی کی جائے۔ مستقبل کو ایک حتمی پیش گوئی تک محدود کرنے کی کوشش کرنے کے بجائے، پیش گوئی کی خاصیت یہ ہے کہ یہ متبادل نقطہ نظر فراہم کرتی ہے، متعدد آپشنز کو سامنے لاتی ہے اور غیر متوقع نتائج اور ابھرتے ہوئے چیلنجز کو جاننے میں معاونت کرتی ہے۔

ایک اور خطرہ جس پر غور کرنے کی ضرورت ہے، وہ سائنسی علوم کی تحقیق اور ٹیکنالوجیز میں ناقابل بھروسہ معلومات، غلط معلومات اور بدنیتی پر مبنی معلومات سے منسلک ہے۔ ناقابل بھروسہ معلومات کی ایک بڑی مقدار ہے جس میں غلط معلومات اور بدنیتی پر مبنی معلومات بھی شامل ہیں جو ہنگامی صورت حال کا باعث بنتی ہیں جب افراد اور کمیونٹیاں سائنسی حقائق اور رہنمائی کو تبدیل شدہ، جذباتی طور پر ظاہر کردہ یا غلط مواد سے الگ کرنے کی کوشش کرتی ہیں۔ (77-75)۔ بڑھتی ہوئی ڈیجیٹائزیشن کے ساتھ ساتھ سوشل میڈیا اور انٹرنیٹ کے استعمال کے ذریعے معلومات تیزی سے پھیل جاتی ہیں۔ اگرچہ اس سے معلومات کے خلاء کو تیزی سے پُر کرنے میں مدد مل سکتی ہے لیکن اس کے باعث ایسے سوالات، خدشات اور غلط معلومات جنم لیتی ہیں جو صحت کے لیے نقصان دہ آبادی کے طرز عمل اور رویوں پر اثر انداز ہو سکتی ہیں۔ یہ سائنس کی بدنامی کو فروغ دینے سے لے کر متبادل، غیر تجویز کردہ علاج معالجے کو فروغ دینے، صحت عامہ کے پروگرامز کو سیاسی رنگ دینے اور صحت کی نگہداشت پر مبنی غلط معلومات کا باعث بنتی ہیں بلکہ اس میں معلومات کی زیادتی، غیر مستحکم سائنس اور صحت سے متعلق قابل اعتماد معلومات کی کمی جیسے دیگر مسائل بھی شامل ہوتے ہیں۔ یہ مسائل خدشات اور الجھنوں کو بڑھا سکتے ہیں جو جوابی اقدام اٹھانے کے عمل کو کمزور کرتے ہیں لیکن غلط معلومات کے انتظام و انصرام کے لیے صحت عامہ کی صلاحیت ابھی تک محدود رہی ہے۔ ناقابل بھروسہ معلومات، غلط معلومات اور بدنیتی پر مبنی معلومات صحت عامہ کے جوابی اقدام کرنے میں رکاوٹ بن سکتی ہیں اور فیصلہ سازی اور عوامی پالیسیوں کو متاثر کر سکتی ہیں۔ کوویڈ-19 کی عالمی وباء کے تناظر میں انسانی رویے پر اثرات نے صحت عامہ کی پالیسی کی اثر پذیری کو متاثر کیا ہے جس کے نتیجے میں مایوس کن نتائج برآمد ہوئے ہیں (78)۔ غلط معلومات اور بدنیتی پر مبنی معلومات تحقیق کے دوہرے استعمال اور ٹیکنالوجیز (42) کو بھی براہ راست متاثر کر سکتی ہیں۔ اس طرح یہ خطرہ پیدا ہوتا ہے کہ سائنسی سرگرمیاں اور تحقیق کی معلومات کی غلط تشریح ہو سکتی ہے۔

غلط معلومات کا انتظام و انصرام کرنے اور لوگوں کے خدشات، سوالات اور معلومات کے لیے جوابی اقدام کرنے کے لیے صحیح وقت، صحیح فارمیٹ اور صحیح چینلز اور خدمات کی ضرورت ہوتی ہے یہ ان نقصان دہ اثرات کو کم کرے گا جو صحت عامہ پر غلط معلومات اور بدنیتی پر مبنی معلومات پھیلنے سے ہو سکتے ہیں۔ غلط معلومات میں معتبر، مستند آوازوں کو مسابقتی معلومات اور بدنیتی پر مبنی معلومات سے مقابلہ کرنا چاہیے تاکہ افراد اور کمیونٹیوں میں شدید جذبات پیدا کیے جا سکیں۔ یہ جاننا کہ کون سی معلومات بے بنیاد ہے اور غلط معلومات کا تصفیہ کرنا ایک مشکل کام ہے اور اس لیے ایک ریقہ کار پر مبنی نقطہ نظر کی ضرورت ہوتی ہے۔

اس فریم ورک کے تناظر میں خدشات، سوالات، بے بنیاد معلومات، الجھن اور گردش کرتے بیانیے (بشمول غلط معلومات اور بدنیتی پر مبنی معلومات) کو سمجھنا، رہنمائی اور سائنس کی رپورٹنگ کی بہتر ترقی کو ممکن بنا سکتا ہے اور سائنسی طریقہ کار اور ڈیٹا کو غلط سمجھنے، غلط بیان کرنے یا غلط استعمال کرنے کے خطرے کا بہتر انتظام و انصرام کیا جا سکتا ہے۔ غلط معلومات کی پیشگوئی کرنا، اسے روکنا اور انتظام و انصرام کرنا لائف سائنسز کے محفوظ، باحفاظت اور ذمہ دارانہ استعمال کے لیے ایک عزم ہے (سیکشن 3) اور اسے حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے نظام کا حصہ ہونا چاہیے (سیکشن 5)۔ اس سے نمٹنے کے لیے غلط معلومات کے انتظام و انصرام سے متعلق شعبہ جاتی طریقہ کار کی ضرورت ہوگی اور نقصان جو الجھن، عدم اعتماد، غلط معلومات[8] اور بدنیتی پر مبنی معلومات کے باعث صحت عامہ اور صحت کے شعبے پر ہو سکتا ہے۔

متعدد اسٹیک ہولڈرز کی غلط معلومات کے امکان کی پیش گوئی کرنے اور اسے روکنے اور اس طریقے سے قابل اعتماد اور معتبر معلومات کے پھیلاؤ کا انتظام و انصرام کرنے میں مختلف کردار اور ذمہ داریاں ہوتی ہیں جو کم معیار کی معلومات یا غلط معلومات کا مقابلہ کرنے میں مؤثر، جذباتی طور پر مشغول ہوں۔ اگرچہ

[8] دیکھیں (79) (2020) UNICRI

قابل اعتماد اور معتبر معلومات کی ضرورت ہے لیکن آزادی اظہار کو برقرار رکھنا چاہیے اور ایسا نہ صرف اصولی طور پر بلکہ "درست" کہنے سے ہماری سوجھ بوجھ اس وقت تبدیل کی جاسکتی ہے جب اقلیتی نقطہ نظر نشر کیا جائے، تنقید کی جائے اور بعض اوقات اس کی تصدیق کی جائے۔

صحت عامہ کے اقدامات کی بہتر اثر پذیری حاصل کرنے اور سائنس و نظام صحت اور صحت کے اقدامات میں اعتماد برقرار رکھنے اور اسے فروغ دینے کے لیے لائف سائنسز کی تحقیق اور ٹیکنالوجیز میں غلط معلومات کی پیشگوئی کرنا اور اسے روکنا اہم ہوتا ہے۔ با اعتماد معلومات کے تبادلے، خدشات سے نمٹنے اور آبادی کی ضروریات پوری کرنے کے لیے ایک مثبت اور مؤثر طریقہ اس امکان کو روکنے میں مدد کرے گا کہ انفوڈیمکس صحت کے لیے نقصان دہ ہے۔ کچھ غلط معلومات کے انتظام و انصرام کے اقدامات نئے اور جدید ہیں لیکن ان سب کو ثبوت پر مبنی ہونا چاہیے۔

صحت کے ڈیٹا کے بڑے مجموعوں، تحقیق اور ڈی این اے ڈیٹا بیس کی بڑھتی ہوئی پیش رفت، صحت کے ڈیٹا کی ڈیجیٹائزیشن اور مربوط ڈیٹا کا بڑھنے کا استعمال کے لیے بائیوڈیٹا کو اچھے طریقے سے منظم کرنے کی ضرورت ہوتی ہے تا کہ اس امر کو یقینی بنایا جائے کہ یہ ڈیٹا کسی کو نقصان پہنچانے کے لیے استعمال نہیں کیا جائے۔ تحقیق اور ترقی کے باعث بائیوڈیٹا کے دوہرے استعمال کا امکان ہوتا ہے۔ صحت کی ہنگامی صورت حال کے دوران اور صحت کی تحقیق کے لیے ڈیٹا تک رسائی اہم ہوتی ہے۔ اسی کے ساتھ نقصان دہ مقاصد کے لیے ڈیٹا کے غلط استعمال کے خطرے کی روک تھام کے لیے نظام ہائے کار اور مہارت کی ضرورت ہوتی ہے تا کہ اس امر کو یقینی بنایا جائے کہ ڈیٹا کو محفوظ رکھا جائے۔ ڈیٹا کا محفوظ اور باحفاظت انتظام و انصرام (مثلاً سائبر بائیو سیکورٹی کے استعمال کے ذریعے) حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کا ایک اہم حصہ ہے (سیکشن 5)۔ ان مسائل کا تصفیہ کرنے کے لیے ایک کثیر الانضباطی طریقہ کار کی ضرورت ہوگی جس میں آگاہی پیدا کرنا اور صلاحیت سازی کی سرگرمیاں شامل ہیں۔

2.3 آگاہی کی مسلسل کمی

حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام میں ایک مستقل اور بنیادی مسئلہ آگاہی کی وسیع کمی ہے کہ لائف سائنسز کے شعبے میں کام ایسے طریقوں سے کیا جا سکتا ہے یا اس کا غلط استعمال ہو سکتا ہے جو عوام کے لیے صحت اور تحفظ کے خطرات کا باعث بنتے ہیں۔ آگاہی کی کمی حیران کن نہیں ہے کیونکہ تعلیمی نصاب اور ملازمت کے دوران تربیت میں اکثر حیاتیاتی خطرات کو نظر انداز کیا جاتا ہے یا ان پر توجہ نہیں دی جاتی ہے۔ اگر وہ غلط استعمال کے امکان اور ممکنہ بدنیتی پر مبنی استعمال سے آگاہ نہیں ہوں گے تو اسٹیک ہولڈرز مجوزہ تحقیق یا آرڈر کے خطرات اور فوائد کا درست طریقے سے اندازہ نہیں لگا سکتے ہیں۔ آگاہی میں کمی سے مراد یہ بھی ہو سکتی ہے کہ اسٹیک ہولڈرز اس وقت تیار نہیں ہیں جب تشخیص، علاج یا معائنہ کے لیے نئی ٹیکنالوجیز متعارف کروائی جا رہی ہوں۔ صحت کے نظام میں کوئی بھی نئی ٹیکنالوجی متعارف کروانے کے دوران ادارہ جاتی آگاہی اور غلط معلومات کی نگرانی کا نظام ایسے طریقوں سے دینے کی ضرورت ہے جو لوگوں کے خدشات، سوالات اور پریشانیاں دور کرے۔ اس طرح کی تیاری کی کمی ٹیکنالوجیز کے بارے میں غلط معلومات اور سازشی نظریات کا باعث بن سکتی ہے جس کا مقابلہ کرنا، مشکل ہو سکتا ہے۔

آگاہی کی کمی کو حفاظت اور تحفظ کے خدشات سے نمٹنے کے لیے ادارہ جاتی ترغیبات کی کمی کے ساتھ ساتھ مختلف اسٹیک ہولڈرز کے کرداروں اور ذمہ داریوں سے متعلق ابہام کے باعث مل سکتی ہے۔ علاوہ ازیں اس طرح کے خدشات پر معلومات کے تبادلے کے لیے مشترکہ فیڈ بیک اور تعلیم کے فورم کے مواقع کم ہیں۔ اسٹیک ہولڈرز میں مجموعی طور پر بائیو سیفٹی، لیبارٹری بائیو سیکورٹی اور تحقیق کے دوہرے استعمال کے امکان سے متعلق آگاہی کی کمی ہے۔ عالمی طور پر لائف سائنسز کی تحقیق کرنے والے کئی سائنسدان بائیو سیکورٹی میں تربیت یافتہ نہیں ہیں اور نہ ہی وہ (12) BWC اور UNESCR 1540 سے آگاہ ہیں اور حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے لیے وقت اور وسائل وقف کرنے کی ترغیب نہیں دیتے ہیں۔ آگاہی کی یہ کمی کم اور درمیانی آمدن والے ممالک (LMIC) میں اور بھی شدید ہے جہاں وسائل کی کمی کے باعث اس میں اضافہ ہوتا ہے۔ حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کی پالیسیوں اور طریقوں میں تعلیم کی کمی دیگر اسٹیک ہولڈرز میں بھی پائی جاتی ہے۔ اگرچہ اس طرح اس کے لیے وقت اور وسائل درکار ہوں گے تاہم حیاتیاتی خطرات کے کسی بھی نظام کو تعلیم، آگاہی پیدا کرنے اور بائیو سیفٹی، لیبارٹری بائیو سیکورٹی اور تحقیق کے دوہرے استعمال کی نگرانی میں انفرادی اور ادارہ جاتی سرمایہ کاری کا کلچر پیدا کرنے کو زیادہ ترجیح دینی چاہیے۔

آگاہی پیدا کرنے اور تعلیم کی ضرورت کی وسعت دینے کے عمل کو سمجھنا چاہیے۔ عالمی طور پر لاکھوں حیاتیاتی سائنسدانوں اور حالیہ بائیو ٹیکنالوجی انقلاب کے باعث مستقبل میں ان کی تعداد میں ممکنہ طور پر اضافہ ہوگا۔ حیاتیاتی سائنسدانوں کا صرف چھوٹا سا حصہ بائیو سیفٹی، بائیو سیکورٹی اور دوہرے استعمال کے مسائل سے آگاہ ہے اور ان کا انتظام و انصرام کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ حیاتیاتی خطرات کا انتظام و انصرام بہتر بنانے کے لیے وسائل کی ضرورت ہو گی۔ اسٹیک ہولڈرز کے درمیان باہمی تعاون کی خواہش کے ساتھ ساتھ آگاہی کے فروغ، تعلیم، تربیت، پیشہ ورانہ تربیت میں بہتری اور ثقافتی تبدیلیاں ہی مسائل سے نمٹنے میں مدد کے لیے اہم ہوں گی۔

بائیو سیفٹی، لیبارٹری بائیو سیکورٹی اور تحقیق کے دوہرے استعمال کی نگرانی ذمہ دارانہ تحقیق کے یے اہم ہوتی ہے لیکن اس کا انحصار افراد کے رویے اور اداروں کی ثقافت پر ہوتا ہے۔ حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کا ایک مناسب فریم ورک بنانے کے لیے تمام ادارہ جاتی سطح کی رضامندی اور مناسب مراعات اور وسائل (بشمول انسانی وسائل) درکار ہوتے ہیں اگر تمام سطحیں حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے نظام کی تخلیق اور دیکھ بھال میں سرمایہ کاری کرنے کی اہل اور رضامند ہو۔

2.4 حیاتیاتی خطرات کی گورننس کی خامیاں دُور کرنا

نقصان دہ مقاصد کے لیے حیاتیاتی ایجنٹس اور زہریلے مادوں کا دانستہ غلط استعمال 1925 کے جنیوا پروٹوکول (11)، 1972 کے (12)bwc اور 1993 کے (13)CWC کے بین الاقوامی قانون کے تحت باضابطہ طور پر ممنوع ہے۔ 1925 کے جنیوا پروٹوکول "دم گھونٹنے والی، زہریلی یا دیگر گیسوں اور اس طرح کے تمام مائعات، مواد یا آلات اور جنگی بیکٹریولوجیکل طریقوں (11) کا استعمال ممنوع قرار دیتا ہے تاہم جنیوا پروٹوکول جو بین الاقوامی قانون میں شامل سمجھا جاتا ہے، اس لیے وہ ریاستیں بھی اس کی پابند ہیں جو اس کی فریق نہیں ہیں اور یہ صرف ہتھیاروں کے استعمال نہ کہ ان کی ملکیت پر پابندی عائد کرتا ہے۔ علاوہ ازیں کئی ریاستی فریقین نے اسے ممانعت کے معاہدے کے طور پر دیکھا اس لیے حیاتیاتی اور کیمیائی ہتھیاروں کی ایک جامع ممانعت ضروری سمجھی گئی (22)۔ 1972 کے BWC جو ہتھیاروں کے تمام اقسام پر پابندی عائد کرنے کا پہلا معاہدہ ہے (27) 1925 کے جنیوا پروٹوکول کے کیمیائی ہتھیاروں کے استعمال کی ممانعت کی تکمیل کرتا ہے اور حیاتیاتی اور زہریلے ہتھیاروں کی تیاری، پیداوار، حصول، منتقلی، ذخیرہ اندوزی اور استعمال پر پابندی لگاتا ہے۔ BWC کے ریاستی فریقین نے اس معاہدے کے تحت ان ذمہ داریوں پر عملدرآمد کرنے کے لیے قومی قوانین اور ضوابط کی منظوری دی ہے۔ کچھ ممالک نے لائف سائنسز کی تحقیق کے دوہرے استعمال کو منظم کرنے کے لیے پالیسیاں اور اقدامات وضع کیے ہیں۔ انٹرنیشنل پروگرام کے ذریعے BWC جسے عملدرآمد کے سپورٹ یونٹ کی معاونت حاصل ہے۔ لائف سائنسز کی تحقیق کے دوہرے استعمال کی گورننس سے منسلک مسائل سے متعلق بات چیت کرنے اور عام سوجھ بوجھ پیدا کرنے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔ علاوہ ازیں ریاستی فریقین کی جانب سے پیش کردہ اعتماد سازی کے اقدامات کا مقصد ابہام، شکوک وشبہات کو روکنا یا کم کرنا اور پرامن حیاتیاتی سرگرمیوں کے شعبے میں بین الاقوامی تعاون کو بہتر بنانا ہے۔ (83)۔ تاہم BWC کے پاس اپنی دفعات کی تعمیل کے تصدیقی طریقہ کار کا فقدان ہے۔ 1993 کا CWC جو کیمیائی ہتھیاروں کی تیاری، پیداوار، حصول، ذخیرہ اندوزی، منتقلی یا استعمال ممنوع قرار دیتا ہے میں زہریلے مادے ار بائیو ریگولیٹرز بھی شامل ہیں (84)۔ مزید برآں (17)UNSCR کے مطابق تمام ریاستوں کے لیے جوہری، کیمیائی یا حیاتیاتی ہتھیاروں کی پیداوار اور فراہمی کے ذریعے روکنے کے لیے مؤثر قوانین اور اقدامات منظور کرنے اور انھیں نافذ کرنے کے ساتھ ساتھ غیر ریاستی اداروں کے لیے متعلقہ مواد سے متعلق مناسب کنٹرول قائم کرنا ضروری ہوتا ہے۔

دیگر کمیونٹیوں (مثلاً تعلیمی اور سائنسی ادارے، تنظیمیں یا کونسل، تحقیقی ادارے، فنڈز فراہم کرنے والے، پبلشرز، آڈیٹرز، نجی شعبہ اور بین الاقوامی تنظیمیں) اقدامات کی تیاری پر کام کرتی رہی ہیں تاکہ حادثات، لائف سائنسز کے غیر دانستہ اور دانستہ غلط استعمال کے خطرات کم کیے جاسکیں۔ (سیکشن 4)۔

کوششوں کے باوجود ممالک کے حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام میں بدستور خامیاں ہیں۔ اگرچہ حیاتیاتی ہتھیاروں کے خلاف بین الاقوامی معاہدہ موجود ہے پھر بھی BWC اور تحقیق کے ذمہ دارانہ انتظام کے معیارات اور رکن ریاستوں اور دیگر اسٹیک ہولڈرز کے لیے اضافی بین الاقوامی رہنمائی اس کے عملدرآمد میں عملی طور پر مدد کرے گی۔ ایسی رہنمائی کو ان تمام طریقوں کا احاطہ کرنا چاہیے جو لائف سائنسز کی تحقیق اور ٹیکنالوجیز سے منسلک خطرات کی نشاندہی کریں، انھیں روکیں اور کم کریں۔ عام طور پر ممالک میں لیبارٹری بائیو سیکورٹی کے مقابلے میں بائیو سیفٹی کے لیے خطرات کی کمی کے زیادہ مضبوط اقدامات ہوتے ہیں اور اکثر حیاتیاتی خطرات کے ممکنہ

خدشات کم کرنے کے لیے جدید لائف سائنسز کی تحقیق کی نگرانی کا فقدان ہوتا ہے۔ ٹیکنالوجی کی ترقی جیسے لائف سائنسز سے ملتے جلتے شعبوں میں تحقیق کے لیے حیاتیاتی خطرات کا انتظام وانصرام کم ہے۔ تنقیدی طور پر بائیوٹیکنالوجی تیزی سے ترقی کر رہی ہے اور ممکنہ خطرے کا منظر نامہ تبدیل کرتے ہوئے دیگر ٹیکنالوجیز میں تبدیل ہو رہی ہے۔ ہو سکتا ہے کہ موجودہ حکمت عملیاں ان ٹیکنالوجیز سے پیدا ہونے والے خطرات کا تصفیہ کرنے کے لیے منسب نہ ہوں لہٰذا نئے، مؤثر، جدید اور جامع فریم ورک کی ضرورت ہے۔

ایک اور بنیادی مسئلہ اور بڑی خامی حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام اور اس کے عملدرآمد کو منظم کرنے کے لیے قومی قانون سازی، ضوابط یا رہنما اصولوں کی کمی ہے۔ اعلیٰ سطح کی سرگرمیوں کی کمی یا رسمی قومی قانون، ضوابط اور پالیسیاں بڑھتی ہوئی آگاہی اور ترغیبات کی راہ میں رکاوٹ ہیں۔ اگرچہ ایک جامع نظام اعلیٰ اور بنیادی سطح کے طریقہ کار کی ضرورت ہوتی ہے۔ جبکہ بنیادی سطح کے طریقہ کار کی ترقی کے لیے اعلیٰ سطح سے آگاہی یا ترغیبات کی تخلیق کی ضرورت ہوتی ہے۔

مختلف ممالک میں حیاتیاتی خطرات کی گورننس کافی مختلف ہوتی ہے۔ اس میں رسمی نظام ہائے کار (مثلاً بین الاقوامی قوانین، قومی قانون سازی اور ضوابط اور قومی اور ادارہ جاتی نگرانی) اور غیر رسمی نظام ہائے کار (مثلاً ذاتی انتظام، سائنسدانوں میں آگاہی پیدا کرنا، ضابطہ اخلاق، ادارہ جاتی نگرانی اور بین الاقوامی رہنمائی) شامل ہیں۔ کچھ ممالک میں حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام کے نظام پر عملدرآمد کرنے کے لیے خاص سکیمز کا انتخاب کیا ہے کچھ صورتوں میں مختلف خطرات سے نمٹنے کے لیے مختلف سسٹم کے ٹولز کو ضرورت کے مطابق بنایا گیا ہے۔ دیگر ممالک نے بائیو سیفٹی کے لیے اقدامات کیے ہیں لیکن اُن کے پاس بائیوسیکورٹی یا تحقیق کے دوہرے استعمال کی نگرانی کے لیے کوئی قومی گورننس فریم ورک نہیں ہے۔ آیا کہ حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام کے اجزا کا انفرادی یا مجموعی طور پر جائزہ لیا جائے۔ حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام کے امور اور گورننس کا سٹرکچر تمام علاقوں اور ممالک میں بہت مختلف ہوتے ہیں اور کئی ممالک میں یہ انفرادی، ادارہ جاتی، قومی، علاقائی اور بین الاقوامی سطح پر نامناسب ہوسکتے ہیں۔ لائف سائنسز کی تحقیق کا ادارہ حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام کے لیے متفقہ تشریحات اور مربوط طریقہ کار اختیار کر کے عالمی صحت کے تحفظ مستحکم کرے گا۔

2.5 اصطلاحات اور ان کی تشکیل کو اپ ڈیٹ کرنا

تحقیق اور ٹیکنالوجی کی ترقی سے منسلک حیاتیاتی خطرات کم کرنے کے معاملے میں رکن ریاستیں اور دیگر اسٹیک ہولڈرز "خطرناک" اُمور کی وضاحت کرنے اور انھیں منظم کرنے سے متعلق الجھن کا شکار ہو سکتے ہیں۔ "خطرناک" تحقیق، تجربات، مواد اور معلومات کی اقسام کا انحصار تناظر پر ہو سکتا ہے اور اس میں جینیاتی تبدیلی اور خطرناک پیتھوجینز کی تحقیق شامل ہو سکتی ہے۔ لائف سائنسز کی خطرناک تحقیق دیگر ابھرتے شعبوں اور دوہرے استعمال کے امکان کے ساتھ تبدیل ہوتی ٹیکنالوجیز تک محیط ہے۔ (سیکشن 2.5)۔ یہ فریم ورک لائف سائنسز کی تحقیق سے منسلک خطرات کے مکمل سپکٹرم پر بحث کرنے کے لیے ایک وسیع فریم ورک کے طور پر "حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام" کی چھتری کی اصطلاح اختیار کرتا ہے اور یہ نشاندہی کرتا ہے کہ خطرے کی کمی کے اقدامات خطرے کی متعدد اقسام کا تصفیہ کر سکتے ہیں۔

بائیو رسک منیجمنٹ تین بنیادی ستون: بائیو سیفٹی لیبارٹری بائیو سیکورٹی اور دوہرے استعمال کی تحقیق کی نگرانی پر انحصار کرتی ہے۔ اس فریم ورک کے تناظر میں، ان اصطلاحات کے معنی ذیل میں دیے گئے ہیں:

بائیو سیفٹی	بائیو سیفٹی سے مراد روکنے کی پالیسی کے اصول، ٹیکنالوجیز، اقدامات اور کام ہیں جو غیر ارادی طور پر بائیولوجیکل ایجنٹس کے سامنے آنے یا ان کی لاشعوری ریلیز کو روکنے کے لیے لاگو کیے جاتے ہیں۔ WHO لیبارٹری بائیو سیفٹی مینول کا چوتھا ایڈیشن بائیو سیفٹی کے حوالے سے خطرات اور شواہد پر مبنی نقطہ نظر کو لیتا ہے (3)۔ یہ کام کرنے کے ایک محفوظ مقام کو یقینی بنانے کے لیے حفاظت کی روایت / سیفٹی کلچر کی اہمیت پر زور دیتا ہے جہاں بائیولوجیکل ایجنٹس کے ریلیز ہونے یا کسی بھی ممکنہ خطرے کی شدت کے امکان کو کم سے کم کرنے کے لیے مناسب اقدامات اٹھائے جاتے ہیں (3)۔
لیبارٹری بائیو سیکورٹی	لیبارٹری بائیو سیکورٹی سے مراد ایسے اصول، ٹیکنالوجیز، اقدامات اور کام ہیں جو بائیولوجیکل ایجنٹس، ڈیٹا یا ساز و سامان، بائیو ٹیکنالوجیز، اور ان سے وابستہ معلومات اور مہارتوں کی حفاظت، کنٹرول اور جوابدہی کے لیے لاگو کیے جاتے ہیں۔ بائیو سیکورٹی کا مقصد ان کی غیر مجاز رسائی، چوری، غلط استعمال، نقصان یا ریلیز کو روکنا ہے۔ لیبارٹری بائیو سیکورٹی کے خطرات کو متعدد طریقوں سے حل کرنا بائیو سیفٹی رسک منیجمنٹ کو متوازن اور مکمل کرتا ہے۔ بائیو سیفٹی کے مؤثر طریقے لیبارٹری بائیو سیکورٹی کی بنیاد ہیں، اور بائیو سیکورٹی رسک کنٹرول کے اقدامات کو ادارے کے بائیو سیفٹی پروگرام منیجمنٹ کے لازمی حصے کے طور پر انجام دیا جانا چاہیے (3)۔

دوہرے استعمال کی تحقیق کی نگرانی	دوہرے استعمال کی تحقیق کی نگرانی سے مراد رسمی اور غیر رسمی اقدامات ہیں (مثلاً قانون سازی، ریگولیشن، پالیسیاں، ٹریننگ، ضوابط اخلاق، آگاہی بڑھانے کی سرگرمیاں اور دیگر ٹولز اور طریقے) جو ممکنہ دوہرے استعمال کے ساتھ تحقیق سے پیدا ہونے والے خطرات کو کم کرنے اور ان کی روک تھام کے لیے مختلف اسٹیک ہولڈرز کی طرف سے اٹھائے جاتے ہیں۔ دوہرے استعمال کی تحقیق پرامن اور مفید مقاصد کے لیے کی جاتی ہے، لیکن اس میں ایسی معلومات، علم، طریقے، پراڈکٹس یا ٹیکنالوجیز پیدا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے جن کا انسانوں، غیر انسان جانوروں، پودوں اور زراعت، اور ماحول کی صحت کو خطرے میں ڈالنے کے لیے دانستہ طور پر غلط استعمال کیا جاسکتا ہے۔

تاہم بائیو سیفٹی، بائیو سیکورٹی اور دوہرے استعمال کی لائف سائنسز کی کوئی عالمگیر تشریحات موجود نہیں ہیں۔ ان اصطلاحات کے مخصوص معنی مختلف ممالک، زبانوں اور بین الاقوامی معاہدوں کے اندر رہتے ہوئے حاصل ہوئے ہیں (86)۔ مثال کے طور پر، ماحولیاتی تحفظ کے تناظر میں، بائیو سیفٹی کا تعلق بائیو سیکورٹی پر GMOs کے ممکنہ اثرات سے ہوتا ہے۔ ایسی مثالیں موجود ہیں جہاں دانستہ ریلیز کے لیے بائیو سیفٹی اصولوں کا اطلاق کیا جاتا ہے، جیسا کہ کارٹیجینا پروٹوکول آن بائیوڈائیورسٹی کے تحت زندہ تبدیل شدہ جانداروں (LMOs) کا معاملہ ہے؛ اطلاق کے لحاظ سے LMOs صحت، ماحول اور حفاظت پر مثبت اور منفی دونوں اثرات مرتب کرسکتے ہیں۔ زراعت کے تناظر میں، بائیو سیکورٹی کا تعلق کیڑوں، بیماریوں، زونوز، حملہ آور اجنبی انواع اور GMOs کو جانوروں اور پودوں کی صحت کو نقصان پہنچانے سے روکنے سے ہے۔ مشکلات اس وقت سامنے آتے ہیں جب اسٹیک ہولڈرز کی طرف سے اصطلاحات کی تشریح مختلف کی جاتی ہے۔ ایک اور پیچیدگی یہ ہے کہ یہ اصطلاحات مختلف زبانوں میں مختلف طریقے سے ترجمہ ہوتی ہیں۔ کچھ زبانوں میں، ایک ہی لفظ بائیو سیکورٹی اور بائیو سیفٹی دونوں کو ظاہر کرتا ہے۔ لہٰذا، یہ افراد اور اداروں پر لازم ہے کہ وہ واضح طور پر ان شرائط کی وضاحت کریں اور اس بات سے آگاہ رہیں کہ متبادل تعریفیں دوسرے اسٹیک ہولڈرز استعمال کرسکتے ہیں۔

اس بات کو زیادہ تسلیم کیا جارہا ہے کہ جن طریقوں سے لائف سائنسز تحقیق کے تناظر میں بائیو سیفٹی، بائیو سیکورٹی اور دوہرے استعمال کی تحقیق کی تشریح روایتی لحاظ سے کی جاتی رہی ہے، اس کو اپ ڈیٹ کرنے کی ضرورت ہے۔ مثال کے طور پر، بائیو سیفٹی کو عموماً لیبارٹری آپریشنز کے تناظر میں زیر بحث لایا جاتا ہے- WHO کی لیبارٹری بائیو سیفٹی مینول (3) اور میڈیکل اور مائیکر بائیولوجیکل لیبارٹریوں میں یو ایس بائیو سیفٹی (87)۔ کسی وبا کے دوران بائیو سیفٹی پر WHO کے ضمنی مونوگراف مریضوں سے لیے گئے بائیو میڈیکل نمونے اکھٹے کرنے اور ان پر کام کرنے پر توجہ مرکوز کرتے ہیں (3)۔ جنگلی اور پالتو جانوروں سے، جو زونوٹک پیتھوجین سے متاثر ہوسکتے ہیں، محفوظ طریقے سے نمونے اکٹھے کرنے کے طریقوں پر بھی غور کیا جانا چاہیے، لیکن اکثر نظر انداز کردیا جاتا ہے اور اس لیے وہ پسماندہ ہیں (88)، حالانکہ ناول زونوسز کی نشاندہی کے لیے وبا کے ہزاروں نمونہ جات اکٹھے کرنے کے لیے بڑے پیمانے پر کوششیں کی جارہی ہیں اور ممکنہ وبائی پیتھوجینز حادثاتی پھیلاؤ اور ریلیز سے تعلق رکھتے ہیں (89)۔

ماضی میں لیبارٹری بائیو سیکورٹی کی توجہ کسی لیبارٹری میں غیر مجاز افراد کو بائیولوجیکل ایجنٹس تک رسائی حاصل کرنے کو روکنے پر مرکوز رہی ہے؛ تاہم، اب بائیو سیکورٹی میں دوسرے اقدامات شامل کیے جا رہے ہیں تاکہ ایسی جگہوں سے جو عام طور پر لیبارٹری تصور نہیں کیے جاتے (مثلاً DIY ریسرچ اسپیسز، نجی یا غیر منافع بخش ادارے یا صنعتی سہولیات)، سے مواد اور معلومات کی چوری یا غیر مجاز رسائی کے خطرات کو کم کرنے کے لیے درکار اقدامات کیے جائیں اور اندرونی خطرات کو روکا جائے۔ اس کے علاوہ، لائف سائنسز انٹرپرائزز بشمول ہسپتالوں، بائیو میڈیکل ریسرچ اداروں، جینوم ڈیٹا بیسز، بائیو ٹیکنالوجی کمپنیاں اور میڈیکل آلات کی صنعتکاری کی سہولیات کو درپیش سائبر خطرات کی نشاندہی بڑھ رہی ہے، جو جسمانی خلل یا نقصان کا باعث بن سکتی ہیں یا خفیہ معلومات سے سمجھوتہ ہو سکتا ہے۔

اصطلاح دوہرے استعمال کے مختلف معانی ہو سکتے ہیں۔ ان کو اشیاء کے طور پر سمجھا جا سکتا ہے (مثلاً مواد، معلومات اور ٹیکنالوجیز) جو سویلین اور فوجی ایپلی کیشنز کے لیے استعمال ہو سکتے ہیں (90)، یا اس سے مراد ایک ٹیکنالوجی کے خدوخال (نظر آنے والے اور نظر نہ آنے والے دونوں) جو بہت کم تبدیلی یا بغیر تبدیلی کے ساتھ ان کو پرامن اور پر آشوب دونوں لحاظ سے لاگو ہونے کے قابل بناتے ہیں (91،92)۔ لائف سائنسز میں، دوہرے استعمال کی تحقیق، طاقت کو بروئے کار لاتے ہوئے اور عالمی صحت اور معاشرے کے لیے ٹیکنالوجیز کے نفوذ کو فروغ دیتے ہوئے خطرات کو کم کرنے کے چیلنج کو سامنے لاتی ہے۔ اس فریم ورک کے تناظر میں، دوہرے استعمال کی تحقیق سے مراد لائف سائنسز ریسرچ ہے جو پرامن اور مفید مقاصد کے لیے کی جاتی ہے لیکن اس میں ایسی معلومات، علم، طریقے، پراڈکٹس یا ٹیکنالوجیز پیدا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے جن کا انسانوں، غیر انسان جانوروں، پودوں اور زراعت، اور ماحول کی صحت کو خطرے میں ڈالنے کے لیے دانستہ طور پر غلط استعمال کیا جا سکتا ہے۔

دوہرے استعمال کی تحقیق کی اصطلاح اس وقت محدود ہو سکتی ہے جب پالیسی کے نفاذ کی رسائی تحفظات کے تنگ دائرے کے گرد ہوتی ہے۔ سب سے پہلے، عملی طور پر، اصطلاح اکثر حیاتیاتی تحقیق میں استعمال ہونے والے اعلیٰ نتائج والے پیتھوجینز کے جان بوجھ کر غلط استعمال کے خطرے کو کم کرنے پر مرکوز رہی ہے۔ ایسے ہی یہ لائف سائنسز جو پیتھوجینز پر توجہ مرکوز نہیں کرتیں (مثلاً نیورو سائنسز (93) اور synthetic بائیولوجی) کی تحقیقات کے شعبوں کے وسیع دائرے کی طرف سے درپیش خطرات مناسب طور پر تسلیم کرنے میں ناکام رہی ہیں؛ ٹیکنیکس پلیٹ فارمز اور مشقیں جو تحقیق اور ترقی کی سہولت کاری کرتے ہیں کی طرف سے سامنے آنے والے خطرات (مثلاً جینوم ایڈیٹنگ اور ویکسین کی تیاری کے پلیٹ فارم)؛ اور بائیولوجیکل سائنسز سے تعلق رکھنے والے سائنسی شعبے (مثلاً AI، آٹومیشن، بائیو انفارمیٹکس، کیمسٹری اور نینو ٹیکنالوجی) (94)۔ دوسرا، دوہرے استعمال کی اصطلاح ایسی حقیقت کی عکاسی کرنے میں ناکام رہی ہے کہ ٹیکنالوجیز کے مختلف کام ہو سکتے ہیں (93)۔ تیسرا، دوہرے استعمال کی تحقیق کے روایتی تصورات اس امکان کے لیے ذمہ دار نہیں ہیں کہ غلط استعمال کی متعدد شکلیں (مثلاً لاپرواہی اور جان بوجھ کر کرنا) ایک ہی تحقیق سے پیدا ہو سکتی ہیں۔

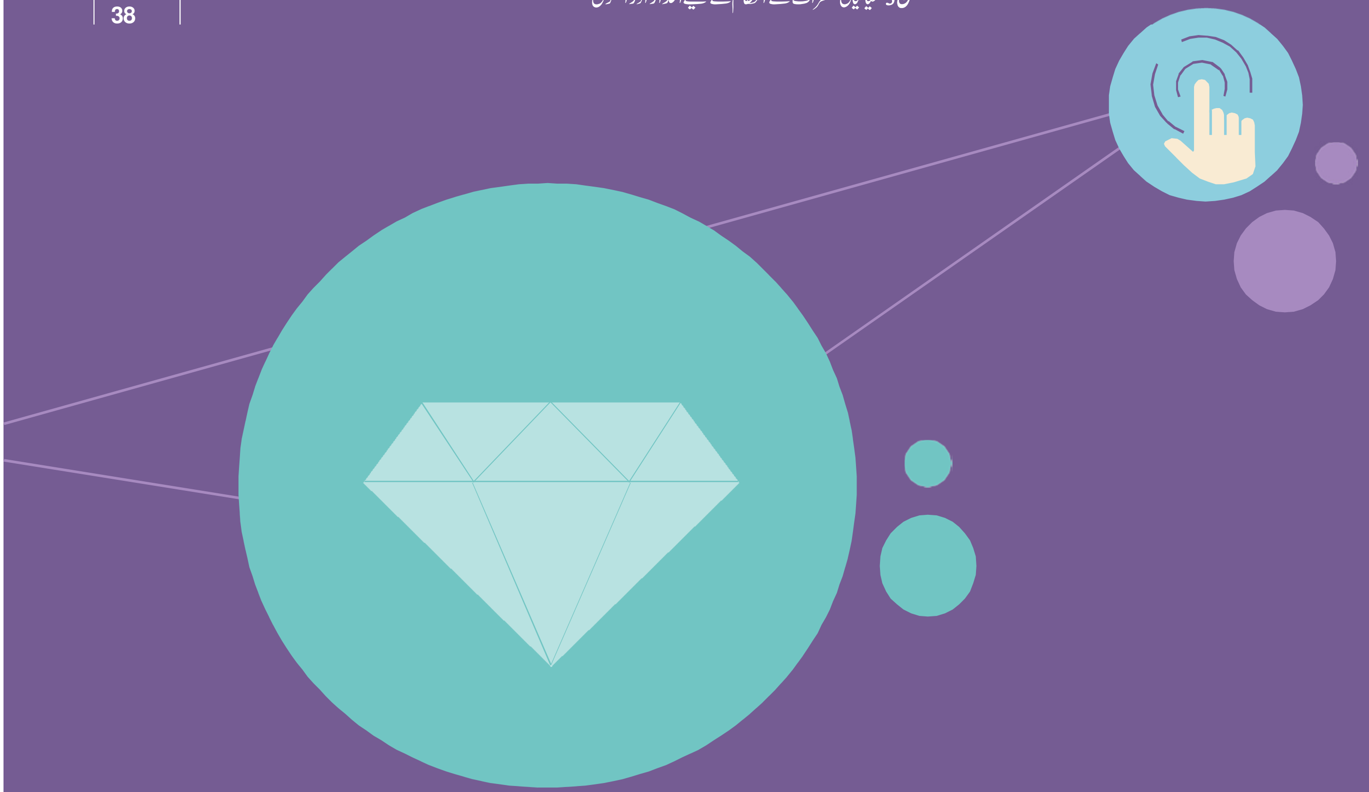
دوہرے استعمال کی اصطلاح اور دوہرے استعمال کے مخمصے کی اسٹڈیز نے ان تصورات کی حدود اور مسائل پر توجہ دی ہے۔ مثال کے طور پر دوہرے استعمال کی اصطلاح کی مختلف تشریحات کے باعث گورننس کے مختلف طریقہ کار وجود میں آئے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ بھی کہ دوہرے استعمال کی تحقیق کی تشریحات صحت پر اثرات (مثلاً زہر، زہریلا مواد) کے لحاظ سے انسانوں، غیر انسانی جانوروں، پودوں اور زراعت، اور ماحول کے لیے ممکنہ خطرناک نتائج پر توجہ مرکوز کرتی ہیں، لیکن یہ بالکل واضح ہے کہ لائف سائنسز اور اس سے جڑے دیگر شعبوں میں ترقی سے مختلف شعبوں جیسا کہ رازداری اور انسانی حقوق میں انسانوں کے لیے ڈرامائی اثرات ہو سکتے ہیں۔

تشریحات کے مسئلہ سے ہٹ کے، جس طریقے سے دوہرے استعمال کو سمجھا گیا، بہت اہم ہے۔ لائف سائنسز کے زمہ دار استعمال سے متعلقہ کمیونٹیوں کی بھرپور شرکت اور تحقیق کے مسائل اور اضافی اقدامات کے بارے میں تحفظات کم کرنے میں مدد مل سکتی ہے (سیکشن 1.3). یہ فریم ورک سب کے لیے صحت کے حصول کے لیے سائنس اور جدت کی طاقت کو بروئے کار لاتے ہوئے، لائف سائنسز کی محفوظ اور زمہ دار تحقیق اور ٹیکنالوجیز کے فروغ کے ذریعے حیاتیاتی خطرات کی گورننس سے رجوع کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

مسلکہ 1 کے منظر نامے اور مسلکہ 2 میں تین کیس اسٹڈیز بائیو رسک کی گورننس کو درپیش مشکلات میں سے کچھ کو بیان کرتے ہیں اور بائیو رسک مینیجمنٹ کے بعض عناصر پر روشنی ڈالتے ہیں جن پر مزید غور درکار ہے۔

3۔ سیکشن 3

حیاتیاتی خطرات کے انتظام کے لیے اقدار اور اصول



یہ سیکشن اور سیکشن 4، سیکشن 2 میں نشاندہی کردہ چیلنجز / مسائل کے حل کے لیے بنیادی قابل غور نقاط فراہم کرتا ہے۔ یہ سیکشن حیاتیاتی خطرات کی اچھے انتظام اور بہتر کنٹرول کے پہلوؤں کی نشاندہی کرتا ہے، اور اقدار اور اصول اوران سے جڑے وعدوں / عزائم کو بیان کرتا ہے۔ اقدار اور اصول وضوابط، جو فریم ورک کی بنیاد رکھتے ہیں، رکن ممالک کی موثر بائیو رسک مینجمنٹ پالیسیوں کی تیاری اور عملدرآمد اور متعلقہ اسٹیک ہولڈرز[16] کی کارروائیوں کے لیے رہنمائی فراہم کرتے ہیں۔ مزید برآں، ممالک اور اسٹیک ہولڈرز کی مختلف ضروریات کے پیش نظر، مشترکہ اقدار اور اصول فیصلہ سازی کے لیے بہت اہم ہیں۔

16 سیکشن 2 براہ راست ڈبلیو ایچ او ورکنگ گروپس کی جانب سے اقدار اور اصولوں، ٹولز اور نظام پر تیار کردہ رپورٹس پر مبنی ہے۔(38) (2022)

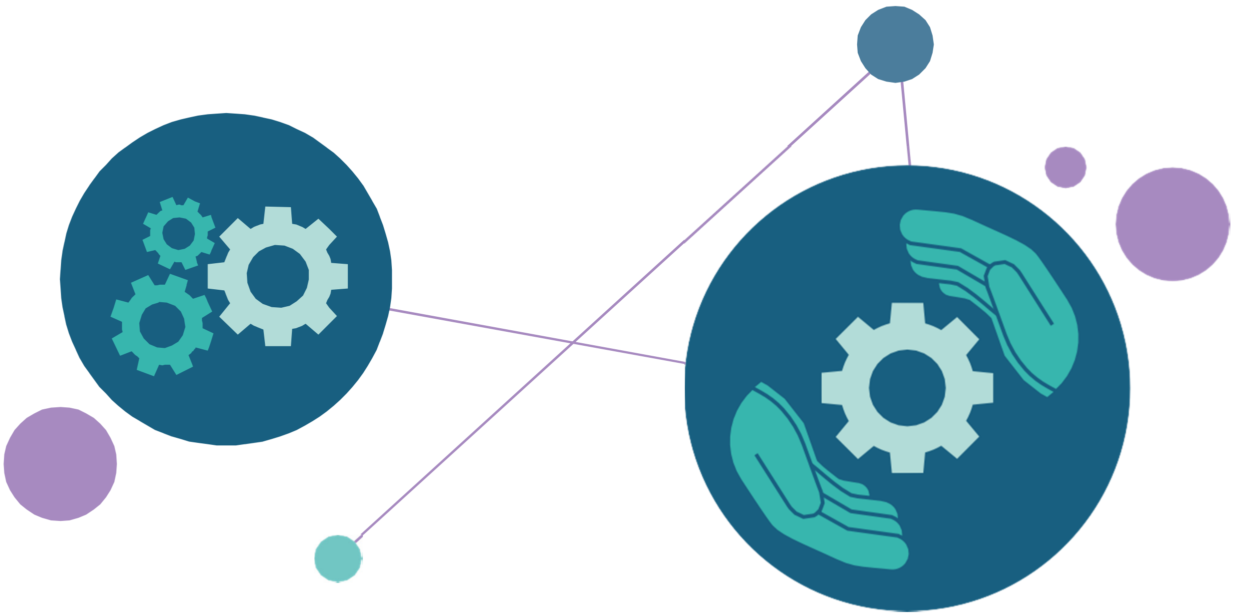
3.1 لائف سائنسز کے ذمہ دار استعمال کے لیے گورننس

اس فریم ورک میں گورننس سے مراد "۔۔۔ایسے افعال کی اقدار، قواعد اور اصول ہیں جن کے ذریعے عوامی اُمور کو اس طریقے سے نمٹایا جاتا ہے کہ شفافیت، شرکت، شمولیت اور جوابدہی یقینی بنائی جائے۔ گورننس ایسے ڈھانچے اور عمل کی نمائندگی بھی کرتا ہے جو جوابدہی، شفافیت، جوابدہی، قانون کی پابندی، استحکام، مساوات اور شمولیت، اقتدار اور وسیع پیمانے پر شرکت کو یقینی بنانے کے لیے بنائے جاتے ہیں"۔

گورننس میں رسمی طریقے (مثلاً بین الاقوامی قوانین اور قومی قانون سازی) اور غیر رسمی طریقے (مثلاً اخلاقی، سماجی اور پیشہ ورانہ ضابطے، صنعتی ضابطے، ناشرین کا جائزہ لینے کا عمل، مالیت کار اداروں کے اقدامات، سیلف گورننس سے وابستہ مشقیں، تعلیم، تربیت اور ضابطہ اخلاق) دونوں شامل ہیں۔ مزید بر آں، گورننس میں "تحقیق اور مشقوں کی سمت اور شرائط کو تشکیل دینے والی قوتیں بھی شامل ہیں جیسا کہ بہتر طریقے سے تیار شدہ سرکاری اور نجی مالیت کاری کی ترجیحات اور شرائط "(34).

حیاتیاتی خطرات کے لیے گورننس کے نظام اور طریقہ کار سیاق وسباق پر منحصر ہوگا۔ وسائل، ماحول، خطرات کا سامنا اور کی گئی تحقیقات کی اقسام کے لحاظ سے رکن ممالک میں فرق ہو سکتا ہے؛ اس لیے اس شعبے میں گورننس کے لیے "ایک ہی سائز، سب کے لیے درست" والا نقطہ نظر اختیار کرنا ممکن نہیں ہو سکتا۔ اور یہ بھی کی رکن ممالک مختلف نقاط سے آغاز کریں گے (مثلاً گورننس کی موجودگی کے ساتھ یا اس کے بغیر اور وسائل کے ساتھ یا ان کے بغیر) اور ان کی ترجیحات وقت کے ساتھ بدلیں گی۔

لائف سائنسز کے ذمہ دار استعمال کے لیے بہتر گورننس میں خطرات کا امکان شامل ہوتا ہے اور گورننس سسٹمز کی جوابدہی کی حوصلہ افزائی ہوتی ہے (97)۔ جیسے جیسے لائف سائنسز ترقی کرتی ہیں اور خطرات کا منظر نامہ تبدیل ہوتا ہے، گورننس کے نظام کو لچکدار، فعال اور پائیدار فریم ورک قائم کرنے کی ضرورت ہوتی ہے جس میں تکراری عمل شامل ہوتے ہیں تا کہ ان نئے طریقوں، جن میں لائف سائنسز خطرات پیدا کر سکتے ہیں، کا باقاعدگی کے ساتھ از سر نو جائزہ لیا جا سکے۔



2021 میں شائع ہونے والی WHO کی اشاعت (34) Human genome editing: a framework for governance میں نئی اور ابھرتی ہوئی ٹیکنالوجیز، جو حیاتیاتی خطرات کی گڈ گورننس پر لاگو ہو سکتے ہیں، کی گڈ گورننس کے لیے کئی اہم عناصر کی نشاندہی کی گئی ہے:

- "گڈ گورننس ایک تکراری اور جاری عمل ہے جس میں معاشرتی نقطہ نظر اور اقدار میں عملی اور اخلاقی پیش رفتوں اور تبدیلیوں کی روشنی میں باقاعدگی کے ساتھ نظر ثانی کے لیے طریقہ کار شامل ہوتے ہیں۔ مثالی طور پر، گڈ گورننس فعال ہے، صرف متعامل نہیں ہے۔"
- "گڈ گورننس یہ یقینی بناتے ہوئے عوامی اعتماد کو فروغ دیتی ہے کہ انتخاب شفاف اور جامع طور پر کیے جائیں؛ اور یہ ان انتخاب کے لیے پالیسی سازوں کو جوب دہ ٹھہرانے کے ذرائع شامل کرتی ہے۔ جیسا کہ اس بات کی ضرورت ہے، گڈ گورننس میں، گورننس کے رسمی طریقوں کے ساتھ عدم تعمیل کے معاملات نمٹانے کا طریقہ کار بھی شامل ہے۔
- "گڈ گورننس کو مناسب وسائل، صلاحیت اور تکنیکی معلومات کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ سائنسی، میڈیکل اور ہیلتھ کیئر کی کمیونٹیوں کے ارکان اور عام لوگوں کو تعلیم دی جائے اور ان کو بااختیار بنایا جائے۔ (---)"۔
- گڈ گورننس قدر پر مبنی اور اصول سے چلنے والی ہے۔ یہ عوامی اقدار کو یقینی بنا کر عوامی اعتماد کو فروغ دیتی ہے اور نقطہ نظر کو پالیسی سازی کے عمل کے حصے کے طور پر تصور کیا جاتا ہے۔

3.2 حیاتیاتی خطرات کی گورننس کی رہنمائی کے لیے اقدار اور اصول

بائیورسک کی گورننس میں خطرات کو کم سے کم کرنے کے لیے خاص ٹولز اور طریقہ کار شامل ہوتے ہیں (سیکشن 4)؛ تاہم، حیاتیاتی خطرات کو منظم کرنے کی حکمت عملیوں میں ناگزیر اقدار اور خطرات اور غیر یقینی صورتحال کی سماجی قبولیت کی مختلف سطحوں کے بارے میں فیصلے شامل ہیں (سیکشن 2)۔ لہٰذا، یہ فریم ورک اقدار اور اصولوں کے ایک مشترکہ سلسلے کی نشاندہی کرتا ہے جنھیں بائیورسک مینجمنٹ کے لیے موثر طریقہ کار کی ترقی اور نفاذ میں معاونت کے لیے اخلاقی فیصلوں کے لیے "معیار" کے طور پر دیکھا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ، کیونکہ بائیورِسک کی موثر گورننس کے لیے کوئی واحد طریقہ موجود نہیں ہے (سیکشن 2)، اقدار اور اصول اس بات پر روشنی ڈالتے ہیں کہ بائیو رسک کی گورننس کیوں ضروری ہے اور اسے وعدوں / عزائم کے ذریعے کیسے حاصل کیا جاسکتا ہے (جدول 1)۔

اقدار اور اصول ہمیشہ فیصلہ سازوں کو ان عقائد کے بارے میں یاد دہانی کراتے ہیں جو افراد اور تنظیموں کے لیے اہم ہوتے ہیں۔ اس لیے انھیں ان کے تناظر کے عوامل کی ایک وسیع رینج کو مدنظر رکھتے ہوئے فیصلہ سازی کے لیے رہنمائی کرنی چاہیے۔ وہ سائنسی برادری اور لائف سائنسز سے وابستہ دیگر اسٹیک ہولڈرز کی اعلیٰ سائنسی اور اخلاقی معیارات پر عمل پیرا ہونے کی ضرورت پر بھی زور دیتے ہیں، تاکہ یہ یقینی بنایا جاسکے کہ لائف سائنسز کی تحقیق اور پیشرفت کو انسانوں اور کرہ ارض کی حیاتیاتی تنوع، ماحولیاتی نظام اور ماحولیات کی بہتری کے لیے استعمال کیا جاسکے۔ اقدار اور اصولوں کا مقصد اخلاقی اور ذمہ دارانہ عمل کی حوصلہ افزائی اور ان کو مضبوط کرنا، اور رکن ممالک اور دیگر اسٹیک ہولڈرز کی پالیسیوں اور اقدامات کی رہنمائی کرنا ہے۔

اقدار اور اصولوں کا مقصد ہے کہ:

- وہ اخلاقی وابستگیوں کی وضاحت کریں جو سائنسدانوں اور سائنسی برادری کی رہنمائی کریں؛
- اخلاقی وابستگیوں کو پالیسی کے لنگر کے طور پر استعمال کرنے کی حوصلہ افزائی کریں اور ایک ایسے عمل کی کمیونٹی جو تسلیم شدہ (بین الاقوامی) معیارات، بہترین طریقوں اور اچھی گورننس کے ساتھ ہم آہنگ ہو۔ اور
- جب سماجی، ثقافتی اور مذہبی عقائد اور اخلاقی اقدار مختلف ہوتے ہیں تو اسٹیک ہولڈرز کے درمیان ایک مشترکہ اور متحد زبان کے طور پر کام کرتے ہیں۔

فریم ورک اقدار اور اصولوں اور جدول 1 میں درج وعدوں پر مبنی ہے، جو WHO 2021 کی کتاب" انسانی جینوم کی ایڈیٹنگ: فریم ورک برائے گورننس (34) کے ذریعے نشاندہی کردہ اقدار اور اصولوں کے مجموعہ پر مبنی ہے۔ درج کردہ اقدار اور اصول مجرد نہیں ہوتے ہیں۔ جہاں مناسب ہو، انھیں دوبارہ بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ اقدار اور اصولوں کے اس مشترکہ سیٹ کا مجموعی ہدف یہ ہے کہ حیاتیات کی تحقیق اور پیشرفت کو انسانوں اور کرہ ارض کی حیاتیاتی تنوع، ماحولیاتی نظام اور ماحولیات کی بہتری کے لیے استعمال کیا جائے۔ تاہم، ان اقدار اور وعدوں کو مخصوص حالات اور سیاق و سباق کے مطابق ڈھالا جاسکے۔ مزید برآں، جیسا کہ WHO کی اشاعت اخلاقیات اور صحت کے لیے مصنوعی ذہانت کی گورننس (10) پر اس طرح روشنی ڈالتی ہے، "بہت سے حالات میں متعدد اخلاقی تحفظات ہوتے ہیں اور داؤ پر لگے متعدد اصولوں کا تصفیہ کرنے کے لیے توازن کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایک اخلاقی طور پر قابل قبول فیصلہ مناسب اخلاقی تحفظات کے مکمل سلسلے پر غور کرنے پر انحصار کرتا ہے، اس بات کو یقینی بنایا جائے کہ تجزیہ میں مختلف نقطہ نظر کو شامل کیا جائے اور فیصلہ سازی کا ایک ایسا عمل تشکیل دیا جائے جسے اسٹیک ہولڈرز منصفانہ اور درست خیال کریں"۔

جدول 1۔ لائف سائنسز کے محفوظ اور ذمہ دارانہ استعمال کے لیے اقدار اور اصول

اقدار اور اصول	وابستہ وعدے
صحت، حفاظت اور سلامتی	▪ پرامن مقاصد اور انسانوں اور کرہ ارض کی حیاتیاتی تنوع، ماحولیاتی نظام اور ماحولیات کی بہتری کے لیے بنیادی اور عملی زندگی کے علوم سے علم، مواد اور مہارتوں کا استعمال کریں۔ ▪ لائف سائنسز کے علم، مواد اور ہنر کو نقصان پہنچانے سے روکنے کے لیے بایو سیفٹی اور بائیو سیکیوریٹی کے مناسب اقدامات استعمال کریں تاکہ ہم امن کے ساتھ ساتھ رہ سکیں۔ ▪ جہاں ممکن ہو حیاتیاتی تنوع کو محفوظ رکھیں، دونوں صحت، حفاظت اور سلامتی کو فروغ دینے کے ذریعہ اور ایک اندرونی قدر کے طور پر۔
سائنس کی ذمہ دار ذمہ داری	▪ پرامن مقاصد اور انسانوں اور کرہ ارض کی حیاتیاتی تنوع، ماحولیاتی نظام اور ماحول کی بہتری کے لیے خیالات، علم، اعداد و شمار، مصنوعات یا ٹیکنالوجیز پیدا کرنے کے لیے سخت، شواہد پر مبنی بنیادی اور لاگو لائف سائنسز کی پیروی کریں۔ ▪ صحت، حفاظت اور سلامتی کو لاحق خطرات کو کم کرنے کے لیے بنیادی اور لاگو لائف سائنسز کی منصوبہ بندی اور ان کی پیروی میں احتیاط برتیں (مثلاً محفوظ طریقوں کا مناسب استعمال، مناسب بایو سیفٹی آلات اور بائیو سیکیورٹی اقدامات)۔ ایک کثیر الضابطہ جائزہ کے عمل کے ذریعے، اندازہ لگا کر، حادثاتی، نادانستہ یا جان بوجھ کر کیے گئے اقدامات کے نتیجے میں بنیادی اور لاگو لائف سائنسز کے معقول حد تک ممکنہ طور پر نقصان دہ نتائج کی نشاندہی، انتظام اور تخفیف کریں، چاہے: • نشاندہی شدہ خطرات تحقیق کے ممکنہ فوائد کے متناسب ہوں؛ • تحقیق کی کم خطرناک شکلیں بھی اتنی ہی فائدہ مند ہو سکتی ہیں۔ اور

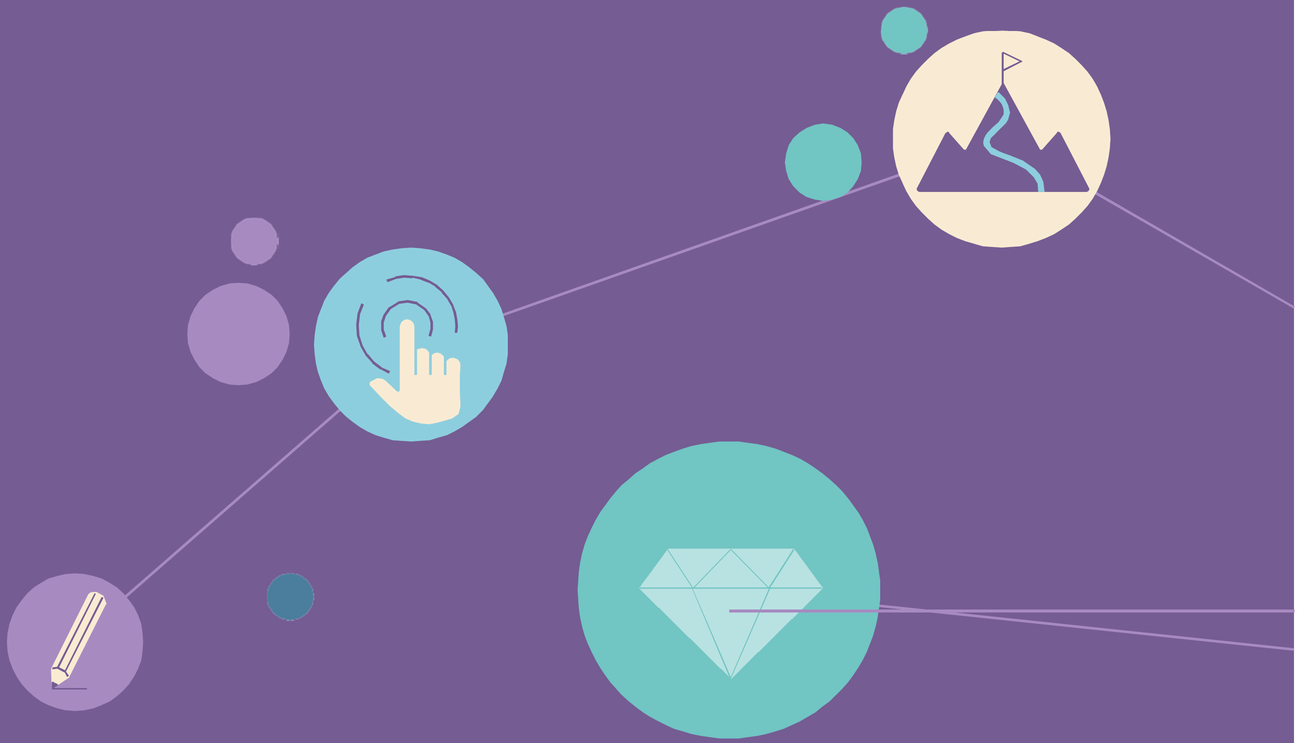
	• تحقیقی ڈیزائن یا پھیلاؤ اور اشاعت کے منصوبوں میں ترمیم کرنا (جیسا کہ تحقیق آگے بڑھتی ہے یا تحقیق مکمل ہونے کے بعد) کی صلاح دی جاتی ہے۔ ▪ گورننس کی تمام سطحوں پر پالیسیاں (بشمول قوانین، ضوابط، معیارات، رہنما اصول، بہترین طرز عمل، ضابطہ اخلاق، تحقیقی جائزے کے عمل، تربیت اور تعلیم) کو تیار کریں اور ان کی حمایت کریں جو بنیادی اور عملی زندگی کے علوم کے لیے مخصوص ہیں جس کے نتیجے میں حفاظت یا سلامتی صحت کو نقصان پہنچ سکتا ہے۔۔ ان پالیسیوں کو کمیونٹی کی اقدار، ترجیحات اور خطرہ مول لینے کی حکمت عملیوں کی عکاسی کرنی چاہیے۔ ▪ معاشرتی اقدار، ضروریات اور توقعات کے ساتھ بنیادی اور عملی زندگی کے علوم کے عمل اور نتائج کو ہم آہنگ کرنے کے لیے اخلاقی طریقوں (خاص توجہ کے ساتھ ارادے، دیانتداری اور مفادات کے تنازعات پر) کو تیار کریں اور ان کی حمایت کریں۔ محفوظ، سلامت اور ذمہ دار بنیادی اور لاگو لائف سائنسز کے لیے موجودہ پالیسیوں اور متعلقہ بہترین طریقوں سے آگاہ رہیں؛ اسٹیک ہولڈرز کو ان پالیسیوں اور طریقوں کے بارے میں تعلیم دینا؛ اور متعلقہ پالیسیوں اور طریقوں کو بہتر بنانے میں وقت اور مہارت کا حصہ ڈالیں۔ ان رہنمائی اقدار اور اصولوں کے ساتھ ترغیبی ڈھانچے اور انعامات کو ہم آہنگ کریں۔
سالمیت	▪ بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے خطرات کی نشاندہی اور مؤثر طریقے سے تخفیف کرنے کے لیے اس کے دہرانے کی اجازت دینے کے لیے کافی تفصیل سے اور ذمہ داری کے ساتھ اعلیٰ معیار کی معلومات (مثلاً آئیڈیاز، علم اور اعداد و شمار) پیدا کرکے اور ذمہ داری کے ساتھ سائنسی عمل کی سالمیت کو برقرار رکھیں۔ ▪ تصنیف کے مسائل کے ساتھ ساتھ اعداد و شمار کی من گھڑت اور جعل سازی پر خصوصی توجہ کے ساتھ، خیالات، علم اور اعداد و شمار کی غلط تشریح یا غلط تشریح کرنے والی معلومات کے پھیلاؤ کا مقابلہ کریں۔ ▪ متعلقہ ادارہ جاتی، قومی، علاقائی اور بین الاقوامی حکام کو ممکنہ غیر قانونی، غیر اخلاقی یا غیر محفوظ بنیادی اور لاگو لائف سائنسز کی اطلاع دیں۔
انصاف پسندی	▪ بنیادی اور لاگو لائف سائنسز کے انعقاد میں منصفانہ لین دین کو یقینی بنائیں، بشمول فائدے کا اشتراک (جس میں تحقیقی فوائد، تحقیقی مہارتوں اور تحقیقی صلاحیت کا اشتراک شامل ہے)۔ منصفانہ نتائج کے حصول کے لیے ممکنہ غیر قانونی، غیر اخلاقی یا غیر محفوظ بنیادی اور لاگو لائف سائنسز کی خفیہ رپورٹنگ اور تحقیقات کے لیے منصفانہ عمل تیار کریں اور ان پر عمل درآمد کریں۔ ان آلات اور طریقہ کار کو ان دونوں کے لیے مناسب مدد اور تحفظ فراہم کرنا چاہیے جو خدشات کے بارے میں خبردار کرتے ہیں اور ان لوگوں کے لیے جو مبینہ طور پر غیر قانونی، غیر اخلاقی یا غیر محفوظ سرگرمیوں میں ملوث ہیں۔
کھلا پن، شفافیت، ایمانداری اور	▪ بایو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے خطرات کے بارے میں متعلقہ معلومات کو ان کے ساتھ شیئر کرنے کے لیے کھلے،

جوابدہی	شفاف، ایماندار اور جوابدہ عمل کا استعمال کریں: • سائنسی برادری، بشمول پروجیکٹ مینیجرز، فنڈرز، ایڈیٹرز اور ناشران؛ • بائیو سیفٹی کے افسران، سیکورٹی اہلکار، ریگولیٹرز، ادارہ جاتی اور دیگر حکام؛ اور سول سوسائٹی نیٹ ورکس۔ ▪ سائنسی معلومات (مثلاً خیالات، علم اور اعداد و شمار) کو قابل رسائی بنانا ضروری ہے تاکہ صحت کے چیلنجوں کو سمجھنے، نئے حل تیار کرنے اور اس بات کو یقینی بنانے کے لیے کہ فیصلے بہترین دستیاب شواہد پر مبنی ہوں (98)۔ ▪ شاذ و نادر مواقع پر، ایک تشخیص یہ نتیجہ اخذ کر سکتی ہے کہ وسیع پیمانے پر پھیلاؤ (بشمول اشاعت) سے حفاظت یا سلامتی کو خطرہ لاحق ہو گا، ایسی صورت میں یہ فیصلہ لیا جا سکتا ہے کہ وسیع پیمانے پر پھیلاؤ کو روکا جائے۔ اس طرح، مسودات کو اشاعت سے پہلے تبدیل کرنا پڑے گا یا شائع نہیں کیا جائے گا۔ مکمل طور پر (اس معلومات کے ساتھ جو اشاعت میں مناسب طور پر نوٹ کی گئی ہے، اس عزم کے ساتھ کہ جان بوجھ کر خیالات، علم اور اعداد و شمار کو غلط بیانی یا غلط نہ بنایا جائے)۔ ▪ سائنس دانوں اور سائنسی برادری کو بنیادی اور لاگو لائف سائنسز کے ڈیزائن اور حصول کے لیے جوابدہ بنائیں۔ بنیادی اور اپلائیڈ لائف سائنسز کے ممکنہ نتائج پر احتیاط سے غور کریں۔ ▪ بایو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے خطرات کو ختم کرنے یا کم کرنے کے لیے متعلقہ پالیسیوں کی تعمیل کو یقینی بنانے کے لیے باقاعدہ آڈٹ کروائیں۔
جامعیت اور تعاون	▪ بین الضابطہ تحقیق کی تسلیم شدہ قدر کے مطابق بنیادی اور لاگو لائف سائنسز کے ڈیزائن اور تعاقب میں سماجی سائنس اور ہیومینیٹیز کے شعبوں میں لوگوں کو فعال طور پر شامل کریں۔ بنیادی اور لاگو لائف سائنسز کے تناظر میں احتیاط سے غور کریں جو مختلف سماجی، ثقافتی اور مذہبی عقائد، اخلاقی اقدار، تنظیمی شعبوں (مثلاً تعلیمی، حکومت اور صنعت)، تجرباتی علم اور مہارت کے سیٹ پر مبنی ہیں۔ ▪ دیگر ممالک اور وسیع تر بین الاقوامی برادری کے ساتھ مشاورت، اشتراک، گفت و شنید، رابطہ کاری اور فعال مشغولیت کی متعلقہ شکلوں (مثلاً بیداری اور تعلیم کے لیے پروگرام) سمیت ایک بین الاقوامی نقطہ نظر کو اپنانا۔ ▪ بنیادی اور لاگو لائف سائنسز کی اس انداز میں مشق کریں جو باہمی عزائم اور کام کو مدعو کرے۔
سماجی انصاف	▪ سب کی ضروریات (اور خواہشات) پر غور کریں، اور اس بات کو یقینی بنائیں کہ مختلف گروہوں کو بنیادی اور عملی زندگی کے سائنس کے ممکنہ طور پر فائدہ مند نتائج تک مناسب، متوازن اور مساوی رسائی حاصل ہو۔ LMIC میں سائنسدانوں کو متعلقہ تحقیقی تربیت اور صلاحیت سازی تک مساوی رسائی فراہم کریں۔ ▪ LMIC میں سائنس دانوں کو شامل کریں اور انھیں بااختیار بنائیں بنیادی اور عملی زندگی کے علوم کے حصول اور

	گورننس دونوں میں۔
بین النسلی انصاف	▪ پچھلی نسلوں اور آنے والی نسلوں کے فائدے کے لیے انسانوں، غیر انسانی جانداروں، جانوروں، پودوں اور زراعت کی صحت اور ماحولیات، سلامت اور تحفظ کی حفاظت اور فروغ کریں۔ ▪ ان ذمہ داریوں میں شامل ہیں: ▪ کسی کے اعمال کے ممکنہ نتائج کے ساتھ مشغول ہونا؛ ▪ مستقبل کی نسلوں کے لیے ممکنہ فائدے کے لائف سائنسز کا تعاقب؛ ▪ مستقبل کی نسلوں کو پہنچنے والے نقصانات کا انتظام اور تخفیف کرنا۔ اور ▪ اس بات کو یقینی بنانا کہ جہاں ممکن ہو حیاتیاتی تنوع، ماحولیاتی نظام اور ماحول کو محفوظ رکھا جائے۔
عوامی تعلیم، مشغولیت اور بااختیار بنانا	سول سوسائٹی کے نیٹ ورکس اور عوام کو بنیادی اور لاگو لائف سائنسز کے ممکنہ فوائد، ممکنہ نقصانات، حدود اور صلاحیتوں کے بارے میں ان طریقوں سے آگاہ کریں جو مسابقتی اثرات اور مطالبات کو متوازن کریں۔ بنیادی اور لاگو لائف سائنسز کے مستقبل کے ممکنہ استعمال (اور ممکنہ حادثاتی، نادانستہ اور جان بوجھ کر غلط استعمال) کے بارے میں سول سوسائٹی کے نیٹ ورکس اور عوام کو بحث میں شامل کریں۔ سول سوسائٹی کے نیٹ ورکس اور عوام کو بااختیار بنائیں شراکتی طرز گورننس کو بڑھا کر اور اعتماد کو فروغ دینے اور صحت، حفاظت اور سلامتی کی حمایت میں عالمی یکجہتی کو مضبوط کرنے کے لیے باہمی تعاون کو فروغ دے کر۔

LMIC: کم اور وسط آمدن والے ممالک

ماخذ: عالمی ادارہ صحت (38) (2022)



4۔ سیکشن 4

حیاتیاتی خطرات کے انتظام کے لیے ٹولز اور طریقہ کار

لائف سائنسز کے ذمہ دارانہ استعمال کے لیے گورننس کے طریقہ کار کی رہنمائی ہمیشہ اقدار اور اصولوں (سیکشن 3) سے کرنی چاہیے جو حیاتیاتی خطرات کے انتظام کے لیے ٹولز اور طریقہ کار کے ذریعے عمل میں لائی جاتی ہے۔ یہ سیکشن حیاتیاتی خطرات کی گورننس کے عناصر اور ایک جامع اور مربوط گورننس کے فریم ورک بنانے کے لیے غور و فکر کا خاکہ پیش کرتا ہے۔ حیاتیاتی خطرات کو منظم کرنے کے لیے ٹولز اور طریقہ کار کی مثالوں کی نشاندہی کی جاتی ہے اور ان کا اہتمام اُن اسٹیک ہولڈرز کے مطابق کیا جاتا ہے جن کے پاس اس طرح کی گورننس کی ذمہ داری ہوتی ہے۔

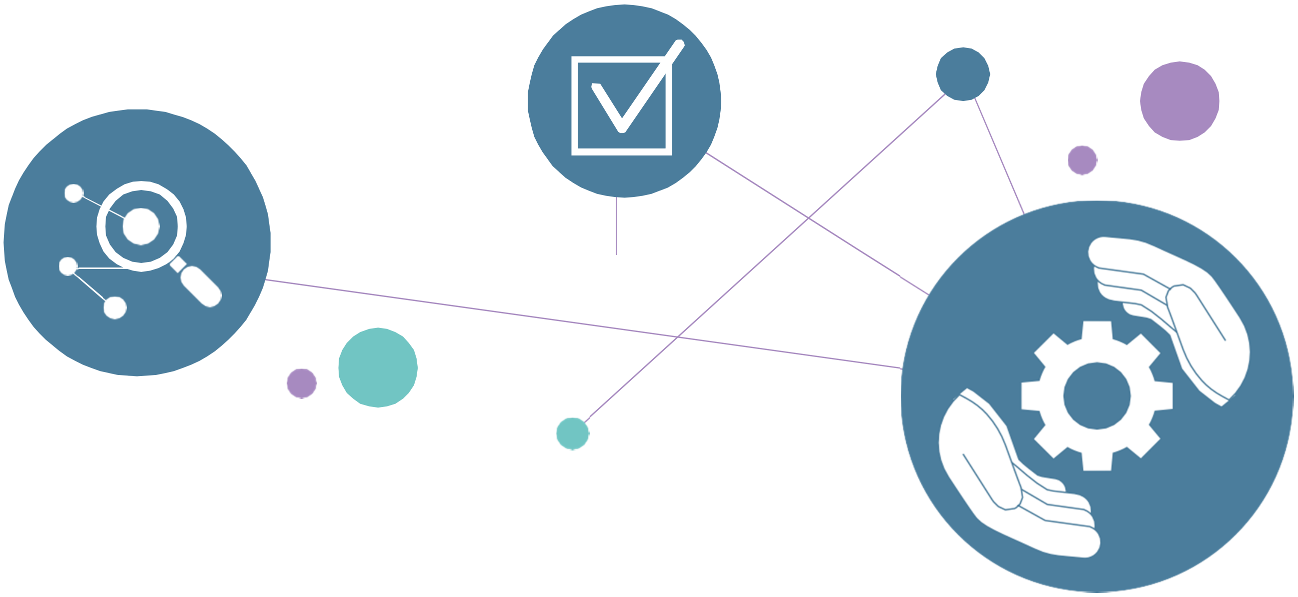
[18] Section 4 draws directly on the report developed by the WHO working group on tools and mechanisms for biorisk management (unpublished) and on WHO (2022) *(38)*.

4.1 حیاتیاتی خطرات کی گورننس کے عناصر

موثر اور مضبوط بائیو رسک گورننس کثیر جہتی ہے اور اس میں متعدد اہداف، متعدد اسٹیک ہولڈرز اور گورننس کے مختلف آلات اور طریقہ کار شامل ہیں، جیسا کہ ذیل میں بیان کیا گیا ہے:

1) متعدد اہداف میں حیاتیاتی تحفظ کے واقعات اور حادثات کو کم کرنا بائیو سیکورٹی کی خلاف ورزیوں کو کم کرنا؛ بائیو سیفٹی اور بائیو سیکورٹی کی خلاف ورزیوں کا جلد پتہ لگانے کے قابل بنانا؛ تحقیق، آلات اور علم کے بدنیتی پر مبنی غلط استعمال کے مستقبل کے مواقع کو کم کرنا؛ بائیو سیفٹی کے واقعات، حادثات اور بائیو سیکیوریٹی کی خلاف ورزیوں پر تیزی سے ردعمل کو قابل بنانا؛ اور معلومات کے تبادلے اور سیکھنے میں اضافہ کرنا شامل ہیں۔ حیاتیاتی خطرات کی گورننس کے مضبوط نظام میں غیر ضروری بوجھ اور اخراجات کو کم کرنے۔ اعلیٰ سطح پر قابل عمل کا ہونے اور ایک توثیق شدہ یا آزمائشی نقطہ نظر کا اطلاق کرنا؛ ذمہ داری اور شہرت کے خطرات کا انتظام؛ اور لائف سائنسز میں اعتماد کو مضبوط کرنے جیسی خصوصیات بھی شامل ہو سکتی ہیں۔

2) متعدد اسٹیک ہولڈرز مختلف مقاصد کو حاصل کرنے کے لیے بہترین پوزیشن میں ہیں۔ ان میں سائنس دان، تکنیکی ماہرین، تعلیمی ادارے، صحت عامہ اور طبی مائکرو بایولوجی کے تحقیقی ادارے، تجارتی تحقیقی کمپنیاں، اسٹینڈرڈ سیٹرز، تحقیق کے فنڈرز، بیمہ کنندگان، مدیران، ناشران اور سائنسی معاشرے شامل ہیں۔ ممبر ریاستیں اور حکومتیں متنوع اسٹیک ہولڈرز کے درمیان حیاتیاتی خطرات کے انتظام کے اختیارات کو تقویت دینے، وسائل فراہم کرنے اور درکار کرنے کے لیے اہم ہیں۔



3) متنوع مقاصد کو حاصل کرنے اور مختلف اسٹیک ہولڈرز کو شامل کرنے کے لیے گورننس کے مختلف آلات اور طریقہ کار کی ضرورت ہے۔ ان میں قوانین اور ضوابط، معیارات، رہنما خطوط، بہترین طرز عمل، اخلاقیات کے ضابطے، تحقیقی جائزہ کے عمل، بیداری پیدا کرنے کی سرگرمیاں، تربیت اور تعلیم شامل ہیں۔ آلات اور طریقہ کار ان کی رسمی، ترغیبات اور نفاذ کی سطحوں میں مختلف ہوں گے (خود مختار حکمرانی بمقابلہ لازمی تقاضے)۔ کچھ آلات اور طریقہ کار مختلف اہداف اور اسٹیک ہولڈرز پر لاگو ہو سکتے ہیں (مثلاً تربیت اور تعلیم مختلف اسٹیک ہولڈرز کے ذریعے تیار کی جاسکتی ہے) جبکہ دیگر ایک یا دو اہداف اور اسٹیک ہولڈرز پر لاگو ہو سکتے ہیں (مثلاً قوانین حکومتوں کے ذریعے تیار کیے جاتے ہیں لیکن وہ مختلف اہداف پر لاگو ہو سکتے ہیں)۔

منتخب کردہ آلات اور طریقہ کار کا انحصار خاص اسٹیک ہولڈرز، اہداف اور سیاق و سباق پر ہوگا، لیکن ان کو تکمیلی اور باہمی طور پر تقویت دینے والا ہونا چاہیے (جدول 2)۔ ان آلات کو ہم آہنگ ہونا چاہیے (99) اور گورننس کے طریقہ کار کو پالیسیاں اور طرز عمل دونوں میں اختراعات کے قابل بنانے کے لیے موافق ہونا چاہیے۔ (101، 102)۔

[19] Chart adapted from the synthetic genomics options for governance report *(100)* and from the WHO working group on tools and mechanisms for biorisk management (unpublished).

جدول 2۔ حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے ٹولز اور نظام کی مثالیں

اسٹیک ہولڈرز

امداد دینے والے	تحقیقی ادارے	سائنسدان	قومی حکومتیں
بیداری پیدا کرنے کی سرگرمیاں			
تحقیقی ڈیزائن کا جائزہ	تربیت، تعلیم اور صلاحیت کی تعمیر	تربیت اور تعلیم	حیاتیاتی خطرات گورننس سے متعلق قانون سازی، ضوابط اور رہنما اصول
		اخلاقیات کے ضابطے	
فنڈنگ کی ضروریات	لیبارٹری بائیو سیفٹی	حیاتیاتی خطرات انتظام پر تحقیق	تعلیم وتربیت کے وسائل
		لیبارٹری بائیو سیفٹی	
ایجنڈہ ترتیب دینا	لیبارٹری بائیوسیکیورٹی	لیبارٹری بائیوسیکیورٹی	نگرانی فریم ورک بائیو رسک
		خطرات کی اطلاع دینا	
فعال احتساب	ادارہ جاتی نگرانی	تحقیقی ڈیزائن	مشاورتی ادارے

مقاصد

- حادثات میں کمی
- سیکیورٹی کے واقعات کو کم کرنا
- واقعات کی جلد پتہ لگانا
- واقعات پر فوری اقدام کو قابل بنانا
- تحقیقی آلات اور علم کے بدنیتی پر مبنی غلط استعمال کے مواقع کو کم کرنا
- معلومات کے تبادلے اور سیکھنے میں اضافہ کرنا
- دیگر اہداف (مثلاً لاگت–تاثیر اور فزیبلٹی)

اسٹیک ہولڈرز

بیداری پیدا کرنے کی سرگرمیاں

نجی شعبہ	سول سوسائٹی نیٹ ورکس اور عوام	بین الاقوامی تنظیمیں	ایجوکیٹرز	معیارات طے کرنے والی تنظیمیں	ناشران
تربیت اور تعلیم	معلومات اور تعلیم	تربیت اور تعلیم		اخلاقیات کے ضابطے	جائزہ لینے والوں اور مدیران کی تربیت، تعلیم
لیبارٹری بائیو سیفٹی					مخطوطات کا جائزہ
		رہنمائی اور اصول	تربیت اور تعلیم	بائیو سیفٹی ایسوسی ایشنز کے ذریعہ لیبارٹری بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی ٹریننگ	مدیران اور جائزوں کے لیے حیاتیاتی خطرات سے متعلق رہنما خطوط
لیبارٹری بائیو سیکیورٹی					یاتیاتی خطرات کے انتظام کی مہارت تک رسائی
نگرانی فریم ورک بائیو رسک	با اختیار بنانے کی سرگرمیاں	معلومات اور وسائل کا اشتراک		حیاتیاتی خطرات کے انتظام کے معیارات	اشاعت کی حکمت عملی

4.2 حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے نظام کا جامع طریقہ کار

حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کا انحصار (i) تحقیق میں براہ راست مقابل سائنسدانوں کی اقدار، اصولوں اور تربیت (ریسرچ کلچر) (ii) اداروں کی جانب سے بائیو سیفٹی اور لیبارٹری کی بائیو سیکیورٹی کے خطرات کے فعال انتظام و انصرام اور (iii) حکومتی اقدامات جو افراد، اداروں اور دیگر متعلقہ اسٹیک ہولڈرز (مثلاً رہنمائی یا قانون سازی) کی ذمہ داریوں اور فرائض کا تعین کرتے ہیں پر ہوتا ہے۔ حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کی کامیابی کا حتمی ویژن یہ ہوگا کہ لائف سائنسز، مواد اور مہارتوں کا استعمال پرامن مقاصد اور انسانوں اور سیارے کے حیاتیاتی تنوع، ماحولیاتی نظام اور ماحول کی بہتری کے لیے کیا جائے۔

حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کی گورننس کے جامع طریقہ کار میں گورننس کے ٹولز کا دائرہ کار، نظام ہائے کار کے ساتھ ساتھ سطح پر اسٹیک ہولڈرز (انفرادی، ادارہ جاتی، علاقائی اور بین الاقوامی) شامل ہوں گے (سیکشن 4.1) اس امر کا جائزہ لینے میں سادہ فریم ورکس مددگار ثابت ہوں گے کہ مختلف اسٹیک ہولڈرز کی جانب سے منتخب کردہ طریقہ کار کے کون سے امتزاج بہتر طریقے سے مختلف اہداف حاصل کر سکتے ہیں اور انھیں مختلف تنظیمی تناظر میں اختیار کیا جاسکتا ہے (ایک تصویری مثال کے لیے جدول 3 دیکھیں)

جدول 3۔ حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام کی گورننس کے جامع طریقہ کار سے متعلق ٹولز اور نظام ہائے کار کی نظام کے تحت جانچ کاری کرنے کا تصویری فریم ورک

اہداف	اسٹیک ہولڈر A (مثلاً سائنسی سوسائٹیز)	اسٹیک ہولڈرز B (مثلاً قومی حکومتیں)	اسٹیک ہولڈر C (مثلاً فنڈنگ باڈیز)
	ٹولز (مثلاً ضابطہ اخلاق)	ظام ہائے کار (مثلاً نگرانی اور رپورٹنگ کی ضروریات)	نظام ہائے کار (حفاظت اور تحفظ کی اطلاقی تحقیق کی فنڈنگ)
حادثات میں کمی کرنا	++	+++	+
سیکیورٹی کے واقعات میں کمی کرنا	++	+++	+
حفاظت اور تحفظ کے واقعاتی کی فوری تفتیش کو ممکن بنانا	+	++	++
حفاظت اور تحفظ کے واقعات کے لیے فوری جوابی اقدام کو ممکن بنان	+	++	+++
تحقیقی ٹول اور علم کے بدنیتی پر مبنی غلط استعمال کے مواقع کم کرنا	++	+++	+
معلومات کے تبادلے اور تعلیم میں اضافہ کرنا	+	++	+++
دیگر اہداف (مثلاً کم لاگت، فزیبیلٹی اور تعمیری اطلاق کو ممکن بنانا			

اسکورنگ کا طریقہ (معیاری اور متعلقہ)

+کچھ حد تک مؤثر ++مناسب حد تک مؤثر +++نسبتاً مؤثر ++++زیادہ مؤثر

فریم ورک اور اسکورنگ سے متعلق نوٹس

حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام سے متعلق نظام پر مبنی طریقہ کار میں اس امر کا جائزہ لینا شامل ہے کہ مختلف اسٹیک ہولڈرز، ٹولز اور نظام ہائے کار کے ذریعے مختلف اہداف زیادہ مؤثر انداز میں کس طرح پورے کیے جاسکتے ہیں۔ اس طریقہ کار کی نقشہ کاری جیسے اوپر جدول میں ظاہر کی گئی ہے ٹولز اور نظام ہائے کار کی منصوبہ بندی اور جائزے میں مدد کر سکتی ہے۔ اگر قطاروں میں موازنہ کیا جائے تو ہر ٹول پر مختلف اہداف کے حوالے سے اس کی اثرپذیری پر غور کیا جاسکتا ہے۔ کالم میں موازنہ کرتے ہوئے کسی خاص مقصد کے حصول کے لیے ٹولز اور نظام ہائے کار کی اثرپذیری پر غور کیا جاسکتا ہے۔ ایک جامع طریقہ کار کو طریقہ کار کے مجموعے مین تمام اہداف پورے کرنے کی تلاش وجستجو کرنی چاہیے۔ ممالک صرف ٹولز کے باہمی طور پر مضبوط مجموعے کے ذریعے مؤثر ترین سطح تک پہنچ سکتے ہیں۔ مثالیں بشمول اسکورنگ ہیں کیونکہ مؤثر ترین ٹولز اور نظام ہائے کار اور ان کے امتزاج کا انحصار تناظر پر ہو گا۔

ماخذ: عالمی ادارہ صحت۔ (38) (2022)

لائف سائنسز کے ذمہ دارانہ استعمال کے لیے حیاتیاتی خطرات کی مضبوط گورننس پیدا ہونے والے ممکنہ خطرات کی آگاہی کا تقاضا کرتی ہے اور سائنس اور ٹیکنالوجی کا متحرک اور بدلتا منظر نامہ / اختیار کرنے کا موقع دیتا ہے۔ منظر نامے کا سروے اور غلط استعمال کے امکان اور ابھرتے مسائل اور خطرات کی جانچ کاری پالیسی آپشنز کے لیے مختلف پیدا کر سکتا ہے یہ فوری نقش نو فروغ دے سکتا ہے اور زیادہ لچکدار ار مطابقت پذیر جوابی اقدام پیش کر سکتا ہے۔

حیاتیاتی خطرات کی گورننس کے تین بنیادی ستون بائیو گرافی، لیبارٹری بائیو سیکیورٹی اور تحقیق کے دوہرے استعمال کی نگرانی ہیں (سیکشن 2.5)۔ دنیا بھر میں بائیو سیفٹی نے لیبارٹری بائیو سیکیورٹی نے لیبارٹری بائیو سیکیورٹی اور تحقیق کے دوہرے استعمال سے زیادہ توجہ حاصل کی ہے لیکن تمام تین ستونوں کے لیے بہتر گورننس کی ضرورت ہے۔ بائیو سیکورٹی، لیبارٹری بائیو سیکیورٹی اور تحقیق کے دوہرے استعمال کی نگرانی کا آپس میں گہرا تعلق ہے۔ ایک مربوط اور جامع حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے فریم ورک کے تحت اجتماعی طور پر ان حدود پر غور کرنے کا ایک فائدہ یہ ہے کہ اس امر کو پہچانا جائے اور فائدہ اٹھایا جائے کہ یہ حدود خاص مطالبات، مسائل اور خطرات کو کم کیے بغیر کس طرح آپس میں مربوط ہیں (بکس 3)۔ اگرچہ ان حدود کا آپس میں گہرا تعلق ہے لیکن ان کا انتظام و انصرام مختلف طریقے سے کیا جا سکتا ہے۔

بکس 3۔ حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام کا جامع فریم ورک

اور پیش گوئی کرنے کے لیے ٹولز کی معلومات اور تیاری پر انحصار کرنے کی ضرورت ہے تاکہ غیر متوقع خطرات سے نمٹنے کے لیے موجودہ نظام زیادہ بہتر بنایا جائے، ٹولز کو ماہرین کے کثیر انضباطی گروپ کی جانب سے ڈیزائن اور منظم کیا جانا چاہیے۔ پیش گوئی کا طریقہ کار مختلف مستقبل پر غور کرنے اور ترجیحی اور ممکنہ مستقبل سے متعلق واضح مفروضات قائم کرنے اور ماہرین کے گروپس کو گورننس کے

اور طریقہ کار اپنایا جا سکتا ہے اور پالیسیوں اور امور میں جدت کو ممکن بنایا جاسکتا ہے۔ حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام کا مؤثر نظام قائم کرنے کے لیے تجربے اور ٹولز اور نظام ہائے کار اور ان کے عملدرآمد کے باقاعدہ جائزے کی ضرورت ہو گی (104-101)۔ اس کے لیے ٹولز اور نظام ہائے کار کی تشکیل کی ضرورت بھی ہو گی تاکہ مختلف اسٹیک ہولڈرز کے درمیان معلومات کا تبادلہ ہو سکے۔

ی خطرات کی محفوظ، باحفاظت اور ذمہ ، گورننس کے لیے عالمی رہنمائی کا فریم جامع، پیش بین، لچکدار، پائیدار اور باہیے جیسا نیچے ظاہر کیا گیا ہے۔ یہ یات مقامی تناظر کے لیے متعلقہ ہیں۔

: لائف سائنسز میں تیز تر ترقی اور دیگر ں شعبوں اور ٹیکنالوجیز کے ساتھ ، سائنسز کے تعلق کو دیکھتے ہوئے ں سسٹم کو ان انٹرفیس سے پیدا ہونے والے نئے خطرات سے نمٹنے کی ضرورت ہے۔اس طرح ایک جامع فریم ورک حیاتیاتی ایجنٹس اور زہریلے مادوں سے پیدا ہونے والے خطرات کا احاطہ کرتا ہے لیکن یہ اسے سنتھیٹک بائیولوجی نیوروسائنسز، جین ڈرائیوز، بائیو ریگولیٹرز، جینوم ایڈیٹنگ اور بائیو انفارمیٹکس جیسے شعبوں میں پیدا ہونے والے خطرات تک وسعت بھی دیتا ہے۔ تاہم بائیو ٹیکنالوجی جیسے شعبوں کے ساتھ A1 پر مبنی سائبر حملوں میں مدد فراہم کر سکتا ہے۔ فریم ورک کو حادثات، غیر دانستہ یا دانستہ غلط استعمال جو انسانوں، غیر انسانی جانوروں، پودوں اور زراعت اور ماحول کو نقصان پہنچا سکتا ہے سے پیدا ہونے والے خطرات کو شامل کرنا چاہیے۔

پیش بین: جیسے لائف سائنسز تیزی سے ارتقائی پذیر ہو رہے ہیں اسی طرح حیاتیاتی خطرات کی گورننس کو خطرات کی نشاندہی

متوقع آپشنز فراہم کرنے کے لیے متعدد ٹولز پیش کرتا ہے۔ متنوع اور مختلف تناظر کو مربوط کر کے علمی تعصبات کا مقابلہ کیا جا سکتا ہے اور گورننس کے زیادہ مضبوط آپشنز کے ساتھ ساتھ خطرات کے زیادہ تفصیلی جائزے لینے کے لیے خامیاں دور کی جاسکتی ہیں (بکس 2)۔

لچکدار، پائیدار اور اثر پذیر: اس فریم ورک کو موجودہ خطرات سے نمٹنے، سائنس اور ٹیکنالوجیز میں ترقی سے پیدا ہونے والے خطرات کی مناسب طریقے سے پیش گوئی کرنے اور غیر یقینی صورت حال اور خطرات کے لیے مناسب احتیاط برتنے کے لیے مستعد ہونا چاہیے۔

حیاتیاتی خطرات کی بہتر گورننس میں ایک بنیادی عنصر انتظام وانصرام کے ایسے نظام کی تشکیل ہو گا جو رسمی نظام ہائے کار اور اعلیٰ سطح کے اقدامات کو غیر رسمی نظام ہائے کار اور بنیادی اقدامات سے جوڑتا ہے۔ جس طرح خطرات اور سماجی تناظر ارتقا پاتا ہے اسی طرح اس امر کا باقاعدگی سے جائزہ لینے کے لیے صلاحیت پیدا کرنا بھی اہم ہو گا کہ گورننس کے ٹولز اور نظام ہائے کار کے مختلف امتزاج اور مختلف اسٹیک ہولڈرز کی مشغولیت کے ذریعے مختلف اہداف بہتر طریقے سے کس طرح حاصل کیے جاسکتے ہیں

4.3۔ مختلف اسٹیک ہولڈرز کے لیے حیاتیاتی خطرات کی گورننس کے ٹولز اور نظام ہائے کار

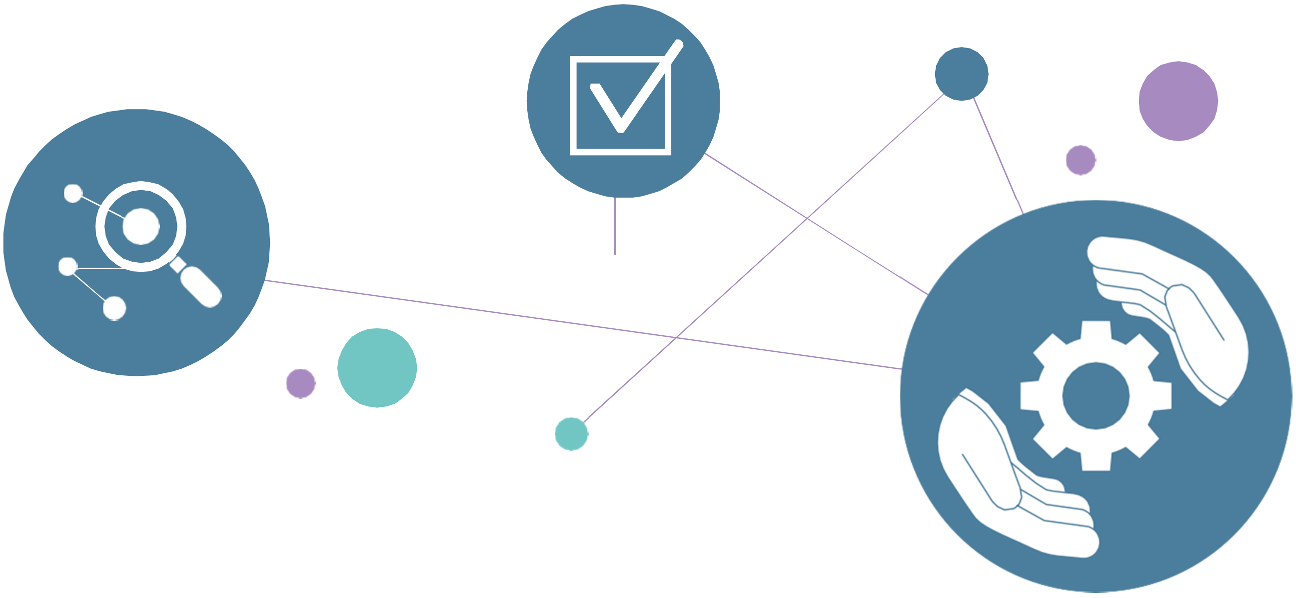
یہ سیکشن مختلف اسٹیک ہولڈرز کی جانب سے منظم کردہ حیاتیاتی خطرات کی گورننس کے ٹولز اور نظام ہائے کار کی مثالوں کا خاکہ پیش کرتے ہیں۔ اگرچہ مختلف اسٹیک ہولڈرز مختلف ٹولز اور نظام ہائے کار پر کام کرسکتے ہیں۔ مثال کے طور پر تحقیقی ادارے قومی قانون سازی، ضوابط اور رہنما اصولوں کی مدد سے حیاتیاتی خطرات کم کرسکتے ہیں۔ سائنسدانوں کے کام میں تعلیمی اداروں، پیشہ ورانہ تنظیموں اور معیار متعین کرنے والی دیگر تنظیموں کی جانب سے تشکیل دی گئیں آگاہی پیدا کرنے کی سرگرمیوں اور تربیت کے ذریعے مدد کی جاسکتی ہے۔

حیاتیاتی خطرات کی گورننس کا ایک اہم پہلو یہ ہے کہ مختلف اسٹیک ہولڈرز کے درمیان مؤثر اور واضح کمیونی کیشن اور تعاون ہونا چاہیے۔ مثال کے طور پر قومی حکومتوں کو مناسب اسٹیک ہولڈرز کو متعلقہ قوانین اور ضوابط کی واضح وضاحت کرنی چاہیے، مثلاً اسٹیک ہولڈرز کو اپنی ریگولیٹری ذمہ داریوں کو جاننا اور ان پر عمل کرنا چاہیے۔

1) سائنسدان تصور کرتے ہیں اور اپنے خیالات پر عملدرآمد کرتے ہیں (اگرچہ یہ خیالات سائنسدانوں کے ماحول اور کمیونٹیوں کے ذریعے تشکیل پاتے ہیں) اور وہ خطرات کا جائزہ لینے، روکنے اور کم کرنے کے لیے پہلا ذریعہ ہوتے ہیں۔ سائنسدانوں کو کام کے ممکنہ قواعد پر غور کرنے، بیان کریں اور ان کا دفاع کرنے کی ترغیب دی جاتی ہے۔ ان کی یہ ذمہ داری بھی ہے کہ وہ کسی بھی خطرے پر غور کریں اور اس میں کمی کریں کیونکہ وہ علم، معلومات، طریقے، مصنوعات یا ٹیکنالوجیز جنھیں وہ بناتے اور پھیلاتے ہیں نقصان دہ مقاصد کے لیے استعمال کی جاسکتی ہیں۔

2) سائنسدانوں کے آجرین کی حیثیت سے تحقیقی ادارے ان کی پیشہ ورانہ سرگرمیوں کے ذمہ دار ہوتے ہیں تحقیقی اداروں میں ایسی تمام تنظیمیں شامل ہیں جو بنیادی اور اطلاقی لائف سائنسز کا انتظام کرتی ہیں (مثلاً یونیورسٹیاں، ادارے، کمپنیاں، حکومتی لیبارٹریز اور کمیونٹی کی لیبارٹریز)۔ وہ حیاتیاتی خطرے کے جائزے اور کمی کا دوسرا ذریعہ ہیں۔

3) قومی حکومتیں پالیسیاں بنانے اور انھیں نافذ کرنے کی ذمہ دار ہوتی ہیں۔ (مثلاً قوانین، ضوابط، معیارات، رہنما اصول، بہترین امور، ضابطہ اخلاق اور تحقیق کے جائزے کے طریقہ کار)۔ وہ یقینی طور پر حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کی ذمہ دار ہوتی ہیں جنھیں پورا کرنا تمام اسٹیک ہولڈرز کے لیے ضروری ہوتا ہے۔



4) دیگر اہم اسٹیک ہولڈرز میں فنڈز فراہم کرنے والے ادارے، تعلیمی ادارے، پیشہ ورانہ سوسائٹیز اور معیارات متعین کرنے والے دیگر ادارے، پبلشرز اور ایڈیٹرز، ماہرین تعلیم، سیکیورٹی ایکٹرز، بین الاقوامی تنظیمیں، نجی شعبہ، سول سوسائٹی نیٹ ورکس، عوامی اور دیگر مقامات اور نیٹ ورکس شامل ہیں جہاں حیاتیاتی خطرات سے نمٹا جا رہا ہے۔ چونکہ تحقیق مختلف تنظیموں اور ممالک میں تیزی سے کی جا رہی ہے اس لیے معیارات کی تشہیر اور وضاحت کرنے میں مختلف اسٹیک ہولڈرز کا کردار زیادہ مشکل اور باہم مربوط ہو گیا ہے۔ مثال کے طور پر فنڈنگ کی تجاویز اور اشاعتوں کی تیاری اور پراجیکٹس پر عملدرآمد کرتے وقت اسٹیک ہولڈرز خطرے کے جائزے سے متعلق معلومات شامل کرنے کے امکان پر غور کر سکتے ہیں (مثلاً تحقیق کے دوہرے استعمال کے عنوان پر پیراگاف جسے مصنفین کی جانب سے مکمل کیا جائے گا)۔

مختلف اسٹیک ہولڈرز کے لیے حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام کے ٹولز اور نظام ہائے کار کی مثالیں درج ذیل ظاہر کی گئی ہیں۔

4.3.1 اسٹیک ہولڈرز: قومی حکومتیں

قومی حکومتیں بنیادی اسٹیک ہولڈرز ہوتی ہیں جو اپنے دائرہ اختیار میں حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام کے معیارات کی وضاحت کرنے، متعلقہ پالیسیاں بشمول قوانین، ضوابط، معیارات، رہنما اصول، بہترین امور، ضابطہ اخلاق، تحقیق کے جائزے کا طریقہ کار، تربیت اور تعلیم کا نفاذ کرنے کی حتمی طور پر ذمہ دار ہیں۔

قومی حکومتوں کی جانب سے حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے ٹولز اور نظام ہائے کار کی مثالیں درج ذیل ہیں:

۱) **قانون سازی، ضوابط اور رہنما اصول:** یہ ٹولز حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام، تربیت اور اندرونی نگرانی کے لیے افراد اور اداروں کی قانونی ذمہ داریوں کا تعین کر سکتے ہیں۔ تاہم ایسے فریم ورکس اکثر حادثات کی روک تھام کے حوالے سے بنائے جاتے ہیں اور یہ ضروری نہیں کہ یہ سائنسی ترقی کے دوہرے استعمال کی نوعیت پر توجہ دے۔ قانون سازی یہ سمجھنے میں بھی تحقیقی اداروں کی مدد کر سکتی ہے کہ حیاتیاتی خطرات کے مؤثر انتظام و انصرام کو یقینی بنانے کی ان کی ذمہ داریاں تعلیمی، تجارتی یا دیگر اہداف کے لیے ثانوی حیثیت نہیں رکھتی ہیں۔

۲) **نگرانی:** گورننس کا قانونی نظام ایک ایسا ٹول ہے جو کم از کم قومی معیارات قائم کرنے، نگرانی بڑھانے، بیرونی آڈٹ ممکن بنانے، شفافیت اور جوابدہی کی حوصلہ افزائی کرنے اور قابل قبول سطح تک حیاتیاتی خطرات کم کرنے میں مدد کر سکتا ہے۔ ایسے نظام کے تحت خاص قسم کی سرگرمیاں (مثلاً جینیاتی تبدیلی) انجام دینے کے لیے اداروں کو موزوں طریقے سے رجسٹر ہونا چاہیے یا حیاتیاتی خطرات کے جائزے اور کسی کو دستاویزی شکل دینی چاہیے جب فنی اور خاص طور پر خطرناک قسم کی تحقیق تجویز کی جائے۔

۳) **لچکدار فریم ورکس:** بعض ممالک میں خاص لائف سائنسز کی تحقیق پہلے ہی خطرناک سمجھی جاتی ہے (مثلاً انسانی جینوم ایڈیٹنگ اور انسانی پیتھوجینز کی جینیاتی تبدیلی)۔ تاہم ٹیکنالوجی میں ترقی کے ساتھ حیاتیاتی خطرات کے دیگر شعبے تیزی سے ارتقا پا رہے ہیں جو واضح اور منظم نہیں ہیں۔ مثال کے طور پر امریکہ (USA) میں سلیکٹ ایجنٹ ریگولیشن لیبارٹری بائیو سیکیورٹی کے لیے قانونی فریم ورک فراہم کرتا ہے اور تحقیق کے دوہرے استعمال کی نگرانی سے متعلق کئی مختلف حکومتی پالیسیوں پر گذشتہ دہائیوں میں عملدرآمد کیا گیا ہے۔ (60,105,106,107) تاہم لائف سائنسز میں گورننس سے متعلق فہرست پر مبنی طریق کار محدود ہو سکتا ہے۔ ترقی کی رفتار کے باعث فہرستیں تیزی پرانی ہو سکتی ہیں جس سے حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام کے نظام میں خامیاں پیدا ہو جاتی ہیں کیونکہ نئی ٹیکنالوجی اور منسلکہ خطرات فہرست میں شامل نہیں کیے جاتے۔ مناسب لچکداری کے ساتھ نئے فریم ورکس کا نئی ٹیکنالوجیز پر اطلاق اس مسئلے کو حل کر سکتا ہے۔ کچھ ممالک نے خطرے کے جائزے پر مبنی ریگولیٹری سسٹم اپنایا ہے۔ مثال کے طور پر برطانیہ اور شمالی آئرلینڈ (متحدہ ریاست) میں ہیلتھ اینڈ سیفٹی ایگزیکٹو (HSE) جینیاتی تبدیلی میں شامل تمام تنظیموں سے HSE سے رجسٹر ہونے اور تحقیق کی خاص اقسام کے لیے منظوری حاصل کرنے کا تقاضا کرتی ہے۔ رہنمائی کی ان دستاویز میں

جینیاتی تبدیلی کرنے والی تمام تنظیموں کے لیے ایک داخلی کمیٹی کا ہونا قانونی تقاضا ہے تاکہ تحقیق اور خطرے کا جائزہ لیا جاسکے اور مزید کام کرنے سے روکا جاسکے۔ تاہم بہت سے ممالک میں بائیو سیفٹی کو منظم کرنے کے قانونی فریم ورکس ہیں اور کئی ممالک میں بائیو سیکیورٹی سے متعلق قانونی سازی ہے، تاحال کچھ ممالک میں ایسی قانون سازی یا ضوابط ہیں جو واضح طور پر دوہرے استعمال پر توجہ دیتے ہیں۔

۴) **مشاورتی ادارے اور رسائی سرگرمیاں:** کئی ممالک حیاتیاتی خطرات کو منظم کرنے کے لیے اقدامات سے متعلق رائے اور سفارشات لینے کے لیے مشاورتی اداروں کا استعمال کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر فرانس میں نیشنل کنسلٹیٹو کونسل فار بائیو سیکیورٹی (CNEB) جو 2015 میں بنائی گئی تھی بائیولوجی میں کی گئی تحقیق کے دوہرے استعمال کے ممکنہ غلط استعمال سے متعلق سفارشات فراہم کرتی ہے (109)۔ CNBC ممکنہ خطرات روکنے، ان کا پتہ چلانے اور مقابلہ کرنے کے لیے اقدامات بھی تجویز کرتی ہے (109)۔ امریکہ (USA) میں نیشنل سائنس ایڈوائزی بورڈ فار بائیو سیکیورٹی (NSABB) جو 2004 میں قائم کیا گیا امریکی حکومت کی درخواست بائیو سیکیورٹی اور تحقیق کے دوہرے استعمال سے متعلق مسائل کا تصفیہ کرتا ہے۔ (110)۔ NSABB رائے فراہم کرتا ہے، بائیو سیکیورٹی اور تحقیق کے دوہرے استعمال کی نگرانی سے متعلق سفارشات پیش کرتا ہے اور اس نے ایسی نگرانی کے مختلف پہلوؤں کا احاطہ کرتے ہوئے رپورٹس شائع کی ہیں۔ نیندرلینڈ میں نیشنل انسٹی ٹیوٹ فار پبلک ہیلتھ اینڈ انوائرنمنٹ (RIVM) میں بائیو سیکیورٹی آفس حکومت اور نیندرلینڈ میں انتہائی خطرناک پیتھوجینز، علم، معلومات اور ٹیکنالوجیز کے ساتھ کام کرنے والے اداروں کے لیے علم اور معلومات کا مرکز ہے۔ (111)۔ بائیو سیکیورٹی آفس کا مقصد بائیو سیکیورٹی سے متعلق آگاہی میں اضافہ کرنا، متعلقہ ٹولز اور ویب ایپلی کیشنز بنانا بھی ہے۔

4.3.2 اسٹیک ہولڈرز: سائنسدان

تحقیقی پراجیکٹس کے ڈیزائنرز اور تخلیق کار کی حیثیت سے سائنسدان حیاتیاتی خطرات کی گورننس میں اہم ہوتے ہیں۔ تاہم کئی سائنسدان اپنی تحقیق سے منسلک حیاتیاتی خطرات کا انتظام کرنے کی اپنی انفرادی ذمہ داری سے آگاہ نہیں ہوتے ہیں۔ کچھ سائنسدان اپنی ذمہ داری سے آگاہ ہوسکتے ہیں۔ لکن اسے پورا کرنے کے لیے علم اور تعلقات کی کمی ہوتی ہے۔ یہ خاص طور پر اس وقت زیادہ تشویش کا باعث ہوتا ہے جب نئے خطرات پیدا ہوتے ہیں اور کردار غیر واضح ہوسکتے ہیں اور اس صورت میں مؤثر مشغولیت ضروری ہوتی ہے۔

سائنسدانوں کی جانب سے حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام کے لیے ٹولز اور نظام ہائے کار کی مثالیں درج ذیل ہیں:

- **تربیت:** حیاتیاتی خطرات کا جائزہ اور کمی ایسے طریقہ کار ہیں جن سے لائف سائنسز سے تعلق رکھنے والے تمام سائنسدانوں کو آگاہ ہونا چاہیے۔ کم از کم تمام سطحوں پر طلبا، تربیت حاصل کرنے والوں اور سائنسدانوں کو یہ جاننا چاہیے کہ حیاتیاتی خطرات کا جائزہ اور انھیں دستاویزی شکل کس طریقے سے دی جائے کہ یہ شریک کارکنان اور اندرونی اور بیرونی آڈیٹرز کے لیے قابل رسائی ہو۔ انھیں یہ بھی جاننا چاہیے کہ ٹیکنالوجیز، اقدامات یا بہترین امور کی نشاندہی کس طرح کی جائے اور اُن پر کس طرح عملدرآمد کیا جائے تاکہ حیاتیاتی خطرات کے اثرات سے بچا یا انھیں کم کیا جاسکے۔ خطرے کے جائزے اور خطرے کی تربیت اس لیے اہم ہوتی ہے کہ یہ سمجھنے میں طلبا، تربیت حاصل کرنے والوں اور سائنسدانوں کی مدد کی جائے تاکہ حیاتیاتی خطرات کے مؤثر انتظام وانصرام کے لیے کیا توقع کی جاتی ہے اور اُسے کس طرح حاصل کیا جائے۔ مثال کے طور پر انٹرنیشنل فیڈریشن آف بائیو سیفٹی ایسوسی ایشن قومی بائیو سیفٹی آرگنائزیشن کے ساتھ شراکت میں تربیت میں مدد کرتی ہے اور بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے پروفیشنلز کے لیے سند فراہم کرتی ہے۔(112)۔ ایک اور مثال ABSA انٹرنیشنل ایسوسی ایشنز آف بائیو سیکیورٹی اینڈ بائیو سیفٹی ہے جو بائیو سیفٹی کو سائنسی شعبے کے طور پر فروغ دیتی ہے اور بائیو سیفٹی پروفیشنلز کو سند فراہم کرتی ہے۔(113) تنقیدی طور پر عہد وعزم پورے کرنے کے لیے تربیت کو صلاحیتوں سے بالاتر ہونا چاہیے خاص طور پر جہاں خطرات کے لیے "تعمیل سے آگے" جانے کی ضرورت ہوسکتی ہے تاکہ معمول کے علاوہ حیاتیاتی خطرات کی مؤثر نگرانی کو شامل کیا جاسکے۔ جہاں حیاتیاتی خطرے کی نشاندہی ہوجائے وہاں سائنسدانوں پر رپورٹنگ کی ذمہ داریاں عائد ہوتی ہیں۔ تربیت کو اس امر کو یقینی بنانا چاہیے تاکہ ذمہ داریوں کو اچھی سمجھا گیا ہے اور یہ واضح ہے کہ کیا اور کس کو رپورٹ کرنا ہے۔ تربیت بین الضابطہ ہونی چاہیے تاکہ یہ ظاہر کیا جائے کہ مختلف شعبوں کے محققین کے لیے خطرات کے ایک وسیع دائرہ کار (خاص طور پر متصل علاقوں میں) کی نشاندہی یا خطرات کی کمی کے بہترین امور کی نشاندہی کرنے میں مددگار ثابت ہوسکتی ہے۔

- **ضابطہ اخلاق:** ضابطہ اخلاق حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کی ضرورت کی آگاہی پیدا کرنے اور اقدار متعین کرنے والے معیارات فراہم کرنے کے لیے ایک کارآمد ٹول ہو سکتے ہیں۔ حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے قومی ضابطہ اخلاق کی ایک ابتدائی مثال نیدرلینڈ میں بائیو سیکیورٹی کوڈ آف کنڈکٹ ہے جسے رائل نیدرلینڈ اکیڈمی آف آرٹس اینڈ سائنس ک (KNAW) (114) نے تشکیل دیا ہے۔ اعلیٰ سطح کے اصول ظاہر کرنے کے لیے اقدامات کیے گئے ہیں جو قومی یا ادارہ جاتی سطح پر ضابطہ اخلاق تشکیل دینے یا ترمیم کرنے والے ہیں، حوالے کے طور پر کام کر سکتے ہیں۔ سائنسدانوں کے لیے ضابطہ اخلاق کی سب سے زیادہ حالیہ مثال تیانجن بائیو سیکیورٹی گائیڈ لائنز ہے (115)۔ ہیگ کے اخلاقی رہنما اصول جنھیں کیمیائی ہتھیاروں کی ممانعت کی تنظیم کی جانب سے تشکیل دیا گیا سے متاثر ہو کر تیانجن بائیو سیکیورٹی گائیڈ لائنز چین اور پاکستان کے بنیادی کام سے اخذ کی گئی ہیں اور انھیں انٹر اکیڈمی پارٹنر شپ (IA) لیڈ ز، تیانجن یونیورسٹی سینٹر فار بائیو سیفٹی ریسرچ اینڈ اسٹریٹیجی اور 20 ممالک کے سائنسدانوں کی ان پٹ کے ساتھ جانز ہاپکنز یونیورسٹی سینٹر فار ہیلتھ سیکیورٹی کے باہم تعاون سے تشکیل دیا گیا ہے۔

- **متوازن تحقیقی ایجنڈے:** نئے علم، ٹولز اور نظام ہائے کار جو حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کو بہتر بنانے میں مدد کر سکتے ہیں تشکیل دینے کے لیے تحقیقی پروگرام میں معاونت کرنا سائنسدانوں حیاتیاتی خطرات کے مؤثر انتظام و انصرام میں مشغول کرنے کے لیے ترغیبات پیدا کرنے کی حکمت عملی پر مبنی موقع فراہم کرتا ہے۔ بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کی اطلاق تحقیق کے پروگرامز ٹیکنالوجیکل حل (مثلاً نئی قسم کی حیاتیاتی یا مساوی روک تھام اور نگرانی کی حکمت عملیاں)، سماجی اور رویہ جاتی حل (مثلاً تربیت میں جدت) اور جدید پالیسی طریقہ کار کی تیاری (مثلاً ریگولیٹری فریم ورکس کی نظر ثانی اور معاون سائنس) پیش کر سکتے ہیں۔ یہ کام اکثر اس وقت زیادہ مؤثر ہوتا ہے جب اسے سائنس اور ٹیکنالوجی کے تحقیقی پروگرامز کے ساتھ ان کی تیاری کی ابتدائی مراحل میں جوڑا جاتا ہے۔ ایک مثال انٹیگریٹڈ پالیسی اینڈ پریکٹس ریسرچ پروگرام ہے جس کی 10 سال کی مدت تک ملٹی یونیورسٹی یو ایس نیشنل سائنس فاؤنڈیشن سینتھیٹک بیالوجی انجینئرنگ ریسرچ کنسورشیم (SYNBEC) نے معاونت کی۔ اس میں قدرتی اور سماجی سائنسدان اور صنعت اور پالیسی کے اسٹیک ہولڈرز شامل تھے (116)۔ ان ماحول میں تربیت حاصل کرنے والے کچھ سائنسدانوں کے پاس اب ترقی کرتی ٹیکنالوجیز کے لیے مختص تحقیقی لیبارٹریز ہیں تاکہ بائیو سیفٹی میں مدد کی جائے اور وہ حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام میں موثر مشغولیت کے چیمپئن بن چکے ہیں۔ بین الاقوامی جینیاتی طور پر انجینئرڈ مشین (IGEM) مقابلہ سینتھیٹک بائیولوجی ریسرچ جس میں 60 ممالک کے 50000 ہزار سے زیادہ طلبا شامل ہیں۔ (104,117)۔ یہ نہ صرف ٹیکنالوجیکل ترقی بلکہ حفاظت، تحفظ اور سماجی ذمہ داری میں صلہ دیتا ہے اور اسے تسلیم کرتا ہے اور یہ پالیسی کے عمل درآمد کے لیے ایک معائنہ جاتی مرکز بن چکا ہے جو کئی ممالک میں حیاتیاتی انتظام و انصرام کے ذمہ دار گروپس کو مشغول کرتا ہے۔

- **قومی قانون سازی، ضوابط اور رہنما اصول:** ان ٹولز کا اطلاق سائنسدانوں اور اداروں پر کیا جا سکتا ہے تاکہ اس امر کو یقینی بنایا جائے کہ حیاتیاتی خطرات کا انتظام کرنے کے لیے مناسب اقدامات کیے گئے ہیں۔ مثال کے طور پر کینیڈا کا جامع، ملک گیر حیاتیاتی خطرات کے

انتظام و انصرام کا نظام ہیومن پیتھوجینز اینڈ ٹاکسنز ایکٹ (118) کے تحت نافذ کیا گیا تھا اور اس کی نگرانی سینٹر فار بائیو سیکیورٹی ان پبلک ہیلتھ ایجنسی آف کینڈا (119) کے ذریعے کی جاتی ہے۔

4.3.3 اسٹیک ہولڈرز: تحقیقی ادارے

تحقیق میں معاونت کرنے اور سائنسدانوں کو ملازمت دینے کے ذریعے تحقیقی ادارے حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام اور کمی کے لیے دوسرا ذریعہ ہیں۔ تحقیقی اداروں میں بنیادی اور اطلاقی لائف سائنسز کو فروغ دینے والے تمام ادارے (یونیورسٹیاں، ادارے، کمپنیاں، حکومتی لیبارٹریز شامل ہیں۔ حکومتوں کی جانب سے واضح رہنمائی اور بہترین امور کا تبادلہ کرنے اور جدت اور اتفاق رائے پیدا کرنے میں مدد کرنے کے لیے اداروں کے درمیان کمیونی کیشن کے مضبوط نظام کے بغیر تحقیقی ادارے حیاتیاتی انتظام و انصرام کی اپنی ذمہ داریوں میں ابہام کا شکار ہو سکتے ہیں۔

تحقیقی اداروں کی جانب سے حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے لیے ٹولز اور نظام ہائے کار کی مثالیں درج ذیل ہیں:

- **قومی قانون سازی اور ضوابط:** جیسا اوپر بیان کیا گیا ہے کہ تحقیقی ادارے اپنے ملازمین کی مدد کرنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ قومی قانون سازی ایک ایسا ٹول ہے جو حیاتیاتی انتظام و انصرام، تربیت اور اندرونی نگرانی کے لیے اداروں کے قانونی کردار اور ذمہ داریوں کا تعین کر سکتا ہے۔ یہ اقدامات اور سرگرمیوں کے لیے ایک واضح قانونی فریم ورک فراہم کرتا ہے تاکہ اس امر کو یقینی بنایا جائے کہ ادارے اپنے ملازمین کی سرگرمیوں کے لیے اپنی قانونی ذمہ داریوں کو سمجھتے ہیں اور یہ یقینی بنایا جائے کہ حیاتیاتی خطرات کا انتظام و انصرام ادارے کے تعلیمی، تجارتی یا دیگر مقاصد کے مقابلے میں ثانوی حیثیت نہیں رکھتا ہے۔ محفوظ، بحفاظت اور ذمہ دارانہ طریقے سے تحقیق کرنے کی تحقیقی اداروں کی صلاحیت رکن صلاحیتوں میں مختلف ہوگی ایک ریگولیٹری نظام جس کے تحت اداروں کو مخصوص قسم کی سرگرمیوں کے لیے رجسٹر کیا جاتا ہے بیرونی ریگولیٹری آڈٹ اور خاص رہنمائی فراہم کرکے حیاتیاتی خطرات کم کرنے میں اداروں کی مدد کر سکتا ہے۔ جب ایک ادارہ نئی قسم کا کام کرتا ہے یا کرنے کی تجویز پیش کرتا ہے۔

- **ادارہ جاتی نگرانی:** سائنسدانوں کے بہت سے مطالبات ہوتے ہیں حتیٰ کہ مضبوط تحقیقی کلچر میں خطرے کی غیر معیاری جائزے اور کمی کا امکان ہوتا ہے۔ سائنسدان کے زیر قیادت خطرے کے جائزے کی ادارہ جاتی نگرانی (مثلاً اندرونی آڈٹ، اندرونی گروہی جائزے اور داخلہ کمیٹی کی منظوری) کے معیار اور مطابقت بہتر یا یقینی بنانے کے لیے کیا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر جرمنی میں جرمن ریسرچ فاؤنڈیشن (DFG) سے فنڈز حاصل کرنے والے اداروں اور تنظیموں سے کہا جاتا ہے کہ وہ سائنسدانوں اور فنڈز فراہم کرنے والوں کو سیکیورٹی سے متعلق تحقیقی خطرات کا جائزہ لینے اور رائے دینے کے لیے ایک کمیٹی قائم کریں اس مشاورتی تحقیق کار کی نگرانی اور معاونت سیکیورٹی سے متعلق تحقیق کا انتظام کرنے والی مشترکہ کمیٹی کی جانب سے کی جاتی ہے جو ایک مشاورتی کمیٹی ہے جس کا مقصد تحقیق سیکیورٹی سے متعلقہ اخلاقی پہلوؤں سے متعلق سائنسز اور ہیومینٹیز کے ذاتی انتظام کو مضبوط بنانا ہے۔

4.3.4۔ اسٹیک ہولڈرز: فنڈز فراہم کرنے والے ادارے

زیادہ تر تحقیقی ادارے بیرونی گرانٹس سے حاصل ہونے والی اپنی تحقیق کے لیے فنڈنگ یا کنٹریکٹ دینے والے اداروں پر انحصار کرتے ہیں۔

فنڈز فراہم کرنے والے اداروں کی جانب سے حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام کے لیے ٹولز اور نظام ہائے کار کی مثالیں درج ذیل ہیں۔

- **تحقیق کے ڈیزائن کا جائزہ:** اگرچہ فنڈز فراہم کرنے والے ادارے عام طور پر تحقیق کے ڈیزائن میں شامل نہیں ہوتے ہیں لیکن وہ تحقیق کی درخواست کے اپنے طریق کار کے ذریعے حیاتیاتی خطرات کم کرنے میں مدد کر سکتے ہیں۔ لائف سائنسز کے اہم فنڈز فراہم کرنے والے اپنی فنڈنگ کی درخواست کی فارم میں ایسے سوالات شامل کرتے ہیں جس سے اُس امر کا تعین کیا جا سکتا ہے کہ آیا کہ درخواست گزار نے حفاظت، تحفظ اور اپنی تحقیق کے دوہرے استعمال کے پہلوؤں پر غور کیا ہے۔ یہ فنڈز فراہم کرنے والے گروہی جائزوں کا تقاضا بھی کرتے ہیں تا کہ تجاویز جن کا وہ جائزہ لیتے ہیں کہ حیاتیاتی خطرات کے پہلوؤں پر غور کیا جائے۔

- **فنڈنگ کے تقاضے:** ایسی تحقیق جس میں ممکنہ طور پر انتہائی خطرناک مواد، تیکنیکس یا ٹیکنالوجیز شامل ہوتی ہیں کے لیے فنڈز فراہم کرنے والے اُسے فنڈنگ کی شرط بنا سکتے ہیں کہ سائنسدان اپنی تحقیق سے ممکنہ طور پر منسلک خطرات کی مؤثر طریقے سے نشاندہی کریں۔ اور ان کا انتظام کریں۔ اس امر کی وضاحت کریں کہ خطرات (منظم شدہ) تحقیق کے ممکنہ فوائد سے کس طرح متناسب ہیں۔ اس امر پر غور کریں آیا کہ تحقیق کی کم خطرناک اقسام اتنی ہی فائدہ مند ہو سکتی ہیں اور خطرات کم کرنے کے لیے تحقیق کا ڈیزائن یا ترسیل اور اشاعت کے منصوبے (جیسے تحقیق آگے بڑھتی ہے یا تحقیق مکمل ہونے کے بعد) تبدیل کریں۔ مثال کے طور پر برطانیہ میں بائیو ٹیکنالوجی اینڈ بائیولوجیکل سائنسز ریسرچ کونسل (BBSRC)، میڈیکل ریسرچ کونسل (MRC) اور ویلکم ٹرسٹ فنڈنگ کے لیے شرائط عائد کرتے ہیں جن میں خطرے سے متعلق ضوابط کی تعمیل شامل ہے۔(121) یورپین یونین (EU) میں یورپین یونین کی معاونت سے کی جانے والی تحقیقی ایتھیکس اپریزل سکیم ایسے منصوبوں کے لیے خاص سوالات اور تقاضے شامل ہیں جن کے غلط استعمال کا خطرہ موجود ہو۔ (122) یورپین کمیشن نے بین الاقوامی یورپی یونین اور قومی قوانین کی تعمیل میں مدد کرنے کے لیے خاص رہنمائی جاری کی ہے جو مواد ٹیکنالوجیز اور معلومات کے ممکنہ غلط استعمال سے متعلق مسائل کا تصفیہ کرتی ہے۔ دوسروں میں یہ درخواست دہندگان اور محققین سے کہتا ہے کہ وہ ایک آزاد اخلاقی مشیر یا پراجیکٹ سیکیورٹی آفیسر (یا دونوں) یا اخلاقی بورڈ یا سیکیورٹی ایڈوائزری بورڈ (جو مختلف پس منظر سے تعلق رکھنے والے ماہرین پر مشتمل ہو جو اصولی طور پر پراجیکٹ کی تحقیقی سرگرمیوں کے انتظام میں شامل نہ ہوں) کی تقرری کرنے پر غور کریں تا کہ پراجیکٹ کے متعلقہ اقدامات ڈیزائن اور عملدرآمد کرنے میں معاونت کی جا سکے۔ فنڈز فراہم کرنے والے طریقہ کار اور پوری تحقیق کے دوران خطرے کے جائزے کی

تشہیر کا تقاضا کر کے ویزیبیلٹی میں اضافہ کر سکتے ہیں تا کہ علم کے تبادلے میں مدد کی جائے اور حیاتیاتی خطرات کا انتظام و انصرام کرنے کے معیارات کو فروغ دیا جا سکے۔ عوامی رپورٹنگ کی حالیہ کوششوں میں میٹریلز ڈیزائن اینلسز رپورٹنگ (MDAR) فریم ورک (123) شامل ہے جسے کنسورشیم آف پبلشرز کی جانب سے تشکیل دیا گیا ہے اور اسے دوہرے استعمال سے متعلق سوال شامل کرنے کے لیے حال ہی میں اپ ڈیٹ کیا گیا اور ویزبلٹی انی شیٹو فار ریسپانسیبل سائنس (VIRS) جیسے فنڈز، پبلشرز، محققین اور نگرانی کے گروپس کی بین الاقوامی کنسورشیم کی جانب سے تشکیل دیا گیا ہے، کا مقصد ایسے فریم ورکس بنانا ہے جو کیس سٹڈی اور رپورٹنگ (124,125) کے ذریعے حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے امور میں وسیع شفافیت میں مدد کرتے ہیں۔ فنڈنگ فراہم کرنے والے ادارے ایسے عملے کو فنڈز فراہم کر کے محققین اور اداروں کی مدد کر سکتے ہیں جو حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام میں محققین کو مہارت اور مدد فراہم کریں گے (مثلاً ڈیٹا کے انتظام و انصرام پر کام کرنے کے لیے رکھے گئے ایڈمنسٹریٹرز)

- **ایجنڈا ترتیب دینا:** خاص شعبوں میں تحقیق کا ایجنڈ ترتیب دینے میں فنڈز فراہم کرنے والے اداروں کا کردار ہو سکتا ہے۔ یہ ایک انتظامی فریضہ ہے اور فنڈز فراہم کرنے والوں کو اداروں (انفرادی اور اجتماعی طور پر) کے ساتھ مشغول ہونے کا موقع فراہم کرتا ہے تا کہ اداروں سے اہلیت کی شرط کے طور پر حیاتیاتی خطرات کے جائزے، تعلیم اور تربیت میں خاص سطح برقرار رکھنے کا تقاضا کر کے جائزے اور حیاتیاتی خطرات کے کنٹرول سے متعلق رہنمائی فراہم کی جا سکے۔ مثال کے طور پر جین پر مبنی تحقیق کو فنڈز اور معاونت فراہم کرنے والا تنظیموں کا ایک کنسورشیم بشمول ویلکم ٹرسٹ، انسٹی ٹیوٹ پاسیجر اینڈ مل اینڈ میلنڈا گیٹس فاؤنڈیشن نے جین پر مبنی تحقیق کو سپانسر کرنے کے ساتھ ساتھ ٹیکنالوجیز کی حفاظت اور گورننس کو فروغ دینے، ڈیٹا کے تبادلے میں شفافیت کو یقینی بنانے اور جوابدہی میں اضافہ کرنے کے لیے رہنما اصولوں کا ایک مجموعہ تشکیل دیا ہے۔ فنڈز فراہم کرنے والے اداروں کے لیے ایجنڈا ترتیب دینے کا ایک اور موقع ٹولز اور نظام ہائے کار کی تشکیل اور جانچ کاری سے مخصوص تحقیق کے طریق کار میں مدد کرنا ہے تا کہ حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے ساتھ ساتھ تکنیکی و سماجی اور رویہ جاتی نقطہ نظر میں مدد کی جا سکے۔

- **مؤثر جوابدہی:** سائنسدانوں یا ان کے اداروں کی حیاتیاتی خطرات کی نشاندہی، جائزہ یا کنٹرول کرنے کی ذمہ داری میں ناکامی کی معلوم شدہ یا عوامی مثالوں کی صورت میں فنڈز فراہم کرنے والے ادارے موجودہ (زیر التوا) گرانٹس کا جائزہ لینے پر غور کر سکتے ہیں۔ یہ سائنسدانوں اور اداروں کو اپنی ذمہ داریاں سنبھالنے کی ترغیب دینے کا ایک طاقتور ٹول ہے۔

4.3.5۔ اسٹیک ہولڈرز: پبلشرز اور آڈیٹرز

خاص طور پر تعلیمی شعبوں میں تحقیق کے نتائج کی اشاعت تحقیقی اداروں کا ایک اہم جزو ہوتا ہے اور اس کا محققین کے کیریئر پر گہرا اثر ہوتا ہے۔

پبلشرز کی جانب سے حیاتیاتی انتظام و انصرام کے لیے ٹولز اور نظام ہائے کار کی مثالیں درج ذیل ہیں:

- **مسودے کا جائزہ:** ایسی معلومات جس سے شدید حیاتیاتی خطرات پیدا ہو سکتے ہیں یا اُس سے دوسروں کو نامناسب طریقے سے خطرناک تجربات دہرانے کا موقع مل سکتا ہے کے لیے آڈیٹرز، ساتھیوں اور کچھ صورتوں میں مشاورتی بورڈ کی جانب سے مسودوں کا جائزہ لینا اہم ہوتا ہے۔ اگرچہ سائنسی معلومات (مثلاً خیالات، علم اور ڈیٹا) کو دستیاب اور قابل رسائی بنانا ایڈیٹر اور پبلشرز کی ذمہ داری ہے۔ اس امر کا اطلاق اس وقت نہیں ہوتا ہے جب خطرے کے جائزے سے یہ نتیجہ اخذ ہو کہ اشاعت کے ذریعے وسیع پھیلاؤ سے حفاظت یا تحفظ کے خطرات پیدا ہو سکتے ہیں۔ ایسی صورت میں پھیلاؤ روکا جا سکتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ مسودوں کو مکمل طور پر شائع نہ کیا جائے یا اشاعت سے قبل ان میں نمایاں ترمیم کی جائے۔ مذکورہ بالا MDAR فریم ورک (123) کے ڈویلپرز نے طریقوں کی معیاری رپورٹنگ میں تجرباتی طور پر دوہرے استعمال سے متعلق ایک سوال شامل کیا ہے جس کا جواب مقالہ جمع کرواتے وقت دینا چاہیے۔ VIRS (124) جیسے دیگر متعلقہ اقدامات پوری تحقیق کے دوران بہتر رپورٹنگ معیارات تشکیل دینے کی تلاش و جستجو کر رہے ہیں۔
-

رہنما اصول: کچھ پبلشرز نے ایسے مقالوں کی نشاندہی کرنے، جائزے لینے اور انھیں شائع کرنے کے لیے رہنما اصول قائم کیے ہیں جن سے صحت، حفاظت اور تحفظ کے خطرات پیدا ہو سکتے ہیں ان رہنما اصولوں کے لیے مرحلہ وار نظر ثانی اور انھیں اپ ڈیٹ رکھنے کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ ممکنہ خطرات کی نئی اقسام کی شمولیت کو یقینی بنایا جا سکے۔ 2003 میں کئی مشہور جرنلز کے ایڈیٹرز نے سائنسی اشاعتوں اور سیکیورٹی پر ایک بیان جاری کیا جس میں ایسی اشاعت کے ایڈیٹوریل طریقہ کار سے متعلق سفارشات شامل تھیں جن سے حفاظت اور تحفظ کے خطرات (127) پیدا ہو سکتے ہیں۔ علاوہ ازیں 2006 میں کونسل آف سائنس ایڈیٹرز نے اشاعت کی اخلاقیات پر ایک وائٹ پیپر شائع کیا جسے کئی مرتبہ اپ ڈیٹ کیا گیا (128)۔ اس مقالے میں عوام کے حوالے سے ایڈیٹرز کی ذمہ داریوں پر ایک سیکشن شامل ہے جو بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے موضوعات سے متعلق رہنمائی شامل ہے۔ امریکہ (USA) میں NSABB نے بائیو سیکورٹی، دوہرے استعمال اور جینیاتی تبدیلی کی تحقیق (129) سے متعلق کئی رپورٹس میں پبلشرز اور آڈیٹرز کے لیے رہنمائی شامل کی ہے۔

4.3.6 اسٹیک ہولڈرز: معیار ترتیب دینے والے ادارے

معیار ترتیب دینے والے اداروں کی طرف سے بائیو رسک مینیجمنٹ کے لیے ٹولز اور طریقوں کی مثالیں درج ذیل ہیں:

- **سائنس اکیڈمیاں۔** مقامی اور علاقائی سائنس اکیڈمیاں جیسا کہ آئی اے پی یا یورپین اکیڈمی آف سائنس اینڈ آرٹس، سائنس کے حوالے سے پالیسیاں، حکمت عملیاں اور اخلاقی معیار، جن کو یونیورسٹیاں اور دیگر تحقیقی ادارے سائنسی سالمیت اور ضابطہ اخلاق کے اپنے معیار بنانے کے لیے استعمال کر سکتے ہیں، بہت اہم ہیں۔ مثال کے طور پر مئی 2021 میں سوئس اکیڈمیز آف آرٹس اینڈ سائنسز، سوئس نیشنل سائنس فاؤنڈیشن، اور سوئس انوویشن ایجنسی نے سائنسی سالمیت کے لیے ایک ضابطہ اخلاق شائع کیا جس میں دوہرے استعمال کی تحقیق پر درج ذیل کملہ شامل تھا: "محققین اپنے تحقیقی کام سے وابستہ ممکنہ خطرات اور نقصانات کو فعال طور پر نشاندہی کرنے، غور کرنے اور مناسب احتیاطی تدابیر اختیار کرنے کے پابند ہیں۔ یہ خاص طور پر متعلقہ دوہرے استعمال کی تحقیق کے لیے درست ہے"۔
- **بائیو سیفٹی کی مقامی اور علاقائی تنظیمیں۔** بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے افسران تخفیفی اقدامات کے عمل درآمد اور حیاتیاتی خطرات کے جائزے میں اہم کردار ہوتے ہیں(131)۔ WHO سائنسدانوں اور لیبارٹری کی مینیجمنٹ کی رہنمائی فراہم کرنے کے لیے تمام لیبارٹریوں میں بائیو سیفٹی افسران رکھنے کی سفارش کرتا ہے۔ بائیو سیفٹی افسران کو اپنے اداروں کی بائیو رسک مینیجمنٹ کی معاونت کرنے اور آگاہی بڑھانے کا اہل بنانے کے لیے ان کو ان معاملات میں مناسب تربیت کی ضرورت ہے۔ ان کو ریسرچ ٹیم کا بااعتماد رکن بنانے اور ان کو بااختیار کرنے کی بھی ضرورت ہے۔ رسمی اور غیر رسمی Peer ٹریننگ کا اہتمام مقامی اور علاقائی تنظیموں اور حیاتیاتی خطرات کے لیے مخصوص دیگر اداروں کے ذریعے کیا جا سکتا ہے(132)۔ کروشین سوسائٹی برائے بائیو سیفٹی و بائیو سیکیورٹی ایک قومی تنظیم ہے جو بائیو سیفٹی کے پیشہ ور لوگوں کو بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کی جدید تربیت اور معلومات فراہم کرنے کے لیے سرگرم ہے(133)۔ دوسری مثالیں نیدرلینڈز(111) اور کینیڈا(134) سے مل سکتی ہیں۔ مقامی اور علاقائی تنظیموں کے کام کی معاونت عالمی سطح پر بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی بڑھانے کے لیے اہم ہے۔
- **عالمی معیارات۔** 2019 میں، انٹرنیشنل آرگنائزیشن فار سٹینڈرڈائزیشن (ISO) نے ISO 35001 جاری کیے جو لیبارٹری اور دیگر متعلقہ اداروں کے لیے بائیو رسک مینیجمنٹ کے لیے ایک معیار ہے(63)۔ سائنسی ہارڈ ویئر پر توجہ مرکوز کرنے کی بجائے معیار اعلیٰ مینیجمنٹ کی طرف سے کیے گئے وعدوں پر توجہ مرکوز کرتا ہے (مثال کے طور پر مناسب وسائل فراہم کرنا، بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی پالیسی کو ترجیح دینا، عملے کی تربیت اور کارکردگی کی توقعات کا تعین کرنا). معیار کام کی تسلسل کے ساتھ بہتری کا بھی تقاضا کرتے ہیں تاکہ حادثات اور دیگر مسائل کی وجوہات معلوم کی جا سکیں، مسائل حل کیے جائیں تاکہ وہ دوبارہ نہ دوہرائے جائیں، بہتری کے مواقع کی نشاندہی کی جائے اور بہتری کو تسلیم کیا جائے۔ بعض اداروں نے معیار پر پورا اترنا شروع کر دیا ہے، اور آگاہی بڑھانے کی کاوشوں کے ساتھ ساتھ اس کو مزید فروغ دینے سے زیادہ محفوظ حیاتیاتی سرگرمیوں میں حصہ ڈالا جا سکتا ہے۔ ایک اور مثال بائیوروبوسٹ (Bioroboost) ہے، جو ایک یورپین یونین کے مالی تعاون سے چلنے والا پراجیکٹ ہے اور اس کے مقاصد میں مصنوعی بائیولوجی میں معیارات بشمول بہتر بائیو سیفٹی اور خطرات کے آسان جائزے، کو مضبوط کرنا ہے۔

4.3.7 شراکت دار: ایجوکیٹرز

ایجوکیٹرز کی طرف سے بائیو رسک منیجمنٹ کے لیے ٹولز اور طریقوں کی مثالیں درج ذیل ہیں:

- **سائنس کے ذمہ دار تصورات سمیت بائیو سیفٹی، بائیو سیکیورٹی اور دوہرے استعمال کا تعارف۔** ذمہ دار تحقیق کرنے سے متعلق تصورات کو سائنس اور میڈیکل کے نصاب میں شامل کرنے سے بنیادی اور اپلائیڈ لائف سائنسز میں صحت، تحفظ اور سیکیورٹی کو درپیش خطرات کے بارے میں آگاہی بڑھائی جا سکتی ہے۔ اکیڈمک اور سائنسی ادارے ان تصورات کو اپنے نصاب اور تعلیمی سرگرمیوں میں شامل کرتے ہوئے مدد کر سکتے ہیں۔

- **تربیت۔** لیبارٹری اور عملی نشستوں کے ساتھ نصاب میں تربیتی نشستیں شامل کی جا سکتی ہیں جو تھیوری کی نشستوں میں شامل تصورات کو مضبوط اور لاگو کرنے کے لیے تصورات سے وابستہ بہترین مشقوں کو تقویت دے سکتے ہیں۔ فعال تعلیم بائیو سیفٹی، بائیو سیکیورٹی اور دوہرے استعمال جیسے تصورات کے عملی استعمال کا مظاہرہ کرنے میں موثر ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر، اکیڈمی آف سائنس آف ملائشیا نے لائف سائنسز میں ذمہ دار طریقے سے تحقیق کرنے کے لیے ایک تعلیمی ماڈیول تیار کیا جس میں کسی دوہرے استعمال اور تحفظ کی روایت کی اہمیت کے بارے میں کسی ماڈیول میں تعلیم کے فعال اصول استعمال کیے جاتے ہیں (136)۔

4.3.8 شراکت دار: بین الاقوامی تنظیمیں

بین الاقوامی تنظیموں کی طرف سے بائیو رسک منیجمنٹ کے لیے ٹولز اور طریقوں کی مثالیں درج ذیل ہیں:

- **رہنمائی کے دستاویزات۔** متعدد ممالک، خطوں، اور اداروں نے ریگولیٹری فریم ورک تیار کیا ہے جو ذمہ دار سائنس کو کنٹرول کرتے ہیں اور متعلقہ معاملات پر رہنمائی کی پیشکش کرتے ہیں؛ تاہم، دوسروں کے پاس اسی طرح کے ٹولز اور طریقے دستیاب نہیں ہیں۔ بین الاقوامی تنظیمیں (مثال کے طور پر WHO، FAO اقوام متحدہ کی تنظیم برائے تعلیم، سائنس اور ثقافت (UNESCO)؛ اور WOAH) مقامی قانون سازی بنانے اور بہترین عالمی مشقوں کو مضبوط کرنے کے لیے رہنمائی فراہم کر سکتی ہیں۔ مثال کے طور پر، WOAH نے ویٹرنری کی تحقیق: دوہرے استعمال کی نشاندہی، جائزہ اور انتظام و انصرام، کو ذمہ دار طریقے سے کرنے کے لیے رہنما اصول شائع کیے (137)۔ بائیو رسک منیجمنٹ اسے متعلقہ میٹرکس قائم کرنے اور ان میٹرکس کی بنیاد پر ممالک کی کارکردگی دیکھنے کے لیے بھی کثیر جہتی کوششیں کی گئی ہیں۔ مثال کے طور پر، UNSCR 1540 (17) میں بائیو سیکیورٹی اور ب غیر ریاستی عناصر کو ایئولوجیکل ہتھیار حاصل کرنے کی ممانعت پر دفعات شامل کی ہیں۔ ایک اور مثال مشترکہ بیرونی جائزہ (JEE) (138) ہے، جو انٹرنیشنل ہیلتھ ریگولیشنز (2005) کے فریم ورک میں صحت عامہ کے خطرات کی نشاندہی اور فوری جوابی کارروائی کرنے اور ان سے بچنے کے لیے کسی ملک کی صلاحیت کو جامع طور پر جانچنے کے لیے ایک رضاکارانہ، کثیر شعبہ عمل ہے۔ JEE کو متعلقہ کوششوں جیسا کہ گلوبل ہیلتھ سیکیورٹی ایجنڈا (GHSA) (18) اور WOAH کی ویٹرنری خدمات (PVS) pathway کی کارکردگی کے اشتراک سے تیار اور لاگو کیا گیا (139)۔ تیسری مثال BWC کا فریم ورک ہے، جو بین الاقوامی اقدامات کے لیے بنیاد فراہم کرتا ہے تاکہ بائیولوجی اور بائیو ٹیکنالوجی کے غلط استعمال کو روکا جائے۔ معاہدے کے عمل درآمد کا سپورٹ یونٹ معاہدے میں شامل ہونے اور ان کی شرائط پر عمل درآمد کرنے کے لیے ملکوں کی معاونت کرتا ہے (140)۔

- **معلومات اور وسائل تک رسائی۔** بین الاقوامی تنظیمیں درکار معلومات تک رسائی کی مدد کر سکتی ہیں، مثال کے طور پر، حیاتیاتی خطرات کے جائزے، تربیت، ذمہ دار سائنس پر کام کرنے، خطرات کم کرنا اور قوانین اور دیگر متعلقہ سرگرمیوں پر کام کرن۔ یہ بین الاقوامی ادارے مقامی حکام، سائنسی اداروں اور تفتیش کاروں کی ذمہ دار سائنسی مشقوں کے ساتھ مطابقت رکھنے والے وسائل کی نشاندہی کرنے میں مدد کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر، اقوام متحدہ کا انٹرریجنل کرائم اینڈ جسٹس ریسرچ انسٹی ٹیوٹ (UNICRI) نے بائیو رسک منیجمنٹ میں سرمایہ کاری کرنے والے شراکت داروں کا ایک عالمی نیٹ ورک تیار کیا ہے۔ UNICRI شراکت داروں کو بہترین اقدامات اور تربیتی مواد کا تبادلہ کرنے کے قابل بنانے کے لیے ایک کلیئرنگ ہاؤس کا کردار ادا کرتا ہے (141)۔ اقوام متحدہ کا دفتر برائے امور ترک اسلحہ، ترک اسلحہ (disarmament) پر تعلیم اور تربیت کو فروغ دیتا ہے (142)۔ BWC کے تحت States Parties (ریاستی فریقین) اور ماہرین کے سالانہ اجلاس میں بائیو رسک منیجمنٹ میں سرکاری اور غیر سرکاری ماہرین اکٹھے ہوتے ہیں اور

بہترین اقدامات اور معلومات کا تبادلہ کرتے ہیں اور عالمی بائیو سیکیورٹی کو مضبوط کرنے کے لیے نئے نظریات تیار کرتے ہیں(143)۔
BWC کے اعتماد سازی کے اقدامات- خصوصاًجو لیول 4 لیبارٹریز اور بائیو ڈیفنس پروگرامز سے وابستہ ہیں-ان شعبوں میں قومی

سرگرمیوں میں شفافیت بھی مہیا کرتے ہیں(83)۔ بائیو ڈیفنس تحقیق کو حیاتیاتی خطرات کے خلاف دفاعی اقدامات کرتے ہوئے دوہرے استعمال کے مخمصے کا بھی سامنا کرنا پڑ سکتا ہے(45)۔

- **کمیونی کیشن**۔ بڑے عالمی خطرات اور حیاتیاتی خطرات کے بڑھتے ہوئے ذرائع کی نشاندہی ممالک اور اداروں کے مابین شفاف روابط کے ذریعے کی جا سکتی ہے۔ بین الاقوامی تنظیمیں شراکت داروں اور، ایسے خطرات کی نشاندہی کے لیے ضروری ڈیٹا، تحقیق یا معلومات کی اشاعت کے درمیان روابط مضبوط کر سکتی ہیں۔ سول سوسائٹی کی معاونت کی مثالوں میں عالمی بائیو سیکیورٹی ڈائیلاگ(144) (خاص طور پر ابھرتے ہوئے حیاتیاتی خطرات پر اس کاورک سٹریم) اور عالمی ہیلتھ سیکیورٹی ایجنڈا(بشمول بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی پر اس کاورک سٹریم)(18)۔

4.3.9 اسٹیک ہولڈر: سول سوسائٹی نیٹ ورکس اور عوام

سول سوسائٹی نیٹ ورکس کی طرف سے بائیو رسک منیجمنٹ کے لیے ٹولز اور طریقوں کی مثالیں درج ذیل ہیں:

- **شفافیت**۔ سول سوسائٹی تحقیق یا لیبارٹری کی سرگرمی میں اسٹیک ہولڈر ہے اس وقت جب اس طرح کی سرگرمیوں کے خطرات اور ممکنہ فوائد وسیع پیمانے پر سوسائٹی پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ لہٰذا سول سوسائٹی کے نیٹ ورکس کو تحقیق اور لیبارٹری سے متعلق معلومات اور بحث جو مختلف لوگوں پر اثرانداز ہو سکتی ہے، تک رسائی ہونی چاہیے۔ The BioWeapons Prevention Project(حیاتیاتی ہتھیاروں سے بچاؤ کا پراجیکٹ)، جس نے BWC کی عالمگیریت کی وکالت کی اور حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام پر آگاہی بڑھانے کے لیے ٹریننگ کا اہتمام کیا، BWC کے اجلاسوں اور مباحثوں میں شریک رہا ہے۔ مثال کے طور پر، ایٹمی خطرے کے اقدامات کا عالمی ہیلتھ سیکیورٹی انڈیکس ایک میٹرکس ہے جو نیشنل بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کی تیاری کے درجے کو ماپتا ہے(146)۔
-
- **آگاہی اور تعلیم دینا**۔ سول سوسائٹی نیٹ ورکس عام لوگوں کو آگاہی دینے اور معاشرے کے مختلف شعبوں کو تعلیم دینے کے لیے اہم ہیں؛ وہ سائنسی کمیونٹی اور عوام کے درمیان پل کا کردار ادا کر سکتے ہیں۔
- **پالیسی سازی**۔ باخبر عوام سیاسی حکمت عملیوں اور سائنسی سرگرمیوں کو کنٹرول کرنے والی پالیسیوں کے حق میں بہتر فیصلے کر سکتے ہیں۔ سول سوسائٹی کے نیٹ ورک سائنس دانوں اور مختلف عوام کے درمیان مسابقتی مفادات کو متوازن کرنے کے لیے رابطہ قائم کر سکتے ہیں، جیسا کہ آزاد سائنس کی خواہش اور احتیاط اور کنٹرول کی خواہش۔ مثال کے طور پر، مغربی افریقہ میں 2014-2015 کے تباہ کن ایبولا کی وبا کے بعد، ماہرین اور سول سوسائٹی کے نیٹ ورکس کے درمیان شراکت داری کے نتیجے میں گلوبل ایمرجنگ پیتھوجینز ٹریٹمنٹ کنسورشیم (GET) (147) کی تشکیل ہوئی۔ اس کنزورشیم نے 2014 میں سینیگال کے شہر ڈکار میں ایبولا پر ہونے والی افریقن وائسز اینڈ لیڈرشپ کانفرنس منعقد کرانے میں اہم کردار ادا کیا، جس میں نقائص/خامیاں، بشمول جو بائیو سیکیورٹی سے متعلق تھیں، جن کی وجہ

سے وبا پھیلی، کی نشاندہی کی گئی۔ اس کنزورشیم میں کئی حکومتوں سے سیکیورٹی کے وعدے اور ان کے ساتھ ان ممکنہ خطرات کو محدود کرنے کے لیے مفاہمتی یادداشتیں بھی طے کی گئیں۔

4.3.10 شراکت دار: نجی شعبہ

نجی کمپنیاں لائف سائنسز کی تحقیق اور بائیو ٹیکنالوجی کی تیاری میں بہت ہی اہم کردار ادا کرتی ہیں۔ بائیو ٹیکنالوجی، زرعی بائیو ٹیکنالوجی اور فاماسوٹیکل کمپنیاں کمرشل مصنوعات کی تیاری کی معاونت کے لیے تحقیق کرتی ہیں۔

نجی شعبے کی طرف سے بائیو رسک مینجمنٹ کے لیے ٹولز اور طریقوں کی مثالیں درج ذیل ہیں

- **سیلف نظام۔** 2009 میں، جین کی کیمیائی ترکیب کرنے والی کمپنیوں کے ایک معروف گروپ نے انٹرنیشنل جینز سنتھیسز کنزورشیم تشکیل دیا اور گاہکوں اور جین کی ترتیب کے آرڈرز کی جانچ کے لیے ایک رضاکارانہ نظام اختیار کیا۔ جانچ کاری کے عمل کے حصے کے طور پر، آرڈرز کا قومی اور بین الاقوامی سطح پر ریگولیٹ کیے گئے پیتھوجینز اور زہریلے مواد (toxins) کے ایک ڈیٹا بیس کے ساتھ تقابل کیا گیا، یہ دیکھنے کے لیے کہ آیا کسی بھی آرڈر کی ترتیب سے کوئی سیکیورٹی خطرہ تو نہیں ہے۔ اگر سکریننگ کا خودکار نظام ایک آرڈر کی گئی ترتیب اور ایک ریگولیٹڈ ایجنٹ کے درمیان تھوڑا فرق دیکھا تو آرڈر اور گاہک کی جانچ کاری دستی طریقے سے کی جاتی ہے (149)۔
- **قومی قانون سازی۔** تحقیق، ترقی اور GMOs کا استعمال کئی ملکوں میں قومی قانون سازی کے تابع ہے؛ تاہم، ایسی نظام عام طور پر بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی سے وابستہ تحفظات تک محدود ہے۔ یہاں تک کہ ایسے ملکوں میں جو دوہرے استعمال کی تحقیق کا جائزہ لیتے ہیں، یہ نگرانی عموماً عوامی سطح پر مالیت کاری کی گئی تحقیق تک محدود ہوتی ہے۔ کینیڈا کے حیاتیاتی خطرات کا نظام، جو ہیومن پیتھوجینز اینڈ ٹاکسنز ایکٹ (118) میں لاگو ہوا اور اس کی نگرانی کینیڈا کی پبلک ہیلتھ ایجنسی میں بائیو سیکیورٹی کے مرکز نے کی، کسی بھی تحقیق کے دوہرے استعمال کے خطرات کا جائزہ لینے کے لیے کسی ادارے کا تقاضا کرتا ہے چاہے اس کی فنڈنگ کا کوئی بھی ذریعہ ہو (62، 119)۔

کے متبادل ماڈلز جو ذمہ دار رویے کی حوصلہ افزائی کر سکتے ہیں، بھی آگے بڑھنے کا راستہ ہو سکتے ہیں۔ صنعت کو ترغیب دینے کا ایک طریقہ معیار ترتیب دینے والی تنظیمیں اور مثبت رول ماڈلز کا استعمال ہو سکتا ہے؛ ایک اور طریقہ اچھے اقدامات اور کاروباری سماجی ذمہ داری کی نشاندہی ہو سکتا ہے۔ صنعت کے اسٹیک ہولڈر اپنے کام میں ذمہ داری، تحفظ اور سیکیورٹی کا مظاہرہ کرنے کی ضرورت کے بارے میں مکمل آگاہ ہو رہے ہیں۔ مزید برآں، صنعت ذمہ داری کے مسائل کو پیشہ ورانہ ترقی میں لانے کے لیے یونیورسٹیوں اور اعلیٰ تعلیمی اسٹیبلشمنٹ کی معاونت میں اہم کردار ادا کر سکتی ہے۔۔ تحقیق کی مالیت کاری میں نجی شعبے کا بڑھتا ہوا کردار یہ تجویز دیتا ہے کہ نگرانی کے طریقے نجی اور سرکاری دونوں سطح پر مالیت کاری کی گئی تحقیق میں شامل کیے جانے چاہیں۔

نجی شعبے کی حکمرانی کا ایک اور پہلو دانشورانہ حق ملکیت کے انتظام میں اس کے کردار سے متعلق ہے۔ مثال کے طور پر، پرائیویٹ سیکٹر یہ انتخاب کر سکتا ہے کہ کس کو سند حق ایجاد (patent) کا لائسنس دیا جائے، یہ لائسنس کے استعمال پر پابندیاں شامل کر سکتا ہے اور مواد کی منتقلی کے معاہدوں میں شرائط شامل کر سکتا ہے۔

4.4 آگاہی کا فروغ، تعلیم، تربیت اور صلاحیت سازی

4.4.1 آگاہی کا فروغ، تعلیم، تربیت اور صلاحیت سازی کی مثالیں

اقدار اور اصول بنیادی اور اپلائیڈ لائف سائنسز کے ذمہ دار استعمال کے لیے اخلاقی بنیاد فراہم کرتے ہیں۔ بائیو رسک منیجمنٹ کے لیے ٹولز اور طریقے اقدار اور اصولوں کے اطلاق کے لیے عملی بنیاد فراہم کرتے ہیں۔ ان بنیادی عناصر کے حصول اور استعمال کو یقینی بنانے کے لیے آگاہی بڑھانے، تعلیم، ضابطہ اخلاق، اخلاقی جائزے، تربیت اور صلاحیت سازی، تحقیقی ماحولیاتی نظام (مثلاً سائنسدان، تحقیقی ادارے اور مالیت کار) میں شراکت داروں کو درکار ہوتے ہیں۔

بنیادی اور اپلائیڈ سائنس اور متعلقہ شعبوں، بشمول کیمیائی شعبے میں آگاہی بڑھانے کے لیے پہلے ہی بہت کام ہو چکا ہے۔ کچھ تمثیلی مثالیں ضمیمہ 3 میں دی گئی ہیں۔ اگرچہ کچھ مشقوں نے کامیابی کے ساتھ تجزیے مکمل کر لیے ہیں۔ مزید بر آں، اگرچہ کچھ اقدامات نے کامیاب اور پائیدار ثابت کیے ہیں، یہ ہمیشہ واضح نہیں ہوتا کہ آیا ایسے تمام اقدامات مؤثر ثابت ہوئے ہیں۔

4.4.2 گزشتہ سرگرمیوں سے سبق

حیاتیاتی خطرات سے وابستہ آگاہی بڑھانے، تعلیم، تربیت اور صلاحیت سازی کے لیے ماضی میں کی گئی کوششیں مستقبل میں ایسی سرگرمیوں میں شامل ہونے کے خواہاں افراد کے لیے کئی عمومی سبق فراہم کرتی ہیں جیسا کہ باکس 4 میں دیئے گئے ہیں۔

باکس 4۔ آگاہی بڑھانے، تعلیم، تربیت اور صلاحیت سازی کے لیے ماضی کی کوششوں سے سیکھے گئے سبق

- مقصد۔ آگاہی بڑھانے، تعلیم، تربیت اور صلاحیت سازی کی کوششوں کا مقصد سیلف نظام، باضابطہ نگرانی، اور بحث مباحثوں اور دیگر مقاصد کو فروغ دینا ہو سکتا ہے۔ یہ ہمیشہ واضح نہیں ہوتا کہ ان سے کیا توقعات ہوتی ہیں جن کو "تعلیم" دی گئی یا اس عمل میں شامل کیا گیا۔ مزید بر آں، آگاہی بڑھاطنے اور تعلیم کو درپیش مشکلات اور مسائل مختلف ہو سکتے ہیں جیسا کہ حادثات (بائیو سیفٹی) سے نمٹنا یا بیماری کے دانستہ پھیلاؤ (بائیو سیکیورٹی) کو رکنا۔ حادثاتی طور پر بیماری کے پھیلاؤ کے لیے ادارہ جاتی حفاظتی اقدامات کو لاگو کرنے کی ضرورت ہوتی ہے جبکہ بائیولوجی کے غلط استعمال سے نمٹنے کے لیے خاطر خواہ کام کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ طالبعلموں، تربیت لینے والوں، سائنسدانوں اور دیگر کو ایسی صورتحال سے نمٹنے کے لیے مکمل تیار کیا جائے۔
- ترجیحات۔ بائیو سیکیورٹی اور دوہرا استعمال ان میں سے زیادہ تر کے لیے فوری ترجیحات نہیں ہیں جو بنیادی اور اپلائیڈ لائف سائنسز سے جڑے ہوئے ہیں، اور ضروری نہیں کہ وہ مکمل سمجھ بوجھ رکھتے ہوں۔ صحت اور ماحول کی شدید مشکلات سے نبرد آزما ممالک کے لیے دیگر خدشات کے مقابلے میں لائف سائنسز سے وابستہ سیکیورٹی خطرات کو ترجیح دینا وقت کی اہم ضرورت ہے۔
- تشریحات۔ مشترکہ اصطلاحات کی کمی (بشمول بائیو سیفٹی، بائیو سیکیورٹی اور دوہری استعمال جیسی کلیدی اصطلاحات کے معنی) بہترین طریقوں کے اشتراک کو پیچیدہ بناتی ہے۔
- بحث مباحثہ۔ اس حوالے سے غیر یقینی صورتحال کے پیش نظر کہ تعلیم اور تربیت میں کیا شامل کیا جانا چاہیے، یہ کیسے کرنا چاہیے، یہ کیوں ضروری ہے اور اس میں کون شامل ہونا چاہیے، حیاتیاتی خطرات کی روک تھام کے لیے تعلیم اور تربیت کو وسیع پیمانے پر فروغ دینا چاہیے اور اس پر تبادلہ خیال کیا جانا چاہیے۔ جیسا کہ کوئی ایک نقطہ نظر سب کی ضروریات اور حالات کو پورا نہیں کر سکتا، اس لیے مضبوطی، مواقع اور اقدامات کے چیلنجز کا جائزہ لیا جانا چاہیے تاکہ ٹولز اور طریقہ کار کا اندازہ لگایا جا سکے، اور کس طرح ضروری صلاحیت سازی کو بہترین طریقے سے فراہم کیا جا سکتا ہے۔
- شمولیت۔ ماضی کے اقدامات میں شراکت داروں کا ایک وسیع سلسلہ شامل تھا۔ جیسا کہ حیاتیاتی خطرات کے خدشات پیتھوجینز کے ساتھ کام کرنے والے افراد سے بھی آگے چلے گئے تو تحقیقی اداروں، مالیت کاروں، لیبارٹری ٹیکنیشنز، پیشہ ور معاشروں، ڈیٹا منیجرز اور مہتمم، ناشروں، ایڈیٹرز، ایتھکس کمیٹیوں، ادارہ جاتی منیجرز، سول سوسائٹی نیٹ ورکس اور ریگولیٹرز ان سب کو بطور معلم اور طالبعلم کردار ادا کرنا چاہیے۔
- جدت۔ آگاہی بڑھانے اور تعلیم کے مواد کی تیاری اور ڈیزائن میں بہترین مشقیں مربوط کی جانی چاہیے۔ جدید نقطہ نظر جیسا کہ متحرک تعلیم اور ٹیم کی شکل میں سیکھنے کی مشقوں سے قیمتی اور پائیدار نتیجہ سامنے آیا ہے۔ مزید بر آں، ایک بار بار بننے کے بعد ان نقطہ نظر کو مستقبل کی ٹریننگ کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے اور دوسری ٹیموں کو بھی دکھایا جا سکتا ہے۔

- انضمام۔ بائیو رسک مینیجمنٹ کے مواد کو لیبارٹری پریکٹس پر ٹریننگ کورسز یا بائیو ایتھکس یا ریسرچ ایتھکس پر کورسز میں زمہ دار طریقے سے تحقیق کرنے پر وسیع تر تبادلہ خیال کے حصے کے طور پر شامل کیا جا سکتا ہے۔
- نیچے سے اوپر بمقابلہ اوپر سے نیچے۔ کچھ ماضی کے اقدامات نیچے سے اوپر کیے گئے ہیں، جبکہ دوسروں کو اوپر سے نیچے کیا گیا۔ دونوں قسم کی معاونت درکار ہوتے ہیں، جبکہ اقدامات کو باضابطہ کرنے کے لیے اوپر سے نیچے کا طریقہ جزوی طور پر زیادہ اہم ہے۔
- مقامی سطح پر تیار کردہ مواد۔ آگاہی بڑھانے، تعلیم، صلاحیت سازی اور ٹریننگ کے لیے مختلف مواد تیار کیے گئے ہیں۔ اداروں اور ملکوں کو ایسے مواد کی ضرورت ہوتی ہے جو ان کے ماحول کے لیے مناسب ہو۔ عمومی لحاظ سے، سیکیورٹی بڑھانا مشکل ہو سکتا ہے کیونکہ جس پر سیکیورٹی کا اطلاق ہوتا ہے اس کا انحصار سیاق وسباق پر ہے۔ یہاں پر کوئی ایک ہی سائز سب کے لیے درست ہونے کا نقطہ نظر نہیں ہے، اور منظر نامہ کو مقامی سیاق وسباق (مواد اور ترسیل کے لحاظ سے) کے مطابق بنانے کی ضرورت ہے، ان کو قابل رسائی بنایا گیا اور لاگو کیا گیا۔ LIMC کے لیے مقامی سطح پر مناسبت رکھنے والے ناکافی منظر نامے ہیں۔ عالمی بائیو سیفٹی، بائیو سیکیورٹی اور دوہرے استعمال کی مشکلات بیان کرنے والے منظر نامے کے علاوہ، سیاق وسباق کے لیے مخصوص مواد تیار کیا جانا چاہیے اور مقامی خطرات اور مشکلات کو بھی زیر غور لانا چاہیے۔
- چیمپیئنز۔ بائیو رسک مینیجمنٹ کو فروغ دینے کے لیے مواد کے اطلاق کو فروغ دینے کے لیے چیمپیئنز کی قدر بشمول صنعت اور شعبہ تعلیم کے رہنماؤں پر توجہ دی گئی۔ رسمی اور غیر رسمی نیٹ ورکس انفرادی چیمپیئنز یا چیمپیئنز کے گروپس پیدا کرنے، ان کی نشاندہی یا ان کو مضبوط کرنے کے لیے اہم ہوتے ہیں۔ تحقیق اور کھلی سائنس کی تعلیم کے زمہ دارانہ طرز عمل پر بڑھتی ہوئی توجہ سے فائدہ اٹھانے کے لیے پائیدار اور باوسیلہ نیٹ ورکس کے ذریعے تعاون کرنا اہم ہے۔
- وسائل۔ اگرچہ ماضی میں تعلیم سے وابستہ کئی اقدامات کیے گئے، ان میں سے کئی کو عموماً فنڈز کی کمی کے باعث مشکلات کا سامنا ہوا۔ ان شعبوں میں اقدامات کرنے کے لیے مالی اور تکنیکی معاونت درکار ہو گی تاکہ کوآپریٹو نیٹ ورکس کو برقرار رکھا جائے۔ یہ موثر بائیو رسک مینیجمنٹ کے لیے محدود وسائل کے ساتھ LIMC کے لیے خاص طور پر اہم ہو گا۔
- اقدامات کو فعال کرنا۔ حیاتیاتی خطرات اور محدود تربیت کے خدشات کے بارے میں آگاہی ناہموار ہے۔ آگاہی میں اضافہ، تعلیم، تربیت اور صلاحیت سازی سے ان مشکلات کو دور کرنے میں مدد ملے گی۔ مزید برآں، خدشات کا جواب دینے کے لیے ٹولز اور طریقے تیار کیے جانے چاہئیں، جیسے کہ کام شروع کرنے والے کے لیے چینل فراہم کرتے ہوئے، آگاہی بڑھانے اور دیگر اقدامات کے ساتھ۔ یہ خاص طور پر تربیت یافتہ افراد، طلباء، سائنسدانوں یا دیگر متعلقہ اسٹیک ہولڈرز کی طرف سے نشاندہی کردہ شبہات کی اطلاع دینے یا جواب دینے کے معاملے میں اہم ہے۔
- پائیداری۔ آگاہی بڑھانے، تعلیم، تربیت، اور صلاحیت سازی کو پائیدار بنانے کے لیے اقدامات کو آغاز سے ہی کر لیے جانے چاہیے۔ اس کے لیے سرگرمیوں بشمول متعلقہ کیریئر میٹرکس کے لیے ممکنہ ترغیبات پر محتاط طریقے سے غور کرنے کی ضرورت ہو گی، جو لانگ ایویٹی اور باٹم اپ (نیچے سے اوپر) کی سرگرمیوں۔ کو یقینی بنا سکتے ہیں۔

LMIC: کم اور درمیانی آمدنی والے ممالک

ذریعہ: WHO (2022) (38).

[20] See, for example, NASEM (2018) (27), NAS (2011) (150), NASEM (2017) (151) and NRC (2013) (152).

5۔ سیکشن 5

شکل 1. فریم ورک پر عملدر آمد کرنے اور بائیو رسک مینجمنٹ سرگرمیوں کو تیار کرنے کے لیے ایک مرحلہ وار طریقہ کار

E

s

x

a

e

5.1 فریم ورک پر عملدرآمد

چیک لسٹ کے ساتھ مرحلہ وار سوچ کا استعمال کرتے ہوئے فریم ورک کا اطلاق اقدار اور اصولوں اور حیاتیاتی خطرات کے نظام کے لیے متعلقہ عزائم کے ذریعے ہو گا (جدول 1)۔ اس کے علاوہ، عمل درآمد ایک ایسا عمل ہو گا جو مندرجہ ذیل اہم غور طلب امور کے ذریعے چلایا جائے گا:

- **قیادت اور ملکیت:** بائیو رسک مینجمنٹ کی سرگرمیوں کو مضبوط کرنے کے عمل کے لیے قومی اور علاقائی سطحوں پر قیادت اور ملکیت درکار ہو گی۔ اہم شراکت داروں کے ساتھ اشتراک، معاونت، رہنمائی، اور صلاحیت سازی مؤثر عمل درآمد کے لیے اہم ہو گا۔

- **ایک موافق ماحول پیدا کرنا:** عمل درآمد کی سہولت کاری کے لیے بائیو سیفٹی کے موجودہ نظام اور تجربات کو استعمال کیا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر، بائیو سیفٹی کے موجودہ نظام اور طریقے بائیو سیکیورٹی اور دوہرے استعمال کی نگرانی کے مزید اقدامات پر عمل درآمد کے لیے بطور راہداریاں استعمال ہو سکتے ہیں۔ فریم ورک اور مرحلہ وار نقطہ نظر پر عمل درآمد کے لیے ایک مخصوص سیاق و سباق کے مطابق ڈھالنے کی ضرورت ہو گی۔ سائنسدان، ادارے اور ممالک مختلف نقاط سے آغاز کریں گے۔ اگر کوئی قانون، اصول و ضوابط، رہنمائی یا ٹریننگ موجود نہیں ہے تو مرحلہ وار نقطہ نظر کو تبادلہ خیال کی رہنمائی اور مختلف شراکت داروں کی ضروریات کا جائزہ لینے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ مرحلہ وار نقطہ نظر مخصوص قومی صلاحیتوں جن کو پیدا کرنے اور مضبوط کرنے کی ضرورت ہے، کی نشاندہی کے لیے بھی استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ یہ سوچ شواہد پر مبنی اور مستقبل نشاندہی ہونی چاہیے۔

- **شعبوں کے درمیان اشتراک:** فریم ورک مختلف شراکت داروں کے مابین بحث اور تعاون کی حوصلہ افزائی کرتا ہے (شکل 1، مرحلہ 3)۔ اسٹیک ہولڈر کو مخصوص گروپس مخصوص اہداف کے حصول کی بہتر پوزیشن میں ہوں گے۔ مثال کے طور پر، سائنسدان اپنے کام کے ممکنہ فوائد اور خطرات کا جائزہ لینے کی بہترین پوزیشن میں ہوتے ہیں؛ ادارے حیاتیاتی جائزوں اور تخفیف کی نگرانی میں اہم کردار رکھتے ہیں؛ اور حکومتیں اور ریگولیٹرز مختلف شراکت داروں اور شعبوں (مثلاً شعبہ تعلیم، نجی اور سرکاری لیبارٹریاں اور کمرشل کمپنیاں) میں بائیو رسک مینجمنٹ کی حکمت عملیوں کو مضبوط کرنے کے لیے بہت اہم ہوتے ہیں۔ نظام کی مختلف حکمت عملیاں جن میں اسٹیک ہولڈر کے مختلف گروپس شامل ہوتے ہیں، ایک واحد مخصوص ہدف کے حصول کے لیے اپنائی جا سکتی ہیں۔

- **شراکت داری اور مالیت کاری:** فریم ورک کو لاگو کرنے کے لیے وسائل اور تجربہ درکار ہوتا ہے اور اس کے ساتھ ساتھ مختلف شراکت داروں کی شمولیت کے لیے ترغیب کی بھی ضرورت ہو گی۔

- **نتائج کی نگرانی کرنا، کامیابی کی جانچ اور جوابدہی یقینی بنانا:** بائیو رسک منیجمنٹ اور تخفیفی سرگرمیوں کا باقاعدگی کے ساتھ جائزہ لیا جانا چاہیے۔ نئی پیش رفت کی روشنی میں حکمت عملیوں کو اختیار کرنے کی ضرورت ہو سکتی ہے۔ اسی طرح، ان کا جوابدہی یقینی بنانے کے لیے تخفیفی حکمت عملیوں کی افادیت کا جائزہ لیا جانا چاہیے۔

5.2 رکن ممالک کے لیے غور طلب اہم امور

مخصوص ملک اور اس کی ضروریات اور وسائل پر انحصار کرتے ہوئے، حیاتیاتی خطرات کو کم کرنے اور دوہرے استعمال کی تحقیق کو کنٹرول کرنے کے لیے مختلف اور لازمی راستے استعمال کیے جاسکتے ہیں۔ نظام کے اقدامات میں رسمی اور غیر رسمی دونوں طریقے شامل ہو سکتے ہیں:

- حیاتیاتی خطرات میں کمی اور دوہرے استعمال کی تحقیق کی نظام سے وابستہ قوانین، ضوابط اور پالیسیوں کی مثالوں میں وہ شامل ہیں جو مخصوص اقسام کی سرگرمیوں کی ممانعت کرتے ہیں (مثلاً بائیولوجیکل ہتھیار تیار کرنے کی سرگرمیاں)؛ جو دوہرے استعمال کے امکان کے ساتھ تحقیق کی تیاری کا جائزہ لیتے ہیں؛ جو پیتھوجینز، تحقیق، ٹیکنالوجیز، اور معلومات کی مخصوص اقسام کی برآمد کو کنٹرول کرتے ہیں؛ اور جو پودوں، زراعت اور ماحول کی حفاظت سے تعلق رکھتے ہیں (سیکشن 4.3.1)۔ کئی بین الاقوامی معاہدے حیاتیاتی خطرات اور دوہرے استعمال کی تحقیق کی نظام سے تعلق رکھتے ہیں؛ مثال کے طور پر، 1925 کا جینوا پروٹوکول (11)، 1972 کا BWC (12)، 1977 کا ماحول کو تبدیل کرنے کے طریقوں کے فوجی یا کسی بھی دوسرے نقصان دہ استعمال کی ممانعت پر کنونشن (ENMOD) (80)، 1993 کا CWC (13) اور UNHCR 1540 (17)۔ ان بین الاقوامی معاہدوں کے مختلف پہلو بائیورسک اور دوہرے استعمال کی ریگولیشن سے تعلق رکھتے ہیں (سیکشن 2)۔

- تحقیق کے ذمہ دار استعمال اور غلط استعمال کی روک تھام سے متعلق رہنما اصول، ضوابط اخلاق، اور آگاہی بڑھانے اور تعلیمی سرگرمیاں، فریم ورک کے اطلاق کے لیے ایک اور اہم راستہ ہے۔ اس شعبہ میں بہت کوششیں کی گئی ہیں (سیکشن 4.4 اور ضمیمہ 3) اور ماضی کے تجربات سے سبق سیکھ لیا گیا ہے (باکس 4)۔

مخصوص ملک اور اس کے وسائل پر انحصار کرتے ہوئے، بائیو سیفٹی کمیٹیوں، تحقیق کی اخلاقی کمیٹیوں (RECs)، قومی اخلاقی کمیٹیوں اور دیگر مشاورتی کمیٹیوں کی ضروریات کے ذریعے حیاتیاتی خطرات کم کرنے اور دوہرے استعمال کی تحقیق کو کنٹرول کرنے کے لیے مختلف انتخاب ہو سکتے ہیں (سیکشن 4.3.1)۔

- بائیو سیفٹی کی کمیٹیاں ادارہ جاتی کمیٹیاں ہوتی ہیں جو بائیو سیفٹی سے وابستہ مسائل کے لیے ایک آزاد جائزہ گروپ کا کام کرنے کے لیے تشکیل دی جاتی ہیں؛ وہ سینئر منیجمنٹ کو رپورٹ کرتے ہیں (3)۔ بائیو سیفٹی اور لیبارٹری بائیو سیکیورٹی کے مسائل کے علاوہ، بائیو سیفٹی کمیٹیاں تحقیق کے عمل میں (پروپوزل یا ڈیزائن کے مرحلے پر)، تحقیق کرنے کے دوران، اور رابطے کے تمام مراحل کے دوران (مثلاً کانفرنس پریذنٹیشن میں) ممکنہ دوہرے استعمال کے خطرات کی نشاندہی، ان کا جائزہ لینے اور ان میں کمی لانے کے لیے ایک راستہ ہو سکتے ہیں (سیکشن 4.3.3)۔

- RECs کا جائزہ انسانوں یا جانوروں پر تجربات سے متعلق تحقیقات کی تجویز دیتا ہے تاکہ یہ یقینی بنایا جائے کہ تحقیقات عالمی اور قومی سطح پر تسلیم کیے جانے والے اخلاقی رہنما اصول پر پورا اترتی ہیں۔ وہ ایک بار جب تحقیقات شروع ہو جائیں، ان کی نگرانی کرتے ہیں اور جہاں

مناسب ہو تحقیق کے مکمل ہونے کے بعد نگرانی اور فالو اپ کاروائی میں بھی حصہ لیتے ہیں۔ ایک REC کا جائزہ، انسانوں اور غیر انسان جانوروں پر مشتمل تحقیق کو کنٹرول کرنے والے عالمی اخلاقی معیار اور اس کے ساتھ ساتھ کئی دائرہ اختیار میں مقامی قانون کے تحت ضروری ہوتا ہے۔

- انسانی شرکاء پر مشتمل تحقیق کا جائزہ لیتے ہوئے RECs کی بنیادی ذمہ داریوں میں شرکاء کی حفاظت اور ایسی کمیونٹی جہاں یہ تحقیق کی جائے گی، کو درپیش ممکنہ خطرات اور فوائد پر غور کرنا شامل ہیں۔ اخلاقیات قواعد اور پالیسیوں کے ایک مخصوص سیٹ کی تجویز نہیں کرتے بلکہ یہ مسائل کی جانچ پڑتال اور مناسب طریقہ کار کا تعین کرنے کے لیے ایک فریم ورک مہیا کرتا ہے۔ بائیو ایتھکس میں، سب سے زیادہ عام طور پر نشاندہی شدہ اصولوں میں انفرادی آزادی (خود سے فیصلہ کرنے کی صلاحیت)؛ بھلائی (دوسروں کے ساتھ بھلائی کرنا)؛ غیر مضر (دوسروں کو نقصان پہنچانے سے بچنے کی ذمہ داری)؛ اور انصاف (منصفانہ طور پر فوائد اور بوجھ کی تقسیم کی قدر) شامل ہیں۔ یہ اصول تجزیوں کے لیے ایک عمومی فریم ورک مہیا کرتے ہیں، جس کا اطلاق کسی خاص اخلاقی مخمصے کے حقائق پر کسی حل تک پہنچنے کے لیے کیا جا سکتا ہے (153)۔ جیسا کہ سیکشن 2.2 میں بحث کی گئی ہے، دوہری استعمال کی تحقیق کو اکثر مشکوک کہا جاتا ہے۔ اس تناظر میں، اور ملکی سطح پر دستیاب ڈھانچے پر منحصر ہے، RECs دوہری استعمال کی صلاحیت کے ساتھ تحقیق کی نگرانی میں بھی کردار ادا کر سکتے ہیں۔

نیچے دی گئی چیک لسٹیں قومی حکومتوں کے لیے کچھ بنیادی غور طلب امور کو بیان کرتی ہیں تاکہ پہلے سے موجود اقدامات اور ایسے اقدامات جو حیاتیاتی خطرات کو کم کرنے اور دوہرے استعمال کی تحقیق کو کنٹرول کے لیے اٹھائے جا سکتے ہیں، ان کا جائزہ لیا جائے اور بحث کی جائے۔ چیک لسٹیں مکمل یا حتمی نہیں ہوتی بلکہ ان کو جہاں ضروری ہو اختیار کیا جا سکتا ہے۔

باکس 5۔ اسٹیک ہولڈر: قومی حکومتوں کے لیے چیک لسٹ

نوٹ: اگرچہ چیک لسٹ مختلف اسٹیک ہولڈرز کے لحاظ سے قابل توجہ امور کی نشاندہی پر مبنی ہیں، مگر بائیو رسک (حیاتیاتی خطرات) سے نبٹنا، مختلف اسٹیک ہولڈرز کی مشترکہ ذمہ داری ہے۔ علاوہ ازیں، جیسا کہ چیک لسٹ کے مرحلہ 3 میں واضح کیا گیا ہے کہ مختلف اسٹیک ہولڈرز مضبوط اور موثر بائیو رسک مینجمنٹ کا انتظام کریں گے۔

مرحلہ 1: معلومات جمع کریں	وسائل اور ٹولز
نتائج: حیاتیاتی خطرات اور دوہرے استعمال کی تحقیقی صلاحیت کی نشاندہی اور اندازہ لگانے کے لیے قومی اقدامات کی نشاندہی کی جاتی ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور میں درج ذیل پہلو شامل ہیں: • کیا آپ کے ملک میں بائیو سیفٹی، لیبارٹری بائیو سیکورٹی اور دوہرے استعمال کی تحقیق کی نگرانی سے متعلق قانون سازی، ضابطے یا رہنما ہدایات موجود ہیں؟ ○ کون سے ادارے قانون سازی، ضوابط یا رہنما ہدایات کی نگرانی اور نفاذ کرتے ہیں؟ ○ کیا آپ کے ملک کو آپ کے دائرہ اختیار کے تحت سہولیات کے مراکز میں کیے گئے کام کے خطرے کی جائزے یا خطرے اور فائدہ کے تجزیوں کی ضرورت ہے؟ ○ کیا آپ کے ملک میں لیبارٹریوں کو لائسنس دینے کا نظام موجود ہے؟ ○ کیا آپ کے ملک میں پیتھوجنز (مرض پیدا کرنے والے جراثیم) اور زہریلے مادوں کی انونٹری موجود ہے جو آپ کے دائرہ اختیار میں سہولیات کے مراکز کے اندر ذخیرہ کیے جاتے ہیں یا ان پر مزید کارروائی یا عمل کیا کیا جاتا ہے؟ ○ کیا آپ کے ملک کے پاس آپ کے دائرہ اختیار کے تحت سہولیات کے مراکز میں کی جانے والی دوہرے استعمال کی تحقیق کی انونٹری موجود ہے؟ ○ کیا آپ کے ملک میں سیمپلز کی نقل و حمل، اشتراک اور ذخیرہ کرنے سے متعلق قانون سازی، ضابطے یا رہنما ہدایات موجود ہیں؟ ○ کیا قانون سازی، ضوابط یا رہنما ہدایات تمام متعلقہ اسٹیک ہولڈرز بشمول سرکاری اور نجی تحقیق اداروں، فنڈ فراہم کرنے والے حلقوں اور سائنسدانوں کا احاطہ کرتی ہیں؟	باکس 1 عالمی ادارہ صحت JEE ٹولز (P.6.1 and P.6.2) (138) عالمی ہیلتھ سیکیورٹی ایجنڈا ایکشن پیکج 3 (18) عالمی ہیلتھ سیکیورٹی انڈیکس (146)

	○ کیا آپ کے ملک میں آپ کے دائرہ اختیار میں سہولتی مراکز پر حفاظتی اور سیکورٹی سے متعلق واقعات کے رد عمل میں منصوبے موجود ہیں اور کیا آپ کے ملک نے ان منصوبوں کا نفاذ علاقائی اور ذیلی سطح پر کیا ہے؟ ○ کیا آپ کے دائرہ اختیار کے تحت سہولیات کے مراکز میں آڈٹ کا کوئی نظام موجود ہے؟ • کیا آپ کے ملک میں برآمدی کنٹرول سے متعلق قانون سازی کی گئی ہے؟ • کیا آپ کے ملک میں تحقیق کے ذمہ دارانہ طرز عمل سے متعلق قانون سازی، ضابطے یا رہنما ہدایات موجود ہیں جو دوہرے استعمال کی تحقیق کی نگرانی سے متعلق ہوں؟ ○ کون سے ادارے قانون سازی، ضوابط یا رہنما ہدایات کی نگرانی اور نفاذ کرتے ہیں؟ ○ کیا قانون سازی، ضوابط یا رہنما ہدایات تمام متعلقہ اسٹیک ہولڈرز بشمول سرکاری اور نجی تحقیقی اداروں، فنڈ فراہم کرنے والے حلقوں اور سائنسدانوں کا احاطہ کرتی ہیں؟ ○ کیا آپ کے دائرہ اختیار کے تحت سہولیات کے مراکز میں آڈٹ کرنے کا کوئی نظام موجود ہے؟ کیا آپ کا ملک حیاتیاتی خطرات کے بارے میں آگاہی پیدا کرنے، تعلیم اور ٹریننگ کی سرگرمیوں، بشمول دوہرے استعمال کی تحقیق کے لیے وسائل فراہم کرتا ہے ؟

وسائل اور ٹولز	مرحلہ 2: اقدار، اصولوں اور اہداف کی نشاندہی کرنا
جدول 1، جدول 2 اور جدول 3	نتائج: اقدار، اصول، منسلک ذمہ داریوں اور اہداف کی نشاندہی کی جاتی ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور میں درج ذیل شامل ہیں: • مثالی طور پر، بائیورسک مینجمنٹ میں اس بات کو یقینی بنایا جائے گا کہ تمام اقدار اور اصولوں کا تحفظ کیا جائے۔ تاہم عملی طور پر چند صورتیں متعدد متعلقہ اقدار اور اصولوں کے درمیان تناؤ کا باعث بن سکتی ہیں، جن کی وجہ سے ایسے فیصلے کرنا پڑ سکتے ہیں جن میں چند اقدار اور اصولوں کو ترجیح دینے کی ضرورت پڑ سکتی ہے (مثلاً صحت، حفاظت اور سلامتی، اور کھلے پن، شفافیت، ایمانداری اور جوابدہی کی اقدار کے درمیان تناؤ کی صورت میں)۔ مختلف اقدار اور اصولوں کے درمیان ممکنہ تناؤ کو حل کرنے کے لیے کوئی ایک طریقہ نہیں ہے۔ منتخب کردہ طریقہ کار میں مقامی حالات اور سیاق و سباق کو مدنظر رکھنے کی ضرورت ہوگی۔ مزید برآں، بائیورسک مینجمنٹ کے بارے میں فیصلے کھلے، شفاف، ایماندارانہ اور جوابدہی پر مبنی عمل کو استعمال کرتے ہوئے کیے جانے چاہئیں۔ اس طرح کے طریقہ کار سے قابل جوابدہی فیصلے کرنے میں مدد ملے گی۔

وسائل اور ٹولز	مرحلہ 3: اسٹیک ہولڈر کا تجزیہ
	نتائج: تمام متعلقہ اسٹیک ہولڈرز جو حیاتیاتی خطرے سے نبٹنے کے عمل میں شامل ہیں اور ان سے متاثر ہوئے ہیں ان کی نشاندہی کی جاتی ہے اور اقدامات کو مربوط بنایا جاتا ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور اور سوالات میں درج ذیل شامل ہیں: • تمام اہم اسٹیک ہولڈرز ، ان کے کردار اور ذمہ داریوں کی حیاتیاتی خطرات (مثلاً سائنسدانوں، تحقیقی اداروں، پیشہ ورانہ سائنسی انجمنوں، فنڈ فراہم کرنے والے حلقوں، پبلشرز، دیگر حکومتوں، عوام، نجی شعبے اور بین الاقوامی تنظیموں) کی تشکیل، نشاندہی اور ان سے نبٹنے کے عمل میں ان کے کردار اور ذمہ داریوں کی نشاندہی کرنا۔ • حیاتیاتی خطرات کی تشکیل، نشاندہی اور ان سے نبٹنے کے عمل میں کلیدی اسٹیک ہولڈرز کو شامل کرنے کے لیے حکمت عملی تیار کرنا۔ • تفصیل بیان کرنا کہ آپ ان افراد یا گروہوں (یعنی خطرے کی آگاہی کے پلان) کے ساتھ اپنی کارروائیوں کا ابلاغ اور اس سلسلے میں ربط کیسے قائم کریں گے۔

وسائل اور ٹولز	مرحلہ 4: رسک مینجمنٹ: خطرات کو کم کرنا اور ممکنہ فوائد و ثمرات میں وسعت لانا
جدول 2 اور جدول 3 سیکشن 4	نتائج: معلومات کے حصول (مرحلہ 1) اور اقدار، اصول اور اہداف (مرحلہ 2) کے مطابق ٹولز اور نظام کے سیٹ کی نشاندہی کی جاتی ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور میں درج ذیل شامل ہیں: • خطرے میں کمی لانے کی حکمت عملیاں نشاندہی شدہ خطرات سے ہم آہنگ کرنے کی ضرورت ہے۔ • خطرے میں کمی لانے کا عمل خطرات کو صفر تک کم نہیں کر سکتا جب تک کہ کام شروع نہ کیا جائے۔ • مختلف ٹولز اور نظام میں رسمی طریقہ، ترغیبات اور نفاذ کی مختلف سطحیں ہو سکتی ہیں (مثلاً قانون سازی بمقابلہ رہنما ہدایات اور معیارات)۔ • کچھ ٹولز اور نظام مخصوص اہداف کے لیے خاص ہو سکتے ہیں، جبکہ چند دوسرے ٹولز اور نظام بہ یک وقت ایک ساتھ کئی مقاصد پورے کر سکتے ہیں۔ • قومی اور مقامی سطحوں پر حفاظت، سلامتی اور دوہرے استعمال کی تحقیق سے سامنے آنے والے خطرات کو کم کرنے کے لیے کون سے اقدامات نافذ کیے گئے ہیں یا کن اقدامات کو مرتب کرنے کی ضرورت ہے (مرحلہ 1)؟ ممکنہ سوالات میں درج ذیل شامل ہیں: ○ آپ کے دائرہ اختیار کے تحت سہولتی مراکز میں بائیو سیفٹی، بائیو سیکیورٹی اور دوہرے استعمال کی تحقیق کی نگرانی کے لیے کون سے اقدامات کیے جاتے ہیں؟ ○ آپ کے دائرہ اختیار میں موجود تحقیقی سہولتی مراکز میں اور اہلکاروں کے لیے آپ کے دائرہ اختیار کے تحت خطرات کا اندازہ لگانے اور ان خطرات کو کم کرنے کے لیے کون سے وسائل اور صلاحیت سازی کی معاونت مخصوص کی گئی ہے؟ ○ حیاتیاتی خطرات کو کم کرنے کے عمل میں بایو سیفٹی کمیٹیوں اور اخلاقیات کی جائزہ کمیٹیوں جیسے اداروں کا کیا کردار ہے؟ ○ تحقیقی اداروں اور اہلکاروں کو ان کے باقاعدہ فرائض کے حصے کے طور پر خطرات کا اندازہ لگانے اور ان کو کم کرنے کے لیے کیا تربیت فراہم کی جاتی ہے؟ ○ آپ کے دائرہ اختیار میں ایجنٹوں، ٹولز، معلومات اور نمونہ جات کو محفوظ اور بحفاظت انداز سے شیئر کرنے کے لیے کون سے نظام موجود ہے؟

- کیا لیبارٹری میں کام کرتے وقت یا فیلڈ میں پیتھوجینز اکٹھے کرنے کے دوران ممکنہ طور پر ان پیتھوجینز کی زد میں آنے کے سلسلے میں اہلکاروں کی نگرانی کے لیے کوئی سرویلنس سسٹم (نگرانی کا نظام) موجود ہے؟
- مختلف اسٹیک ہولڈرز کے درمیان واضح رابطے اور کمیونی کیشن کو کیسے فروغ دیا جا رہا ہے؟
- معلومات کے پھیلاؤ کو منظم کرنے، ممکنہ غلط اطلاع اور گمراہ کن معلومات کو روکنے اور ان پر ردعمل ظاہر کرنے کے لیے کون سے نظام کام کررہے ہیں؟

کیا آپ کے ملک نے ممکنہ غیر قانونی، غیر اخلاقی یا غیر محفوظ تحقیق یا دیگر سرگرمیوں کی خفیہ رپورٹنگ اور تفتیش کے لیے منصفانہ طریق ہائے کار کا نفاذ کیا ہے؟ کیا یہ یہ طریق ہائے کار دونوں رپورٹنگ کے مذکورہ خدشات اور غیر قانونی، غیر اخلاقی یا غیر محفوظ تحقیق یا دیگر سرگرمیوں میں ملوث ہیں ان کے لیے موزوں معاونت اور تحفظ فراہم کرتے ہیں؟

مرحلہ 5: نشاندہی شدہ ٹولز اور نظام پر عملدرآمد کرنا	وسائل اور ٹولز
نتائج: نشاندہی شدہ ٹولز اور نظام کے مجموعے (مرحلہ 4) کا نفاذ، اقدار، اصولوں اور اہداف (مرحلہ 2) اور مختلف اسٹیک ہولڈرز (مرحلہ 3) کو مدنظر رکھتے ہوئے کیا جاتا ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور میں درج ذیل شامل ہیں: • ٹولز اور نظام کے مجموعے کی اطلاق پذیری پر غور کریں۔ • وسائل کا تحفظ کریں اور ایک حقیقت پسندانہ ٹائم فریم کی نشاندہی کریں۔ • کلیدی اسٹیک ہولڈرز سے معاونت حاصل کریں۔	

مرحلہ 6: کارکردگی اور مطابقت پذیری کی نظر ثانی	وسائل اور ٹولز
نتائج: طریقہ کار کا جائزہ لیا جاتا ہے (مرحلہ 1 تا مرحلہ 5) اور ضرورت کے مطابق اسے ڈھال لیا جاتا ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور میں درج ذیل شامل ہیں: • خطرے کی جانچ یا خطرے اور فائدے کے تجزیوں کی باقاعدگی سے از سرنو اپ ڈیٹ کی جانی چاہیے۔ • کام کے دوران خطرے کو کم کرنے کی حکمت عملیوں کا باقاعدگی سے جائزہ لیا جانا چاہیے۔نئے اعداد و شمار یا غیر متوقع نتائج کا تقاضا یہ ہو سکتا ہے کہ خطرے کو کم کرنے کی تدابیر کو اپنایا جائے۔ • خطرے کو گھٹانے کی حکمت عملیوں کی اثرانگیزی کا اندازہ لگایا جانا چاہیے۔ • اسٹیک ہولڈرز کو اس کام میں شامل کیا جانا چاہیے اور ان کی رائے طلب کی جانی چاہیے۔	

5.3 دیگر اسٹیک ہولڈرز کے لیے اہم قابل توجہ امور

باکس 6۔ سائنسدانوں کے لیے چیک لسٹ

نوٹ: اگرچہ چیک لسٹ مختلف اسٹیک ہولڈرز کے لحاظ سے قابل توجہ امور کی نشاندہی پر مبنی ہیں، مگر بائیو رسک (حیاتیاتی خطرات) سے نبٹنا مختلف اسٹیک ہولڈرز کی مشترکہ ذمہ داری ہے۔ علاوہ ازیں، جیسا کہ چیک لسٹ کے مرحلہ 3 میں واضح کیا گیا ہے مختلف اسٹیک ہولڈرز مضبوط اور موثر بائیو رسک مینجمنٹ مرتب کریں گے۔

مرحلہ 1: معلومات کا حصول	وسائل اور ٹولز
نتائج: کام شروع کرنے سے پہلے کام کے ممکنہ خطرات کی نشاندہی کی جاتی ہے اور ان کا اندازہ لگایا جاتا ہے۔ اگر قابل اطلاق ہو تو، کام شروع کرنے سے پہلے خطرے اور فائدے کے تجزیہ جات عمل میں لائے جاتے ہیں۔ کلیدی قابل توجہ اموراور سوالات میں درج ذیل شامل ہیں: • مجوزہ کام انسانوں، جانوروں، پودوں، زراعت اور ماحولیات کو کن خطرات سے دوچار کر سکتا ہے؟ • مجوزہ کام کے ممکنہ فوائد کون سے ہیں؟ • کیا مجوزہ کام کے لیے خطرے کا اندازہ لگایا گیا یا خطرے اور فائدہ کا تجزیہ کیا گیا ہے؟ ○ مجوزہ کام کی اس جانچ کا کتنی بار دوبارہ جائزہ لیا جانا چاہیے؟ ○ کیا تحقیق کے فوائد خطرات سے زیادہ ہیں؟ کیا تحقیق ہونی چاہیے؟ ○ کیا مجوزہ کام سے حاصل ہونے والی معلومات، ڈیٹا اور تحقیقی طریقوں کا نقصان پہنچانے کے لیے غلط استعمال کیا جا سکتا ہے؟ اس خطرے میں کمی لانے کے لیے کونسی تخفیفی حکمت عملیاں اختیار کی گئی ہیں؟ • کیا تجربے کو محفوظ یا حیاتیاتی تحفظ کے لیے کم خطرہ بنانے کے لیے ایک مختلف طریقہ کار، تجرباتی ڈیزائن یا مختلف جاندار جراثیم کا استعمال کیا جاسکتا ہے؟ • کیا حفاظتی اقدامات لیبارٹری کے عملے اور دوسرے لوگوں اور ماحول کو خطرات سے بچانے کے لیے کافی ہیں؟ • کیا مواد، معلومات، اہلکاروں اور ماحول کو غیر ضروری رسائی سے بچانے کے لیے حفاظتی اقدامات کافی ہیں؟ کیا مجوزہ کام برآمدی کنٹرولز کے دائرہ کار میں آتا ہے؟	باکس 1 WHO JEE tools (P.6.1 and P.6.2) (138)

- کیا مجوزہ کام محفوظ، سلامتی پر مبنی اور ذمہ دارانہ تحقیق کے لیے ادارہ جاتی رہنما ہدایات، یا قومی یا علاقائی قانون سازی، ضوابط یا رہنما ہدایات کی پیروی کرتا ہے؟

مرحلہ 2: اقدار، اصولوں اور اہداف کی نشاندہی کریں۔	وسائل اور ٹولز
نتائج: اقدار، اصول، منسلکہ ذمہ داریوں اور اہداف کی نشاندہی کی جاتی ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور میں درج ذیل شامل ہیں: • مثالی طور پر، بائیورسک مینجمنٹ میں اس بات کو یقینی بنایا جائے گا کہ تمام اقدار اور اصولوں کا تحفظ کیا جائے۔ تاہم عملی طور پر چند صورتیں متعدد متعلقہ اقدار اور اصولوں کے درمیان تناؤ کا باعث بن سکتی ہیں، جن کی وجہ سے ایسے فیصلے کرنا پڑ سکتے ہیں جن میں چند اقدار اور اصولوں کو ترجیح دینے کی ضرورت پڑ سکتی ہے (مثلاً صحت، حفاظت اور سلامتی، اور کھلے پن، شفافیت، ایمانداری اور جوابدہی کی اقدار کے درمیان تناؤ کی صورت میں)۔ • مختلف اقدار اور اصولوں کے درمیان ممکنہ تناؤ کو حل کرنے کے لیے کوئی ایک طریقہ نہیں ہے۔ منتخب کردہ طریقہ کار میں مقامی حالات اور سیاق و سباق کو مدنظر رکھنے کی ضرورت ہوگی۔ مزید برآں، بائیورسک مینجمنٹ کے بارے میں فیصلے کھلے، شفاف، ایماندارانہ اور جوابدہی پر مبنی عمل کو استعمال کرتے ہوئے کیے جانے چاہئیں۔ اس طرح کے طریقہ کار سے قابل جوابدہی فیصلے کرنے میں مدد ملے گی۔	جدول 1، جدول 2 اور جدول 3

مرحلہ 3: اسٹیک ہولڈر کا تجزیہ	وسائل اور ٹولز
نتائج: تمام متعلقہ اسٹیک ہولڈرز جو بائیو رسکس کی مینجمنٹ میں شامل ہیں اور ان سے متاثر ہوئے ہیں ان کی نشاندہی کی جاتی ہے اور کارروائیوں میں ربط پیدا کیا جاتا ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور اور سوالات میں درج ذیل شامل ہیں: • تمام اہم اسٹیک ہولڈرز ، ان کے کردار اور ذمہ داریوں کی حیاتیاتی خطرات (مثلاً سائنسدانوں، تحقیقی اداروں، پیشہ ورانہ سائنسی انجمنوں، فنڈ فراہم کرنے والے حلقوں، پبلشرز، دیگر حکومتوں، عوام، نجی شعبے اور بین الاقوامی تنظیموں) کی تشکیل، نشاندہی اور ان سے نبٹنے کے عمل میں ان کے کردار اور ذمہ داریوں کی نشاندہی کرنا۔ • حیاتیاتی خطرات کی تشکیل، نشاندہی اور ان سے نبٹنے کے عمل میں کلیدی اسٹیک ہولڈرز کو شامل کرنے کے لیے حکمت عملی تیار کرنا۔ • تفصیل بیان کرنا کہ آپ ان عاملین یا گروہوں (یعنی خطرے کی آگاہی کے پلان) کے ساتھ اپنی کارروائیوں کا ابلاغ اور اس سلسلے میں ربط کیسے قائم کریں گے۔	

مرحلہ 4: رسک مینجمنٹ: خطرات کو کم کریں اور ممکنہ فوائد و ثمرات میں وسعت لائیں	وسائل اور ٹولز
نتائج: معلومات کے حصول (مرحلہ 1) اور اقدار، اصول اور اہداف (مرحلہ 2) کے مطابق ٹولز اور نظام کے سیٹ کی نشاندہی کی جاتی ہے۔ **کلیدی قابل توجہ امور میں درج ذیل شامل ہیں:** • خطرے میں کمی لانے کی حکمت عملیاں نشاندہی شدہ خطرات سے ہم آہنگ کرنے کی ضرورت ہے۔ • خطرے میں کمی لانے کا عمل خطرات کو صفر تک کم نہیں کر سکتا جب تک کہ کام یا تحقیق شروع نہ کی جائے۔ • کیا نشاندہی کردہ خطرات کو دور کرنے کے لیے وسائل موجود ہیں۔ • مختلف ٹولز اور نظام میں رسمی طریقہ، ترغیبات اور نفاذ کی مختلف سطحیں ہو سکتی ہیں (مثلاً قانون سازی بمقابلہ رہنما ہدایات اور معیارات)۔ • کچھ ٹولز اور نظام مخصوص اہداف کے لیے خاص ہو سکتے ہیں، جبکہ چند دوسرے ٹولز اور میکانزم بہ یک وقت ایک ساتھ کئی مقاصد پورے کر سکتے ہیں۔ • معلومات کے پھیلاؤ کو منظم کرنے، ممکنہ غلط اطلاع اور گمراہ کن معلومات کو روکنے اور ان پر ردعمل ظاہر کرنے کے لیے کون سے نظام کام کر رہے ہیں؟	جدول 2 اور جدول 3 سیکشن 4

مرحلہ 5: نشاندہی شدہ ٹولز اور نظام کا نفاذ کرنا	وسائل اور ٹولز
نتائج: نشاندہی شدہ ٹولز اور نظام کے مجموعے (مرحلہ 4) کا نفاذ، اقدار، اصولوں اور اہداف (مرحلہ 2) اور مختلف اسٹیک ہولڈرز (مرحلہ 3) کو مدنظر رکھتے ہوئے کیا جاتا ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور میں درج ذیل شامل ہیں: • ٹولز اور نظام کے مجموعے کی اطلاق پذیری پر غور کریں۔ • وسائل کا تحفظ کریں اور ایک حقیقت پسندانہ ٹائم فریم کی نشاندہی کریں۔ • کلیدی اسٹیک ہولڈرز سے معاونت حاصل کریں۔	

وسائل اور ٹولز	مرحلہ 6: کارکردگی اور مطابقت پذیری کی نظرثانی
	نتائج: طریقہ کار کا جائزہ لیا جاتا ہے (مرحلہ 1 تا مرحلہ 5) اور ضرورت کے مطابق اسے ڈھال لیا جاتا ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور میں درج ذیل شامل ہیں: • خطرے کی جانچ یا خطرے اور فائدے کے تجزیوں کی باقاعدگی سے ازسرنواپ ڈیٹ کی جانی چاہیے۔ • کام کے دوران خطرے کو کم کرنے کی حکمت عملیوں کا باقاعدگی سے جائزہ لیا جانا چاہیے۔نئے اعداد و شمار یا غیر متوقع نتائج کا تقاضا یہ ہوسکتا ہے کہ خطرے کو کم کرنے کی تدابیر کو اپنایا جائے۔ • خطرے کو گھٹانے کی حکمت عملیوں کی اثرانگیزی کا اندازہ لگایا جانا چاہیے۔ • اسٹیک ہولڈرز کو اس کام میں شامل کیا جانا چاہیے اور ان کی رائے طلب کی جانی چاہیے۔

باکس 7۔ تحقیقی اداروں کے لیے چیک لسٹ

نوٹ: اگرچہ چیک لسٹ مختلف اسٹیک ہولڈرز کے لحاظ سے قابل توجہ امور کی نشاندہی پر مبنی ہیں، مگر بائیو رسک (حیاتیاتی خطرات) سے نبٹنا مختلف اسٹیک ہولڈرز کی مشترکہ ذمہ داری ہے۔ علاوہ ازیں، جیسا کہ چیک لسٹ کے مرحلہ 3 میں واضح کیا گیا ہے مختلف اسٹیک ہولڈرز مضبوط اور موثر بائیو رسک مینجمنٹ مرتب کریں گے۔

وسائل اور ٹولز	مرحلہ 1: معلومات کا حصول
باکس 1 WHO JEE tools (P.6.1 and P.6.2) (138)	نتائج: حیاتیاتی خطرات اور دوہری استعمال کی تحقیقی صلاحیت کا اندازہ لگانے کے لیے ادارہ جاتی اقدامات کی نشاندہی کی جاتی ہے۔ زیر غور سوالات میں درج ذیل شامل ہیں: • آپ کے ادارے میں شروع کیے جانے والے مجوزہ کام کے کیا مقاصد ہیں؟ • مجوزہ کام انسانوں، جانوروں، پودوں ، زراعت اور ماحولیات کو کن خطرات سے دوچار کر سکتا ہے؟ • آپ کے ادارے میں شروع کیے جانے والے مجوزہ کام کے ممکنہ فوائد کیا ہیں؟ • کیا آپ کے ادارے میں مجوزہ کام کے لیے خطرے کا اندازہ یا خطرے اور فائدہ کا تجزیہ کیا گیا ہے؟ ○ کیا ادارہ سائنس دانوں کی طرف سے خطرے کے اندازہ یا خطرے اور فائدہ کے تجزیے سے متفق ہے؟ ○ کیا ادارہ اس دورانیے سے اتفاق کرتا ہے جو سائنسدانوں نے خطرے کا دوبارہ اندازہ لگانے یا خطرے اور فوائد کے دوبارہ جائزے کے لیے مقرر کیا ہے؟ ○ کیا تحقیق کے فوائد خطرات سے زیادہ ہیں؟ کیا تحقیق کا انعقاد کیا جانا چاہیے؟ ○ کیا مجوزہ کام سے حاصل ہونے والی معلومات، ڈیٹا اور تحقیقی طریقوں کا نقصان پہنچانے کے لیے غلط استعمال کیا جا سکتا ہے؟ اس خطرے میں کمی لانے کے لیے کونسی تخفیفی حکمت عملیاں اختیار کی گئی ہیں؟ • کیا اہلکار اور ادارہ مجوزہ کام کرنے کی اہلیت رکھتے ہیں؟ • اس بات کا تعین کرنے کا کوئی طریقہ کار موجود ہے کہ کون سے اہلکار مجوزہ کام کرنے اور اس تک رسائی حاصل کرنے کے مجاز ہیں؟ • کیا حساس معلومات تک رسائی مناسب پالیسیوں اور ضابطہ کار کے ذریعے کنٹرول کی جاتی ہے؟ • کیا حفاظتی اقدامات لیبارٹری کے عملے اور دوسرے لوگوں اور ماحول کو خطرات سے بچانے کے لیے کافی ہیں؟ • کیا مواد، معلومات، اہلکاروں اور ماحول کو غیر ضروری رسائی سے بچانے کے لیے حفاظتی اقدامات کافی ہیں؟ • کیا ایک مختلف طریقہ کار، تجرباتی ڈیزائن یا عضویہ کو استعمال کیا جا سکتا ہے تا کہ تجربے کو محفوظ یا حیاتیاتی تحفظ کا کم خطرہ ہو؟ • کیا مجوزہ کام محفوظ، محفوظ اور ذمہ دارانہ تحقیق کے لیے ادارہ جاتی، قومی یا علاقائی قانون سازی، ضوابط یا رہنما اصولوں کے مطابق ہے؟

- کیا مجوزہ کام برآمدی کنٹرول کے دائرہ کار میں آتا ہے؟
- کیا ادارہ حفاظتی اور سیکورٹی کے خطرات کے جائزے کے لیے اور خطرے کے بارے میں آگاہی بڑھانے کے لیے اہلکاروں کو مناسب تعلیم، تربیتی وسائل، مراعات اور مہارت فراہم کرتا ہے؟

مرحلہ 2: اقدار، اصولوں اور اہداف کی نشاندہی کرنا	وسائل اور ٹولز
نتائج: اقدار، اصولوں، اور متعلقہ ذمہ داریوں اور اہداف کی نشاندہی کی جاتی ہے۔ کلیدی، قابل توجہ امور درج ذیل ہیں: • مثال کے طور پر بائیو رسک مینیجمنٹ میں اس بات کو یقینی بنایا جائے گا کہ تمام اقدار اور اصولوں کا تحفظ کیا جائے۔ تاہم عملی طور پر چند صورتیں متعدد متعلقہ اقدار اور اصولوں کے درمیان تناؤ کا باعث بن سکتی ہیں۔ جن کی وجہ سے ایسے فیصلے کرنے کی ضرورت پڑسکتی ہے جن میں چند اقدار اور اصولوں کو ترجیح دینے کی ضرورت ہو گی۔ (مثلاً صحت، حفاظت اور سلامتی اور کھلے پن، شفافیت، ایمانداری اور جوابدہی کی اقدار کے درمیان تناؤ۔ • مختلف اقدار اور اصولوں کے درمیان ممکنہ تناؤ کو دور کرنے کے لیے کوئی ایک طریقہ نہیں۔ منتخب کردہ طریقہ کار میں مقامی حالات اور سیاق وسباق کو مدنظر رکھنے کی ضرورت ہو گی۔ مزید براں، بائیو رسک مینیجمنٹ کے بارے میں فیصلے، کھلے، شفاف، ایماندارانہ اور قابل جوابدہی عمل کو استعمال کرتے ہوئے کئے جانے چاہئیں۔ اس طرح کے طریقہ کار سے قابل جوابدہی فیصلے کرنے میں مدد ملے گی۔	جدول 1 اور جدول 2 جدول 3

مرحلہ 3: اسٹیک ہولڈرز کا جائزہ:	وسائل اور ٹولز
نتائج: تمام متعلقہ اسٹیک ہولڈرز جو حیاتیاتی خطرے کے دور کرنے کے عمل میں شامل ہیں اور اس عمل سے متاثر ہیں ان کی نشاندہی کی جاتی ہے اور کارروائیوں میں ربط پیدا کیا جاتا ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور اور سوالات میں درج ذیل شامل ہیں: • حیاتیاتی خطرات کی تشکیل، نشاندہی اور ان خطرات کو دور کرنے (مثلاً سائنسدانوں، دیگر تحقیقی، اداروں، پیشہ ورانہ، سائنسی انجمنوں، فنڈ فراہم کرنے والے حلقوں، پبلشرز، حکومت، عوام، نجی شعبے اور بین الاقوامی تنظیموں) کے عمل میں تمام اہم سٹیک ہولڈرز، ان کے کے کردار اور ذمہ داریوں کی نشاندہی کرنا۔ • حیاتیاتی خطرات کی تشکیل، نشاندہی اور ان خطرات کو کم کرنے کے عمل میں اہل اسٹیک ہولڈرز کو شامل کرنے کے لیے حکمت عمل مرتب کریں۔ • تفصیل بتائیں کہ آپ ان افراد یا گروہوں (یعنی خطرے کی آگاہی کے منصوبے) کے ساتھ اپنی کارروائیوں کے بارے میں کیسے آگاہ کریں گے۔ اور ربط قائم کریں گے۔	

مرحلہ 4: رِسک منیجمنٹ، خطرات میں کمی لانا اور ممکنہ فوائد میں وسعت لانا	وسائل اور ٹولز
نتائج: معلومات کے حصول (مرحلہ نمبر 1) اور اقدار، اصولوں اور اہداف (مرحلہ 2) کے مطابق ٹولز اور نظام کے سیٹ کی نشاندہی کی جاتی ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور میں درج ذیل شامل ہیں: • خطرے کو گھٹانے کی حکمت عملیاں، نشاندہی شدہ خطرات سے ہم آہنگ ہونی چاہئیں۔ • خطرے کو گھٹانے کا عمل خطرات کو صفر تک کم نہیں کر سکتا جب تک کہ کام شروع نہ کیا جائے۔ • کیا نشاندہی شدہ خطرات کو دور کرنے کے لیے وسائل موجود ہیں؟ • خطرات کو کم کرنے کے لیے اہلکاروں کو ان کے باقاعدہ فرائض کے حصے کے طور پر کیا ٹریننگ فراہم کی جاتی ہے۔ • مختلف ٹولز اور نظام میں رسمی طریقہ، ترغیبات اور نفاذ کی مختلف سطحیں (مثلاً قانون سازی بمقابلہ رہنما ہدایات اور معیارات) ہو سکتی ہیں۔ • چند ٹولز اور نظام مخصوص اہداف کے لیے خاص ہو سکتے ہیں جبکہ چند دوسرے ٹولز اور نظام بہ یک وقت کئی مقاصد پورے کر سکتے ہیں۔ • کیا آپ کے ادارے نے حفاظت، سیکیورٹی اور دہرے استعمال کی تحقیق سے سامنے آنے والے خطرات کو کم کرنے کے لیے نظام اور ٹولز کا نفاذ کیا ہے؟ • کیا آپ کے ادارے میں بائیو سیفٹی افسر موجود ہے یا کیا ادارے نے ادارہ جاتی بائیو سیفٹی اور بائیو سیکورٹی کمیٹی تشکیل دی ہے جو مجوزہ کام کی نگرانی کرے؟ • کیا آپ کا ادارہ اہلکاروں کو بائیو رسک منیجمنٹ سے متعلق تعلیم اور ٹریننگ فراہم کرتا ہے؟ • واقعات، حادثات اور خلاف ورزیوں کی اطلاع دینے کے لیے کونسے نظام نافذ العمل ہیں؟ • کیا لیبارٹری میں کام کرتے وقت یا فیلڈ میں پیتھوجنز اکٹھے کرنے کے دوران ممکنہ طور پر پیتھوجنز کی ذد میں آنے کے سلسلے میں اہلکاروں کی نگرانی کے لیے کوئی سرویلنس سسٹم موجود ہے؟ • کیا آپ کے ادارے نے حساس معلومات (مثلاً مریض کے بارے میں معلومات، گاہکوں کا خفیہ ڈیٹا اور دہرے استعمال کی حامل ممکنہ معلومات) تک رسائی کو باقاعدہ بنانے کے لیے موزوں پالیسیاں اور ضابطہ جات کا نفاذ کیا ہے؟ • کیا آپ کے ادارے نے ممکنہ غیر قانونی، غیر اخلاقی یا غیر محفوظ تحقیق یا دیگر سرگرمیوں کی خفیہ رپورٹنگ اور تفتیش کے ضمن میں غیر جانبدار ضابطہ جات کا نفاذ کیا ہے؟ کیا یہ ضابطہ جات ان دونوں کے لیے جو تشویشی پہلوؤں کی رپورٹنگ کرتے ہیں اور وہ لوگ جو مبینہ طور پر غیر قانونی، غیر اخلاقی یا غیر محفوظ تحقیق یا دیگر سرگرمیوں میں ملوث ہیں موزوں معاونت اور تحفظ فراہم کرتے ہیں؟ • آپ کے ادارے اور تعاون کرنے والے دیگر اداروں کے مابین ایجنٹوں، ٹولز، معلومات اور خاندانوں کی بحفاظت ترتیب و نسق کے لیے کون سے نظام نافذ العمل ہیں؟ کیا آپ کے ادارے میں آڈٹ کرنے کا نظام موجود	جدول 2 اور جدول 3 سیکشن 4

ہے؟

- آپ کے ادارے اور قومی سطح پر معلومات کے نشر کرنے کے عمل کو منظم کرنے، ممکنہ غلط معلومات اور گمراہ کن خبر پر ردعمل کے اظہار کے لیے کون سے نظام کام کر رہے ہیں؟

مرحلہ 5: نشاندہی کردہ ٹولز اور نظام کا نفاذ	وسائل اور ٹولز
نتائج: نشاندہی شدہ ٹولز اور نظام کے مجموعے (مرحلہ 4) کا نفاذ، اقدار، اصولوں اور اہداف (مرحلہ 2) اور مختلف اسٹیک ہولڈرز (مرحلہ 3) کو مدنظر رکھتے ہوئے کیا گیا ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور درج ذیل ہیں: • ٹولز اور نظام کے مجموعے کی اطلاق پذیری کو مدنظر رکھیں۔ • وسائل کا تحفظ کریں اور ایک حقیقت پسندانہ ٹائم فریم کی نشاندہی کریں۔ • کلیدی اسٹیک ہولڈرز سے معاونت حاصل کریں۔	

مرحلہ 6: کارکردگی اور مطابقت پذیری کا جائزہ	وسائل اور ٹولز
نتائج: طریقہ کار کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ (مرحلہ 1 تا 5) اور ضرورت کے مطابق اسے ڈھالا جاتا ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور میں درج ذیل شامل ہیں: • خطرے کا اندازہ یا خطرے اور فائدے کے جائزوں کو باقاعدگی سے اپ ڈیٹ کیا جائے۔ • کام کے دوران خطرے کو کم کرنے کی حکمتِ عملیوں کا باقاعدگی سے جائزہ لیا جانا چاہیے۔ نئے ڈیٹا یا غیر متوقع نتائج کا تقاضایہ ہو سکتا ہے کہ خطرے کلو کم کرنے کی تدابیر کو اپنایا جائے۔ • خطرے کو گھٹانے کی حکمتِ عملیوں کی اثر انگیزی کا اندازہ لگایا جانا چاہیے۔ • اسٹیک ہولڈرز کو اس عمل میں شامل کیا جانا چاہیے اور ان کی رائے طلب کی جانی چاہیے۔	

باکس 8: فنڈ فراہم کرنے والے اداروں کے لیے چیک لسٹ

نوٹ: اگر چہ چیک لسٹ مختلف اسٹیک ہولڈرز کے لحاظ سے قابل توجہ امور کی نشاندہی پر مبنی ہے مگر بائیو رسک (حیاتیاتی خطرے) سے نبٹنا مختلف اسٹیک ہولڈرز کی مشترکہ ذمہ داری ہے۔ علاوہ ازیں جیسا کہ چیک لسٹ کے مرحلہ 3 میں واضح کیا گیا ہے مختلف اسٹیک ہولڈرز مضبوط اور مؤثر بائیو رسک منیجمنٹ مرتب کریں گے۔

مرحلہ 1: معلومات کا حصول	وسائل اور ٹولز
نتائج: حیاتیاتی خطرات اور دوہرے استعمال کی تحقیقی صلاحیت کا اندازہ لگانے کے اقدامات کی نشاندہی کی جاتی ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور میں درج ذیل شامل ہیں: • مجوزہ کام کے مقاصد کیا ہیں؟ • مجوزہ کام انسانوں سے جانوروں، پودوں، زراعت اور ماحولیات کو کن خطرات سے دوچار کر سکتا ہے؟ • مجوزہ کام کے ممکنہ فوائد کیا ہیں؟ • فنڈ دینے والے ادارے کے طور پر کیا فنڈنگ کی درخواست میں یہ تقاضا شامل ہے کہ ممکنہ بائیو رسکس کے لیے مجوزہ کام کیا جائزہ لیا جائے اور زندگی کو لاحق خطرے میں کمی لانے والے ذرائع پر غور کیا جائے۔ • فنڈ دینے والے ادارے کے طور پر کیا آپ کے پاس مجوزہ کام کے تحفظ، سیکورٹی رسک اور ممکنہ غلط استعمال کا اندازہ لگانے کے لیے جائزہ لینے کا طریقہ کار موجود ہے؟ • کیا مجوزہ کام کے سلسلے میں خطرے کا اندازہ یا خطرے اور فائدے کا تجزیہ عمل میں لایا گیا ہے اگر ایسا ہے تو ○ کیا فنڈ فراہم کرنے والا ادارہ سائنسدانوں کی طرف سے خطرے کے اندازے یا خطرے اور فائدے کے جائزے سے اتفاق رکھتا ہے؟ ○ کیا فنڈ فراہم کرنے والا ادارہ اس دورانیے سے اتفاق رکھتا ہے جو سائنسدانوں یا اداروں نے خطرے کے اندازے یا خطرے اور فائدے کے از سر نو تجزیے کے ضمن میں مقرر کیا ہے؟ ○ کیا تحقیق کے فائدے خطرات سے زیادہ ہیں؟ کیا تحقیق کی جانی چاہیے؟ • تجربے کو زیادہ محفوظ بنانے یا اسے کم بائیو سیکورٹی رسک بنانے کے لیے کوئی مختلف طریقہ، تجرباتی ڈیزائن یا جراثیم استعمال کیا جا سکتا ہے۔ • فنڈز فراہم کرنے والے ادارے کے طور پر کیا آپ کا تقاضا ہو سکتا ہے؟ ہو سکتا ہے کہ مجوزہ کام کے پورے دوری نظام کے دوران حیاتیاتی رسک کی تخفیف کی خاص حکمتِ عملیوں کا نفاذ کیا جائے؟ ○ مجوزہ کام کے دوران سیفٹی، سیکورٹی اور دوہرے استعمال کی تحقیق کے خطرات میں کمی لانے کے لیے کون سے اقدامات نافذ العمل ہیں؟ کیا نقصان پہنچانے کے لیے معلومات، ڈیٹا اور تحقیقی طریقے جو اس کام کے نتیجے میں تشکیل پاتے ہیں ان کا غلط استعمال کیا جا سکتا ہے؟ اس خطرے کو کم کرنے کے لیے کونسی تخفیفی حکمتِ عملیوں کا	باکس 1

نفاذ کیا گیا ہے؟

- مجوزہ کام کے سلسلے میں آڈٹ کے لیے کوئی نظام موجود ہے؟
- فنڈ فراہم کرنے والے ادارے کے طور پر، کیا اس بات کو یقینی بنانے کے لیے کوئی نظام موجود ہے کہ جو محققین ان معلومات وغیرہ کے ممکنہ خدشات کی وجہ سے نتائج شائع نہ کرنے کا فیصلہ کریں انھیں کیریئر آگے بڑھانے یا فنڈنگ کے نتائج کے حوالے سے نقصان نہ ہو اور انھیں ذمہ دارانہ سائنسی عمل کا مظاہرہ کرنے پر انعام دیا جاتا ہے؟
- فنڈ فراہم کرنے والے کی حیثیت سے کیا آپ سے تقاضا کیا جاسکتا ہے کہ حیاتیاتی خطرات کی کمی کی حکمت عملیوں پر تعلیم و تربیت فراہم کی جانی چاہیے؟
- فنڈ فراہم کرنے والے کی حیثیت سے کیا آپ نے اپنے ملک یا جہاں آپ کام کر رہے ہیں، وہاں کسی بیرونی کنٹرول کی نشاندہی کی ہے؟

مرحلہ2:اقدار،اصولوں اور اہداف کی نشاندہی	وسائل اور ٹولز
نتائج:اصول، متعلقہ ذمہ داریوں اور اہداف کی نشاندہی کی جاتی ہے۔ کلیدی، قابل توجہ امور میں درج ذیل شامل ہیں: • مثالی طور پر بائیورسک منیجمنٹ میں اس بات کو یقینی بنایا جائے گا کہ تمام اقدار اور اصولوں کا تحفظ کیا جائے۔ تاہم عملی طور پر چند صورتیں متعدد متعلقہ اقدار اور اصولوں کے درمیان تناؤ کا باعث بن سکتی ہیں جن کی وجہ سے ایسے فیصلے کرنے پڑسکتے ہیں جن میں چند اقدار اور قاصولوں کو ترجیح دینے کی ضرورت ہوگی (مثلاً صحت، حفاظت اور سیکورٹی اور کھلے پن، شفافیت، ایمانداری اور جوابدہی کی اقدار کے درمیان تناؤ) • مختلف اقدار اور اصولوں کے درمیان ممکنہ تناؤ کو دور کرنے کے لیے کوئی ایک طریقہ موجود نہیں۔ منتخب کردہ طریقہ کار میں مقامی حالات اور سیاق وسباق کو مدنظر رکھنے کی ضرورت ہوگی۔ مزید برآں، بائیورسک منیجمنٹ کے بارے میں فیصلے کھلے، شفاف اور ایماندارانہ اور جوابدہی پر مبنی عمل کو استعمال کرتے ہوئے کئے جانے چاہئیں۔ اس طرح کے طریقہ کار سے قابل جوابدہی فیصلے کرنے میں مدد ملے گی۔	جدول1، جدول2 اور جدول3

مرحلہ 3:اسٹیک ہولڈرز تجزیہ	وسائل اور ٹولز
نتائج:عام متعلقہ اسٹیک ہولڈرز جو حیاتیاتی رسک سے نبٹنے کے عمل میں شامل ہیں اور ان سے متاثر ہوئے ہیں ان کی نشاندہی کی جاتی ہے اور کارروائیوں میں ربط پیدا کیا جاتا ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور اور سوالات میں درج ذیل شامل ہیں: • تمام اہم اسٹیک ہولڈرز ان کے کردار اور ذمہ داریوں کی حیاتیاتی خطرات کی تشکیل، نشاندہی اور ان سے نبٹنے کے عمل میں (مثلاً سائنسدانوں، تحقیقی اداروں، پیشہ ورانہ سائنسی انجمنوں، فنڈ فراہم کرنے والے اداروں، پبلشرز، دیگر حکومتوں، عوام، نجی شعبے اور بین الاقوامی تنظیموں) کی نشاندہی کرنا۔ • حیاتیاتی خطرات کی تشکیل، نشاندہی اور ان سے نبٹنے کے عمل میں کلیدی اسٹیک ہولڈرز کو شامل کرنے کے لیے حکمتِ عملی مرتب کرنا۔ • تفصیل بیان کریں کہ آپ ان عاملین یا گروہوں (خطرے کی آگاہی کے پلان) کے ساتھ اپنی کارروائیوں کا ابلاغ اور اس سلسلے میں ربط کیسے قائم کریں گے؟	

مرحلہ 4: رسک منیجمنٹ، خطرات کو کم کرنا اور ممکنہ فوائد میں وسعت لانا	وسائل اور ٹولز
نتائج: معلومات کی وصولی، (مرحلہ 1) اور اقدار، اصولوں اور اہداف (مرحلہ 2) کے مطابق ٹولز اور نظام کے مجموعے کی نشاندہی کی جاتی ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور میں درج ذیل شامل ہیں: • خطرے کو گھٹانے کی حکمتِ عملیاں نشاندہی شدہ خطرات سے ہم آہنگ کی جانی چاہئیں۔ • خطرے کو گھٹانے کا عمل خطرات کو صفر تک کم نہیں کر سکتا جب تک کہ کام شروع نہ کیا جائے۔ • مختلف ٹولز اور نظام میں رسمی طریقہ، ترغیبات اور نفاذ کی مختلف سطحیں ہو سکتی ہیں (مثلاً قانون سازی، بمقابلہ رہنما ہدایات اور معیارات) • چند ٹولز اور نظام مخصوص اہداف کے لیے خاص ہو سکتے ہیں جبکہ چند دوسرے ٹولز اور نظام بہ یک وقت کئی مقاصد پورے کر سکتے ہیں۔ • عطیہ دہندگان کو حیاتیاتی خطرات کو کم کرنے اور اندازہ لگانے بشمول دہرے استعمال کی تحقیق سے متعلق ان کی ٹریننگ، صلاحیت سازی اور تعلیمی سرگرمیوں کے لیے کون سے وسائل فراہم کئے جاتے ہیں؟ • آپ کے ادارے میں اور قومی سطح پر معلومات کی ترسیل کو منظم کرنے، ممکنہ غلط معلومات اور گمراہ کن خبروں کو روکنے اور ان پر ردعمل ظاہر کرنے کے لیے کون سے نظام موجود ہیں؟	جدول 2، جدول 3 سیکشن 4

مرحلہ 5: نشاندہی کردہ ٹولز اور نظام کا نفاذ	وسائل اور ٹولز
نتائج: نشاندہی شدہ ٹولز اور نظام کے مجموعے (مرحلہ 4) کا نفاذ، اقدار، اصولوں اور اہداف (مرحلہ 2) اور مختلف اسٹیک ہولڈرز (مرحلہ 3) کو مدنظر رکھتے ہوئے کیا گیا ہے۔ کلیدی قابل توجہ امور میں درج ذیل شامل ہیں: • ٹولز اور نظام کے مجموعے کی اطلاق پذیری پر غور کریں۔ • وسائل کا تحفظ کریں اور ایک حقیقت پسندانہ ٹائم فریم کی نشاندہی کریں۔ • کلیدی اسٹیک ہولڈرز سے معاونت حاصل کریں۔	

مرحلہ 6:کارکردگی اور مطابقت پذیری کا جائزہ لیں	وسائل اور ٹولز
نتائج:طریقہ کار کا جائزہ لیا جاتا ہے۔(مرحلہ 1 تا مرحلہ 5)اور ضرورت کے مطابق اسے ڈھالا جاتا ہے۔ کلیدی قابل امور توجہ میں درج ذیل شامل ہیں: • خطرے کی جانچ یا خطرے اور فائدے کے جائزوں کو باقاعدگی سے اپ ڈیٹ کیا جانا چاہیے۔ • کام کے دوران خطرے کو کم کرنے کی حکمتِ عملیوں کو باقاعدگی سے جائزہ لیا جانا چاہیے۔نئے ڈیٹا یا غیر متوقع نتائج کا یہ تقاضا ہو سکتا ہے کہ خطرے کو کم کرنے کی تدابیر پر عمل کیا جائے۔ • خطرے کو گھٹانے کی حکمتِ عملیوں کی اثر انگیزی کا اندازہ لگایا جانا چاہیے۔ • اسٹیک ہولڈرز کو سارے عمل میں شامل کیا جانا چاہیے اور ان کی رائے طلب کی جانی چاہیے۔	

باکس 9: پبلشرز اور ایڈیٹر کے لیے چیک لسٹ

نوٹ: اگرچہ چیک لسٹ مختلف اسٹیک ہولڈرز کو ہدف بنانے والے قابل غور امور کی مثالوں کی نشاندہی کرتی ہیں جبکہ حیاتیاتی خطرات کا انتظام وانصرام مختلف اسٹیک ہولڈرز کی مشترکہ ذمہ داری ہے۔ مختلف اسٹیک ہولڈرز مل کر مضبوط اور مؤثر حیاتیاتی خطرات کا انتظام وانصرام کریں گے جیسا کہ اس چیک لسٹ کے مرحلہ 3 میں زور دیا گیا ہے۔

مرحلہ 1: معلومات جمع کرنا	وسائل اور ٹولز
نتائج: حیاتیاتی خطرات اور دوہرے استعمال کی تحقیق کا جائزہ لینے کے لیے اقدامات کی نشاندہی کی گئی ہے۔ بنیادی قابل غور امور میں درج ذیل شامل ہیں۔ • اس کام کے بنیادی مقاصد کیا تھے؟ • اس کام کے لیے فنڈنگ / امداد کون کر رہا ہے؟ • مجوزہ کام سے انسانوں، غیر انسانی جانوروں، پودوں اور زراعت اور ماحول کو کیا خطرات ہو سکتے ہیں؟ • کام کے ممکنہ فوائد اور خطرات کیا ہیں؟ • ایک پبلشر یا ایڈیٹر کی حیثیت سے کیا آپ کام کے دوران کیے گئے خطرے کے جائزے یا فائدے کے تجزیے سے اتفاق کرتے ہیں؟ • کیا تحقیق شائع کرنے کے فوائد خطرات سے زیادہ ہیں؟ • مجوزہ کام کے حفاظت، تحفظ اور دوہرے استعمال کی تحقیق کے خطرات کم کرنے کے لیے کن اقدامات پر عملدرآمد کیا گیا؟ • کیا نشاندہی کردہ خطرات کم یا ختم کرنے کے لیے کی کے یہ اقدامات مناسب تھے؟ • کیا ایسی حکومتی ایجنسیاں موجود ہیں جنھیں ایسی صورت حال میں مطلع کرنے کی ضرورت ہے جب آپ نے حفاظت، تحفظ اور دوہرے استعمال کی تحقیق کے خطرات کی نشاندہی کی ہو جن کا شائع کیے جانے والے کام کے عرصے میں تصفیہ نہ کیا گیا ہو۔ • ایک پبلشر یا ایڈیٹر کی حیثیت سے آپ کے جریدے میں کون سی پالیسی، جائزے کے طریقہ کار اور مہارتیں شامل ہیں تاکہ ایسے مسودوں کی نشاندہی کی جاسکے جن میں ڈیٹا، طریقے اور معلومات شامل ہوتی ہے جن کا نقصان پہنچانے کے لیے دوسروں کی جانب سے ممکنہ طور پر غلط استعمال کیا جاسکتا ہے۔ • آپ کا جریدہ خطرات کم کرنے کے لیے کیا اقدامات کر سکتا ہے؟ • ایک پبلشر یا ایڈیٹر کی حیثیت سے کیا اس امر کو یقینی بنانے کا کوئی نظام موجود ہے کہ وہ محققین جو غلط استعمال کے امکان کے خدشات کے باعث نتائج شائع نہ کرنے کا فیصلہ کرتے ہیں کو پیشے کی ترقی میں نقصان نہیں ہوگا اور انھیں ذمہ دارانہ سائنسی کام شائع کرنے کا صلہ دیا جائے گا۔	باکس 1

مرحلہ 2: اقدار، اصول اور اہداف کی نشاندہی کرنا	وسائل اور ٹولز
نتائج: اقدار، اصول، عہد و عزم اور اہداف کی نشاندہی کی گئی ہے۔ بنیادی قابل غور امور میں درج ذیل شامل ہیں • مثالی طور پر حیاتیاتی خطرات کا انتظام و انصرام اس امر کو یقینی بنائے گا کہ تمام اقدار اور ااصول محفوظ ہیں۔ تاہم عملی طور پر کچھ حالات متعدد متعلقہ اقدار اور اصولوں کے درمیان تناؤ کی وجہ بن سکتے ہیں جو کچھ اقدار اور اصولوں کو ترجیح دینے کے فیصلوں کا باعث بن سکتا ہے (مثلاً صحت، حفاظت اور تحفظ کی اقدار اور صاف دلی، شفافیت، ایمانداری اور جوابدہی کے درمیان تناؤ)۔ • مختلف اقدار اور اصولوں کے درمیان تناؤ ختم کرنے کا کوئی واحد طریقہ کار نہیں ہے۔ منتخب شدہ طریقہ کار کو مقامی حالات اور تناظر پر غور کرنے کی ضرورت ہو گی۔ مزید بر آں، حیاتیاتی خطرات سے متعلق فیصلے آزادانہ، شفاف، ایماندار اور جوابدہ طریقہ کار استعمال کرتے ہوئے کرنے چاہییں۔ ایسے طریقہ کار جوابدہ فیصلے کرنے میں مدد کریں گے۔	جدول 1، جدول 2 اور جدول 3

مرحلہ 3: اسٹیک ہولڈرز کا تجزیہ	وسائل اور ٹولز
نتائج: حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام میں شامل اور اس سے متاثر ہونے والے تمام متعلقہ اسٹیک ہولڈرز کی نشاندہی کی گئی ہے اور اقدامات مربوط کیے گئے ہیں۔ بنیادی قابل غور امور اور سوالات میں درج ذیل شامل ہیں۔ • تمام بنیادی اسٹیک ہولڈرز اور حیاتیاتی خطرات مرتب کرنے، نشاندہی کرنے اور ان کا انتظام و انصرام کرنے کے لیے ان کے کردار اور ذمہ داریوں کی نشاندہی کریں۔ (مثلاً سائنسدان، تحقیقی ادارے، پیشہ ورانہ سائنسی ایسوسی ایشنز، فنڈنگ کے ادارے، دیگر پبلشرز، حکومتیں، عوام، نجی شعبہ اور بین الاقوامی تنظیمیں)۔ • حیاتیاتی خطرات مرتب کرنے، نشاندہی اور انتظام و انصرام کرنے کی خاطر بنیادی اسٹیک ہولڈرز کو شامل کرنے کے لیے حکمت عملی تشکیل دیں۔ • بیان کریں کہ آپ ان کرداروں اور گروپس کے ساتھ بات چیت کرنے اور اپنے اقدامات مربوط کرنے کا منصوبہ کس طرح تشکیل دیتے ہیں (مثلاً رسک کمیونی کیشن پلان)۔	

مرحلہ 4: خطرے کا انتظام وانصرام: خطرات میں کمی کرنا اور ممکنہ فوائد میں اضافہ کرنا	وسائل اور ٹولز
نتائج: معلومات کی جمع آوری (مرحلہ 1) اور اقدار، اصول اور اہداف (مرحلہ 2) کے مطابق ٹولز اور نظام ہائے کار کے ایک مجموعے کی نشاندہی کی گئی ہے۔ بنیادی قابل غور امور میں درج ذیل شامل ہیں۔ • خطرات میں کمی کی حکمت عملیوں کو نشاندہی کردہ خطرات کے مطابق بنانے کی ضرورت ہے۔ • خطرات میں کمی کی حکمت عملیاں اس وقت تک خطرات مکمل طور پر ختم نہیں کر سکتیں جب تک کام شروع نہ کیا جائے ۔ • مختلف ٹولز اور نظام ہائے کار میں ضوابط، ترغیبات اور نفاذ کی مختلف سطحیں ہو سکتی ہیں (مثلاً قانون سازی بمقابلہ رہنما اصول اور اقدار)۔ • کچھ ٹولز اور نظام ہائے کار خاص اہداف سے مخصوص ہو سکتے ہیں جبکہ دوسرے ایک ہی وقت میں کئی مقاصد پورے کر سکتے ہیں۔ • آپ کے جرنل کے ایڈیٹرز اور مسودے کے جائزے کے لیے کون سے وسائل، تربیت اور صلاحیت سازی فراہم کی گئی ہے تاکہ حیاتیاتی خطرات کے ساتھ ساتھ دوہرے استعمال کی تحقیق کے لیے مسودوں کی نشاندہی کی جا سکے۔ • آپ کے جرنل میں خطرات اور فائدے کے جامع تجزیے کے بعد کون سی اشاعتی حکمت عملی (مثلاً مکمل اشاعت، تاخیر سے اشاعت یا رائے کی دستاویزات کے ساتھ اشاعت) موجود ہے؟ • آپ کے ادارے اور قومی سطح پر معلومات کی ترسیل کا انتظام کرنے، ممکنہ غلط معلومات اور غلط معلومات کو روکنے اور ان پر ردعمل ظاہر کرنے کے لیے کون سے نظام موجود ہیں؟	جدول 2، جدول 3 سیکشن 4

مرحلہ 5: نشاندہی کردہ ٹولز اور نظام ہائے کار پر عملدرآمد کرنا	وسائل اور ٹولز
نتائج: اقدار، اصول اور اہداف (مرحلہ 2) اور مختلف اسٹیک ہولڈرز (مرحلہ 3) کو مدنظر رکھتے ہوئے نشاندہی کردہ ٹولز اور نظام ہائے کار (مرحلہ 4) کے مجموعے پر عملدرآمد کیا گیا ہے۔ بنیادی قابل غور امور میں درج ذیل شامل ہیں: • ٹولز اور نظام ہائے کار کے مجموعے کی فزیبلٹی پر غور کریں۔ • وسائل کی حفاظت کریں اور ایک حقیقی معین مدت کی نشاندہی کریں۔ • بنیادی اسٹیک ہولڈرز سے مدد حاصل کریں۔	

وسائل اور ٹولز	مرحلہ 6: کارکردگی اور مطابقت کا جائزہ لینا
	نتائج: طریقہ کار کا جائزہ لیا گیا ہے (مرحلہ 1۔ مرحلہ 5) اور اسے ضرورت کے مطابق بنایا گیا ہے۔ بنیادی قابل غور امور میں درج ذیل شامل ہیں۔ • خطرے کے جائزے یا خطرے اور فائدے کے تجزیوں کو باقاعدگی سے اپ ڈیٹ کیا جانا چاہیے۔ • کام کے دوران خطرے میں کمی کی حکمت عملیوں کا باقاعدگی سے جائزہ لیا جانا چاہیے۔ نئے ڈیٹا اور غیر متوقع نتائج کے لیے خطرے میں کمی کی حکمت عملیوں کو ضرورت کے مطابق بنانے کی ضرورت ہو سکتی ہے۔ • کمی کی حکمت عملیوں کی اثر پذیری کا جائزہ لینا چاہیے۔ • اسٹیک ہولڈرز کو مشغول کرنا چاہیے اور ان کی فیڈ بیک لینی چاہیے۔

باکس 10: سول سوسائٹی کے نیٹ ورکس اور عوام کے لیے چیک لسٹ

نوٹ: اگرچہ چیک لسٹ مختلف اسٹیک ہولڈرز کو ہدف بنانے والے قابل غور امور کی مثالوں کی نشاندہی کرتی ہیں جبکہ حیاتیاتی خطرات کا انتظام وانصرام مختلف اسٹیک ہولڈرز کی مشترکہ ذمہ داری ہے۔ مختلف اسٹیک ہولڈرز مل کر مضبوط اور مؤثر حیاتیاتی انتظام وانصرام کریں گے جیسا کہ چیک لسٹ کے مرحلہ 3 میں زور دیا گیا ہے۔

مرحلہ 1: معلومات جمع کرنا	وسائل اور ٹولز
نتائج: حیاتیاتی خطرات اور دوہرے استعمال کی تحقیقی امکان کی نشاندہی کرنے اور جائزہ لینے کے لیے اقدامات کی نشاندہی کی گئی ہے۔ بنیادی قابل غور امور میں درج ذیل معلومات شامل ہیں۔ • کیا کام اور ممکنہ اثرات سے متعلق عوامی طور پر دستیاب معلومات ہیں؟ • اس کام کے مقاصد کیا ہوں گے؟ • کام کے خطرات اور فوائد کیا ہیں؟ • مجوزہ کام سے انسانوں، غیر انسانی جانوروں، پودوں اور زراعت اور ماحول کو کیا خطرات ہوسکتے ہیں؟ • اس کام یا متعلقہ کام سے متعلق معلومات کے کون سے ذرائع دستیاب ہیں جو آزادانہ، شفاف، ایماندار اور جوابدہ انداز میں اس کام کے خطرات کی جانچ پڑتال کرنے میں مدد کریں گے؟ • کیا سائنسدان یا ادارہ جہاں یہ کام کیا جائے گا یا کیا جارہا ہے یا کوئی دوسرا سائنسی ادارہ خطرات سے متعلق سوالات کے جواب دینے کے لیے دستیاب ہے؟ • کیا مجوزہ کام کے لیے خطرے کا جائزہ یا خطرے اور فائدے کا تجزیہ کیا گیا ہے؟ • کس قسم کے حیاتیاتی خطرات کی کمی کے اقدامات پر عملدرآمد کیا گیا ہے؟ • کیا دیگر کم خطرناک طریقوں پر غور کیا گیا ہے؟ • کیا مجوزہ کام کا آڈٹ کرنے کے لیے نظام موجود ہے؟ • اگر اس کے لیے فنڈ دیا جائے تو کام کے ممکنہ نتائج کا جواب دینے کے لیے کون ذمہ دار ہوگا؟ • کوئی بھی غیر متوقع نتائج کے لیے کون ذمہ دار ہوگا؟	باکس 1

مرحلہ 2: اقدار، اصول اور اہداف کی نشاندہی کرنا	وسائل اور ٹولز
نتائج: اقدار، اصول، منسلک عہد و عزم اور اہداف کی نشاندہی کی گئی ہے۔ بنیادی قابل غور امور میں درج ذیل شامل ہیں۔ • مثالی طور پر حیاتیاتی خطرات کا انتظام و انصرام اس امر کو یقینی بنائے گا کہ تمام اقدار اور اصول محفوظ ہیں۔ تاہم عملی طور پر کچھ حالات متعدد متعلقہ اقدار اور اصولوں کے درمیان تناؤ کی وجہ بن سکتے ہیں جو کچھ اقدار اور اصولوں کو ترجیح دینے کے فیصلوں کا باعث بن سکتا ہے (مثلاً صحت، حفاظت اور تحفظ کی اقدار اور صاف دلی، شفافیت، ایمانداری اور جوابدہی کے درمیان تناؤ)۔ • مختلف اقدار اور اصولوں کے درمیان تناؤ ختم کرنے کا کوئی واحد طریقہ نہیں ہے۔ منتخب شدہ طریقہ کار کو مقامی حالات اور تناظر پر غور کرنے کی ضرورت ہو گی۔ مزید براں حیاتیاتی خطرات سے متعلق فیصلے آزادانہ، شفاف، ایماندار اور جوابدہ طریقہ کار استعمال کرتے ہوئے کرنے چاہئیں۔ ایسے طریقہ کار جوابدہ فیصلہ کرنے میں مدد کریں گے۔	جدول 1، جدول 2 اور جدول 3

مرحلہ 3: اسٹیک ہولڈرز کا تجزیہ	وسائل اور ٹولز
نتائج: حیاتیاتی اقدار کے انتظام و انصرام میں شامل اور اس سے متاثر ہونے والے تمام متعلقہ اسٹیک ہولڈرز کی نشاندہی کی گئی ہے اور اقدامات مربوط کیے گئے ہیں۔ بنیادی قابل غور امور میں درج ذیل شامل ہیں۔ • تمام بنیادی اسٹیک ہولڈرز اور حیاتیاتی خطرات مرتب کرنے، نشاندہی کرنے اور اس کا انتظام و انصرام کرنے کے لیے ان کے کردار اور ذمہ داریوں کی نشاندہی کریں (مثلاً سائنسدان، تحقیقی ادارے، پیشہ ورانہ سائنسی ایسوسی ایشنز، فنڈنگ کے ادارے، دیگر پبلشرز، حکومتیں، عوام، نجی شعبہ اور بین الاقوامی تنظیمیں)۔ • حیاتیاتی خطرات مرتب کرنے، نشاندہی اور انتظام و انصرام کرنے کی خاطر بنیادی اسٹیک ہولڈرز کو شامل کرنے کے لیے حکمت عملی تشکیل دیں۔ • بیان کریں کہ آپ ان کرداروں اور گروپس کے ساتھ بات چیت کرنے اور اپنے اقدامات مربوط کرنے کا منصوبہ کس طرح تشکیل دیتے ہیں (مثلاً رسک کمیونیکیشن پلان)۔	

وسائل اور ٹولز	مرحلہ 4: خطرے کا انتظام وانصرام: خطرات میں کمی کرنا اور ممکنہ فوائد میں اضافہ کرنا
جدول 2 اور جدول 3 سیکشن 4	نتائج: معلومات کی جمع آوری (مرحلہ 1) اور اقدار، اصول اور اہداف (مرحلہ 2) کے مطابق ٹولز اور نظام ہائے کار کے ایک مجموعے کی نشاندہی کی گئی ہے۔ بنیادی قابل غور امور میں درج ذیل شامل ہیں۔ • خطرات میں کمی کی حکمت عملیوں کو نشاندہی کردہ خطرات کے مطابق بنانے کی ضرورت ہے۔ • خطرات میں کمی کی حکمت عملیاں اس وقت تک خطرات مکمل طور پر ختم نہیں کر سکتیں جب تک کام شروع نہ کیا جائے۔ • مختلف ٹولز اور نظام ہائے کار میں ضوابط، ترغیبات اور نفاذ کی مختلف سطحیں ہو سکتی ہیں (مثلاً قانون سازی بمقابلہ رہنما اصول اور اقدار)۔ • کچھ ٹولز اور نظام ہائے کار خاص اہداف سے مخصوص ہو سکتے ہیں جبکہ دوسرے ایک ہی وقت میں کئی مقاصد پورے کر سکتے ہیں۔ • حیاتیاتی علم کی تحقیق کے ممکنہ فوائد اور نقصانات سے متعلق مختلف عوام کو مطلع کرنے کے لیے حکومتوں، فنڈز فراہم کرنے والوں، ادار • وں اور محققین کی جانب سے کون سے وسائل، تعلیم اور صلاحیت سازی مختص کی گئی ہے؟ • حیاتیاتی علم کے خطرات اور فوائد سے مختلف عوام کو آگاہ کرنے اور حیاتیاتی علم کی سرگرمیوں سے متعلق بحث ومباحثے اور فیصلوں میں مشغول کرنے کی خاطر انھیں بااختیار بنانے کے لیے کون سے وسائل اور ٹولز موجود ہیں؟ • آپ کے ادارے اور قومی سطح پر معلومات کی ترسیل کا انتظام کرنے، ممکنہ غلط معلومات اور غلط معلومات روکنے اور ان پر ردعمل ظاہر کرنے کے لیے کون سے نظام موجود ہیں؟

وسائل اور ٹولز	مرحلہ 5: نشاندہی کردہ ٹولز اور نظام ہائے کار پر عملدرآمد کرنا
	نتائج: اقدار، اصول اور اہداف (مرحلہ 2) اور مختلف اسٹیک ہولڈرز (مرحلہ 3) کو مدنظر رکھتے ہوئے نشاندہی کردہ ٹولز اور نظام ہائے کار (مرحلہ 4) کے مجموعے پر عملدرآمد کیا گیا ہے۔ بنیادی قابل غور امور میں درج ذیل شامل ہیں۔ • ٹولز اور نظام ہائے کار کے مجموعے کی فزیبلٹی پر غور کریں۔ • وسائل کی حفاظت کریں اور ایک حقیقی معین مدت کی نشاندہی کریں۔ • بنیادی اسٹیک ہولڈرز سے مدد حاصل کریں۔

مرحلہ 6: کارکردگی اور مطابقت کا جائزہ لینا	وسائل اور ٹولز
نتائج: طریقہ کار کا جائزہ لیا گیا ہے (مرحلہ 1۔ مرحلہ 5) اور اسے ضرورت کے مطابق بنایا گیا ہے۔ بنیادی قابل غور امور میں درج ذیل شامل ہیں۔ • خطرے کے جائزے یا خطرے اور فائدے کے تجزیوں کو باقاعدگی سے اپ ڈیٹ کیا جانا چاہیے۔ • کام کے دوران خطرے میں کمی کی حکمت عملیوں کا باقاعدگی سے جائزہ لیا جانا چاہیے۔ نئے ڈیٹا اور غیر متوقع نتائج کے لیے خطرے میں کمی کی حکمت عملیوں کو ضرورت کے مطابق بنانے کی ضرورت ہو سکتی ہے۔ • کمی کی حکمت عملیوں کی اثر پذیری کا جائزہ لینا چاہیے۔ • اسٹیک ہولڈرز کو مشغول کرنا چاہیے اور ان کی فیڈ بیک لینی چاہیے۔	

باکس 11: نجی شعبے کے لیے چیک لسٹ

نوٹ: اگرچہ چیک لسٹ مختلف اسٹیک ہولڈرز کو ہدف بنانے والے قابل غور امور کی مثالوں کی نشاندہی کرتی ہیں جبکہ حیاتیاتی خطرات کا انتظام وانصرام مختلف اسٹیک ہولڈرز کی مشترکہ ذمہ داری ہے۔ مختلف اسٹیک ہولڈرز مل کر مضبوط اور مؤثر حیاتیاتی خطرات کا انتظام وانصرام کریں گے جیسا کہ اس چیک لسٹ کے مرحلہ 3 میں زور دیا گیا ہے۔

اس فریم ورک کے تناظر میں نجی شعبے کو افراد اور اداروں کے طور پر سمجھا جاتا ہے جو نہ تو درج ذیل میں شامل حکومتوں کی ملکیت ہوتے ہیں اور نہ ہی یہ انھیں کنٹرول کرتی ہیں۔

- تحقیق اور ترقی (R&D) تجارتی مصنوعات کی تیاری میں مدد کرتی ہیں۔ تجارتی مصنوعات کی تحقیق و ترقی (P&D) میں شامل نجی شعبے کے اسٹیک ہولڈرز کی مثالوں میں دواسازی کی صنعتیں، بائیو ٹیکنالوجی کمپنیاں، بائیو ٹیکنالوجی انکیوبیٹر مراکز اور زرعی بائیو ٹیکنالوجی کمپنیاں شامل ہیں۔
- تحقیقی خدمات کی فراہمی، تحقیقی معاونت کی خدمات کی فراہمی سے منسلک نجی شعبے کے اسٹیک ہولڈرز میں جین سنتھیسز کمپنیاں، R&D کنسلٹنسی اور سازوسامان، قابل استعمال اشیا اور دیکھ بھال کی خدمات کے خصوصی فراہم کنندگان شامل ہیں۔

نجی شعبے کے اسٹیک ہولڈرز کے لیے قابل غور امور باکس II میں دیے گئے ہیں۔ نجی شعبے میں دیگر اسٹیک ہولڈرز (مثلاً نجی تعلیمی یا تحقیقی ادارے) کے لیے دیگر چیک لسٹ یں زیادہ مناسب ہو سکتی ہیں (مثلاً باکس 7) یہ دیکھتے ہوئے کہ کچھ ریاستی ادارے تجارتی مصنوعات اور تحقیقی معاونت کی خدمات (مثلاً ریاستی کنٹریکٹ ریسرچ آرگنائزیشن) کی فراہمی کے لیے (R&D) میں شامل ہیں۔ باکس II میں دی گئی چیک لسٹ اس فریم ورک میں فراہم کردہ دیگر چیک لسٹ کی نسبت زیادہ موزوں ہے۔

[21] Adapted from WHO (2020) *(154)*.

وسائل اور ٹولز	مرحلہ 1: معلومات جمع کرنا۔
باکس 1	نتائج: حیاتیاتی خطرات کی نشاندہی اور جائزے لینے اور دوہرے استعمال کی تحقیق منظم کرنے کے لیے اقدامات کی نشاندہی کی گئی ہے۔ اہم قابل غور امور میں درج ذیل شامل ہیں؟ • مجوزہ کام یا آرڈر کے مقاصد کیا ہیں؟ • مجوزہ کام یا آرڈر کے انسانوں، غیر انسانی جانوروں، پودوں اور زراعت اور ماحول کے لیے کیا خطرات ہو سکتے ہیں؟ • مجوزہ کام یا آرڈر کے ممکنہ فوائد کیا ہیں؟ • کیا مجوزہ کام یا آرڈر کے لیے خطرے کا جائزہ یا خطرے اور فائدے کا تجزیہ کیا گیا ہے؟ • مجوزہ کام یا آرڈر کی اس جانچ کاری کا کتنی بار دوبارہ جائزہ لینا چاہیے؟ • کیا کام کے فوائد خطرات سے زیادہ ہیں؟ کیا یہ کام کرنا یا آگے بڑھانا چاہیے؟ • کیا تجربے کو محفوظ بنانے یا حیاتیاتی تحفظ کا خطرہ کم کرنے کے لیے مختلف طریقہ عمل، تجرباتی ڈیزائن یا مختلف جاندار استعمال کیے جا سکتے ہیں؟ • مجوزہ کام کی حفاظت، تحفظ اور دوہرے استعمال کی تحقیق کے خطرات کم کرنے کے لیے کیا اقدامات کیے گئے ہیں؟ • کیا اس کام یا آرڈر سے حاصل ہونے والا ڈیٹا، معلومات اور تحقیقی طریقوں کا نقصان پہنچانے کے لیے غلط استعمال کیا جا سکتا ہے؟ • یہ خطرہ کم کرنے کے لیے کمی کی کون سی حکمت عملیاں استعمال کی گئی ہیں؟ • کیا مجوزہ کام یا آرڈر محفوظ، باحفاظت اور ذمہ دارانہ تحقیق کے لیے قومی یا علاقائی قانون سازی یا ضوابط یا بین الاقوامی رہنما اصول پر عمل کرتا ہے؟ • کیا کوئی قومی قانون سازی، ضابطے یا رہنما اصول ہیں جن کا مقصد مجوزہ کام کی نگرانی کرنا ہو تاکہ دانستہ غلط استعمال کے امکانات کم کیے جا سکیں؟ • کیا مجوزہ کام یا آرڈر کا آڈٹ کرنے کا کوئی نظام ہے؟ • کیا مجوزہ کام یا آرڈر برآمدی کنٹرول کے دائرہ کار میں آتا ہے؟ • کیا ایسی حکومتی ایجنسیاں موجود ہیں جنھیں ایسی صورت حال میں مطلع کرنے کی ضرورت ہے جب آپ نے کام یا آرڈر سے متعلق حفاظت، تحفظ اور دوہرے استعمال کی تحقیق کے خطرات کی نشاندہی کی ہو؟ • کیا مجوزہ کاروبار اور صارف متعلقہ قومی قانون سازی اور ضوابط پر عمل کرتے ہیں؟ • کیا آپ کی کمپنی کے پاس آرڈر یا صارف کی تصدیق کرنے کا نظام ہائے کار ہے؟ • کیا آپ کی کمپنی آپ کے عملے کے لیے بائیو سیفٹی، بائیو سیکیورٹی اور دوہرے استعمال کی تحقیق سے متعلق تعلیمی و تربیتی سرگرمیوں تک رسائی یا فنڈنگ فراہم کرتی ہے؟

• کیا آپ کی کمپنی عملے کو تحفظ اور حفاظت کے خطرات کے جائزے لینے اور خطرات کی آگاہی میں اضافہ کرنے کے لیے مراعات اور مہارت فراہم کرتی ہے؟ • کیا آپ کی کمپنی آپ کے عملے کو حیاتیاتی خطرات کی نشاندہی کرنے، خطرے کے جائزے یا خطرے اور فائدے کے تجزیے کرنے اور حیاتیاتی خطرات کی کمی کی مناسب حکمت عملیوں کی نشاندہی کرنے کے لیے مناسب مدد فراہم کرتی ہے؟	

مرحلہ 2: اقدار، اصول اور اہداف کی نشاندہی کرنا	وسائل اور ٹولز
نتائج: اقدار، اصول، منسلک عہد و عزم اور اہداف کی نشاندہی کی گئی ہے۔ بنیادی قابل غور امور میں درج ذیل شامل ہیں۔ • مثالی طور پر حیاتیاتی خطرات کا انتظام و انصرام اس امر کو یقینی بنائے گا کہ تمام اقدار اور اصول محفوظ ہیں۔ تاہم عملی طور پر کچھ حالات متعدد متعلقہ اقدار اور اصولوں کے درمیان تناؤ کی وجہ بن سکتے ہیں جو کچھ اقدار اور اصولوں کو ترجیح دینے کا باعث بن سکتا ہے۔ (مثلاً صحت، حفاظت اور تحفظت کی اقدار اور صاف دلی، شفافیت، ایمانداری اور جوابدہی کے درمیان تناؤ)۔ • مختلف اقدار اور اصولوں کے درمیان ممکنہ تناؤ ختم کرنے کا کوئی واحد طریقہ کار نہیں ہے۔ منتخب شدہ طریقہ کار کو مقامی حالات اور تناظر پر غور کرنے کی ضرورت ہوگی۔ مزید براں حیاتیاتی خطرات سے متعلق فیصلے آزادانہ، شفاف، ایماندار اور جوابدہ طریقہ کار استعمال کرتے ہوئے کرنے چاہییں۔ ایسے طریقہ کار جوابدہ فیصلے کرنے میں مدد کریں گے۔	جدول 1، جدول 2 اور جدول 3

مرحلہ 3: اسٹیک ہولڈرز کا تجزیہ	وسائل اور ٹولز
نتائج: حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام میں شامل اور اس سے متاثر ہونے والے تمام متعلقہ اسٹیک ہولڈرز کی نشاندہی کی گئی ہے اور اقدامات مربوط کیے گئے ہیں۔ بنیادی قابل غور امور میں درج ذیل شامل ہیں۔ • تمام بنیادی اسٹیک ہولڈرز اور حیاتیاتی خطرات مرتب کرنے، نشاندہی کرنے اور ان کا انتظام وانصرام کرنے کے لیے ان کے کردار اور ذمہ داریوں کی نشاندہی کریں (مثلاً سائنسدان، تحقیقی ادارے، پیشہ ورانہ سائنسی ایسوسی ایشنز فنڈنگ کے ادارے، دیگر پبلشرز، حکومتیں، عوام، نجی شعبہ اور بین الاقوامی تنظیمیں)۔ • حیاتیاتی خطرات مرتب کرنے، نشاندہی اور انتظام وانصرام کرنے کی خاطر بنیادی اسٹیک ہولڈرز کو شامل کرنے کے لیے حکمت عملی تشکیل دیں۔ • بیان کریں کہ آپ ان کرداروں اور گروپس کے ساتھ بات چیت کرنے اور اپنے اقدامات مربوط کرنے کا منصوبہ کس طرح تشکیل دیتے ہیں (مثلاً رسک کمیونیکیشن پلان)۔	

وسائل اور ٹولز	مرحلہ 4: خطرے کا انتظام وانصرام: خطرے میں کمی کرنا اور ممکنہ فوائد میں اضافہ کرنا
جدول 1، جدول 2 سیکشن 4	نتائج: معلومات کی جمع آوری (مرحلہ 1) اور اقدار، اصول اور اہداف (مرحلہ 2) کے مطابق ٹولز اور نظام ہائے کار کے ایک مجموعے کی نشاندہی کی گئی ہے۔ بنیادی قابل غور امور میں درج ذیل شامل ہیں۔ • خطرات اور کمی کی حکمت عملیوں کو نشاندہی کردہ خطرات کے مطابق بنانے کی ضرورت ہے۔ • خطرات میں کمی کی حکمت عملیاں اس وقت تک خطرات مکمل طور پر ختم نہیں کر سکتیں جب تک کام شروع نہ کیا جائے۔ • مختلف ٹولز اور نظام ہائے کار میں ضوابط وترغیبات اور نفاذ کی مختلف سطحیں ہو سکتی ہیں (مثلاً قانون سازی بمقابلہ رہنما اصول اور اقدار)۔ • کچھ ٹولز اور نظام ہائے کار خاص اہداف سے مخصوص ہو سکتے ہیں جبکہ دوسرے ایک ہی وقت میں کئی مقاصد پورے کر سکتے ہیں۔ • کیا آپ کی کمپنی نے مجوزہ کام یا آرڈر کی حفاظت، تحفظ اور دوہرے استعمال کی تحقیق کے خطرات کم کرنے کے لیے نظام ہائے کار اور ٹولز پر عملدرآمد کیا ہے؟ • کیا آپ کی کمپنی نے بائیو سیفٹی آفیسر کا تقرر کیا ہے یا ایک ادارہ جاتی بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کمیٹی قائم کی ہے جو مجوزہ کام یا آرڈر کی نگرانی کرے گی۔ • کیا آپ کی کمپنی نے حساس معلومات تک رسائی کو منظم کرنے کے لیے مناسب پالیسیوں اور طریقہ کار پر عملدرآمد کیا ہے (مثلاً مریض کی معلومات، دوہرے استعمال کے امکان کے ساتھ صارفین کا خفیہ ڈیٹا اور معلومات)۔ • کیا آپ کی کمپنی عملے کو حیاتیاتی خطرات کے انتظام وانصرام سے متعلق تعلیم وتربیت فراہم کرتی ہے۔ • کیا آپ کی کمپنی نے ممکنہ غیر قانونی، غیر اخلاقی یا غیر محفوظ تحقیقی یا دیگر سرگرمیوں کی خفیہ رپورٹنگ اور تفتیش کے لیے منصفانہ طریقہ کار پر عملدرآمد کیا ہے؟ کیا یہ طریقہ کار رپورٹنگ سے تعلق رکھنے والے افراد اور مبینہ طور پر غیر قانونی، غیر اخلاقی اور غیر محفوظ تحقیق یا دیگر سرگرمیوں میں ملوث افراد کے لیے مناسب مدد اور تحفظ فراہم کرتے ہیں؟ • کسی واقع، حادثے یا خلاف ورزی کو رپورٹ کرنے کے لیے کیا نظام موجود ہیں؟ • کیا لیبارٹری میں کام کرتے وقت یا اسے فیلڈ میں جمع کرتے ہوئے پیتھوجینز کے پھیلاؤ کے حوالے سے عملے کی نگرانی کے لیے نگرانی کا نظام موجود ہے؟ • آپ کی کمپنی اور دیگر معاون اداروں کے درمیان ایجنٹس، ٹولز، معلومات اور نمونوں کو محفوظ طریقے سے منگوانے اور ان کا تبادلہ کرنے کے لیے کون سے نظام موجود ہیں؟ • کیا آپ کی کمپنی میں آڈٹ کرنے کا نظام موجود ہے؟ • آپ کی کمپنی میں معلومات کی ترسیل کا انتظام کرنے، ممکنہ غلط معلومات اور غلط معلومات روکنے اور اس پر ردعمل کا اظہار کرنے کے لیے کون سے نظام موجود ہیں؟

وسائل اور ٹولز	مرحلہ 5: نشاندہی کردہ ٹولز اور نظام پر عملدر آمد کرنا
	نتائج: اقدار، اصول اور اہداف (مرحلہ 2) اور مختلف اسٹیک ہولڈرز (مرحلہ 3) کو مدنظر رکھتے ہوئے نشاندہی کردہ ٹولز اور نظام ہائے کار (مرحلہ 4) کے مجموعے پر عملدر آمد کیا گیا ہے۔ بنیادی قابل غور امور میں درج ذیل شامل ہیں۔ • ٹولز اور نظام ہائے کار کے مجموعے کی فزیبلٹی پر غور کریں۔ • وسائل کی حفاظت کریں اور ایک حقیقی معین مدت کی نشاندہی کریں۔ • بنیادی اسٹیک ہولڈرز سے مدد حاصل کریں۔

وسائل اور ٹولز	مرحلہ 6: کارکردگی اور مطابقت کا جائزہ لینا
	نتائج: طریقہ کار کا جائزہ لیا گیا ہے (مرحلہ 1۔ مرحلہ 5) اور اسے ضرورت کے مطابق بنایا گیا ہے۔ بنیادی قابل غور امور میں درج ذیل شامل ہیں۔ • خطرے کے جائزے یا خطرے اور فائدے کے تجزیوں کو باقاعدگی سے اپ ڈیٹ کیا جانا چاہیے۔ • کام کے دوران خطرے میں کمی کی حکمت عملیوں کا باقاعدگی سے جائزہ لیا جانا چاہیے۔ نئے ڈیٹا اور غیر متوقع نتائج کے لیے خطرے میں کمی کی حکمت عملیوں کو ضرورت کے مطابق بنانے کی ضرورت ہو سکتی ہے۔ • کمی کی حکمت عملیوں کی اثر پذیری کا جائزہ لینا چاہیے۔ • اسٹیک ہولڈرز کو مشغول کرنا چاہیے اور ان کی فیڈبیک لینی چاہیے۔

6۔ سیکشن 6

حالیہ دہائیوں میں لائف سائنسز کی ترقی کی رفتار اور اطلاق میں اضافہ ہوا ہے۔ اگرچہ تیز رفتار ٹیکنالوجیکل تبدیلی اور ابھرتی ہوئی ٹیکنالوجیز اقوام متحدہ کے SDGs اور عالمی صحت ماحول کے لیے بہترین مواقع فراہم کر سکتی ہیں لیکن تیز تر تبدیلی ہماری معاشروں کے لیے خطرات کے ساتھ ساتھ حفاظت اور تحفظ کے خطرات بھی پیدا کر سکتی ہے۔

لائف سائنسز کی تحقیق اور بدلتی ٹیکنالوجیز کی حفاظت اور تحفظ کے خطرات کا جائزہ لینا، انھیں کم کرنا اور نگرانی کرنا، ایک مشکل کام ہے۔ اس لیے اس امر کو یقینی بنانا چاہیے کہ لائف سائنسز اور بدلتی ٹیکنالوجیز کا استعمال انسانیت کی بہتری اور ہمارے سیارے کی حیاتیاتی تنوع کے لیے کیا جائے۔

- سب سے پہلے ان خطرات کو کم کرنے کا کوئی ایک موزوں طریقہ کار نہیں ہے۔ ممالک اور مختلف اسٹیک ہولڈرز کے مختلف نقطہ آغاز ہوں گے اور وہ مختلف ترجیحات اور وسائل کے ساتھ مختلف تناظر میں کام کریں گے۔
- دوسرا ان ٹیکنالوجیکل تبدیلیوں سے پیدا ہونے والے مواقع اور خطرات سے نمٹنے کے لیے حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کی سرگرمیاں اور پالیسیاں تشکیل دینا اور ان پر عملدرآمد کرنا مشکل ہو سکتا ہے۔ ممالک اور متعلقہ اسٹیک ہولڈرز یہ جان سکتے ہیں کہ تیز تر ٹیکنالوجیکل ترقی اقدام کرنے کی ان کی صلاحیت بڑھا سکتی ہے۔ یہ فریم ورک ایک عالمی رہنما دستاویز ہے جسے ضرورت کے مطابق بنانا ضروری ہے تاکہ اسے مؤثر طریقے سے عملی طور پر استعمال کیا جا سکے۔ اسے تکنیکی اور معاشرتی ترقی کے ساتھ ساتھ حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے تجربات کو مدنظر رکھتے ہوئے اپ ڈیٹ کیا جائے۔
- تیسرا ان خطرات کو کم کرنے میں اسٹیک ہولڈرز کا ایک وسیع تر دائرہ کار شامل ہے۔ حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کی سرگرمیوں کی تشکیل اور عملدرآمد میں مختلف کردار بشمول دکن ریاستیں، سائنسدان اور ان کے ادارے، فنڈنگ کے ادارے، جرنلز اور پبلشرز، حکومتیں، سیکیورٹی کمیونیٹیز، عوام، نجی شعبہ، بین الاقوامی تنظیمیں اور دیگر متعلقہ اسٹیک ہولڈرز شامل ہیں۔ ان خطرات کو کم کرنے کے لیے مختلف اسٹیک ہولڈرز اور شعبوں میں انفرادی اور اجتماعی اقدامات کی ضرورت ہوگی۔
- مؤثر اور مضبوط حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے نظام کا انحصار تین بنیادی ستون بائیو سیفٹی، لیبارٹری بائیو سیکیورٹی اور دوہرے استعمال کی تحقیق کی نگرانی پر ہوتا ہے اور ان کے لیے ٹولز اور نظام ہائے کار کے ایک دائرہ کار کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ موجودہ اور نامعلوم خطرات سے نمٹا جا سکے۔ یہ فریم ورک فیصلہ سازی میں رہنمائی کے لیے اقدار اور اصولوں (سیکشن 3) کا ایک مشترکہ مجموعہ فراہم کرتا ہے اور مختلف ٹولز اور نظام ہائے کار کی نشاندہی کرتا ہے جنھیں مختلف تناظر میں استعمال کیا جا سکتا ہے اور یہ دکن ریاستوں اور اسٹیک ہولڈرز کے مختلف نقطہ آغاز کے لیے قابل اطلاق ہوتے ہیں (سیکشن 4)۔ بتدریج تشکیل پاتا اور متحرک سائنس و ٹیکنالوجی کا تناظر خطرات کے تنوع کا باعث بنتا ہے جو اس امر کا تقاضا کرتا ہے کہ حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے نظام لچکدار اور مؤثر ہوں۔ نگرانی کے طریقہ کار حیاتیاتی علم کے ذمہ دارانہ استعمال اور حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے نظام کی تشکیل میں مدد کر سکتے ہیں۔

آخر میں حیاتیاتی خطرات کو کم کرنا ایک مشترکہ ذمہ داری ہے۔ حیاتیاتی خطرات کے موثر انتظام و انصرام میں متعدد اسٹیک ہولڈرز شامل ہوتے ہیں (سیکشن 4 اور سیکشن 5)۔ تحقیق کے دوران متعدد اسٹیک ہولڈرز کے کردار اور ذمہ داریوں کو واضح طور پر ظاہر کرنا، حیاتیاتی خطرات کے کامیاب انتظام و انصرام کے نظام کے لیے اہم ہوتا ہے (سیکشن 5 اور منسلکہ 1)۔ مختلف کرداروں اور شعبوں کے درمیان تعاون کی تلاش و جستجو اور حوصلہ افزائی کی جانی چاہیے۔ ہم سب حیاتیاتی خطرات کم کرنے کے ذمہ دار ہیں۔ ہم مل کر حیاتیاتی علم کے باحفاظت، محفوظ اور ذمہ دارانہ استعمال میں کردار ادا کر سکتے ہیں تاکہ تمام آبادی ان ٹیکنالوجیز کی بہترین خصوصیات سے صحیح معنوں میں مستفید ہو سکے۔

References

1 A coordinated global research roadmap. Geneva: World Health Organization; 2019 (https://www.who.int/publications/m/item/a-coordinated-global-research-roadmap).

2 COVID-19 research and innovation achievements. Geneva: World Health Organization; 2021 (https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/r-d-blueprint-meetings/r-d-achievements-report_v42.pdf?sfvrsn=c4728b39_10&download=true).

3 Laboratory biosafety manual, fourth edition. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/337956).

4 Jackson RJ, Ramsay AJ, Christensen CD, Beaton S, Hall DF, Ramshaw IA. Expression of mouse interleukin-4 by a recombinant ectromelia virus suppresses cytolytic lymphocyte responses and overcomes genetic resistance to mousepox. J Virol. 2001;75(3):1205–10 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11152493/).

5 A report to the Director-General of WHO: the independent advisory group on public health implications of synthetic biology technology related to smallpox, Geneva, Switzerland, 29–30 2015. Geneva: World Health Organization; 2015 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/198357).

6 Biodefense in the age of synthetic biology. Washington, DC: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; 2018 (https://doi.org/10.17226/24890).

7 Tumpey TM, Basler CF, Aguilar PV, Zeng H, Solórzano A, Swayne DE et al. Characterization of the reconstructed 1918 Spanish influenza pandemic virus. Science. 2005;310(5745):77–80 (https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.1119392).

8 Urbina F, Lentzos F, Invernizzi C, Ekins S. Dual use of artificial-intelligence-powered drug discovery. Nat Mach Intell. 2022;4(3):189–91 (https://doi.org/10.1038/s42256-022-00465-9).

9 Meselson M. Averting the hostile exploitation of biotechnology. CBW Conventions Bulletin. 2020;48:16–19 (http://www.sussex.ac.uk/Units/spru/hsp/documents/Pages%20from%20cbwcb48.pdf).

10 Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. Geneva: World Health Organization; 2021 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/341996).

11 Protocol for the prohibition of the use in war of asphyxiating, poisonous or other gases, and of bacteriological methods of warfare (1925 Geneva Protocol). New York: United Nations Office for Disarmament Affairs; 2022 (https://www.un.org/disarmament/wmd/bio/1925-geneva-protocol/).

12 Convention on the prohibition of the development, production and stockpiling of bacteriological (biological) and toxin weapons and on their destruction, 1972. New York: United Nations Office for Disarmament Affairs; 2022 (https://front.un-arm.org/wp-content/uploads/2020/12/BWC-text-English-1.pdf).

13 Chemical Weapons Convention, 1993. The Hague: Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons; 2022 (https://www.opcw.org/chemical-weapons-convention).

14 Krutzsch W, Myjer E, Trapp R, Herbach J (eds.). The Chemical Weapons Convention: a commentary. Oxford: Oxford University Press; 2014 (https://opil.ouplaw.com/view/10.1093/law/9780199669110.001.0001/law-9780199669110).

15 Convergence of chemistry and biology. Report of the Scientific Advisory Board's temporary working group. The Hague: Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons; 2014 (https://www.opcw.org/sites/default/files/documents/SAB/en/TWG_Scientific_Advsiory_Group_Final_Report.pdf).

16 Spiez convergence. Report on the third workshop, 11–14 September 2018. Zurich: Spiez Laboratory, Center for Security Studies; 2018 (https://www.spiezlab.admin.ch/en/home/meta/refconvergence.html).

17 Security Council resolution 1540 (2004) S/RES/1540. New York: United Nations Office for Disarmament Affairs; 2022 (https://www.un.org/disarmament/wmd/sc1540/).

18 Global Health Security Agenda [website]. Global Health Security Agenda; 2022 (https://ghsagenda.org/).

19 Global Partnership Against the Spread of Weapons and Materials of Mass Destruction [website]. Global Partnership Against the Spread of Weapons and Materials of Mass Destruction; 2022 (https://www.gpwmd.com/).

20 National Research Council. Convergence: facilitating transdisciplinary integration of life sciences, physical sciences, engineering, and beyond. Washington, DC: The National Academies Press; 2014 (https://doi.org/10.17226/18722).

21 Health aspects of chemical and biological weapons: report of a WHO group of consultants. Geneva: World Health Organization; 1970 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/39444).

22 Public health response to biological and chemical weapons: WHO guidance; second edition. Geneva: World Health Organization; 2004 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/42611).

23 Responsible life sciences research for global health security: a guidance document (WHO/HSE/GAR/BDP/2010.2). Geneva: World Health Organization; 2010 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/70507).

24 Report on technical consultation on H5N1 research issues. Geneva: World Health Organization; 2012 (https://www.who.int/publications/m/item/report-on-technical-consultation-on-h5n1-research-issues).

25 Report of the WHO informal consultation on dual use research of concern. Geneva: World Health Organization; 2013 (https://www.who.int/publications/m/item/report-of-the-who-informal-consultation-on-dual-use-research-of-concern).

26 Science Division [website]. Geneva: World Health Organization; 2022 (https://www.who.int/our-work/science-division).

27 Governance of dual use research in the life sciences: advancing global consensus on research oversight: proceedings of a workshop. Washington, DC: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; 2018 (https://doi.org/10.17226/25154).

28 Tripartite and UNEP support OHHLEP's definition of "One Health". Geneva: World Health Organization; 2021 (https://www.who.int/news/item/01-12-2021-tripartite-and-unep-support-ohhlep-s-definition-of-one-health).

29 Dual use life science research (DUR/C): dialogue with academies and councils: meeting report, 6 July 2020. Geneva: World Health Organization; 2021 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/350962).

30 Dual use life science research (DUR/C): dialogue with science editors and publishers: meeting report, 28 July 2020. Geneva: World Health Organization; 2021 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/350963).

31 Dual use life science research (DUR/C): perspective from donors of life sciences research: meeting report, 1 December 2020. Geneva: World Health Organization; 2021 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/350964).

32 WHO consultative meeting on a global guidance framework to harness the responsible use of life sciences: meeting report, 11 March 2021. Geneva: World Health Organization; 2021 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/342016).

33 Second WHO consultative meeting on a global guidance framework to harness the responsible use of life sciences: meeting report, 7 September 2021. Geneva: World Health Organization; 2021 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/350238).

34 Human genome editing: a framework for governance. Geneva: World Health Organization; 2021 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/342484).

35 Human genome editing: recommendations. Geneva: World Health Organization; 2021 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/342486).

36 Report on "biotechnology, weapons and humanity". Geneva: International Committee of the Red Cross; 2003 (https://www.icrc.org/en/doc/resources/documents/misc/5wzktn.htm).

37 Rappert B, McLeish C (eds.), A web of prevention: biological weapons, life sciences and the governance of research. Routledge; 2012.

38 Towards a global guidance framework for the responsible use of life sciences: summary report of consultations on the principles, gaps and challenges of biorisk management, May 2022. Geneva: World Health Organization; 2022 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/354600).

39 National Research Council. Life sciences and related fields: trends relevant to the biological weapons convention. Washington, DC: The National Academies Press; 2011 (https://www.nap.edu/catalog/13130/life-sciences-and-related-fields-trends-relevant-to-the-biological).

40 Tucker JB. Innovation, dual use, and security. Managing the risks of emerging biological and chemical technologies. Cambridge, Massachusetts & London, England: The MIT Press; 2012 (https://mitpress.mit.edu/books/innovation-dual-use-and-security).

41 Vogel K. Bioweapons proliferation: where science studies and public policy collide. Soc Stud Sci. 2006;36(5):659–90 (https://doi.org/10.1177/0306312706059460).

42 Emerging technologies and dual-use concerns: a horizon scan for global public health. Geneva: World Health Organization; 2021 (https://www.who.int/publications/i/item/9789240036161).

43 The Royal Society. Neuroscience, conflict and security. London: 2012 (https://royalsociety.org/topics-policy/projects/brain-waves/conflict-security/).

44 Klüver L, Mahfoud T, Rose N (eds). Opinion on 'Responsible Dual Use': Political, Security, Intelligence and Military Research of Concern in Neuroscience and Neurotechnology. Danish Board of Technology Foundation; 2018 (https://sos-ch-dk-2.exo.io/public-website-production/filer_public/f8/f0/f8f09276-d370-4758-ad03-679fa1c57e95/hbp-ethics-society-2018-opinion-on-dual-use.pdf).

45 National Research Council. Biotechnology research in an age of terrorism. Washington, DC: The National Academies Press; 2004 (https://www.nap.edu/catalog/10827/biotechnology-research-in-an-age-of-terrorism).

46 Institute of Medicine, National Research Council. Globalization, biosecurity, and the future of the life sciences. Washington, DC: The National Academies Press; 2006 (https://www.nap.edu/catalog/11567/globalization-biosecurity-and-the-future-of-the-life-sciences).

47 National Research Council. Countering agricultural bioterrorism. Washington, DC: The National Academies Press; 2002 (https://doi.org/10.17226/10505).

48 Koblentz G, Kirkpatrick J, Palmer M, Denton S, Tiu B, Gloss K. Biotechnology risk assessment: state of the field. Editing Biosecurity Working Paper No 1, Arlington, VA: George Mason University; 2017 (http://jbox.gmu.edu/xmlui/bitstream/handle/1920/11340/Biotech%20Risk%20Assessment_WP1.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

49 Assessing the potential biosecurity risks and benefits of advances in science and technology: results of a pilot exercise using qualitative frameworks. Washington, DC: InterAcademy Partnership; 2019 (https://www.interacademies.org/sites/default/files/publication/potential_biosecurity_risks_benefits_iap_web.pdf).

50 Biorisk management : laboratory biosecurity guidance (WHO/CDS/EPR/2006.6). Geneva: World Health Organization; 2006 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/69390).

51 Israel Academy of Sciences and Humanities, Israel National Security Council. Biotechnological research in an age of terrorism. Jerusalem: 2008 (https://www.academy.ac.il/SystemFiles/21677.pdf).

52 Dual use potential of life sciences research. Code of conduct for risk assessment and risk mitigation. Germany: Robert Koch Institut; 2013 (https://www.rki.de/EN/Content/Institute/Dual_Use/code_of_conduct.html).

53 National and transnational security implications of big data in the life sciences. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science; 2014 (https://www.aaas.org/sites/default/files/AAAS-FBI-UNICRI_Big_Data_Report_111014.pdf).

54 Tools for the identification, assessment, management, and responsible communication of dual use research of concern. USA: National Institutes of Health; 2014 (https://www.phe.gov/s3/dualuse/Documents/durc-companion-guide.pdf).

55 Scientific freedom and scientific responsibility recommendations for handling security-relevant research. Berlin: German National Academy of Sciences; 2014 (https://www.leopoldina.org/en/publications/detailview/publication/scientific-freedom-and-scientific-responsibility-2014/).

56 The state of biosafety and biosecurity in South Africa. Pretoria, South Africa: Academy of Science of South Africa (ASSAf); 2015 (https://www.assaf.org.za/wp-content/uploads/2015/02/The-State-of-Biosafety-Biosecurity-Report-FINAL.pdf).

57 An efficient and practical approach to biosecurity. Denmark: Centre for Biosecurity and Biopreparedness; 2015 (https://biosecuritycentral.org/resource/core-guidance-and-recommendations/efficient-and-practical-approach-to-biosecurity/).

58 Risk and benefit analysis of gain of function research: final report. Beverly, MA: Gryphon Scientific; 2015 (https://osp.od.nih.gov/wp-content/uploads/2015/12/Risk%20and%20Benefit%20Analysis%20of%20Gain%20of%20Function%20Research%20-%20Draft%20Final%20Report.pdf).

59 Recommendations for the evaluation and oversight of proposed gain-of function research. National Science Advisory Board for Biosecurity; 2016 (https://osp.od.nih.gov/wp-content/uploads/2016/06/NSABB_Final_Report_Recommendations_Evaluation_Oversight_Proposed_Gain_of_Function_Research.pdf).

60 Recommended policy guidance for departmental development of review mechanisms for potential pandemic pathogen care and oversight (P3CO). Washington, DC: White House Office of Science and Technology Policy; 2017 (https://www.phe.gov/s3/dualuse/Documents/P3CO-FinalGuidanceStatement.pdf).

61 Cummings CL, Kuzma J. Societal Risk Evaluation Scheme (SRES): scenario-based multi-criteria evaluation of synthetic biology applications. PLoS One. 2017;12(1):e0168564 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28052080/).

62 Canadian biosafety guideline – dual-use in life science research. Ottawa: Government of Canada; 2018 (https://www.canada.ca/en/public-health/programs/consultation-biosafety-guideline-dual-use-life-science-research/document.html).

63 ISO 35001: biorisk management for laboratories and other related organisations. Geneva: International Organization for Standardization (ISO); 2019 (https://www.iso.org/standard/71293.html).

64 Outbreak preparedness and resilience. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/337959).

65 Biosafety programme management. Annex 3. Biosecurity risk assessment template. Decision tree to evaluate dual-use potential. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/337963).

66 Safety form. Boston: International Genetically Engineered Machine (iGEM) Foundation; 2020 (https://2020.igem.org/Safety/Final_Safety_Form).+

67 Bowman K, Husbands JL, Feakes D, McGrath PF, Connell N, Morgan K. Assessing the risks and benefits of advances in science and technology: exploring the potential of qualitative frameworks. Health Secur. 2020;18(3):186–94 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32522047/).

68 O'Brien JT, Nelson C. Assessing the risks posed by the convergence of artificial intelligence and biotechnology. Health Secur. 2020;18(3):219–27 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32559154/).

69 Culture of biosafety, biosecurity, and responsible conduct in the life sciences – (self) assessment framework. International Working Group on Strengthening the Culture of Biosafety, Biosecurity, and Responsible Conduct in the Life Sciences; 2020 (https://absa.org/wp-content/uploads/2020/02/Culture_of_Biosafety-Biosecurity_Self-Assessment_Framework.pdf).

70 A guide to training and information resources on the culture of biosafety, biosecurity and responsible conduct in the life sciences. International Working Group on Strengthening the Culture of Biosafety, Biosecurity, and Responsible Conduct in the Life Sciences; 2021 (https://absa.org/wp-content/uploads/2019/04/CULTURE_TRAINING_CATALOGUE.pdf).

71 Dual use research of concern [website]. Washington, DC: United States Department of Health and Human Services; 2021 (https://www.phe.gov/s3/dualuse/Pages/default.aspx).

72 Dual-use quickscan [website]. Netherlands: Biosecurity Office; 2021 (https://dualusequickscan.com/).

73 Foresight approaches in global public health: a practical guide. A handbook for WHO staff. Geneva: World Health Organization; 2022 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/359114).

74 Emerging trends and technologies: a horizon scan for global public health. Geneva: World Health Organization; 2022 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/352385).

75 An ad hoc WHO technical consultation managing the COVID-19 infodemic: call for action, 7–8 April 2020. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/334287).

76 WHO competency framework: building a response workforce to manage infodemics. Geneva: World Health Organization; 2021 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/345207).

77 WHO public health research agenda for managing infodemics. Geneva: World Health Organization; 2021 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/339192).

78 Understanding the infodemic and misinformation in the fight against COVID-19. Washington, DC: Pan American Health Organization; 2020 (https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52052/Factsheet-infodemic_eng.pdf?sequence=16).

79 Stop the virus of disinformation. The risk of malicious use of social media during COVID-19 and the technology options to fight it. Turin, Italy: United Nations Interregional Crime and Justice Research Institute; 2020 (https://unicri.it/sites/default/files/2020-11/SM%20misuse.pdf).

80 Convention on the Prohibition of Military or Any Other Hostile Use of Environmental Modification Techniques (ENMOD), 1977. New York: United Nations; 2021 (https://treaties.unoda.org/t/enmod).

81 The Wassenaar Arrangement home page [website]. Vienna, Austria: Wassenaar Arrangement; 2022 (https://www.wassenaar.org/).

82 The Australia Group [website]. Barton, Australia: The Australia Group; 2022 (https://www.dfat.gov.au/publications/minisite/theaustraliagroupnet/site/en/index.html).

83 Confidence-building measures [website]. New York: United Nations Office for Disarmament Affairs; 2021 (https://www.un.org/disarmament/biological-weapons/confidence-building-measures).

84 What is a chemical weapon? The Hague: Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons; 2022 (https://www.opcw.org/our-work/what-chemical-weapon).

85 The InterAcademy Partnership (IAP). Doing Global Science: A Guide to Responsible Conduct in the Global Research Enterprise. Princeton and Oxford: Princeton University Press; 2016 (https://www.interacademies.org/publication/doing-global-science-guide-responsible-conduct-global-research-enterprise).

86 Koblentz G. Biosecurity reconsidered: calibrating biological threats and responses. Int Secur. 2010;34 (https://www.jstor.org/stable/40784563).

87 Meechan PJ, Potts J. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories, sixth edition. Washington, DC: US Department of Health and Human Services; 2020 (https://www.cdc.gov/labs/BMBL.html).

88 Patlovich SJ, Emery RJ, Whitehead LW, Brown EL, Flores R. Assessing the biological safety profession's evaluation and control of risks associated with the field collection of potentially infectious specimens. Appl Biosaf. 2015;20(1):27–40 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29326541/).

89 Monrad JT, Katz R. Biosecurity, biosafety, and the management of dangerous pathogens for public health research. In: Katz R, Halabi SF (eds.), Viral sovereignty and technology transfer: the changing global system for sharing pathogens for public health research. Cambridge: Cambridge University Press; 2020:100–19 (https://www.cambridge.org/core/books/viral-sovereignty-and-technology-transfer/biosecurity-biosafety-and-the-management-of-dangerous-pathogens-for-public-health-research/950356C6C58C8E1B99B6020033831AE1).

90 Alic J, Branscomb LM, Brooks H, Carter A, Epstein G. Beyond spinoff: military and commercial technologies in a changing world. Boston: Harvard Business School Press; 1992 (https://www.belfercenter.org/publication/beyond-spinoff-military-and-commercial-technologies-changing-world).

91 Molas-Gallart J, Robinson JP. Assessment of dual-use technologies in the context of European security and defence. Sussex: University of Sussex, Science Policy Research Unit; 1997.

92 Rath J, Ischi M, Perkins D. Evolution of different dual-use concepts in international and national law and its implications on research ethics and governance. Sci Eng Ethics. 2014;20(3):769–90 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24497004/).

93 Aicardi C, Rose N, Datta S, Mahfoud T. The limits of dual use. Sci Technol. 2018;45(4)(https://issues.org/the-limits-of-dual-use/).

94 WHO consultative meeting on science and technology foresight function for global health, 13 July 2021: report. Geneva: World Health Organization; 2021 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/346678).

95 Rappert B. Why has not there been more research of concern? Public Health Front. 2014;2:74 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25101254).

96 McLeish C. Reflecting on the problem of dual use. In: Rappert B & McLeish C (eds.), A web of prevention: biological weapons, life sciences and the governance of research: Routledge; 2012 (https://www.routledge.com/A-Web-of-Prevention-Biological-Weapons-Life-Sciences-and-the-Governance/Rappert-McLeish/p/book/9781138012189).

97 Stilgoe J, Owen R, Macnaghten P. Developing a framework for responsible innovation. Research Policy. 2013;42(9):1568–80 (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733313000930).

98 Sharing and reuse of health-related data for research purposes: WHO policy and implementation guidance. Geneva: World Health Organization; 2022 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/352859).

99 Lentzos F. Regulating biorisks: developing a coherent policy logic (part II). Biosecur Bioterror. 2007;5(1):55–61 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17437352/).

100 Garfinkel MS, Endy D, Epstein GL, Friedman RM. Synthetic genomics: options for governance report. 2007 (https://www.jcvi.org/sites/default/files/assets/projects/synthetic-genomics-options-for-governance/synthetic-genomics-report.pdf).

101 Evans SW, Beal J, Berger K, Bleijs DA, Cagnetti A, Ceroni F et al. Embrace experimentation in biosecurity governance. Science. 2020;368(6487):138-40 (https://doi.org/10.1126/science.aba2932).

102 Palmer MJ. Learning to deal with dual use. Science. 2020;367(6482):1057 (https://www.science.org/doi/10.1126/science.abb1466).

103 Palmer Megan J, Fukuyama F, Relman David A. A more systematic approach to biological risk. Science. 2015;350(6267):1471–3 (https://www.science.org/doi/10.1126/science.aad8849).

104 Millett P, Binz T, Evans SW, Kuiken T, Oye K, Palmer MJ et al. Developing a comprehensive, adaptive, and international biosafety and biosecurity program for advanced biotechnology: the iGEM experience. Appl Biosaf. 2019;24(2):64–71 (https://www.liebertpub.com/doi/10.1177/1535676019838075).

105 S3: science safety security. Welcome [website]. Washington, DC: Public Health Emergency, US Department of Health and Human Service; 2021 (https://www.phe.gov/s3/Pages/default.aspx).

106 United States Government policy for oversight of life sciences dual use research of concern. Washington, DC: United States Government; 2012 (https://www.phe.gov/s3/dualuse/Documents/us-policy-durc-032812.pdf).

107 United States Government policy for institutional oversight of life sciences dual use research of concern. Washington, DC: United States Government; 2014 (https://www.phe.gov/s3/dualuse/documents/durc-policy.pdf).

108 The SACGM compendium of guidance [website]. Bootle, England: Health and Safety Executive; 2021 (https://www.hse.gov.uk/biosafety/gmo/acgm/acgmcomp/).

109 National Biosafety Advisory Council [website]. Paris:The General Secretariat for Defence and National Security (SGDSN); 2022 (http://www.sgdsn.gouv.fr/missions/lutter-contre-la-proliferation/le-conseil-national-consultatif-pour-la-biosecurite-cncb/).

110 National Science Advisory Board for Biosecurity (NSABB) – About us [website]. Bethesda, MD: National Institutes of Health; 2017 (https://osp.od.nih.gov/biotechnology/national-science-advisory-board-for-biosecurity-nsabb/).

111 Biosecurity Office [website]. Netherlands: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; 2022 (https://www.bureaubiosecurity.nl/en).

112 Certification [website]. Ottawa: International Federation of Biosafety Associations; 2021 (https://internationalbiosafety.org/certification/certification/).

113 ABSA International [website]. Mundelein, IL: ABSA International – the Association for Biosafety and Biosecurity; 2022 (https://absa.org/).

114 A code of conduct for biosecurity: report by the Biosecurity Working Group. Amsterdam: Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences; 2007 (https://programs.fas.org/bio/resource/documents/IAP%20-%20Biosecurity%20code%20of%20conduct.pdf).

115 Johns Hopkins Bloomberg Center of Public Health Center for Health Security, Tianjin University Center for Biosafety Research and Strategy SHPIP. Tianjin Biosecurity Guidelines for Codes of Conduct for Scientists [website]. Tianjin: Tianjin University; 2021 (https://www.interacademies.org/sites/default/files/2021-07/Tianjin-Biosecurity-Guidelines-Codes-Conduct.pdf).

116 About Synberc [website]. Emeryville, California, USA: Engineering Biology Research Consortium; 2021 (https://ebrc.org/synberc/).

117 What is IGEM? [website]. Boston: International Genetically Engineered Machine (iGEM) Foundation; 2022 (https://www.igem.org/Main_Page).

118 Human Pathogens and Toxins Act (S.C. 2009, c. 24). Ottawa: Government of Canada; 2009 (https://lois-laws.justice.gc.ca/eng/acts/H-5.67/FullText.html).

119 About the Centre for Biosecurity [website]. Ottawa: Government of Canada; 2022 (https://www.canada.ca/en/public-health/services/laboratory-biosafety-biosecurity/about-centre-biosecurity.html).

120 Mandate and objectives of the joint Committee on the Handling of Security-Relevant Research [website]. Halle, Germany: German National Academy of Sciences Leopoldina; 2022 (https://www.leopoldina.org/en/about-us/cooperations/joint-committee-on-dual-use/dual-use/).

121 The Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC), Medical Research Council (MRC), Wellcome Trust. BBSRC, MRC and Wellcome Trust position statement on dual use research of concern and research misuse. London: Wellcome Trust; 2015 (https://cms.wellcome.org/sites/default/files/wtp059491.pdf).

122 Ethics Appraisal Procedure. Horizon 2020 Online Manual [website]. European Union; 2022 (https://ec.europa.eu/research/participants/docs/h2020-funding-guide/cross-cutting-issues/ethics_en.htm#:~:text=The%20Ethics%20Appraisal%20Procedure%20concerns%20all%20activities%20funded,with%20the%20completion%20of%20an%20Ethics%20Issues%20-Table).

123 Macleod M, Collings AM, Graf C, Vinson V. The MDAR (materials design analysis reporting) Framework for transparent reporting in the life sciences. Proc Natl Acad Sci. 2021;118(17):e2103238118 (https://doi.org/10.1073/pnas.2103238118).

124 Palmer MJ, Hurtley SM, Evans SW. Visibility initiative for responsible science. 2019 (https://media.nti.org/documents/Paper_3_Visibility_Initiative_for_Responsible_Science_2019.pdf).

125 Visibility Initiative for Responsible Science (VIRS) [website]. Stanford, CA: Stanford University; 2022 (https://biopolis.stanford.edu/virs).

126 Science publishes guiding principles for sponsors and supporters of gene drive research. North Bethesda, MD: Foundation for the National Institutes of Health; 2017 (https://fnih.org/news/announcements/science-publishes-guiding-principles-sponsors-and-supporters-gene-drive-research).

127 Statement on scientific publication and security. Science. 2003;299(5610) (https://www.science.org/doi/pdf/10.1126/science.299.5610.1149).

128 Editorial Policy Committee. CSE's white paper on promoting integrity in scientific journal publications. New York: Council of Science Editors; 2022 (http://www.councilscienceeditors.org/wp-content/uploads/CSE-White-Paper_Feb2022_webPDF.pdf).

129 National Science Advisory Board for Biosecurity (NSABB) - reports and recommendations [website]. Bethesda, MD: National Institutes of Health; 2017 (https://osp.od.nih.gov/biotechnology/national-science-advisory-board-for-biosecurity-nsabb/#reports_recommendations).

130 Scientific integrity [website]. Bern: Swiss Academies of Arts and Sciences; 2021 (https://akademien-schweiz.ch/en/themen/wissenschaftskultur/wissenschaftliche-integritat-1/).

131 Moritz RL, Berger KM, Owen BR, Gillum DR. Promoting biosecurity by professionalizing biosecurity. Science. 2020;367(6480):856–8 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32079762/).

132 Member associations [website]. Ottawa: International Federation of Biosafety Associations; 2021 (https://internationalbiosafety.org/member-associations/).

133 Croatian Society for Biosecurity and Biosafety [website]. Zagreb; 2021 (https://www.hdbib.hr).

134 Biosafety and biosecurity [website]. Ottawa: Government of Canada; 2021 (https://www.canada.ca/en/services/health/biosafety-biosecurity.html).

135 Ordozgoiti E, Porcar M, Baldwin G, de Lorenzo V, Ríos L, Elfick A et al. Standardisation in synthetic biology: a white book. BioRoboost; 2021 (https://standardsinsynbio.eu/wp-content/uploads/2021/09/Standardisation-in-Synthetic-ebook.pdf).

136 Chau DM, Chai LC, Veerakumarasivam A (eds.). Malaysian educational module on responsible conduct of research. Malaysia: Ministry of Higher Education Malaysia; 2018 (https://issuu.com/asmpub/docs/rcr_module_readonly).

137 Guidelines for responsible conduct in veterinary research: identifying, assessing, and managing dual use. Paris: World Organisation for Animal Health; 2019 (https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/a-guidelines-veterinary-research.pdf).

138 Joint external evaluation tool; International Health Regulation (2005), 3rd ed. Geneva: World Health Organization; 2022 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/357087).

139 PVS pathway [website]. Paris: World Organisation for Animal Health; 2022 (https://www.woah.org/en/what-we-offer/improving-veterinary-services/pvs-pathway/).

140 Implementation support unit [website]. New York: United Nations Office for Disarmament Affairs; 2021 (https://www.un.org/disarmament/biological-weapons/implementation-support-unit).

141 Virtual meeting of the International Network on Biotechnology, Palais des Nations, Geneva, 4 November 2020. Turin: United Nations Interregional Crime and Justice Research Institute; 2020 (https://unicri.it/news/Merit_project-Nertwork-Biotechnology).

142 Disarmament education dashboard [website]. New York: United Nations Office for Disarmament Affairs; 2022 (https://www.disarmamenteducation.org/courses/index.html).

143 Biological Weapons Convention [website]. New York: United Nations Office for Disarmament Affairs; 2020 (https://www.un.org/disarmament/biological-weapons/).

144 Global biosecurity dialogue [website]. Washington, DC: Nuclear Threat Initiative; 2022 (https://www.nti.org/about/programs-projects/project/global-biosecurity-dialogue/).

145 About BWPP [website]. Geneva: BioWeapons Prevention Project; 2022 (http://bwpp.org/index.html).

146 Global Health Security (GHS) index [website]. Washington, DC: Nuclear Threat Initiative and Johns Hopkins Center for Health Security; 2021 (https://www.ghsindex.org/).

147 Abayomi A, Gevao S, Conton B, Deblasio P, Katz R. African civil society initiatives to drive a biobanking, biosecurity and infrastructure development agenda in the wake of the West African Ebola outbreak. Pan Afr Med J. 2016;24:270 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5267819/pdf/PAMJ-24-270.pdf).

148 Declaration and commitments. Appendix 1: African voices and leadership meeting to accelerate the evaluation of potential treatments and vaccines for Ebola in West Africa, Dakar, 19–20 January 2014 Ibadan: Global Emerging Pathogens Treatment Consortium; 2014 (https://www.getafrica.org/wp-content/uploads/2018/02/Dakar-Declaration-Final-.pdf).

149 International Gene Synthesis Consortium [website]. Boston, MA: International Gene Synthesis Consortium; 2022 (https://genesynthesisconsortium.org/).

150 Challenges and opportunities for education about dual use issues in the life sciences. Washington, DC: National Research Council; 2011 (https://doi.org/10.17226/12958).

151 Fostering integrity in research. Washington, DC: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; 2017 (https://doi.org/10.17226/21896).

152 Developing capacities for teaching responsible science in the MENA region: refashioning scientific dialogue. Washington, DC: National Research Council (in cooperation with Bibliotheca Alexandrina, TWAS and The World Academy of Sciences. The National Academies Press); 2013 (https://nap.nationalacademies.org/catalog/18356/developing-capacities-for-teaching-responsible-science-in-the-mena-region).

153 Research ethics committees: basic concepts for capacity-building. Geneva: World Health Organization; 2009 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/44108).

154 The private health sector: an operational definition. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://cdn.who.int/media/docs/default-source/health-system-governance/private-health-sector-an-operational-definition.pdf?sfvrsn=5864e1f0_2&download=true).

[22] The scenarios are hypothetical, but they present realistic descriptions of possible situations. Their purpose is to show how the framework might work in a range of plausible future situations, and illustrate the effectiveness and robustness of the framework, by identifying any potential gaps and issues that might challenge it.

[23] Annex 1 draws directly on the report developed by the WHO global guidance framework for biorisk management scenario development working group 5 (unpublished). Scenario 7 was developed as part of the Biosecurity and Health Security Protection (BSP) case studies WHO Global Guidance Framework for the Responsible Use of the Life Sciences (unpublished).

منظر نامہ 1:   جین تھراپی

منظر نامہ 1 کے لیے صورت حال

"کیور ریسرچ انسٹی ٹیوٹ" میں سائنسدان A پھیپھڑوں کے کینسر کے علاج کا مطالعہ کرتا ہے اور وہ جین تھراپی میں مہارت رکھتا ہے۔ سائنسدان A جینیاتی مواد جو مریض کے بیماری والے جین کو غیر بیماری والے جین کے ورژن میں تبدیل کرے گا منتقل کرنے کے لیے وائرل ویکٹر (مثلاً وائرس کا جینیاتی طور پر تبدیل شدہ ورژن) استعمال کرتا ہے۔ خاص طور پر سائنسدان A نے جینیاتی طور پر تبدیل شدہ عناصر کو پھیپھڑوں کی بافتوں میں کینسر والے خلیوں تک پہنچانے کے لیے لینٹی وائرس پر مبنی نظام بنایا ہے۔ لینٹی وائرس عام طور پر خون کے خلیات کو متاثر کرتے ہیں لیکن سائنسدان A نے ایک تبدیل شدہ لینٹی وائرس بنایا ہے جس میں خسرہ کے وائرس کے دو جین شامل ہیں۔ سائنسدان نے خسرہ کے ائرس سے ہیماگلوٹینن اور پروٹینز کو لینٹی وائرس پارٹیکلز میں شامل کیا ہے جس سے وائرس ویکٹر پھیپھڑوں میں کینسر کے خلیوں کو نشانہ بناتا ہے۔ تاہم خسرہ کے وائرس کے ہیماگلوٹینن جین وہ پروٹین تیار کرتے ہیں جن میں خسرہ کے ویکسی نیشن کے بعد مدافعتی نظام کو پہچاننے اور حملہ کرنے کا امکان زیادہ ہوتا ہے۔ لہٰذا یہ نظام صحیح طریقے سے کام کر سکے۔ اس لیے سائنسدان A کو ہیماگلوٹینن جین میں میوٹیشن پیدا کرنا پڑا تاکہ خسرہ کا وائرس کے ہیماگلوٹینن پروٹین کو پہنچانے کے بعد وائرل ویکٹر پر حملہ نہ کر سکے۔ ہیماگلوٹینن جین میں پیدا کردہ میوٹیشن جو وائرل ویکٹر کو مدافعتی نظام کو پہچاننے سے بچنے کا موقع دیتا ہے، اس کے بغیر جین تھراپی ان مریضوں کے لیے کام نہیں کر سکتی جنھیں پہلے خسرہ کے خلاف ویکسین لگائی گئی تھی۔ اپنے کام کے دوران سائنسدان A نے کئی میوٹیشن کی نشاندہی کی ہے جو خسرہ کے ایک وائرس میں پیدا کی جاسکتی ہیں تاکہ اس کی وجہ سے ویکسینیڈ افراد میں مدافعتی یادداشت سے بچنا ممکن ہو۔ سائنسدان A اس تحقیق کو شائع کرنے کے لیے پرجوش ہے اور امید کرتا ہے کہ یہ پھیپھڑوں کے کینسر کے علاج کے شعبے کو آگے بڑھائے گا۔

منظر نامہ 1 کے بیان کردہ خطرات (دیگر خطرات بھی سامنے آسکتے ہیں)

بائیو سیفٹی: لینٹیو وائرل ویکٹر مینیوم کا انضمام لیبارٹری ورکرز کے لیے حیاتیاتی تحفظ کا خطرہ کیونکہ لینٹیو وائرس پھیلاؤ کے بعد کینسر کو متحرک کر سکتے ہیں۔ عام طر پر لینٹیو وائرس کی نوعیت کا مطلب یہ ہے کہ الینٹو وائرل ویکٹرز کو ایروسول کے ذریعے منتقل نہیں کیا جا سکتا۔ اس منظر نامے سے انٹیگریٹڈ پروٹین پھیپھڑوں کے اپیتھیلیل خلیات کا انفیکشن پیدا کرے تو ایروسول کے ذریعے ٹرانسمیشن

روٹ بنایا جاسکتا ہے۔

دوہرے استعمال کی تحقیق: اس کام سے حاصل کردہ معلومات کو خسرہ کا وائرس پیدا کرنے کے لیے غلط استعمال کیا جاسکتا ہے جس کے خلاف دستیاب ویکسن اتنی زیادہ مؤثر نہیں ہے جتنی یہ عام طور پر ہوتی ہے۔ مزید برآں اس تجربے میں بنائے گئے وائرل سسٹم کو ممکنہ طور پر مزید تجربات کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے تاکہ زیادہ قابل منتقل یا زیادہ مہلک خسرہ وائرس پیدا کرنے کی کوشش کی جاسکے۔

منظرنامہ 1 میں بیان کردہ منتخب شدہ اسٹیک ہولڈرز کے لیے سوالات (دیگر سوالات اور اسٹیک ہولڈرز بھی سامنے آسکتے ہیں)

سائنسدان A:

- کیا لیبارٹری کی بائیو سیفٹی کے اقدامات لیبارٹری کے عملے کو لینٹیوائرل ویکٹر کے ممکنہ پھیلاؤ کے نتیجے میں پیدا ہونے والے خطرات سے بچانے کے لیے کافی ہے؟
- کیا تجربے کے لیے خسرہ کی جگہ مختلف، کم خطرناک وائرس استعمال کیا جاسکتا ہے۔
- کیا اس تحقیق سے حاصل شدہ معلومات خسرہ کا ایسا وائرس بنانے کے لیے استعمال کی جاسکتی ہیں جو خسرہ کی ویکسی نیشن سے پیدا ہونے والی مدافعت سے بچ سکتا ہے؟
- میوٹیشن کی اقسام اور مدافعت سے بچاؤ کی سطح سے متعلق کس سطح کی تفصیلی معلومات، ڈیٹا اور تحقیق اشاعت میں عوامی طور پر دستیاب کی جانی چاہیے؟

تحقیقی ادارے میں بائیو سیفٹی آفیسر

- کیا ادارے میں بائیو سیفٹی کی کمی کی حکمت عملی موجود ہے؟ کیا لیبارٹری کے عملے کو پھیلاؤ بشمول ایروسل کے پھیلاؤ سے بچانے کے لیے بائیو سیفٹی کے اقدامات مناسب ہیں؟
- کیا اس تحقیق کی منظوری سے قبل خطرے کا جائزہ لیا گیا تھا؟ کیا اس سٹڈی سے ملنے والی معلومات خسرہ کا وائرس جینیاتی طور پر بنانے کے لیے ایک بدنیت اداکار کی جانب سے غلط استعمال کی جاسکتی ہے جس کے خلاف ویکسین کام کرے گی؟
- کیا تجربے کو محفوظ بنانے یا بائیو سیفٹی کے خطرات کم کرنے کے لیے مختلف طریقہ عمل یا تجرباتی ڈیزائن استعمال کیا گیا ہے؟

منظرنامہ 1 میں بیان کردہ اقدار اور اصول (دیگر اقدار اور اصول بھی سامنے آسکتے ہیں)۔

سائنس کی ذمہ دارانہ نگرانی: سائنس کی ذمہ دارانہ نگرانی اسٹیک ہولڈرز (بشمول سائنسدان، ان کے اداروں اور فنڈز فراہم کرنے والوں) سے یہ تقاضا کرتی ہے کہ وہ ممکنہ تحقیق کے خطرات اور فوائد کا مناسب جائزہ لیں۔ بائیو سیفٹی افسران اور ادارہ جاتی جائزہ بورڈز ایسے ادارے

ہیں جو عام طور پر یہ نگرانی فراہم کرتے ہیں۔ ان اداروں میں سے ہر ایک کو اس امر پر غور کرنا چاہیے کہ ممکنہ خطرات کام کے ممکنہ فوائد سے زیادہ یا کم ہیں، اس امر کی نشاندہی کریں آیا کہ سوال کا جواب دینے کے لیے کم خطرناک طریقے یا تحقیق کی اقسام استعمال کی جاسکتی ہیں اور آیا کہ خطرے کو کم کرنے کے لیے کوئی مزید اقدامات کیے جاسکتے ہیں۔ کم از کم تمام مقامی، قومی اور بین الاقوامی پالیسیوں اور رہنما اصول پر عمل کرنا چاہیے، علاوہ ازیں ہر اسٹیک ہولڈر کو تحقیق کے دوران خطرے کو مزید کم کرنے کے لیے بہترین امور کو جدید اور بہتر بنانا چاہیے۔

صحت، حفاظت اور تحفظ: حیاتیاتی علم کی تحقیق کو انسانی، حیوانی یا ماحولیاتی صحت بہتر بنانے، حیاتیاتی علم کو نقصان پہنچانے سے روکنے اور امن کو فروغ دینے کے لیے حیاتیاتی خطرات کی کمی کی حکمت عملیوں پر عملدرآمد کرنا چاہیے۔

منظر نامہ 1 کے لیے بحث و مباحثہ

جین تھراپی ایک طاقتور ٹیکنالوجی ہے جو بیماری کا علاج کرنے یا اسے روکنے کے لیے جینیاتی تھراپیوٹک مواد فراہم کرنے کے لیے وائرل ویکٹر سسٹم کا استعمال کرتی ہے۔ اس منظر نامے میں تحقیق کا آغاز کرنے سے قبل بائیو سیفٹی، بائیو سیکیورٹی اور خطرات کی کمی کے مسائل کا جائزہ لینا چاہیے۔ پراجیکٹ پر کام کرنے والے سائنسدانوں اور بائیو سیفٹی افسر کو خطرے کا بامعنی جائزہ لینے اور خطرے کی کمی کا منصوبہ بنانے کے لیے مل کر کام کرنا چاہیے جس میں طریقہ عمل، پروٹوکول اور حفاظتی اقدامات پر غور کیا جائے۔ کوئی بھی کام شروع کرنے سے قبل ادارہ جاتی جائزہ بورڈ کو خطرے کے جائزے اور کمی کی حکمت عملیوں کا جائزہ لینا چاہیے۔

انسانی جین تھراپی میں وائرل ویکٹر سسٹم کے خطرے کا اچھے طریقے سے جامع جائزہ لینے سے متعلق محدود معلومات اور رہنما اصول ہیں۔ لہٰذا سائنسدانوں کو تعلیم دینا اور بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی خطرات سے متعلق آگاہی پیدا کرنا، خطرے کے بالکل درست جائزے لینے کے لیے مؤثر طریقے سکھانا اور حیاتیاتی خطرات کم کرنے کے لیے دستیاب کمی کے ٹولز کی اقسام کا تبادلہ کرنے کے ساتھ ساتھ تحقیق کے نتائج کے بعد ازاں غلط استعمال کے خطرے کو کم کرنا انتہائی اہم ہے۔

حیاتیاتی خطرات کے بہتر انتظام و انصرام کے لے لیے محقق اور بائیو سیفٹی آفیسر کی ذمہ داریاں آغاز سے ہی درست ہونی چاہئیں اور انھیں اچھی طرح سمجھنا چاہیے۔ مناسب نگرانی کو یقینی بنانے کے لیے محقق اور بائیو سیفٹی افسر کو ادارہ جاتی جائزہ بورڈ کے ساتھ کام کرنا چاہیے۔

تحقیق کی نگرانی مرحلہ وار کی جانی چاہیے تاکہ خطرے کو کم کرنے کی حکمت عملیوں کی مطابقت اور اثر پذیری کی جانچ کی جاسکے۔ ایسی نگرانی تحقیق کے عمل کی نگرانی کرکے غلط استعمال روکنے میں مدد کرتی ہے۔

جیسے جین تھراپی کی مزید پروڈکٹس دستیاب ہوں گی سائنسدانوں اور دیگر اسٹیک ہولڈرز (مثلاً ہیلتھ ورکرز) کے لیے بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے فریم ورک، رہنمائی اور تربیت تشکیل دینے کی ضرورت ہوگی کیونکہ اس طرح زیادہ گروپس ایسے ٹولز تک رسائی حاصل کریں گے۔

منتخب شدہ اسٹیک ہولڈرز کے غور و فکر کے لیے منظر نامہ 1 میں بیان کردہ ترجیحی اقدامات، ٹولز اور نظام ہائے کار۔ (مزید اقدامات، ٹولز اور نظام ہائے کار اور اسٹیک ہولڈرز بھی سامنے آسکتے ہیں)۔

تعلیمی اور تحقیقی ادارے اور اہم تفتیش کار (PIs)

- اس امر کو یقینی بنائیں کہ حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام سے متعلق تعلیم و تربیت تمام سائنسدانوں اور لیبارٹری کے عملے خاص طور پر PIs اور بائیو سیفٹی افسران کے لیے دستیاب ہو۔
- اس امر کو یقینی بنائیں کہ لیبارٹری کے تمام تحقیقی عملے نے ایسی تربیت حاصل کی ہے اور طلبا اور تربیت حاصل کرنے والوں میں حیاتیاتی خطرات سے متعلق آگاہی کو فروغ دیں۔
- بنیادی اور اطلاقی حیاتیاتی علم کی تحقیق کے لیے تعلیم و تربیت کے ذریعے حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام اور دوہرے استعمال کی تحقیق کے خطرات کم کرنے کے کلچر کو فروغ دیں۔
- تحقیقی لیبارٹریز میں بائیو سیفٹی کے مسائل پر غور کرنے کے لیے ٹولز اور نظام ہائے کار پر عملدرآمد کریں۔ مثال کے طور پر ایک بائیو سیفٹی آفیسر کا تقرر کرنا اور ادارہ جاتی بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کمیٹی یا ادارہ جاتی جائزہ بورڈ قائم کرنا۔
- بنیادی اور اطلاقی حیاتیاتی علم کے لیے بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے کلچر کو فروغ دیں، بائیو سیفٹی آفیسر کی ضرورت کو فروغ دیں اور جین تھراپی کی تحقیق کی سٹڈیز یا دیگر اقسام کی زیادہ خطرے والی تحقیق کے پروٹوکول جائزے کے لیے ادارہ جاتی بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کمیٹی قائم کریں۔ بائیو سیفٹی آفیسر اچھی طرح سے تربیت یافتہ ہو اور اسے تحقیقی جائزے کے عمل کے دوران بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی پر احتیاط سے غور کرنا چاہیے۔ آفیسر کو اس قسم کی تحقیق کا آغاز کرنے سے قبل اس امر کو یقینی بنانا چاہیے کہ خطرے کی کمی کے اقدامات کیے گئے ہیں۔ کام کا آغاز ہونے کے بعد بائیو سیفٹی آفیسر کو لیبارٹری کے عملے کے ساتھ کام جاری رکھنا چاہیے تاکہ کام کی نگرانی کے لیے مدد فراہم کی جاسکے۔

لیبارٹری کا عملہ

- ٹرانسمیشن روٹ (اس کیس میں ایروسول کے ذریعے) کے امکان سے آگاہ رہیں اور اس تجربے سے متعلق خطرے کے جائزے اور خطرے کی کمی کی حکمت عملیوں کے دوران اس پر غور کریں۔ اس منظر نامے میں خطرات کی کمی کی متعلقہ حکمت عملیوں میں ایروسول پیدا کرنے کے طریقہ کار کے لیے ذاتی حفاظتی سازوسامان ایروسول کے پھیلاؤ کے خلاف حفاظتی سازوسامان یا اضافی PPE (مثلاً سانس لینے کے آلات) کے استعمال کی رہنمائی شامل ہوسکتی ہے۔
- حادثات اور PPE کے استعمال اور اسے ٹھکانے لگانے کی صورت میں لیبارٹری کے طریقہ کار اور خطرے کی کمی کے لیے معیاری عملی طریقہ کار اور مینول رکھیں۔

سائنسدان

- بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے خطرات کا جائزہ لینے، روکنے اور کم کرنے سے متعلق ذمہ داریوں اور اپنی تحقیق سے حاصل ہونے والی معلومات کے ممکنہ غلط استعمال سے آگاہ رہیں۔
- اپنے اداروں کی معاونت سے اپنی تحقیق کے نتائج سے متعلق ذمہ دارانہ بات چیت کریں تاکہ حاصل کردہ علم تک مساوی رسائی کو یقینی بنایا جا سکے اور غلط استعمال کا خطرہ کم کیا جا سکے۔
- قومی ریگولیٹری باڈیز سے تعلق رکھنے والے افراد کے پاس خطرات کے مناسب جائزے لینے کا مناسب علم ہوتا ہے۔

منظر نامہ 2:
نیوروبائیولوجی / اعصابی وذہنی نظام کا علم

منظر نامہ 2 کے لیے صورت حال

سائنسدان B ایک P1 ہے جس نے سینٹرل نروس سسٹم (CNS) بائیوریگولیٹر سے متعلق فنڈڈ ریسرچ میں کئی برس گزارے ہیں۔ ایک فرد جس میں اس بائیوریگولیٹر کی کمی ہو میں کمزور ہونے کی بیماری ہوگی۔ اس بائیوریگولیٹر کے ضائع ہونے کی وجہ غالباً مدافعتی نظام کی خرابی ہے لیکن یہ کیسا ہوتا ہے یہ واضح نہیں ہے اور بائیوریگولیٹر کے دیگر پیچیدہ کام بھی ہیں۔ سائنسدان B اور اس کے ساتھی ایک مقالے کی اشاعت کی تیاری کر رہے ہیں جس کا مقصد کمزور کرنے والی بیماری میں نیورونل سرکٹس اور سرکٹ میں بائیوریگولیٹر کیسے کام کرتا ہے اور اس میں کیسے خرابی پیدا ہوتی ہے کو واضح کرنا ہے۔

سائنسدان B اُمید کرتا ہے کہ ان کے مقالے میں دی گئی معلومات بالآخر بائیوریگولیٹر اور سرکٹ کی مؤثر درستگی کے طریقوں کا باعث بن سکتی ہے جس سے اس بیماری میں مبتلا افراد کا علاج کیا جاسکتا ہے۔ سائنسدان B مرض کے نتائج بہتر بنانے کے لیے نئی تکنیکوں کو سامنے لاکر بائیوریگولیٹر سے متعلق سائنس کو آگے بڑھانے کے لیے پرعزم ہے۔ وہ اس کام میں بہت زیادہ ممکنہ فائدے دیکھتے ہیں اور انھوں نے کبھی اس امر پر غور نہیں کیا کہ بدنیت اداکار اس تحقیق کو نقصان پہنچانے کے لیے کس طرح استعمال کرسکتے ہیں۔ مزید براں سائنسدان B نے اپنے تمام پراجیکٹس یونیورسٹی کی منظوری کے طریقہ کار کے لیے جمع کروادیئے ہیں اور انھیں کبھی بھی یونیورسٹی کی قیادت یا فنڈز فراہم کرنے والوں کی جانب سے اپنے کام کے دوہرے استعمال سے متعلق کسی سوال کا سامنا نہیں کرنا پڑا۔

- کانفرنس میں یہ تحقیق پیش کرتے وقت سامعین میں سے ایک فرد نے سائنسدان B سے سوال کیا کہ کیا کوئی بائیوریگولیٹر کی ساخت سے متعلق معلومات ایک دوا بنانے جو ریگولیٹر کے کام میں رکاوٹ ڈال سکتی ہو، اس کا استعمال کرسکتا ہے (اگر یہ دوا ریگولیٹر کے کام میں موثر طریقے سے رکاوٹ ڈالے تو متاثر ہونے والے افراد میں شدید کمزور ہونے والے بیماری پیدا ہوسکتی ہے)۔ سائنسدان B کو یہ سوال عجیب لگا لیکن اس نے جلدی سے اس کا جواب دیا اور آگے بڑھ گیا۔ اس دن بعد ازاں سائنسدان B کے ایک ساتھی سائنسدان C نے کانفرنس میں ان سے رابطہ کیا اور پریزینٹیشن کے دوران پوچھے گئے سوال پر تبصرہ کیا۔

- سائنسدان C جو کینیبس کیمسٹری پر کام کرتے ہیں نے بتایا کہ اس سوال نے انھیں وہ وقت یاد دلا دیا جب ان کے استاد نے کینیبس کی ساخت اور کام سے متعلق بات کی جسے بعد میں مجرموں کی جانب سے خطرناک منشیات بنانے کے لیے استعمال کیا گیا۔ سائنسدان B اور سائنسدان C نے نیوروبائیولوجی تحقیق کے غلط استعمال سے متعلق فوری آن لائن تلاش کی۔ انھیں نیوروبائیولوجی کی تحقیق کے ممکنہ دوہرے استعمال کی اپیلی کیشنز پر بحث کرنے والی متعدد اشاعتیں ملیں۔ سائنسدان B اور C کو احساس ہوا کہ انھیں تحقیق کے ممکنہ غلط استعمال یا اپنے کام کے خطرات اور اخلاقی مضمرات کے بارے میں بہت زیادہ پتہ نہیں ہے۔

منظرنامہ 2 میں بیان کردہ خطرات (دیگر خطرات بھی سامنے آسکتے ہیں)۔

دوہرے استعمال کی تحقیق: حیاتیاتی اور منسلکہ علوم میں مجموعی ترقی سے نیوروبائیولوجی کی تحقیق کے صحت سے متعلق ممکنہ فوائد میں اضافہ ہوا ہے۔ اہم نیورونل سرکٹس کی بائیوریگولیشن کا مطالعہ کرنا خاص اعصابی بیماریوں کو سمجھنے کے لیے اہم ہوتا ہے۔ تاہم اس ترقی سے غلط استعمال کا امکان بڑھ سکتا ہے۔ نیوروسائنس کے شعبے میں غلط استعمال کی ایک تاریخ ہے۔ اس منظرنامے میں یہ امر تشویش کا باعث ہے کہ نقصان پہنچانے کے لیے کسی بدنیت فرد اور گروپ کی جانب سے سائنسدان B کی تحقیق کا استعمال ہے۔

منظرنامہ 2 میں بیان کردہ منتخب شدہ اسٹیک ہولڈرز کے لیے سوالات (دیگر سوالات اور اسٹیک ہولڈرز سامنے آسکتے ہیں)۔

سائنسدان B اور C

سائنسدان B اور C اپنی تحقیق کے ممکنہ خطرات سے متعلق مزید کیسے جان سکتے ہیں اور خود کو تازہ ترین پیش رفت اور بہترین امور سے کس طرح آگاہ رکھ سکتے ہیں جنھیں وہ نقصان دہ معاشرتی مضمرات کم کرنے میں مدد کے لیے شامل کرسکتے ہیں؟

ادارہ

- کیا سائنسدان B نے بائیوسیکیورٹی کی مناسب تعلیم حاصل کی ہے جس نے انھیں دوہرے استعمال کے خدشات کی نشاندہی کرنے اور ان سے نمٹنے کے لیے تیار کیا ہوگا؟
- کیا ادارے نے اپنے محققین کو کوئی مراعات فراہم کی ہیں تاکہ اس امر کو یقینی بنایا جائے کہ تحقیق کا کام شروع کرنے سے قبل حیاتیاتی خطرات کا مناسب جائزہ لیا جائے؟
- ادارہ سائنسدان B کو ان کی تحقیق کے بدنیتی پر مبنی غلط استعمال کے خطرات سے متعلق رائے دینے اور ان سے خطرات کم کرنے کے کچھ ذرائع پر غور کرنے کا تقاضا کرنے کے لیے بائیوسیکیورٹی معائنہ جات پر کس طرح عملدرآمد کرسکتا ہے؟

[24] See, for example, Dando (2015) *(1)*.

پیشہ ورانہ سائنسی ادارے

اس امر کو یقینی بنانے کے لیے ایسو سی ایشنز کیا کردار ادا کر سکتی ہے کہ اس کے اراکین کو دوہرے استعمال کے مسئلے اور اس سے نمٹنے کے ذرائع کی مکمل سوجھ بوجھ ہو۔

فنڈز فراہم کرنے والے

- کیا فنڈز فراہم کرنے والے کے پاس مجوزہ تحقیق کے خطرات اور ممکنہ غلط استعمال کا جائزہ لینے کے لیے بائیو سیکیورٹی جائزہ کا مضبوط طریقہ کار موجود ہے؟
- فنڈز فراہم کرنے والا سائنسدان Bاور گرانٹ وصول کرنے والے دیگر افراد سے حیاتیاتی خطرات کو کم کرنے کے کچھ ذرائع پر غور کرنے کا تقاضا کس طرح کر سکتا ہے؟

پبلشرز

- ممکنہ پبلشرز کے پاس جائزہ کا کون سا طریقہ کار ہونا چاہیے تاکہ مسودے جن میں ڈیٹا، طریقے اور معلومات شامل ہیں جنھیں نقصان پہنچانے کے لیے دوسروں کی جانب سے ممکنہ طور پر غلط استعمال کیا جا سکتا ہے کی نشاندہی کی جا سکے۔
- جرنلز خطرات کم کرنے کے لیے کیا اقدامات کر سکتے ہیں؟

قومی حکومت

- کیا ملک میں اس امر کو یقینی بنانے کے لیے قانون سازی، ضوابط یا رہنما اصول ہیں کہ جدید لائف سائنسز کی تحقیق، ٹیکنالوجی اور ایسی تحقیق کی اشاعت کے ذریعے متعارف کروائے گئے حیاتیاتی خطرات کم یا ختم کیے جائیں؟
- کیا گورننس کا نظام متعلقہ اسٹیک ہولڈرز کے ساتھ ساتھ سرکاری اور نجی تحقیقی اداروں، فنڈز فراہم کرنے والوں اور سائنسدانوں کا احاطہ کرتا ہے؟
- قومی ریگولیٹری باڈیز کے سائنسدان اور خطرے کے جائزہ کار تحقیق کے ممکنہ خطرات سے متعلق کیسے سیکھ سکتے ہیں اور تازہ ترین پیش رفت اور بہترین امور جنھیں وہ نقصان دہ سماجی مضمرات کم کرنے میں مدد کے لیے شامل کر سکتے ہیں سے کس طرح آگاہ رہ سکتے ہیں؟

بین الاقوامی تنظیمیں

- عالمی ادارہ صحت (WHO)، اقوام متحدہ کے سسٹم میں دیگر ایجنسیاں، حیاتیاتی اور زہریلے ہتھیاروں کے کنونشن (BWC) (2) جیسے عدم پھیلاؤ کے معاہدے اور کیمیائی ہتھیاروں کی روک تھام کی تنظیمیں (3) ممالک تحقیقی اداروں، پیشہ ورانہ سوسائٹیز، جرنلز اور دیگر اسٹیک ہولڈرز کی مدد کرنے میں کیا کردار ادا کر سکتے ہیں تاکہ دوہرے استعمال کی تحقیق سے پیدا ہونے والے خطرات کو کم کیا جا سکے۔

منظر نامہ 2 میں بیان کردہ اقدار اور اصول (دیگر اقدار اور اصول بھی سامنے آسکتے ہیں)۔

سائنس کی ذمہ دارانہ نگرانی: سائنس سے منسلک ہر فرد کی یہ ذمہ داری ہے کہ وہ سائنس کو نقصان پہنچانے سے روکے۔ اس ذمہ داری میں خود کو خطرات سے آگاہ رکھنا، اس امر پر غور کرنا کہ ان کے کام وسیع تر معاشرے کے لیے کس طرح موزوں ہے اور تاریخی تناظر کو سمجھنا شامل ہیں۔ تحقیق کے دوران ہر مرحلے میں مختلف قسم کے اسٹیک ہولڈرز کو حیاتیاتی خطرات کم کرنے کے لیے اقدام کرنے کا موقع ملتا ہے۔ لہٰذا سائنس کی ذمہ دارانہ نگرانی ہر اسٹیک ہولڈر سے ایسا کرنے کی کوشش کرنے کا تقاضا کرتی ہے۔

سماجی انصاف: تحقیق کے عمل میں تمام اداروں اور افراد کی ذمہ داری ہے کہ وہ تحقیق کا بوجھ مساوی طور پر کم کریں لہٰذا اس میں اس کام سے منسلک خطرات کے ممکنہ دوہرے استعمال پر غور کرنا شامل ہے۔ اس امر پر غور کرتے وقت کہ خطرات اور ممکنہ فوائد میں کس طرح توازن برقرار رکھنا ہے یہ سمجھنا اہم ہوتا ہے کہ سائنس اور تحقیق کا غلط استعمال کس طرح کیا جاسکتا ہے۔ ٹیکنالوجی کے غلط استعمال کے نتائج دوسروں کی نسبت مسائل کا شکار آبادیوں کو زیادہ متاثر کریں گے لیکن ہو سکتا ہے کہ اس کام کے فوائد انھی آبادیوں کے لیے قابل رسائی نہ ہو۔

منظر نامہ 2 کے لیے بحث و مباحثہ

100 سالوں میں کیمسٹری اور بائیولوجی میں سول سوسائٹی کی تحقیق میں ہونے والی ترقی کیمیائی اور حیاتیاتی ہتھیاروں کی تیاری میں مدد کے لیے استعمال کی گئی ہے جن میں کچھ بلاواسطہ اور بالواسطہ اعصابی نظام کو ہدف بناتی ہیں۔ لائف سائنسز میں ترقی تیز رفتاری سے جاری ہے اور ٹیکنالوجیز سستی اور زیادہ قابل رسائی ہو رہی ہیں۔ یہ ترقی تیزی سے اہداف کی اقسام کا تعین کرے گی جن پر ڈیزائن کردہ ایجنٹس کے ذریعے حملہ کیا جاسکتا ہے۔ یہ منظر نامہ عام طور پر اس ترقی کے اثرات نہ کہ ایک تجربے کے مضمرات سے متعلق سوالات پر توجہ دیتا ہے۔

کچھ سائنسدانوں اور بین الاقوامی تنظیموں نے اب نیوروبائیولوجی کی تحقیق کی خاص اقسام کی نوعیت کے دوہرے استعمال کو تسلیم کرنا شروع کر دیا ہے۔ ریڈ کراس کی بین الاقوامی کمیٹی اور مختلف ریاستی پارٹیز نے کیمیائی ہتھیاروں کے کنونشن (CWC|) (4) میں ممکنہ خامیاں دور کرنے کے لیے دہائیوں پر محیط مہم کی رہنمائی کی ہے جیسے قانون کے نفاذ کے مقاصد کے لیے کیمیکلز کے استعمال کے طور پر پڑھا جاسکتا ہے۔ نومبر 2021 میں (CWC) (4) کی ریاستی پارٹیز کی کانفرنس میں اس طرح کے استعمال کو ممنوع قرار دینے کا فیصلہ کیا۔ BWC کے کچھ ریاستی ورکنگ پیپرز کی جانب سے نیوروسائنسز کے ممکنہ استعمال کی نشاندہی ایک خدشے کے طور پر کی گئی ہے لیکن انفرادی، ادارہ جاتی، قومی اور بین الاقوامی سطح پر متعلقہ ٹولز اور گورننس کے نظام ہائے کار بہتر بنا کر تحقیق کے اس شعبے کا تصفیہ کرنے کے لیے بہت کچھ کرنا باقی ہے۔

منتخب شدہ اسٹیک ہولڈرز کے غور کے لیے منظر نامہ 1 میں بیان کردہ ترجیحی اقدامات، ٹولز اور نظام ہائے کار (دیگر اقدامات، ٹولز اور نظام ہائے کار اور اسٹیک ہولڈرز بھی سامنے آسکتے ہیں)۔

یہ منظر نامہ بہتر تعلیم و تربیت کی ضرورت پر زور دیتا ہے تاکہ سائنسدان، ادارے، فنڈز فراہم کرنے والے، پبلشرز اور ممالک دوہرے استعمال کے مسائل اور وسیع تر سوسائٹی کے لیے ممکنہ نتائج سے آگاہ ہوں۔ جب یہ اسٹیک ہولڈرز تحقیق کے دوہرے استعمال کو سمجھ لیں گے تو وہ انفرادی تجربات اور وسیع پیمانے پر اپنے شعبے کے لیے اپنے روزمرہ کاموں کے ذریعے خطرات کم کرنے میں مدد کے لیے اپنی مہارت استعمال کرسکتے ہیں۔

سائنسدان

اس امر کو سمجھیں کہ تحقیق کا ان کا شعبہ وسیع تر سماجی تناظر میں کس طرح موزوں ہے جس میں تحقیق کے خطرات اور شعبے کے غلط استعمال کی تاریخی مثالوں پر غور کرنا شامل ہے۔

تعلیمی ادارے

- طلبا کو حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کی سائنس، ٹیکنالوجی، انجینئرنگ، آرٹس اور ریاضی کی تعلیم دیں۔
- حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے معیارات اور مہارتوں کو ثانوی سکول کی بائیولوجی کی کلاسز سے لے کر بنیادی اور اطلاقی لائف سائنسز بشمول بائیولوجی، بائیو کیمسٹری، بائیو انجینئرنگ اور دیگر متعلقہ فیلڈ کے سائنسی نصاب میں شامل کریں۔
- مسلسل تعلیم فراہم کریں جس میں سائنسی کمیونٹی کے تمام اراکین کے لیے دوہرے استعمال کی تحقیق پر تربیت شامل ہو۔

پیشہ ورانہ تنظیمیں

- اراکین کو فیلڈ میں تحقیق سے منسلک خطرات اور غلط استعمال کی تاریخ یا غیر محفوظ امور سے متعلق تعلیم دینے میں فعال کردار ادا کریں۔
- قومی حکومتیں
- حیاتیاتی خطرات بشمول دوہرے استعمال کی تحقیق سے متعلق تعلیم و تربیت کے لیے وسائل فراہم کریں۔
- متعلقہ قانون سازی، ضوابط اور رہنما اصول تشکیل دیں جن میں تحقیق اور دوہرے استعمال کی تحقیق کے امکان کی نگرانی شامل ہے۔

منظر نامہ 3:

ڈی این اے سین تھیس (DNA synthesis)

منظر نامہ 3 کے لیے صورت حال

طالب علم D سپروائزر E کی بڑی لیبارٹری میں گریجویٹ کا طالب علم ہے جہاں دو سائنسدان پاکس وائرس کے خلاف میزبان مدافعتی رد عمل کا مطالعہ کرتے ہیں۔ طالب علم خاص طور پر منکی پاکس کے خلاف مدافعتی رد عمل کو سمجھنے پر توجہ دے رہا ہے۔ سپروائزر E امید کرتا ہے کہ یہ بنیادی سائنسی تحقیق بالآخر نئی ویکسین کی تیاری سے متعلق معلومات دینے میں مدد کر سکتی ہے۔ اپنے پہلے مقصد کے لیے طالب علم D BR-203 وائرینس پروٹین پر توجہ دینا چاہتا ہے جس کے بارے میں یہ خیال کیا جاتا ہے کہ یہ وائرس کو اس کی افزائش نمو سے قبل میزبان سیل کو مرنے سے روکنے میں مدد کرتی ہے۔ سپروائزر E اور طالب علم D فیصلہ کرتے ہیں کہ BR-203 جین جو BR-203 پروٹین کو اَن کوڈ کرتا ہے کو مائیکسوما وائرس ریڑھ کی ہڈی میں داخل کیا جانا چاہیے۔ اگرچہ مائیکسوما خرگوشوں کے لیے بہت مہلک ہوتا ہے لیکن یہ انسانوں کو متاثر نہیں کرتا اور یہ منکی پوکس وائرس کا کافی قریبی رشتہ دار ہے جو حیاتیاتی طور پر تجربے کے لیے موزوں ہے۔ تحقیق کے لیے طالب علم D اور سپروائزر E نے اپنی ادارے یونیورسٹی آف ایلیمپاس میں بائیو سیفٹی آفیسر کے ساتھ کام کیا تاکہ اس تحقیق کے بائیو سیفٹی پروٹوکول کا تعین کیا جا سکے۔

طالب علم D کو مائیکسوما کی ریڑھ کی ہڈی میں BR-203 داخل کرنے کے لیے روائتی کلوننگ تکنیک استعمال کرنے میں مشکل پیش آتی ہے۔ سپروائزر E اتفاق کرتا ہے کہ طالب علم D ڈی نوو ڈی این اے سین تھیس کے فراہم کنندہ سے BR-203 جین جس کے دونوں طرف مائیکسوما جنیوم کا حصہ ہوتا ہے، آرڈر کر سکتا ہے۔ وہ ایک ایسے فراہم کنندہ کا انتخاب کرتے ہیں جو انٹرنیشنل جین سین تھیس کنسور شیم (JGSC) (5) کا رکن نہیں ہے کیونکہ یہ سب سے زیادہ سستا آپشن ہے۔ آرڈر آنے کے بعد طالب علم D ٹکڑے کو مائیکسوما کی ریڑھ کی ہڈی میں داخل کرنے میں کامیاب ہو جاتا ہے اور منصوبے کے مطابق اپنا تجربہ کرتا ہے۔

پانچ سال بعد سپروائزر E کی لیبارٹری میں ایک نیا گریجویٹ طالب علم F طالب علم D کے گذشتہ کام میں دلچسپی رکھتا ہے۔ طالب علم D کے نوٹس کا جائزہ لیتے وقت طالب علم F کو ڈی نوو سین تھیس آرڈر کی معلومات ملتی ہیں۔ طالب علم F منکی پوکس مدافعتی رد عمل کا مطالعہ کرنے کا فیصلہ کرتا ہے لیکن وہ منکی پوکس اور مائیکسوما کے خلاف میزبان مدافعتی عمل کا موازنہ کرنا چاہتا ہے۔ طالب علم F، مائیکسوما BR-

203 آرتھولوج، M-14 آرڈر کرنے کا فیصلہ کرتا ہے جس کے دونوں طرف منکی پوکس جینوم کے حصے ہوتے ہیں جس سے لیبارٹری کے منکی پوکس کی ریڑھ کی ہڈی میں جین داخل کرنا آسان ہوتا ہے۔ طالب علم F آرڈر کرنے سے پہلے سپروائزر E سے نہیں پوچھتا ہے۔ طالب علم F آرڈر وصول کرتا ہے اور مائیکسوماوائرس M-14 جین منکی پوکس کی ریڑھ کی ہڈی میں کامیابی سے داخل کرتا ہے جسے منکی پوکس وائرس کے لیبارٹری کے سٹاک سے حاصل کیا گیا تھا۔ طالب علم F کو فریزر میں طالب علم D کی پرانی ساختیں ملتی ہیں اور وہ جیمریک وائرس دوبارہ بتانے کے لیے پرانی ساخت کو محفوظ کرتا ہے جیسے طالب علم D نے مدافعتی ردعمل کا موازنہ کرنے کے لیے اپنے اصل تجربات کے لیے استعمال کیا تھا۔

جب ایک مرتبہ طالب علم F کو یہ معلوم ہو جاتا ہے کہ ڈی نووسین تھیسس پک وائرس بنانے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے تو وہ مزید ٹکڑے آرڈر کرنے کا فیصلہ کرتا ہے تاکہ یہ دیکھ سکے کہ مائیکروماوائرس کس مقام پر بندروں کو متاثر کر سکتا ہے۔ ایسا کرنے کے لیے طالب علم F بندروں کا استعمال کرتا ہے جو لیبارٹری میں ویوو کے دیگر تجربات میں استعمال ہوتے ہیں اور طالب علم F کے لیے قابل رسائی ہوتے ہیں۔ اس طریقے سے طالب علم F کامیابی سے مائیکسوماوائرس بنالیتا ہے جو بندروں کو تیزی سے متاثر کر سکتا ہے۔ طالب علم F خود کو وائرس سے متاثر کرنے پر غور کرتا ہے تاکہ یہ دیکھا جاسکے کہ کیا یہ انسانوں کو بھی متاثر کر سکتا ہے۔

منظر نامہ 1 کی جانب سے ظاہر کردہ خطرات (دیگر خطرات بھی پیدا ہو سکتے ہیں)

بائیو سیفٹی: جنگلی قسم کا منکی پوکس وائرس انسانوں کے لیے متعدی ہوتا ہے جبکہ مائیکسوما وائرس متعدی نہیں ہوتا ہے۔ مائیکسوما وائرس کو بندروں کو متاثر کرنے کے قابل بنانے کے لیے منکی پوکس جینز کا استعمال اس امر کا امکان پیدا کرتا ہے کہ لیبارٹری میں کیے گئے تجربات ایسے مائیکسوما وائرس کا باعث بن سکتے ہیں جو انسانوں کو متاثر اور بیمار کر سکتا ہے۔ تکنیکی سازوسامان اور PPE لیبارٹری اور اینمل یونٹ کے عملے کو نئے بنائے گئے وائرس کے انفیکشن سے محفوظ رکھنے کے لیے کافی نہیں ہو سکتا اور اسے زیادہ مضبوط بنانے کی ضرورت ہو سکتی ہے۔ آگاہی اور نگرانی کی کمی ایسے حالات کا باعث بن سکتی ہے جو لیبارٹری کا عملہ بائیو سیفٹی کے شدید خطرات سے آگاہ نہ ہو اور خود کو غیر ارادی طور پر خطرناک پیتھوجینز کا شکار کر سکتا ہے۔ انفیکشن کی تشخیص بہت دیر سے ہو سکتی ہے اور یہ لیبارٹری کے عملے سے لیبارٹری سے باہر افراد میں پھیل سکتا ہے۔ دانستہ طور پر خود کو نئے جیمرک وائرس سے متاثر کرنا محقق، لیبارٹری کے دیگر عملے اور کمیونٹی کے اراکین کی صحت کے لیے شدید خطرہ ہو سکتا ہے۔

بائیو سیکیورٹی اور دوہرے استعمال کی تحقیق: کسی وائرس کو نئی میزبان انواع کو متاثر کرنے کی صلاحیت دینا جینیاتی تبدیلی کا تجربہ ہوتا ہے اور یہ تجربہ تشویش کا باعث بھی ہوتا ہے۔ کئی ممالک (مثلاً آسٹریلیا، کینیڈا اور ریاست ہائے متحدہ امریکہ) منکی پوکس وائرس کو ایک ممکنہ سیکیورٹی رسک سمجھتے ہیں اور اس پیتھوجینز تک رسائی کو منظم کرتے ہیں۔ علاوہ ازیں وائرس کی برآمد آسٹریلیا گروپ کی جانب سے منظم کی جاتی ہے جو 43 ممالک کا ایک غیر رسمی فورم ہے جو کیمیائی اور حیاتیاتی ہتھیاروں (6) کے پھیلاؤ روکنے کے لیے اپنے برآمدی کنٹرول میں توازن پیدا کرتا ہے۔

منکی پوکس وائرس جینیوم کا احاطہ متوازن اسکریننگ پروٹوکول کی جانب سے کیا گیا (5) جسے جین سین تھیسس کمپنیوں کی جانب سے تشکیل دیا گیا۔ پروٹوکول سیکوینس پرووائڈر ممبران سے سیکوینس آرڈرز کا معائنہ کرنے اور اس امر کو یقینی بنانے کا تقاضا کرتا ہے کہ صارفین کو سین تھیٹک ڈی این اے کی جائز ضرورت ہو تو IGSC ویب سائٹ کے مطابق دنیا بھر میں جین سین تھیسس کے فراہم کنندگان کا 20 فیصد کنسورشیم کے رکن نہیں ہیں اور ان کے ممالک کے لیے یہ اسکریننگ کرنے کی ضرورت نہیں ہے۔

منظر نامہ 3 میں بیان کردہ منتخب شدہ اسٹیک ہولڈرز کے لیے سوالات (دیگر سوالات اور اسٹیک ہولڈرز بھی سامنے آسکتے ہیں)۔

طالب علم-D

- کیا تحقیقی کام کرنے کا آغاز کرنے سے قبل خطرے کا جائزہ لیا گیا تھا؟
- کیا یہ تجربہ کیا جانا چاہیے یا کیا تحقیق کے مقاصد پورے کرنے کے لیے زیادہ محفوظ طریقے ہیں؟
- لیبارٹری میں ایسا تجربہ کرنے کا اہل ہونے کے لیے کون سی بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کی معلومات درکار ہیں؟
- ڈی این اے کے ٹکڑوں کا آرڈر دینے کے لیے کس کی اجازت کی ضرورت ہے؟

- مستقبل میں استعمال کے لیے مواد کو کس طرح محفوظ کیا جانا چاہیے؟
- کیا یہ کام محفوظ طریقے سے کیا جا رہا ہے؟
- یا اس کام سے بائیو سیفٹی یا بائیو سیکیورٹی خطرات منسلک ہیں؟
- چیمرک وائرس بنانے کے مستقبل کے ممکنہ نتائج کیا ہیں؟

E۔ سپروائزر

- کیا یہ تجربہ کیا جانا چاہیے یا کیا تحقیق کے مقاصد پورے کرنے کے لیے زیادہ محفوظ طریقے ہیں؟ منصوبے کی تجاویز کی منظوری کے لیے کیا طریقہ کار ہیں؟
- لیبارٹری کے عملے اور طلبا کی جانب سے کون سی سرگرمیاں اور تجربات کیے جاتے ہیں؟
- طلبا کو لیبارٹری میں ایسے تجربات کرنے کا اہل ہونے کے لیے کون سی بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی معلومات جاننے کی ضرورت ہے؟
- چیمرک پوکس وائرس بنانے کے ممکنہ نتائج کیا ہیں؟ اس کام کی وجہ سے غلط استعمال اور حادثاتی پھیلاؤ کا کیا امکان ہے؟
- کیا کام محفوظ طریقے (مثلاً تکنیکی ساز و سامان اور PPE مناسب ہے اور اپ ٹو ڈیٹ ہے) اور ادارہ جاتی جائزہ بورڈ کے منظور شدہ پروٹوکول کے مطابق کیا جا رہا ہے؟
- کیا خطرے کا جائزہ مناسب مہارت رکھنے والے فرد کی جانب سے لیا گیا ہے؟ (مثلاً پیشہ ورانہ تجربہ یا تربیت یا دونوں)
- لیبارٹری میں مواد تک کون رسائی رکھتا ہے اور کیا افراد سپروائزر E کی اجازت یا علم کے بغیر مواد تک رسائی حاصل کر سکتے ہیں۔
- مواد کا آرڈر کون دے سکتا ہے اور کیا سپروائزر E کی اجازت اور علم کے بغیر آرڈر کیا جا سکتا ہے؟
- سپروائزر E کو حفاظت اور تحفظ کے مسائل کی رپورٹ کیسے دینی چاہیے؟
- کیا تمام تحقیق میں ادارہ جاتی رہنما اصول کے ساتھ ساتھ مقامی اور قومی رہنما اصول اور قانون سازی پر عمل کیا جاتا ہے؟

F۔ طالب علم

- کیا یہ کام کیا جانا چاہیے؟
- کسی ایک کو لیبارٹری میں ایسے تجربات کرنے کا اہل ہونے کے لیے کون سی بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی معلومات جاننے کی ضرورت ہے؟
- ڈی این اے کے ٹکڑے یا پرانی ساختیں دوبارہ استعمال کرنے سے قبل کس کی اجازت کی ضرورت ہے؟
- کیا اس کام سے بائیو سیفٹی یا بائیو سیکیورٹی خطرات منسلک ہیں؟
- چیمرک وائرس بنانے کے مستقبل کے نتائج کیا ہیں؟
- خود کو نئے وائرس سے متاثر کرنے کے خطرات کیا ہیں؟ کیا اس سے یہ پھیل سکتا ہے؟

لیبارٹری کے دیگر اراکین

- کیا وہ تحقیق جس پر طلباD اور F کام کر رہے ہیں، اس سے مطابقت رکھتی ہے جو وہ لیبارٹری کی ملاقات یا دوسروں سے بات کرتے وقت کہتے ہیں؟
- کیا لیبارٹری کے تمام جانوروں اور وائرس کا سٹاک حسب توقع ہے؟
- اگر طالب علم F کے جینز کے غیر مجاز آرڈر، جیمرک وائرس کی تخلیق اور جانوروں اور خود کے ساتھ تجربات کا علم لیبارٹری کے کسی دوسرے رکن کو ہو جائے تو کیا انھیں معلوم ہے کہ اس رویے کی رپورٹ کسے کرنی ہے اور کیا وہ ایسا کرنے پر رضامند ہوں گے؟

ادارہ کا بائیو سیفٹی افسر

- کیا PI اور عملہ (بشمول طلبا) بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کی مقررہ رہنما اصولوں پر عمل کرنے کے لیے بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کی آگاہی اور عزم و عہد کی مناسب حد تک اعلیٰ سطح ظاہر کرتے ہیں؟
- کیا PI اور عملے (بشمول طلبا) نے بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کی مناسب تربیت حاصل کی ہے؟
- کیا ادارے میں کیے جانے والے تجربات میں بائیو سیفٹی سے متعلق تبدیلیاں کی گئی ہیں جو خطرے کے جائزے کے نتائج تبدیل کر سکتی ہیں اور تجربات کے بائیو سیفٹی کی اعلیٰ سطح کے مطابق ہو سکتی ہیں؟
- تبدیل شدہ خطرے کے جائزے کے نتیجے کے طور پر کیا تکنیکی سازوسامان اور PPE لیبارٹری کے عملے کے تحفظ کے لیے مناسب ہیں؟
- کیا ایسے قوانین ہیں جو ممنوع پیتھوجینز یا لیبارٹریز اور جانوروں کے یونٹ تک رسائی کو بائیو سیفٹی کی اعلیٰ سطح کے مطابق منظم کرتے ہیں؟ ان قوانین کی تعمیل کو یقینی بنانے کے لیے کون سی پالیسیاں اور طریقہ کار موجود ہیں؟
- کیا ایسے قوانین ہیں جو یہ تعین کرتے ہیں کہ ممکنہ طور پر خطرناک جینز سیکوینس کا آرڈر کون دے گا؟

یونیورسٹی آف ایلیاس کی انتظامیہ

- کیا تحقیق محفوظ اور باحفاظت طریقے سے کی جا رہی ہے؟
- کیا تمام تحقیق میں ادارہ جاتی رہنما اصولوں کے ساتھ ساتھ مقامی اور قومی رہنما اصولوں اور قانون سازی پر عمل کیا جاتا ہے؟
- کیا لیبارٹری نے بائیو سیفٹی آفیسر کے ساتھ کام کیا ہے؟ کیا یہ باہمی عمل جائزے لینے اور خطرات کم کرنے کے لیے مناسب رہا ہے؟
- کیا ایسے قوانین موجود ہیں جو عملے کو صرف ایسے فرحت کاروں کو آرڈر دینے کی اجازت دیتے ہیں جو متعلقہ گروپس کے اراکین (مثلاً IGSC) ہیں یا جنھوں نے ضابطہ اخلاق پر دستخط کیے ہوں؟

ڈی نووسین تھیسس کمپنی

- ان سنتھیٹک ڈی این اے کے ٹکڑوں کا آرڈر کون کر رہا ہے؟
- کیا سینتھیٹک ڈی این اے کا آرڈر کرنے والے فرد یا ادارے کے پاس محفوظ طریقے سے اس کا انتظام کرنے کی جائز ضرورت اور ذرائع ہیں؟

- کیا یہ ٹکڑے بائیو سیفٹی خطرات پیدا کرتے ہیں؟
- کیا ان ٹکڑوں کا خریدار کی جانب سے غلط استعمال کیا جا سکتا ہے؟
- کیا آرڈر کرنے سے پہلے مناسب اجازت لینی چاہیے؟

منظر نامہ 3 میں بیان کردہ اقدار اور اصول (دیگر اقدار اور اصول بھی سامنے آسکتے ہیں)۔

سائنس کی ذمہ دارانہ نگرانی: سائنس کی ذمہ دارانہ نگرانی انسانوں، کرہ ارض کے حیاتیاتی تنوع، ماحولیاتی نظام اور ماحول کی بہتری کے لیے مضبوط اور شواہد پر مبنی طریقے سے لائف سائنسز میں کی جانے والی بنیادی اور اطلاقی تحقیق کی اہمیت ظاہر کرتی ہے۔ علاوہ ازیں ذمہ دار محققین سے توقع کی جاتی ہے کہ وہ کثیر الضابطہ جائزے کے طریقہ کار کے ذریعے اپنی تحقیق کے ممکنہ نقصان دہ نتائج کی نشاندہی، انتظام و انصرام اور مناسب حد تک ان میں کمی کریں گے۔

محققین سے یہ بھی توقع کی جاتی ہے کہ وہ اپنی تحقیق کی منصوبہ بندی اور کام میں احتیاط برتیں اور صحت، حفاظت اور تحفظ کو لاحق خطرات کم کرنے کے لیے بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے مناسب اقدامات اٹھائیں۔

دیانتداری: محققین سے یہ بھی توقع کی جاتی ہے کہ وہ دیانتداری سے اپنا کام سرانجام دیں، اس میں مقامی اور قومی بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے قوانین اور قانون سازی کے مطابق اپنا کام کرنا شامل ہے۔ مناسب نگرانی کے بغیر ذاتی تجربہ، غیر محفوظ اور ممکنہ طور پر غیر اخلاقی ہوتا ہے۔ خاص طور پر اگر اس سے دیگر افراد کے لیے خطرات پیدا ہوں۔ علاوہ ازیں طریقہ عمل کے مسائل کے باعث ایسے تجربات کے نتائج کی سائنسی افادیت محدود ہوتی ہے۔ آخر میں محققین سے توقع کی جاتی ہے کہ وہ اپنے ساتھیوں کے ممکنہ غیر قانونی، غیر اخلاقی یا غیر محفوظ رویے کی رپورٹ متعلقہ ادارہ جاتی، قومی، علاقائی یا بین الاقوامی اتھارٹیز کو کریں۔

منظر نامہ 3 کے لیے بحث و مباحثہ

اس منظر نامے میں بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے خطرات بہت زیادہ ہیں۔ اقدام کے کئی ممکن طریقے ہیں جن سے لیبارٹری کو زیادہ محفوظ اور بحفاظت بنایا جاسکتا تھا۔ طالب علم D نے نیک نیتی سے اپنی تحقیق کا آغاز کیا لیکن مابعد طالب علم نے اس کے کام کا غلط استعمال کیا۔ سپر وائزر E اور بائیو سیفٹی آفیسر کو طالب علم کے کامیابی سے جیمرک وائرس بنانے سے پہلے طالب علم F سے مفصل بات چیت کرنی چاہیے تھی اور اس کام کے ممکنہ بائیو سیکیورٹی اور بائیو سیفٹی خطرات پر بحث کرنی چاہیے تھی اور اس امر کا فیصلہ کرنا چاہیے تھا آیا کہ تحقیق کی جانی چاہیے۔ لیبارٹری میں کام کرنے والے دیگر افراد طالب علم F کے نامناسب رویے یا سرگرمیوں کا نوٹس لینے کی بہتر حیثیت میں تھے، اگر انھیں ادارے کی مناسب تربیت اور تعاون حاصل ہوتا تو انھیں اقدام کرنے اور ایسا کرنے کے لیے بااختیار ہونا چاہیے تھا۔ ڈی این اے سین تھیسس کمپنی کو آرڈر کا معائنہ کرنا چاہیے تھا تاکہ اس امر کو یقینی بنایا جائے کہ سپر وائزر E نے ہر انفرادی آرڈر کی منظوری دی ہے اور اس سائنسدان کی لیبارٹری سے اس سے پہلے کیا آرڈر کیا گیا ہے، اس کا ریکارڈ رکھنا چاہیے تھا۔ ایسا نہیں لگتا کہ سپر وائزر E نے اپنے طلبا کو بائیو سیکیورٹی اور بائیو سیفٹی کے خطرات سے متعلق مناسب تعلیم دی ہے اور ان مسائل سے متعلق آگاہی کم ہے۔

طالب علم F کے لیے رسائی کے کوئی کنٹرول نہیں ہیں اور ایسا لگتا ہے کہ اس نئے تجربے کے لیے ادارہ جاتی جائزہ بورڈ کی منظوری کی ضرورت نہیں ہے۔ علاوہ ازیں سپر وائزر E یہ نہیں دیکھتا کہ کون اپنی لیبارٹری میں زیادہ خطرناک پیتھوجینز کے ساتھ کام کر رہا ہے اور اس نے اس بارے میں قوانین نہیں بنائے ہیں کہ مونکی پوکس وائرس تک کسے رسائی حاصل ہے۔ ادارے کے بائیو سیفٹی آفیسر کو سپر وائزر E اور اس کے طلبا کو بائیو سیفٹی کے مسائل سے متعلق تربیت دینی چاہیے تھی اور ان موضوعات سے متعلق آگاہی پیدا کرنی چاہیے تھی۔

مجموعی طور پر آگاہی اور تربیت میں کمی اور ممنوعہ مواد تک نامناسب منظم رسائی ایسی صورت حال کا باعث بنی ہے جہاں لیبارٹری کے اندر اور باہر افراد انتہائی پیتھوجینک جیمرک وائرس سے متاثر ہو سکتے تھے اور یہ کمیونٹی میں وائرس کے پھیلاؤ کا باعث بن سکتا تھا۔ اس صورت حال کو روکا جاسکتا تھا اگر منکی پوکس جینیاتی مواد فراہم کرنے والی جین سین تھیسس کمپنی ایسا فرد جو جینیاتی مواد حاصل کرنے میں جائز دلچسپی نہیں رکھتا تھا، اس کا آڈر پورا کرنے سے پہلے ادارے سے دریافت کرتی۔

منتخب شدہ اسٹیک ہولڈرز کے غور کے لیے منظر نامہ 3 میں بیان کردہ ترجیحی اقدامات، ٹولز اور نظام ہائے کار (دیگر اقدامات، ٹولز اور نظام ہائے کار اور اسٹیک ہولڈرز بھی سامنے آسکتے ہیں)۔

یہ منظر نامہ Pls، طلبا اور عملے کے بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے اہم مسائل سے آگاہ ہونے، بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی مقامی اور قومی قانون سازی، ضوابط اور رہنما اصولوں سے آگاہ ہونے اور اپنے کام سے متعلق بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے مسائل (مثلاً مہلک ایجنٹس کے ٹرانسمیشن روٹ یا ہوسٹ رینجیرہ جیسے لیبارٹری میں کیے گئے کام کے اہم بائیو سیفٹی پہلو، جینیاتی تبدیلی کے ممکنہ نتائج) کی نشاندہی کرنے کی اہمیت نمایاں کرتا ہے۔ اسے ممکن بنانے کے لیے pl، طلبا اور عملے کو بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کی قانون سازی، ضوابط، رہنما اصول اور مساوات سے متعلق مناسب تعلیم دینے کی ضرورت ہے۔ یہ تعلیم تحقیق شروع کرنے سے پہلے فراہم کرنی چاہیے اور اسے باقاعدہ وقفوں (کم از کم سال میں ایک مرتبہ) میں اپ ڈیٹ کیا جانا چاہیے۔

PI

- بائیو سیکیورٹی کے سوالات پر بذاتِ خود غور و فکر کرنے کے لیے طلبا اور عملے کو موقع دیں اور حوصلہ افزائی کریں اور pl کے ساتھ بحث و مباحثہ کرنے میں ان کی حوصلہ افزائی کرتے ہوئے آزاد ماحول پیدا کریں۔
- بہتر مائیکرو بائیولوجی لیبارٹری پریکٹس جیسے عمومی قوانین پر عمل کرتے ہوئے "حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کا مثالی کردار" بنیں۔
- طلبا اور عملے کے ساتھ رابطے میں رہیں اور آگاہ رہیں کہ ان کی لیبارٹری میں کون سے تجربات کیے جا رہے ہیں۔

ادارے

- ایسے بائیو سیفٹی افسران کا تقرر کریں یا انھیں مامور کریں جو متعلقہ اداروں میں کیے جانے والے تجربات کی نگرانی کے ذمہ دار ہیں۔ اس امر کو یقینی بنائیں کہ یہ افسران بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی معاملات سے متعلق مناسب طور پر تعلیم یافتہ ہوں تاکہ ایسی تحقیق جس سے صحت، حفاظت یا تحفظ کے خطرات پیدا ہو سکتے ہوں کی نشاندہی، انتظام و انصرام اور کمی کی جا سکے۔ بائیو سیفٹی افسران کو ایک آزاد کلچر پیدا کرنے کی کوشش کرنی چاہیے جو بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے سوالات سے متعلق آگاہی بڑھانے اور تبادلہ خیال میں مدد کرنے کی حوصلہ افزائی کرے۔ انھیں اس مقصد کو یقینی بنانے کے لیے لیبارٹریز کا باقاعدہ معائنہ، جائزہ اور آڈٹ بھی کرنا چاہیے کہ ادارہ جاتی اور قومی ضوابط کے ساتھ ساتھ مائیکر آرگینزم کے سٹاک کے کنٹرول پر عمل کیا جائے۔
- قوانین بنائیں جو اس امر کا تعین کریں کہ جینیاتی مواد آرڈر کرنے کا استحقاق کون رکھتا ہے ایسے ایجنٹس جن سے صحت، حفاظت اور تحفظ کے ممکنہ خطرات پیدا ہوتے ہیں تک رسائی کا استحقاق کس کے پاس ہے۔ ان مواد تک رسائی دینے اور ریکارڈ کرنے کے واضح طریقہ کار پر عمل کرتے ہوئے خاص مواد آرڈر کرنے یا پیتھوجینز کے خاص سٹاک تک رسائی کا استحقاق افراد کے مقررہ گروپ تک محدود ہونا چاہیے۔

جین سین تھیسس کے فراہم کنندگان

- جین سیکوینس اور صارفین کی اسکریننگ کے لیے مقررہ پروٹوکول پر عمل کریں۔ ریگولیٹڈ پیتھوجینز (جراثیم) پر مشتمل آرڈر صرف ایسی صورت میں پورے کرنے چاہییں اگر اسے آرڈر کرنے والا ادارہ کمپنی کو جائز دلچسپی ظاہر کرے اور ادارہ پیتھوجینز کے ساتھ کام کرنے کے ضروری اجازت ناموں کا ثبوت فراہم کرے۔ منتخب شدہ ایجنٹس یا زہریلے مادوں کے لیے جن سیکوینس کوڈنگ کے ہر آرڈر کی خاطر plیا ادارہ جاتی اتھارٹی کے دستخط کی ضرورت ہو سکتی ہے۔
- IGSC سے تعلق رکھنے والی جین سین تھیسس کمپنیاں ایک ضابطہ اخلاق پر عمل کرتی ہیں جو انھیں جین سیکوینس اور صارفین کی اسکریننگ کا پابند کرتا ہے۔ ریگولیٹڈ پیتھوجینز کی فہرست کے آرگینزم سے اولیگونوکلیوٹائڈس صرف اس صورت میں صارف کو دیا جاتا ہے اگر صارف کے اضافی معائنے پورے کیے جائیں۔ تاہم تمام کمپنیاں کنسورشیم کی رکن نہیں ہوتی ہیں جو بائیو سیکیورٹی کو کمزور کرتا ہے۔ قومی قانون سازی اور پالیسیاں یہ کمی پوری کر سکتی ہیں۔

قومی حکومتیں

- ترقی کرتی بائیو ٹیکنالوجیز کے حیاتیاتی خطرات کم کرنے کے لیے اقدامات کریں۔ ڈی این اے سین تھیسس سے متعلق خطرات قوانین، ضوابط اور رضاکارانہ رہنمائی کے ذریعے قانونی طور پر کم کیے جاسکتے ہیں جس کے لیے آرڈر کیے گئے سیکوینس اور آرڈر کرنے والے لوگوں کی مناسب اسکریننگ کی ضرورت ہوتی ہے۔ باکس A1.1 جرمنی میں اٹھائے گئے حیاتیاتی خطرات کی گورننس/انتظام کے کئی اقدامات بیان کرتا ہے۔

باکس A1.1۔ جرمنی میں حیاتیاتی خطرات کی گورننس/انتظام کے اقدامات کی اقسام

اس قسم کے مسائل حل کرنے کے لیے ان ممالک کو دیکھنا نصیحت آمیز ہوتا ہے جو گورننس کے اقدامات اٹھاتے ہیں۔ مثال کے طور پر جرمنی میں جینیاتی انجینئرنگ کے آپریشنز انجام دینے والے ہر ادارے کے لیے بائیو سیفٹی افسران جنھیں لازمی تربیتی کورسز میں حصہ لینے کی ضرورت ہوتی ہے، ان کا تقرر کرنا یا مامور کرنا ضروری ہوتا ہے۔ مہلک ایجنٹس (بائیو سیفٹی لیول 4-2) کے ساتھ کام کرنے والی لیبارٹریز تک رسائی مجاز عملے تک محدود ہوتی ہے۔ دوبارہ پیدا ہونے والے آرگیزم کے ساتھ کام کرنے والے لیبارٹری کے عملے کو اس کام سے متعلق بائیو سیفٹی کے مسائل پر pl سے تعلیم حاصل کرنی چاہیے۔ جینیاتی انجینئرنگ آپریشنز انجام دینے سے قبل pls کے لیے بذات خود قانون کے مطابق جینیاتی انجینئرنگ آپریشنز اور متعلقہ قانونی تقاضوں کے خطرے کے جائزے کا احاطہ کرنے والے تربیتی کورسز میں حصہ لینا ضروری ہوتا ہے۔ وہ قومی قانون سازی پر عمل کرنے کے ذاتی طور پر ذمہ دار ہوتے ہیں اور انھیں خلاف ورزی پر جرمانہ ہو سکتا ہے۔ پیتھوجینز (بطور ڈونر یا وصول کنندہ آرگنیزم) کے ساتھ جینیاتی انجینئرنگ آپریشنز کے لیے مقامی اتھارٹیز کی اجازت کی ضرورت ہوتی ہے جنھیں بائیو سیفٹی کے سوالات پر اعزازی ماہرین (سینٹرل کمیٹی آن بائیولوجیکل سیفٹی ZKBS) پر مشتمل ایک قومی ماہر ادارے سے مشاورت کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ بائیو سیفٹی لیول 3 یا اس سے اوپر کوئی تجربہ اس وقت تک شروع نہیں کرنا چاہیے جب تک مقامی اتھارٹیز باضابطہ اجازت فراہم نہ کریں۔ تجربات صرف ان لیبارٹریز میں کرنے کی ضرورت ہوتی ہے جو آرگیزم کے بائیو سیفٹی لیول پورے کرتی ہیں اور جینیاتی طور پر تبدیل شدہ آرگنیزم (GMos) کا باعث بننے والے کسی تجربے کا ریکارڈ pl کی جانب سے رکھا جاتا ہے۔ مقامی اتھارٹیز باقاعدگی سے لیبارٹریز اور اداروں کو کنٹرول کرتی ہیں (فریکوینسی کا انحصار بائیو سیفٹی کی سطح پر ہوتا ہے) اور بائیو سیفٹی کے اقدامات، ریکارڈ اور سٹاک کا معائنہ کرتی ہیں۔

دیگر ممالک میں جہاں قانوناً اس کی ضرورت نہ ہو وہاں سائنسدانوں کو دلچسپی لینی چاہیے اور اس حوالے سے طلبا اور لیبارٹری میں کام کرنے والے عملے کے مفاد میں ذمہ دار طور پر اقدام کرنے چاہئیں۔ یورپین قانون کے تحت جینیاتی انجینئرنگ آپریشنز کے خطرے کے جائزے کو باقاعدگی سے اپ ڈیٹ کرنے کی قانونی ضرورت ہے۔

منظر نامہ 4:

میوٹیشنل اسکیننگ / جینیاتی تبدیلی کا جائزہ

منظر نامہ 4 کے لیے صورت حال

محقق G نجی کمپنی میں وبائی امراض کے علاج پر کام کر رہا ہے۔ محقق G ایسی تحقیق کے بارے میں پر جوش ہے جو مریضوں کے لیے بہتر علاج تلاش کرنے کا باعث بن سکتی ہے۔ خاص طور پر یہ سمجھنے کی کوشش کر رہے ہیں کہ میوٹیشن اتنی تیزی سے کس طرح پیدا ہوتی ہے جو ایک پیتھو جین کو پیتھو جن کے خلاف موجودہ اینٹی باڈیز سے بچنے کا موقع دیتی ہے جو اینٹی باڈی پر مبنی علاج کو غیر موثر بنا دیتا ہے۔ یہ تحقیق کرنے کے لیے محقق G پیتھو جین جینوم میں ممکنہ میوٹیشن کی جانچ کرنے کے لیے گہری میوٹیشنل اسکیننگ (DMS) کرتا ہے اور اس امر کا تعین کرتا ہے کہ کون سی میوٹیشن پیتھو جین کو اینٹی باڈیز سے بچنے کے قابل بناتی ہے۔ وہ پیتھو جین کی مختلف اقسام کا مجموعہ بناتے ہیں اور ان مختلف اقسام کو سلیکشن پریشر (عام طور پر اینٹی باڈیز علاج) کے ساتھ گزارتے ہیں تاکہ ایسی مختلف اقسام تلاش کی جا سکیں جو اینٹی باڈیز کی موجودگی کے باوجود دوبارہ پیدا ہو جاتے ہیں۔ انھیں گزارنے کے بعد محقق G پیتھو جین کے مجموعے جینیاتی سکریننگ کے لیے بھیجتا ہے اور بنیادی میوٹیشن یا میوٹیشن کے مجموعوں کی نشاندہی کرتا ہے جو اینٹی باڈیز سے بچنے میں کردار ادا کر سکتے ہیں۔

ان میوٹیشن کی مندرجہ ذیل نشاندہی کے بعد محقق G اپنے ساتھی محقق H کو نتائج بھیجتا ہے جو ایک دوسرے ملک میں حکومتی تحقیقی ادارے میں پروٹین انجینئر ہے۔ محقق H شماراتی طور پر اپنی اینٹی باڈیز ڈیزائن کرنے کے لیے محقق G کا DMS ڈیٹا استعمال کرتا ہے جنھیں بعد میں علاج کے لیے ترکیب دیا جاتا ہے اور اُن کا معائنہ کیا جاتا ہے۔ دونوں محققین اس پائپ لائن اور طریقہ عمل جو انھوں نے نئے پیتھو جین کے لیے بنایا ہے، اس کو شائع کرنا چاہتے ہیں، وہ اپنے نتائج اور طریقوں کو ایک مسودے میں لکھتے ہیں اور سائنسی جرنل میں اشاعت کے لیے جمع کرواتے ہیں۔ جائزہ کے کرادر میں سے ایک یہ ہے کہ جائزہ کار تشویش کا اظہار کرتا ہے کہ تبادلہ کی جانے والی معلومات کا کسی ایسے فرد کی جانب سے غلط استعمال کیا جا سکتا ہے جو ایسی دوا بنانا چاہتے ہیں جو مریضوں کا علاج کرنے کے لیے استعمال کی جانے والی موجودہ وسیع اسپیکٹرم اینٹی وائرل تھراپیز کی اثر پذیری میں رکاوٹ بنتی ہو۔

منظر نامہ 4 میں بیان کردہ خطرات (دیگر خطرات بھی سامنے آسکتے ہیں):

بائیو سیفٹی: یہ منظر نامہ ایسے بائیو سیفٹی خطرات ظاہر کرتا ہے جو پیتھو جین کی مختلف اقسام بنانے سے پیدا ہوتے ہیں اور جن کے لیے موجودہ علاج موثر نہیں ہوتا ہے۔ ایسی مختلف اقسام کے حادثاتی پھیلاؤ کا خطرہ بائیو سیفٹی خطرہ ہے۔ خطرے کی سطح کا انحصار اس امر پر ہے کہ ہر قسم کتنی قابل انتقال اور خطرناک ہے اور آیا کہ موثر انسدادی اقدامات دستیاب ہیں۔

بائیو سیکیورٹی اور دوہرے استعمال کی تحقیق: بائیو سیکیورٹی کے متعدد خطرات ہیں۔ غلط استعمال کے خطرات کو اس تحقیق سے حاصل ہونے والی معلومات (اور جسے شائع کیا جا سکتا ہو)، بیان کردہ طریقوں اور بنائی گئیں مصنوعات سے پیدا ہونے والے خطرات میں تقسیم کیا جانا چاہیے۔ یہ تحقیق اگر شائع ہو گی تو اس کی معلومات کے استعمال سے متعلق خطرات کے حوالے سے (یا خطرات کے افراد کسی نہ کسی طرح یہ علم حاصل کر لیں گے) یہ خطرہ ہے کہ میوٹیشنل معلومات مختلف اقسام بنانے کے لیے غلط استعمال کی جا سکتی ہے جن کا علاج ابھی تک وسیع پیمانے پر دستیاب نہیں ہے۔ ایک خطرہ یہ ہے کہ ممکنہ طور پر کون سی میوٹیشن پیدا ہو سکتی ہیں اور کون سا اینٹی باڈی علاج ان کا تصفیہ کر سکتا ہے، اس سے متعلق معلومات کا ایسی ادویات بنانے کے لیے غلط استعمال کیا جا سکتا ہے جو ان ممکنہ علاج کو نقصان پہنچاتی ہوں۔

دوسری قسم کا خطرہ شائع کردہ طریقہ عمل سے پیدا ہوتا ہے۔ اس طریقہ عمل کا غلط استعمال بدنیت افراد کی جانب سے پیتھوجین بنانے کے لیے کیا جا سکتا ہے جو موجودہ علاج سے بچ جاتے ہیں۔ اگر اس تحقیق کے ذریعے بنائی گئی پائپ لائن کو دوبارہ پیدا کرنا آسان ہو تو اسے دیگر پیتھوجین کے لیے اسی طرح کی پائپ لائن بنانے کے لیے غلط استعمال کیا جا سکتا ہے۔ آخر میں اس تحقیق کے ذریعے پیدا کردہ دیگر اقسام کا غلط استعمال کیا جا سکتا ہے اگر بدنیت لوگ ان تک رسائی حاصل کر سکیں۔

کوئی تحقیق کرنے سے قبل ان تمام خطرات کا مکمل طور پر جائزہ لینے کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ اس امر کا تعین کیا جا سکے کہ یہ تشویش کا باعث ہیں۔ اگر تحقیق کے ممکنہ دوہرے استعمال کے مسئلے (DURC) کی نشاندہی ہو جائے تو اس امر پر غور کرنا چاہیے کہ کیا کام آگے بڑھنا چاہیے اور کیا منسلکہ خطرات مناسب طریقے سے کم کیسے جا سکتے ہیں۔ اس میں تحقیق کی اشاعت سے متعلق غور و فکر شامل ہے کہ کیا اسے آگے بڑھانا چاہیے اگر ایسا کرنا ہے تو کس سطح تک تفصیل شامل کی جانی چاہیے۔

منظرنامہ 4 میں بیان کردہ منتخب اسٹیک ہولڈرز کے لیے سوالات (دیگر سوالات اور اسٹیک ہولڈرز بھی سامنے آ سکتے ہیں۔

مسودے کا جائزہ کار

- کیا تحریری مسودے کو بدنیت اداکار کی جانب سے نقصان پہنچانے کے لیے ممکنہ طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے؟
- مقالے میں ظاہر کردہ خطرات سے متعلق کسے مطلع کیا جانا چاہیے اور یہ کس طرح کیا جانا چاہیے؟

جرنلز آڈیٹر

- جرنل آڈٹر کو مقالے کے خطرات کا جائزہ کس طرح لینا چاہیے؟
- کیا خطرات اتنے سنگین ہیں کہ ان کے لیے خاص جائزہ لینا ضروری ہے؟ جرنل آڈیٹر کو اس کا تعین کس طرح کرنا چاہیے؟ (مقالے میں معلومات کا غلط استعمال کرنا کتنا آسان یا مشکل ہے؟ کیا ایسے افراد ہیں جنھوں نے اس طرح کی معلومات کا غلط استعمال کرنے کا ارادہ ظاہر کیا ہے؟ کیا خطرات اتنے زیادہ ہیں کہ خطرات کو دور کیا جا سکتا ہے؟)
- جرنل آڈیٹر اس مقالے کی اشاعت کے ممکنہ خطرات کم کرتے ہوئے اسے کس طرح شائع کر سکتا ہے؟ (کیا خطرے کی کمی کے منصوبے پر عملدرآمد کرتے ہوئے اشاعت میں تاخیر ہونی چاہیے؟)

- کیا جرنل آڈیٹر غیر واضح طریقہ عمل شامل کر کے یا کچھ معلومات تبدیل کر کے نتائج شائع کر سکتا ہے؟

نجی ادارے

- نجی اداروں کو تعاون کا جائزہ کس طرح لینا چاہیے اور انھیں اس امر کو یقینی بنانا چاہیے کہ غلط معلومات کے باعث مناسب نگرانی کا مقصد ضائع نہ ہو۔
- نجی اداروں کو اس وقت تعاون کی نگرانی اور رد عمل کس طرح ظاہر کرنا چاہیے جب ایک پراجیکٹ میں دوہرے استعمال کی تحقیق کے امکان ظاہر ہوں۔

فنڈز / امداد دینے والے

- کیا فنڈز فراہم کرنے والوں نے سرکاری و نجی شراکت کاری کی محتاط نگرانی فراہم کی ہے تاکہ بائیو سیفٹی، بائیو سیکیورٹی ور دوہرے استعمال کی تحقیق کے خطرات کم کیے جا سکیں۔
- کیا ممکنہ حیاتیاتی خطرات کی تجاویز کا جائزہ لینے کے لیے فنڈنگ کی درخواست میں کون سا طریقہ کار وضع کیا گیا تھا؟
- کیا فنڈز فراہم کرنے والوں کو خاص حیاتیاتی خطرات کی کمی کی خاص حکمت عملیوں (بشمول بائیو سیفٹی اقدامات) پر عملدرآمد کا تقاضا کرنا چاہیے؟

منظر نامہ 4 میں بیان کردہ اقدار اور اصول (دیگر اقدار اور اصول بھی سامنے آسکتے ہیں)

سائنس کی ذمہ دارانہ حفاظت: جرنلز اور ناشرین، سرکاری و نجی ادارے، اور فنڈ دینے والے سب کی ذمہ داری ہے کہ وہ سائنس کے مضبوط محافظ بنیں۔ ہر ادارے کی بائیو رسک منیجمنٹ کو فروغ دینے اور اس میں فعال شراکت کرنے کو یقینی بنائیں۔

منصف مزاجی: جرنلز اور ناشر، سرکاری اور نجی ادارے، اور فنڈ دینے والوں کو اپنے طریقہ کار درست کرنا چاہیے تاکہ ان کے کام کے مناسب نتائج یقینی بنائے جائیں۔ جرنلز اور ناشرین ان جائزہ لینے والوں کے لیے تحفظ کا بندوبست کریں جو بائیو سیکیورٹی یا ایک مسودہ میں دوہرے استعمال کے تحقیقی خدشات رپورٹ کرتے ہیں۔ اداروں کو خواہ وہ سرکاری ہوں یا نجی، مکمل تحفظ ملنا چاہیے اور ایسا ماحول قائم کرنا چاہیے جس میں عملہ کو یہ سوال کرنے کا حق ہو کہ کیا پہلے سے جاری کام غیر محفوظ ہو گیا ہے یا اس میں ممکنہ بائیو سیکیورٹی خطرہ موجود ہے۔ عملہ، جو اپنے یا دوسروں کے کام کے حوالے سے بائیو سیکیورٹی خدشات کا اظہار کریں، ان کو سزا نہیں دی جانی چاہیے، بلکہ ایسے کام کی حوصلہ افزائی کی جانی چاہیے۔ فنڈ دینے والے ان گروپس پر جرمانہ نہ لگائیں جنھوں نے ماضی میں سیفٹی یا سیکیورٹی خدشات کے باعث تحقیق روک دی ہو یا ایسے گروپس جن کو سیفٹی اور سیکیورٹی اقدامات درست انداز میں لاگو کرنے کے لیے مزید رقم درکار ہو۔

منظر نامہ 4 کے لیے بحث مباحثہ

جرنلز اور ناشرین، فنڈ دہندگان، نجی ادارے اور استحقاق رکھنے والی ایجنسیوں کو اہم کردار ادا کرنے کی استطاعت رکھنے کے باوجود بائیو

رسک منیجمنٹ کے مباحثوں میں عموماً نظر انداز کیا جاتا ہے۔ فنڈ دہندگان ایک پراجیکٹ کے آغاز سے قبل کام کرنے کی منفرد پوزیشن میں ہوتے ہیں، اور ناشر ممکنہ طور پر خطرناک معلومات کو وسیع پیمانے پر پھیلانے سے پہلے اس پوزیشن میں ہوتے ہیں۔ استحقاق رکھنے والے دفاتر بھی اہم ہو سکتے ہیں، مثال کے طور پر جب وہ نجی کمپنیوں کی طرف سے استحقاق رکھنے والی درخواستوں کی جانچ پڑتال کرتے ہیں۔ کسی ایجاد سے وابستہ ڈیٹا عموماً اس وقت تک صیغہ راز میں رکھا جاتا ہے جب تک کہ اس کی اجازت نہ دی جائے، یعنی ایجاد کے مکمل انکشاف تک۔

بعض ممالک میں، بائیو رسک منیجمنٹ کے حوالے سے قومی پالیسیاں نجی اداروں پر لاگو نہیں ہو سکتی ہیں یا صرف ایسے کام پر لاگو ہو سکتی ہیں جن کی مالیت کاری مخصوص فنڈرز کی طرف سے کی گئی ہو۔ ایسے معاملات میں، یہ ضروری ہے کہ نجی ادارے، دیگر فنڈ دینے والے اور ناشر سیفٹی اور سیکیورٹی خدشات کے لیے تجاویز یا کام کا جائزہ لینے میں سرگرم ہوں۔

منظر نامہ 4 میں مخصوص شراکت داروں پر غور کرنے کے لیے بیان کردہ ترجیحی اقدامات، ٹولز اور طریقہ ہائے کار (دیگر اقدامات، ٹولز اور طریقہ ہائے کار، اور شراکت دار بھی سامنے آسکتے ہیں)

جرنل ایڈیٹرز

- جو نشر کیا جاتا ہے، اس کی ذمہ داری لیں۔
- مسودے کے اپنے ہم منصب جائزہ لینے والوں کے ساتھ یہ دیکھیں کہ ان کے ساتھ کام کرنے والے مضامین کی گزارشات کس طرح وسیع تر معاشرے میں حصہ ڈال رہی ہیں اور اس کے ساتھ ایک مضمون سے ممکنہ طور پر سامنے آنے والے موجودہ اور مستقبل کے حیاتیاتی خطرات پر بھی غور کریں۔
- اگر ضرورت ہو تو جائزوں اور سوالات کے لیے ماہرین کی نشاندہی کریں (اندرونی یا بیرونی)
- اس بات کا تعین کریں کہ کیا کسی جمع شدہ مسودے کا مزید جائزہ لینے کی ضرورت ہے۔
- اپنی جگہ واضح پالیسیاں رکھیں جو بائیو سیکیورٹی کے خطرات کے لیے کاغذات کی جانچ پڑتال کے لیے اقدامات اور ان کا اندازہ لگانے اور بہترین طریقہ کار کا تعین کرنے کے لیے ایک پروٹوکول کا تعین کرتی ہے۔ (مثلاً، مکمل اشاعت، تاخیر کی شکار اشاعت، یا ایسی اشاعت جن کے ہمراہ آراء کے کاغذات ہوں)۔ اس بات کا تعین کرنے کہ کیا ایک پیپر بائیو سیکیورٹی خطرات رکھتا ہے، کے پہلے قدم کا انحصار جرنل کے ایڈیٹرز اور جائزہ لینے والوں کی بائیو سیکیورٹی خطرات کے بارے میں آگاہی رکھنے اور ان کے مزید جائزہ لینے کے فیصلے کی صلاحیت پر ہوتا ہے۔ یہی اصول اداروں اور فنڈ دینے والوں پر لاگو ہوتا ہے۔ آگاہی پیدا کرنے اور تعلیم کا عمل جاری اور پیچیدہ ہوتا ہے، لیکن اگر غلط استعمال کے خطرات کا مسئلہ حل کرنے کے لیے بہت ضروری ہوتا ہے۔ جرنلز کے ایڈیٹرز (اور ماہرین) کو خطرات کے فائدے کا تجزیہ کرنے کے قابل بنانے کے لیے مزید ٹولز درکار ہوتے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں خطرناک نظر آنے کے لیے پیپر پر نشان (فلیگنگ) لگانے کے بعد، ایک جامع جائزہ لینا چاہیے۔

فنڈز / امداد دینے والے

- حیاتیاتی خطرات کے لیے تجاویز کا جائزہ لیں اور اس مضمون میں ماہرانہ جائزہ اور نصیحت پر انحصار کریں۔
- اس بات کا جائزہ لیں کہ مجوزہ کام کا استعمال کیسے ہو گا اور تحقیق کی فیلڈ کی کسی بھی متعلقہ تاریخ کا بھی جائزہ لیں۔
- حیاتیاتی خطرات میں کمی کے مضبوط اقدامات کا تقاضا کرنے کے لیے انتخاب کی نشاندہی کریں۔
- تجاویز کا جائزہ لیتے وقت بائیو سیکیورٹی اور دوہرے استعمال کی تحقیق کے ممکنہ خطرات پر غور کریں۔ حتیٰ کہ اگر فنڈ دینے والا ادارہ (یا نجی فنڈ دہندہ) خود سے خطرات کا تفصیلی جائزہ نہیں لے سکتے، تو اس کو یہ معلوم ہونا چاہیے کہ مزید جائزے کے لیے کس سے مدد دریافت کی جائے۔

نجی اور سرکاری تحقیقی ادارے

- ان کے اشتراک سے ہونے والے تمام کام کے بارے میں آگاہ رہیں۔
- ان کے محققین کی ضرورت پڑنے پر ممکنہ تعاون کر کی جانچ پڑتال کرنے میں مدد کریں، اور تعاون کے نتیجے میں پیدا ہونے والے ایسے کسی بھی اضافی بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی خطرات پر نظر رکھیں۔ ادارے یہ یقینی بنائیں کہ تمام کام کا حیاتیاتی خطرات کے لیے مناسب طور پر جائزہ لے لیا گیا ہے، تعاون میں شامل کم سے کم ایک ادارے کو خطرات کے تجزیے اور خطرات میں کمی کی حکمت عملی کا جائزہ لینا چاہیے۔
- تحقیق سے وابستہ حیاتیاتی خطرات کی نشاندہی کریں۔ اداروں کے پاس تحقیقی ٹیم کے ساتھ کام کرنے والا ایسا عملہ موجود ہونا چاہیے جو خطرات کا جائزہ لینے کے قابل ہو۔ ان کے پاس ایک جائزہ لینے والا بورڈ بھی ہونا چاہیے جو بائیو سیفٹی، بائیو سیکیورٹی اور دوہرے استعمال کی صلاحیت کے لیے خطرات میں کمی کے منصوبوں اور خطرات کا جائزہ لے سکے۔

قومی حکومتیں

بائیو سیفٹی، بائیو سیکیورٹی یا دوہرے استعمال کی تحقیق کی پالیسیوں کی کوریج کے دوران ممکنہ طور پر موجود خلاء کا جائزہ لیں۔ اگر ایسی پالیسیاں موجود ہیں، تو کسی بھی خلاء کو پر کرنے کے لیے قومی قانون سازی کو استعمال کیا جانا چاہیے۔ قومی قانون سازی، جو لائف سائنسز میں تمام تحقیقات اور کام (صرف سرکاری طور پر مالیت کردہ تحقیق نہیں) پر لاگو ہوتی ہیں، کسی ملک کے بائیو رسک مینیجمنٹ فریم ورک کو مضبوط کر سکتے ہیں۔ جب دوسرے مرحلوں میں نافذ العمل دیگر اقدامات کے ساتھ مل جاتے ہیں تو ایسی قانون سازی سے ایک مضبوط بائیو رسک مینیجمنٹ فریم ورک قائم کیا جا سکتا ہے۔

منظر نامہ 5:

موبائل پبلک ہیلتھ لیبارٹری

منظر نامہ 5 کے لیے صورتحال

ڈائریکٹر Z متعدد موبائل لیبارٹریاں قائم کر رہا ہے جن کو ابھرتی ہوئی بیماریوں کے پھیلاؤ کی صورت میں جلدی سے کسی علاقے میں منتقل کیا جا سکتا ہے۔ یہ موبائل لیبارٹریاں تشخیصی ٹیسٹ اور پیتھوجن (جرثومہ) کی ابتدائی خصوصیات پیدا کرنے میں مددگار ہو سکتی ہیں؛ وہ تشخیصی ٹیسٹ اور نگرانی بھی کریں گی۔ مزید برآں، ان لیبارٹریوں کا عملہ ماحولیاتی اور جنگلی جانوروں کے نمونے اکٹھا کرنے اور ان پر کاروائی کرنے میں مدد کرے گا، تاکہ متعدی امراض کی صلاحیت اور ممکنہ پھیلاؤ کے واقعات کا جائزہ لیا جائے۔

ڈائریکٹر Z کے فرائض میں ان موبائل لیبارٹریوں کے لیے سیفٹی اور سیکیورٹی پروٹوکول تیار کرنا اور کچھ لوگوں، جن کو مختصر نوٹس پر ان لیبارٹریوں میں تعیناتی کے لیے بلایا جا سکتا ہے، کی تربیت کا اہتمام کرنا بھی شامل ہیں۔ ڈائریکٹر Z جانتا ہے کہ جن لوگوں کو ان لیبارٹریوں میں تعینات کیا جا سکتا ہے، وہ اپنے روزمرہ کے کاموں میں تشخیصی یا تحقیقی لیبارٹریوں میں کام کا تجربہ رکھتے ہیں؛ تاہم ڈائریکٹر Z کو اس بات پر تشویش ہے کہ عملہ کو ممکنہ طور پر اچھے نتائج والے پیتھوجین کے ساتھ روزانہ کام کرنے کا تجربہ نہیں ہو گا۔ ڈائریکٹر Z کو اس بات کی تشویش بھی ہے کہ عملہ بڑے یا اچھے نتائج والے پیتھوجینز (جراثیم) کے ساتھ کام کرنے سے وابستہ بائیو سیکیورٹی کے ممکنہ خطرات سے واقف نہیں ہو گا۔ ڈائرکٹر Z کو یہ یقینی بنانا چاہیے کہ موبائل لیبارٹیریز مناسب حفاظتی نظام استعمال کر رہی ہیں اور کئی مختلف مقامات کے لیے جہاں لیبارٹریاں تعینات کی جائیں گی، تمام قابل اطلاق قوانین، ضوابط اور رہنما اصول پر عمل کر رہی ہیں۔ اور یہ کہ موبائل لیبارٹریاں ایکسپورٹ کنٹرول قوانین کے مطابق دیگر لیبارٹریوں کو نمونے بھیج رہی ہیں۔

منظر نامہ 5 میں بیان کردہ خطرات (دیگر خطرات بھی سامنے آسکتے ہیں)

بائیو سیفٹی: منظر نامے میں موبائل لیبارٹریاں جن اہم سرگرمیوں میں حصہ لیں گی ان میں سے ایک ماحولیاتی یا جانوروں کے فیلڈ نمونوں کو اکٹھا کرنا ہے۔ ایسی سرگرمیوں میں لیبارٹری پر مبنی سرگرمیوں کے مقابلے میں بائیو سیفٹی کے زیادہ خطرات ہوتے ہیں کیونکہ فیلڈ میں انجینئرنگ کے

کم کنٹرول دستیاب ہوتے ہیں۔ محفوظ ماحول کو برقرار رکھنے کے لیے عملے کو تحقیقی لیبارٹری کے مقابلے میں PPE اور بہترین طریقوں پر زیادہ انحصار کرنا پڑے گا۔ فیلڈ میں جنگلی جانوروں سے نمونے لینا خصوصاً زیادہ خطرے والی سرگرمی ہے جس کے لیے پیشگی وسیع تربیت اور بائیو سیفٹی پروٹوکول کی ضرورت ہوگی۔

نئے پیتھوجینز یا نامعلوم نقطہ آغاز کے نمونہ جات کے ساتھ کام کرنا تحقیقی لیبارٹریوں میں کام کرنے کی نسبت زیادہ خطرہ ہو سکتا ہے (مثلاً نمونہ جات میں نامعلوم یا غیر امتیازی ایجنٹس پائے جا سکتے ہیں)۔ اسی طرح، عملہ فیلڈ میں کسی نامعلوم ایجنٹ کا سامنا کر سکتا ہے۔ موبائل لیبارٹریوں کے تمام عملے کو معمول کے کام کی نسبت زیادہ وسیع تربیت درکار ہوگی۔ پروٹوکولز میں نمونوں کے لیے جدید حفاظتی اقدامات شامل ہونے چاہئیں جن میں نادانستہ طور پر ٹرانسمیشن کے تبدیل شدہ راستوں کے ساتھ وبائی ایجنٹ یا توقع سے زیادہ خطرے والے ایجنٹ شامل ہو سکتے ہیں۔

بائیو سیکیورٹی: موبائل لیبارٹریاں عارضی طور پر سیکیورٹی کے خطرات والے مقامات پر واقع ہو سکتی ہیں (مثلاً بدامنی)۔ مزید برآں، اگر صورتحال سیاسی ہو جاتی ہے تو ایسی لیبارٹریوں کو افراد یا گروپس کی طرف سے نشانہ بنایا جا سکتا ہے۔ موبائل لیبارٹریوں کو عملے، نمونہ جات، آلات، ریجنٹس اور معلومات کو ممکنہ چوری یا نقصان سے محفوظ رکھنے کے لیے سخت حفاظتی اقدامات کی ضرورت ہوگی۔ جب کہ لوگوں اور نمونہ جات کو فیلڈ سے موبائل لیبارٹری، یا موبائل لیبارٹری سے سرکاری مراکز صحت میں دیگر سہولیات تک پہنچایا جا رہا ہے، وہ ممکنہ خطرات کے خدشات سے دوچار ہیں۔ اس طرح، محفوظ نقل و حمل کی اجازت دینے کے لیے مناسب منصوبہ بندی اور ہم آہنگی ضروری ہوگی۔

موبائل لیبارٹریوں سے پیدا ہونے والی معلومات صحت عامہ کے خطرات کا جواب دینے کے لیے اہم ہوں گی۔ معلومات کے تبادلے کے پروٹوکولز کو کمیونٹی میں لوگوں کی رازداری کو یقینی بنانے کے لیے لاگو کیا جانا چاہیے، کہ معلومات درست لوگوں تک پہنچیں، اور یہ حساس معلومات قبل از وقت ان اداروں کو جاری نہیں کی جاتی جو اس کا غلط استعمال یا بدنام کرنا چاہتے ہوں۔

منظر نامہ 5 میں بیان کردہ منتخب شراکت داروں کے لیے سوالات (دیگر سوالات اور شراکت دار بھی سامنے آ سکتے ہیں)

موبائل لیبارٹری ڈائریکٹر

- موبائل لیبارٹری ڈائریکٹر بائیو سیفٹی کا مناسب تجربہ رکھنے کے حامل اہلکاروں کو کہاں تعینات کر سکتا ہے اور کسی ہنگامی صورتحال میں کام کرنے کے لیے تیار لوگوں کا ایک بین الاقوامی نیٹ ورک قائم کر سکتا ہے؟
- ماضی میں رونما ہونے والے بیماریوں کے پھیلاؤ اور ان پر ردعمل سے کیا سبق سیکھے جا سکتے ہیں؟
- موبائل لیبارٹری میں، فیلڈ میں اور نقل و حمل کے دوران معلومات، نمونہ جات اور لوگوں کو کیسے محفوظ رکھا جائے گا؟

- عملے کو موبائل لیبارٹری میں ان کی ریگولر ڈیوٹی کے طور پر ممکنہ طور پر تعیناتی کی تیاری کے لیے کونسی ٹریننگ دی جانی چاہیے؟
- کسی موبائل لیبارٹری کی معاونت کرنے کے لیے ان اداروں کے پاس کس طرح کی صلاحیت ہونی چاہیے؟
- ان اداروں اور موبائل لیبارٹری کے درمیان ریجنٹس، ٹولز، معلومات اور نمونہ جات کا باحفاظت تبادلہ کرنے کے لیے کونسا نظام موجود ہے؟
- کیا جنگلی جانوروں سے باحفاظت نمونے جمع کرنے اور ان کو موبائل لیبارٹری میں منتقل کرنے کے لیے کوئی قومی یا بین الاقوامی معیار ہے؟
- عمارتوں میں لیبارٹریوں کے لیے بنائے گئے قومی یا بین الاقوامی بائیو سیفٹی کے معیارات کو موبائل لیبارٹریوں کے ڈیزائن، تعمیر اور آپریشن سے پیدا ہونے والے منفرد چیلنجز کے لیے کس طرح تبدیل کرنے کی ضرورت ہے؟
- کیا صحت عامہ کے نظام میں موبائل لیبارٹریوں اور دیگر اداروں کے درمیان محفوظ رابطے اور نمونہ جات کی محفوظ نقل و حمل کو یقینی بنانے کے لیے کوئی پروٹوکول موجود ہے؟
- کیا فیلڈ میں جمع ہونے والے یا موبائل لیبارٹری میں کام کرتے وقت پیتھوجینز کا ممکنہطور پر سامنا کرنے کے لیے فیلڈ میں نمونہ جات جمع کرنے اور لیبارٹری کے عملے کی نگرانی کا کوئی نظام موجود ہے؟
- تعیناتی کے دوران حفاظتی خدشات کو کم کرنے کے لیے سرکاری شراکت داروں کے ساتھ کس طرح رابطہ کیا جاسکتا ہے؟

مقامی، علاقائی اور قومی حکومتیں

- سیفٹی اور سیکیورٹی کے پروٹوکولز کی تیاری کے لیے کونسے رہنما اصول موجود ہیں؟
- مختلف اوقات میں لیبارٹری کا دائرہ کار، اور نمونہ جات کی ملکیت اور اس کی ذمہ داری کس کے پاس ہوتی ہے؟
- نمونہ جات کو کس طرح ذخیرہ کیا جائے، اور ان کی نقل و حمل اور تبادلہ کیسے کیا جائے؟

منظر نامہ 5 میں بیان کردہ اقدار اور اصول وضوابط (دیگر اقدار اور اصول وضوابط بھی سامنے آسکتے ہیں)

شمولیت اور تعاون: یہ یقینی بنانے کے لیے طریقہ ہائے کار وضع کیے جانے چاہیں کہ کسی لیبارٹری کو ان کے دائرہ کار میں منتقل کرنے سے پہلے متعلقہ حکام سے مشاورت کرنی چاہیے۔ مزید برآں، چونکہ موبائل لیبارٹریوں کی طرف سے تیار کردہ معلومات مقامی، قومی اور بین الاقوامی شراکت داروں سے متعلق ہوسکتی ہیں، اس لیے ضروری ہے کہ تمام متعلقہ فریقین تک معلومات کی مساوی ترسیل کو یقینی بنایا جائے۔ چونکہ یہ لیبارٹریاں ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کے لیے بنائی گئی ہیں، اس لیے ہر اس مقام پر ثقافتی اور سماجی پس منظر کو مدنظر رکھا جانا چاہیے جہاں لیبارٹریز کو منتقل کیا جاتا ہے۔ مختلف مقامات کے لیے نمونے جمع کرنے کے مختلف طریقہ کار یا رپورٹنگ کے مختلف طریقوں کی ضرورت ہوسکتی ہے۔ اس لیے، لیبارٹری کے منتظمین کو، سیفٹی اور سیکیورٹی سے سمجھوتہ کیے بغیر تبدیلیاں کرنے اور پروٹوکول کو اپنانے کے حوالے سے لچکدار رہنا چاہیے۔

منظر نامہ 5 کے لیے بحث مباحثہ

حیاتیاتی خطرے کی منیجمنٹ بحث کے دوران تحقیق ایک بنیادی سرگرمی ہوتی ہے۔ تاہم، صحت عامہ، اور میڈیکل اور ویٹرنری کلینکس اور لیبارٹریاں بھی ان بائیولوجیکل نمونہ جات کے ساتھ کام کرتے ہیں جن کے لیے ماہرین طب کو بائیو سیفٹی، بائیو سیکیورٹی اور دوہرے استعمال کے امکان پر غور کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔

حفاظتی نقطہ نظر سے لائف سائنسز میں سب سے زیادہ خطرے والی سرگرمیوں میں سے ایک فیلڈ ورک ہے، خاص طور پر جنگلی جانوروں کے ساتھ۔ اکثر اوقات کسی نامعلوم ایجنٹ سے انجانے میں متاثر ہونے کے امکان موجود ہوتے ہیں۔ اسی طرح، نقل و حمل اکثر اوقات ،نمونے کے لائف سائیکل میں سب سے زیادہ خطرناک مراحل میں سے ایک ہوتا ہے، یہ ان مراحل میں سے ایک ہے جہاں مواد کو محفوظ بنانا مشکل ہوتا ہے۔ اس طرح کے سیفٹی اور سیکیورٹی خدشات ہنگامی حالات میں بڑھ جاتے ہیں، جیسے کہ وباء کے دوران۔

مخصوص شراکت داروں کے غور و فکر کے لیے منظر نامہ 5 میں بیان کردہ ترجیحی اقدامات، ٹولز اور طریقے (دوسرے اقدامات، ٹولز اور طریقے، اور شراکت دار بھی سامنے آسکتے ہیں)

موبائل لیبارٹری ڈائریکٹر

- کام کی پیش رفت پر نظر رکھیں اور موبائل لیبارٹریوں میں ٹریننگ اور عمل درآمد کی نگرانی کریں۔
- ان ممالک کے افراد جہاں لیبارٹریاں لگائی جائیں گی، بشمول ایسے لوگ جو دوسرے ملکوں میں موبائل لیبارٹریوں کی تیاری کا تجربہ رکھتے ہیں، ان صحت عامہ کے نظام کے ارکان جہاں موبائل لیبارٹریاں رکھی جائیں گی، اور زیادہ پیتھوجینک جانداروں کے ساتھ فیلڈ ورک اور تحقیق کا تجربہ رکھنے والے افراد پر مشتمل ایک مشاورتی گروپ تشکیل دیں۔
- موبائل لیبارٹریوں میں تعیناتی کے لیے اہلکار تلاش کریں۔
- ایسے ممکنہ اہلکاروں کی تلاش کے لیے صحت عامہ اور تحقیقی اداروں سے رابطہ رکھیں جن کو ضرورت پڑنے پر لیبارٹریوں میں تعیناتی کے لیے بلایا جاسکتا ہے۔

صحت عامہ، میڈیکل لیبارٹریز اور دیگر ادارے

- خطرات اور صلاحیت کی جانچ کاری کے لیے موبائل لیبارٹری ڈائریکٹر سے رابطہ کریں۔
- موبائل لیبارٹریوں کے لیے پروٹوکولز بنانے میں مدد دینے کے لیے ان کے حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام کے ماہرین اور وسائل استعمال کریں۔ وہ اپنے ہی جائزہ بورڈ کے ذریعے پروٹوکولز اور منصوبوں پر کام کرسکتے ہیں تاکہ یہ یقینی بنایا جائے کہ یہ مواد معیار پر پورا اترتے ہیں۔
- یہ دیکھیں کہ موبائل لیبارٹریاں کیسے رابطہ کاری کریں گی اور صحت عامہ کے بڑے نظام کے ساتھ کیسے موافق ہوتی ہیں اور دیکھیں کہ یہ کیسے منصفانہ اور باحفاظت طریقے سے ہوسکتا ہے۔ صحت عامہ کے نظام کو حیاتیاتی خطرات کے انتظام و انصرام سے تعاون کرنے کے لیے، موبائل لیبارٹریوں کی تعیناتی کی ضرورت پیدا ہونے اور ان کے روزمرہ کی سرگرمیوں، دونوں صورتوں میں ان کی صلاحیت سازی کرنی چاہیے۔

- تمام عملے کو بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کی ٹریننگ مہیا کریں۔ اس کے علاوہ اس عملے کو یہ بھی بتایا جائے کہ توقعات معمول کی سرگرمیوں اور ہنگامی صورتحال کے درمیان کیسے مختلف ہو سکتی ہیں۔ یہ یقینی بنانے کے لیے اس بات کا خاص خیال رکھنا چاہیے کہ حتیٰ کہ شدید ہنگامی حالات کے دوران، بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کو برقرار رکھنے کے لیے پروٹوکولز موجود ہیں۔

قومی حکومتیں

- معلومات اور نمونہ جات کی بالخصوص نقل و حمل کے دوران سیکیورٹی کی نگرانی کرنے کے لیے موجود قواعد وضوابط کی نشاندہی کریں۔
- یہ یقینی بنانے کے لیے ایک دوسرے کو ساتھ اور بین الاقوامی اداروں کے ساتھ تعاون کریں کہ موبائل لیبارٹریاں سیفٹی اور سیکیورٹی کے بہترین طریقوں پر عمل کرتے ہوئے اپنی صحت عامہ کی ضروریات پورا کر رہی ہیں۔
- موبائل لیبارٹریوں کے کام اور فیلڈ میں نمونے جمع کرنے اور لیبارٹری ورک کو محفوظ طریقے سے کرنے کے حوالے سے واضح رہنما اصول اور پالیسیاں ہونی چاہیے۔ خطرناک فضلہ ٹھکانے لگانے اور نمونے، معلومات اور فضلہ کی نقل و حمل کے لیے قواعد واضح ہونے چاہیں۔
- یہ یقینی بنائیں کہ بائیو رسک مینیجمنٹ کے لیے کوئی بھی موجودہ قانون سازی اس طرح لکھی گئی ہو کہ صحت عامہ اور میڈیکل لیبارٹریز بشمول موبائل لیبارٹریز متعلقہ ضروریات میں شامل ہوں۔ جانوروں کی صحت کی عالمی تنظیم (WOAH) کی طرف سے جاری کردہ رہنما اصول، جنگلی جانوروں کے نمونے جمع کرنے سے متعلق موبائل لیبارٹریوں کی مناسب اور محفوظ تعیناتی کی منصوبہ بندی کرنے میں ممالک کے لیے ایک مددگار وسیلہ ثابت ہو سکتے ہیں۔

منظر نامہ 6:

جین ڈرائیو (جینیاتی عنصر)

منظر نامہ 6 کے لیے صورتحال

سائنسدان Y کالے چوہوں کی آبادی کو کنٹرول کرنے کے لیے ایک جین ڈرائیو بنانے میں دلچسپی رکھتا ہے، اور اس نے ایک جین ڈرائیو سسٹم تیار کیا ہے جو 3 سال کے اندر کسی مخصوص آبادی میں 98 فیصد کالے چوہوں کو ختم کر دے گا۔ جین ڈرائیو کی نمونہ کاری اور اس بات کا اندازہ کرنے کے لیے ابتدائی تحقیق کی گئی کہ ڈرائیو کے ذریعے کن جینز کو ٹارگٹ کیا جانا چاہیے، لیکن فل جین ڈرائیو کیسٹ ابھی تک نہیں بنائی گئی ہے۔ کسی دوسرے ملک میں کالے چوہوں کی وجہ سے پیدا ہونے والے شدید مسائل کے بارے میں ایک مضمون پڑھنے کے بعد، سائنسدان Y نے فیصلہ کیا کہ وہ اس ملک میں ان کی جین ڈرائیو جاری کرنے اور اس ملک میں ایک ثانوی لیبارٹری قائم کرنے کی منصوبہ بندی کرے۔ بالآخر، سائنسدان Y فل جین ڈرائیو کیسٹ بنانے اور اسے ایک ثانوی لیبارٹری میں کالے چوہوں پر آزمانے کے لیے تیار ہے۔ سائنسدان Y کو علم نہیں ہے کہ اس تجربے کو آزمانے کے لیے کون سی اور کس سے منظوریوں کی ضرورت ہے، اس لیے وہ اس ملک میں جہاں ان کی بنیادی لیبارٹری واقع ہے وہاں دخل انداز جانوروں کی نسلوں کے انتظام کی ذمہ دار قومی اتھارٹی سے رابطہ کرتے ہیں۔ ایجنسی کے اہلکار سائنسدان Y کی تجویز کے حوالے سے اپنی ذمہ داریوں کے بارے میں بے یقینی کا شکار ہیں اور وہ سائنسدان کو یہ بتانے سے قاصر ہیں کہ جین ڈرائیو کا ٹیسٹ کرنے سے پہلے انھیں کس سے رابطہ کرنا چاہیے۔

منظر نامہ 6 میں بیان کردہ خطرات (دوسرے خطرات بھی سامنے آسکتے ہیں)

بائیو سیفٹی: جانوروں یا کیڑے مکوڑوں پر تجربات کے لیے بائیو سیفٹی اور جانوروں کی افزائش کے مناسب اقدامات ہونے چاہیں، کیونکہ یہ کام اکثر اوقات سیل کلچر کے کام کی نسبت زیادہ خطرے والے ہوتے ہیں۔ اگر فیلڈ ٹیسٹنگ شروع ہو جاتی ہے تو ایسے اقدامات خاص طور پر بہت اہم ہوتے ہیں، کیونکہ فیلڈ ٹیسٹ لیبارٹری کی نسبت کم کنٹرولڈ ماحول ہوتا ہے۔

بائیو سیکیورٹی: اگر جین ڈرائیو کو اس کے ڈیزائن کے لحاظ سے جاری کیا جاتا ہے، تو یہ ماحول کے ذریعے خود سے پھلنے پھولنے کے قابل ہو سکتا ہے۔ میزبان انواع، ایکو سسٹم اور ماحول پر پڑنے والے اثرات کا اندازہ نہیں لگایا جاسکتا اور یہ شدید ہوسکتے ہیں۔ یہ اثرات کئی نسلوں تک قائم رہ سکتے ہیں۔ اس کے علاوہ، کسی جین ڈرائیو کے پھیلاؤ کو ایک بار جاری ہونے کے بعد روکنا یا کنٹرول کرنا، اگر ناممکن نہیں تو مشکل ضرور ہو گا۔ ایک بار جاری ہونے کے بعد جین ڈرائیو کو واپس لینے کا فائدہ نہیں۔ جین کے اس طرح کے نتائج اور اسی طرح کی

ٹیکنالوجیز کی شدت اور ممکنہ نتائج کے حوالے سے غیر یقینی صورتحال ہے۔

منظر نامہ 6 میں بیان کردہ مخصوص شراکت داروں کے لیے سوالات (دوسرے سوالات اور شراکت دار بھی سامنے آسکتے ہیں)

سائنس دان Y

- جین ڈرائیو کے خطرات کے جائزے کا سب سے مناسب طریقہ کیا ہے؟ مثال کے طور پر، کیا ایک ہی علاقے میں ایسی انواع ہیں جن کو جین ڈرائیو والے چوہے کے ساتھ کراس کیا جاسکتا ہو، ممکنہ طور پر جین ڈرائیو کے غیر ارادی پھیلاؤ کا باعث بنتی ہیں؟ کیا ایسے ماحولیاتی ویب موجود ہیں جن میں کالے چوہے کردار ادا کرسکتے ہیں؟
- کیا ایک خطہ جہاں دانستہ ریلیز کا ارادہ ہو، موزوں ہے؟ مثال کے طور پر، ایک خطہ جہاں مختلف آبادیوں کا رابطہ بہت محدود ہوتا ہے مثلاً چھوٹے جزیرے کے جانوروں کے پھیلاؤ کو محدود کرنے لے لیے موزوں ہوتا ہے؟
- کیا جین ڈرائیو مستحکم ہے اور، اگر نہیں ہے، تو ممکنہ طور پر آنے والی نسل پر کیا اثر ہوگا؟
- لیبارٹری میں جینیاتی طور پر تبدیل شدہ چوہوں کو بھاگنے سے کیسے بچایا جائے؟

حکومتیں

- جین ڈرائیو کے خطرات کا جائزہ لینے کا سب سے مناسب طریقہ کیا ہے؟
- لیبارٹری (کنٹرولڈ ماحول) میں اور کسی بھی ریلیز سائٹ پر کام کو باحفاظت طریقے سرانجام دینے کے لیے کونسے قواعد وضوابط یا رہنما اصول درکار ہوتے ہیں؟
- کیا ٹیکنالوجی پر ایکسپورٹ کنٹرول کی ضرورت ہوتی ہے؟
- محققین کی حکومت، جین ڈرائیو کے ریلیز ہونے کے ملک کی حکومت، اور متاثر ہونے والے دوسرے ممالک کی حکومتوں کے مابین کونسے معاہدوں کی ضرورت ہوتی ہے؟
- کیا اس ایپلی کیشن سے متعلقہ مقامی مجاز حکام کو – جیسا کہ (8) Convention on Biological Diversity (CBD) Cartagena Protocol on Biosafety (CPB(7) to the، کے تحت بائیو سیفٹی حکام مناسب طور پر آگاہ کردیا گیا ہے یا کیا اجازت نامہ کی درخواست دے دی گئی ہے؟

عام لوگ

- کیا تحقیق اور ممکنہ اثرات کے بارے میں معلومات عام لوگوں کے لیے دستیاب ہیں؟
- کیا عوام کے مختلف نمائندوں کے لیے جین ڈرائیو ریلیز کرنے کے بارے میں آواز اٹھانے، بحث کرنے اور ممکنہ طور پر فیصلہ کرنے کے اختیارات موجود ہیں؟

- تحقیق کے دوران حادثاتی طور پر ریلیز ہونے کے خطرے کو کم سے کم کرنے کے لیے کونسی سیفٹی اور سیکیورٹی یقین دہانیاں موجود ہیں؟
- جین ڈرائیو کے ریلیز ہونے کے ممکنہ نتائج پر جواب دینے اور کسی بھی تدارک کے لیے مالیت کاری کا ذمہ دار کون ہوگا؟
- پیدا ہونے والے کسی بھی غیر ارادی نتائج کا کون ذمہ دار ہوگا؟
- کیا ان حملہ آور انواع (نسلوں) کو کنٹرول کرنے کا کوئی دوسرا کم خطرناک طریقہ آزمایا گیا ہے؟
- اس جین ڈرائیو کے ریلیز ہونے سے مقامی آبادیاں اثر انداز ہوئی ہیں اور کیا ان سے مشاورت کی گئی ہے؟

منظر نامہ 6 میں بیان کردہ اقدار اور اصول (دوسرے اقدار اور اصول بھی سامنے آسکتے ہیں)

بین النسلی انصاف: ماحولیاتی نظام کو تبدیل کرنے والی ٹیکنالوجیز کو مد نظر رکھتے وقت، خطرات کا اندازہ لگانے اور کام کرنے پر غور کرنے کے لیے بین النسلی انصاف خاص طور پر اہم ہے۔ انسانوں، جانوروں، پودوں اور زراعت، اور آنے والی نسلوں کے لیے ماحولیات کی حفاظت اور سیکیورٹی ان ٹیکنالوجیز کے ساتھ خاص طور پر اہمیت کی حامل ہے جن کے ماحول اور ماحولیات پر وسیع پیمانے پر نامعلوم خطرات ہیں۔

عوام کو بااختیار بنانا: عوام لائف سائنسز کی تمام تحقیقات میں شراکت دار ہوتے ہیں۔ تاہم، جیسا کہ جین ڈرائیوز اور متعلقہ ٹیکنالوجیز ایک ہی جگہ پر محدود رہنے کی بجائے جنگل میں پھیلنے کے وسیع امکانات رکھتے ہیں، عوام ایسے کام میں اہم شراکت دار ہوتے ہیں۔ یہ سائنس دانوں، فنڈز دہندگان، اداروں اور ممالک کی ذمہ داری ہے کہ وہ اس بات کو یقینی بنائیں کہ عوام کو ایسے کام کا جواب دینے کے لیے مکمل بااختیار ہونا چاہیے۔ مزید برآں، سائنس دانوں، فنڈز دہندگان، ریگولیٹرز اور اداروں پر لوگوں کو تمام بنیادی اور اطلاقی سائنسز کے ممکنہ فوائد، نقصانات، حدود اور صلاحیتوں کے بارے میں آگاہ کرنے کی ذمہ داری عائد ہوتی ہے، بالخصوص خود سے پھیلانے والے جینیاتی انجنیئرڈ ایجنٹس کے لیے. تمام متعلقہ افراد کو کمیونٹیوں بشمول مقامی آبادیوں کے لیے احترام کا مظاہرہ کرنا چاہیے۔

منظر نامہ 6 کے لیے بحث مباحثہ

جین ڈرائیوز اور دیگر ٹیکنالوجیز جو کسی آبادی میں پھیلاؤ کو خود سے برقرار رکھنے کے لیے بنائے گئے ہیں، حال اور مستقبل دونوں میں عام لوگوں اور ماحولیاتی صحت کے لیے خاص تشویش کا باعث ہیں۔ چونکہ ایسی ٹیکنالوجیز نسبتاً نئی ہیں، اس لیے ایسی ٹیکنالوجیز کے جنگل میں ریلیز ہونے کے ممکنہ نتائج نامعلوم ہیں[1]۔ قلیل یا کثیر مدت میں ممکنہ ماحولیاتی اثرات کے باعث، ایسے کام کو محفوظ طریقے سے کرنے پر خصوصی توجہ دی جانی چاہیے۔ سی بی ڈی سے سی پی بی میں، زندہ تبدیل شدہ جانداروں (LMOs)[2] کی محفوظ منتقلی، ہینڈلنگ اور استعمال کے ساتھ ساتھ ان LMOs کے خطرے کی تشخیص کے لیے درکار معلومات شامل ہیں۔ یہ دفعات جین ڈرائیو جانداروں پر لاگو ہوتی ہیں۔ تاہم، تمام ممالک کنونشن یا پروٹوکول کے باقاعدہ فریق نہیں ہیں، جس سے ان ممالک میں جین ڈرائیوز اور اسی طرح کی ٹیکنالوجیز کی نگرانی میں خاطر خواہ خلا پیدا ہوتا ہے۔ یہ دیکھتے ہوئے کہ ایک جین ڈرائیو قومی سرحدوں میں پھیل سکتی ہے، کچھ ممالک میں پالیسیوں

---

[1] امریکہ کی ڈیفنس ایڈوانس ریسرچ پراجیکٹس ایجنسی (DAPRA) کے سیف جینز پروگرام کو بھی دیکھیے، جو جینوم ایڈیٹنگ -بشمول جین ڈرائیوز- کے اثرات کو کنٹرول اور یہاں تک کہ ختم کرنے کے طریقے تیار کر رہا ہے (9)۔

[2] LMOs کا مطلب کوئی بھی جاندار چیز ہے جو جدید بائیو ٹیکنالوجی کے استعمال کے ذریعے حاصل کیے گئے جینیاتی مواد کے ایک ناول امتزاج پر مشتمل ہے۔ آرٹیکل 3 (g)، بائیو سیفٹی پر کارٹجینا پروٹوکول (7)۔

اور نگرانی کا فقدان تمام ممالک کے لیے خطرہ ہے۔ جین ڈرائیو پراجیکٹس کے لیے ایک عوامی آن لائن رجسٹری بھی تجویز کی گئی ہے جس سے نگرانی اور شفافیت کو آسان بنایا جاسکتا ہے۔(10)

مخصوص شراکت داروں کی توجہ کے لیے منظر نامہ 6 مین بیان کردہ ترجیحی اقدامات، ٹولز اور طریقے (دوسرے اقدامات، ٹولز، طریقے اور شراکت دار بھی سامنے آسکتے ہیں)

سائنس دان

- خطرات اور نقصانات کا محتاط طریقے سے جائزہ لیں۔ ان کو مجوزہ تحقیق اور ماحولیات اثرات کی حقیقی ضروریات اور سماجی قدر پر توجہ دینی چاہیے اور ان کو کام کا محتاط طریقہ اپنانا چاہیے (پہلے لیبارٹری میں، پھر زیر کنٹرول مقام میں چوہوں کو چھوڑنے کے ذریعے وغیرہ)۔
- یہ دیکھیں کہ کیا کوئی ایسی متبادل ٹیکنالوجیز یا طریقے ہیں جن میں کسی مخصوص ٹیکنالوجی کے ذریعے ایک پراڈکٹ کی تیاری کرنے سے قبل کم درجے کا خطرہ یا بے یقینی ہو۔
- کمیونٹی سے مشاورت کریں اور عوامی نمائندوں کو درست معلومات فراہم کریں۔
- مقامی حکومت کو آگاہ کریں اور کام کے آغاز میں مناسب اختیارات کا مطالبہ کریں (مثلاً سیٹلائٹ لیبارٹری نصب کرنے سے قبل)۔
- بائیو سیفٹی، بائیو سیکیورٹی اور ماحول پر اثرات کے بارے میں آگاہی حاصل کریں۔

حکومتیں

- نگرانی کے طریقہ ہائے کار وضع کریں، جن کی باقاعدگی کے ساتھ جانچ پڑتال ہونی چاہیے۔
- یہ دیکھیں کہ محقق اور فنڈنگ ایجنسی یا ادارے کے پاس کیا یقین دہانیاں ہیں، اور تدارک کی فنڈنگ کو یقینی بنانے یا ممکنہ مسائل کے ساتھ نمٹنے کے لیے کونسے طریقے دستیاب ہیں۔
- گورننس حصے کے طور پر، GMOs سے متعلق اصول وضوابط پر غور کریں۔ ایسے اصول وضوابط ایک ایسے جاندار کا احاطہ کریں گے جو جین ڈرائیو رکھتے ہوں؛ تاہم، جین ڈرائیوز میں ایسے خطرات ہوتے ہیں جو دوسرے GMOs میں نہیں ہوتے۔ قومی قانون سازی میں جین ڈرائیوز اور اسی طرح کی ٹیکنالوجیز کے لیے مخصوص دفعات شامل ہونی چاہئیں۔ جین ڈرائیوز کے حوالے سے قومی پالیسی اور نگرانی کے دوسرے طریقہ ہائے کار تیار کیے جاسکتے ہیں۔
- نگرانی کرنے کا نظام ہونا چاہیے (عالمی فریم ورک سے منسلک ہو جیسا کہ CPB سے CBD)۔ اس بات پر انحصار کرتے ہوئے کہ کسی ملک نے GMOs کے شعبے کو کتنی اچھی طرح سے ریگولیٹ کیا ہے اور آیا اس نے CPB کی توثیق کی ہے، قابل اطلاق اصول وضوابط (بشمول GMOs کی عبوری نقل وحرکت) کے بارے میں معلومات بایو سیفٹی کلیئرنگ ہاؤس میں ملک کے پروفائل کے ذریعے حاصل کی جاسکتی ہیں (11)، جو کہ ایک LMOs کے بارے میں معلومات کے تبادلے کے لیے آن لائن پلیٹ فارم اور CPB کے نفاذ میں سہولت فراہم کرنے کا ایک ٹول ہے۔ وہ ممالک جو CPB کے ارکان نہیں ہیں وہ اس طرح کی ٹیکنالوجیز کو چلانے کے لیے اپنی رجسٹری اور اصول وضوابط کو لاگو کرنے پر غور کرسکتے ہیں۔

- • جین ڈرائیو کے کسی بھی اجراء سے پہلے ایک مکمل اور باعزت کمیونٹی مشاورت یقینی بنائیں۔ کسی بھی فیلڈ ٹرائلز یا جین ڈرائیوز کی مک
- مل ریلیز سے پہلے کمیونٹیوں سے مشاورت کی جانی چاہیے اور کمیونٹی کی اجازت حاصل کی جانی چاہیے، اور مناسب ریگولیٹری اور اخلاقی منظوری بھی لی جانی چاہیے (10)۔
- ایسے طریقہ کار جو زیادہ ریگولیٹڈ اور کنٹرول شدہ ممالک میں قبول نہیں کیے جاتے ہیں، کو استعمال کرتے وقت احتیاط برتیں۔ اس قسم کی تحقیق کے ساتھ آگے بڑھنے سے پہلے معاہدے اور نگرانی کا نظام موجود ہونا چاہیے۔ یہ تحقیق کار، فنڈنگ ایجنسیوں اور ان طریقہ کار کو تیار کرنے والے اداروں کی ذمہ داری ہے، اور یہ آغاز سے ہی واضح ہو جانا چاہیے۔

ادارے اور فنڈنگ ایجنسیاں

ممکنہ طور پر ماحولیاتی خطرات سے متعلق ہونے والی جین ڈرائیو تحقیق میں شامل تمام سائنسدانوں کی تعلیم اور ٹریننگ مطلوب ہے۔

منظر نامہ 7:
اعلیٰ درجے کے نتائج والے پیتھوجینز کی تحقیق پر عالمی تعاون

منظر نامہ 7 کے لیے صورتحال

دو تحقیقی ٹیمیں ٹیم W اور ٹیم X حال ہی میں پیدا ہونے والے انفلوئنزا وائرس کی ایک ذیلی قسم کی ارتقائی صلاحیت پر تحقیق کرنے میں دلچسپی رکھتی ہیں۔ ٹیمیں جو تحقیق کرنا چاہتی ہیں وہ DURC سمجھی جاتی ہے کیوں کہ اس کا نتیجہ زیادہ سرائیت پذیر، وائرل، وبائی یا انفلوئنزا کی پیتھوجینز سٹرین کے پیدا ہونے کی صورت میں آ سکتا ہے۔ ٹیم W ملک A میں واقع ہے، جہاں DURC رہنما اصول موجود ہیں جو قبل از تحقیق خطرے اور تجربے کے متعلق زیادہ کڑی نگرانی اور رپورٹنگ کے تقاضوں کا مطالبہ کرتے ہیں۔ ٹیم X ملک B میں واقع ہے، جہاں دوہرے استعمال کی لائف سائنسز کی تحقیق سے متعلقہ حیاتیاتی خطرات کم کرنے کے لیے کوئی خاطر خواہ قواعد وضوابط موجود نہیں ہیں۔

ٹیم W اور ٹیم X انفلوئنزا کی جانچ پڑتال پر تحقیق میں تعاون کرنے کا فیصلہ کرتی ہیں۔ ٹیم W دوسرے وائرس، جن پر ان کے ملک کی DURC پالیساں لاگو نہیں ہوتیں (جیسا کہ ملک A کی پالیسیاں)، پر ملتی جلتی تحقیق کرنے کا تجربہ رکھتی ہے۔ ٹیم X ماضی میں انفلوئنزا کی دوسری ذیلی اقسام کے ساتھ کام کر چکی ہے، لیکن صرف وائرس کے ممکنہ مدافعتی ردعمل کی تحقیق کے لیے۔

دونوں ٹیمیں مل کر وائرس کے ممکنہ ارتقائی راستوں کی تحقیق کی حکمت عملی تیار کرتی ہیں۔ طے شدہ تجربات میں انتخاب کرنے کے دباؤ کے اثرات کو سمجھنے کے لیے وائرس کو مختلف ماحول میں منتقل کرنا شامل ہے۔ جینیاتی طور پر سٹاک وائرسز کو تغیرات کے ساتھ تبدیل کرنا جو دوسرے انفلوئنزا کی ذیلی قسموں میں سرائیت پذیری یا پیتھوجینسٹی کو بڑھاتے یا کم کرتے ہیں۔ اور in vivo میں سرائیت پذیری اور پیتھوجینسٹی میں فرق کا جائزہ لینے کے لیے منتقلی یا براہ راست جینیاتی تبدیلی کے ذریعے پیدا ہونے والے مختلف وائرس کے ساتھ جانوروں کے نمونوں کو متاثر کرتے ہیں۔

ٹیم W ملک A میں اپنی لیبارٹری میں ان وٹرو (تجربہ گاہ میں) کام کرتی ہے، جس میں کنٹری A کے DURC رہنما اصول کے تحت in vivo کام کے لیے رپورٹنگ کی کم ضروریات ہوتی ہیں۔ ایک بار جب ٹیم W نے تبدیل شدہ وائرس پیدا کر لیے، تو وہ ان وائرس کو ملک B میں ٹیم X کو بھیج دیتے ہیں۔ وہاں، ٹیم X ملک B کے حکام کو تحقیق کی تفصیلات رپورٹ کرنے کی ضرورت کے بغیر اپنی لیبارٹری میں in

vivo کام کرتی ہے۔

ان کے کام کے دوران، ایک دوسرے سے رابطے میں موجود محققین نے دیکھا کہ انہوں نے انفلوئنزا کی نئی اقسام تخلیق کی ہیں جو اصلی اقسام کی نسبت زیادہ پیتھوجینک ہیں۔ وہ ٹیم X کی لیبارٹری میں ان اقسام کی بہتر فٹنس اور پیتھالوجی کو نمایاں کرتے ہیں۔ جب تحقیقی ٹیمیں اپنے نتائج کو کسی اعلیٰ درجے کے جریدے میں شائع کرنے کی کوشش کرتی ہیں، تو وہ جرنل کے ایڈیٹر کی جانب سے ایک ای میل موصول کرکے حیران رہ جاتے ہیں جس میں کہا گیا ہے کہ ان کی تحقیق کو بائیو سیکیورٹی تشویش کے طور پر نشان زد کیا گیا ہے جس کے لیے اضافی جائزے کی ضرورت ہوگی۔

منظرنامہ 7 میں بیان کردہ خطرات (دوسرے خطرات بھی پیدا ہو سکتے ہیں)

بائیو سیفٹی: انفلوئنزا کی حال ہی میں پیدا ہونے والی اقسام، پیتھوجینسٹی کے مختلف درجوں، زیادہ سرائیت پذیری اور مختلف جانداروں میں فوری منتقل ہونے کی صلاحیت کے باعث اکثر اوقات اعلیٰ درجے کے نتائج والے پیتھوجینز شمار کی جاتی ہیں۔ ہو سکتا ہے نئے پیدا ہونے والے پیتھوجینز کی تعداد معلوم نہ ہو، اس لیے حادثاتی طور پر کسی جنگلی جانور کو متاثر کرنے والے ایجنٹ یا لیبارٹری کے ذریعے انسانوں میں پھیلنے کے خطرے کو کم سے کم کرنے کے لیے زیادہ سے زیادہ احتیاط برتنی چاہیے۔

بائیو سیکیورٹی: خاص طور پر تمام قومی سرحدوں پر وبائی امراض کے نمونہ جات کی نقل و حمل سے چوری کا خطرہ بڑھ سکتا ہے۔ ایکسپورٹ کنٹرول کے قانون کی مکمل پیروی کی جائے۔ ان کے کام کے دوران، ٹیموں نے انفوئنزا کی نئی اقسام تخلیق کی ہے جو جنگل میں پیدا ہونے والی اقسام کے مقابلے میں زیادہ پیتھوجینک ہیں۔ نہ ہی ملک A اور نہ ہی ملک B ایسی پیش رفت سے واقف ہیں۔

دوہرے استعمال کی تحقیق: وائرس کے ارتقاء کی جانچ کاری کے لیے کی گئی تحقیق کے دوران حاصل ہونے والی معلومات میں ایسی معلومات شامل ہو سکتی ہیں جو وائرس کی ایک قسم کا جینیاتی انجینئر کرنے کے لیے غلط استعمال ہو سکتا ہے۔ دو ممالک کے درمیان قانون سازی میں فرق سے نگرانی کے عمل میں خلاء پیدا ہو سکتا ہے۔ ایسی صورت میں، ملک A اور ملک B دونوں کی حکومتیں، ایک بار جب نمونے ملک B میں ہوں گے تو شراکت داروں کی طرف سے کیے گئے کام کے بارے میں ناواقف ہوں گی۔

منظرنامہ 7 میں بیان کردہ مخصوص شراکت داروں کے لیے سوالات (دوسرے سوالات اور شراکت دار بھی پیدا ہو سکتے ہیں)

ٹیم W اور ٹیم X کے ارکان

- اس تحقیق کے ممکنہ فوائد اور خطرات ہوتے ہیں؟

- کیا خطرات کا جائزہ لیا جا چکا ہے اور کیا فوائد خطرات سے زیادہ ہوتے ہیں؟
- تجربات سے وائرس میں کونسی تبدیلیاں رونما ہو سکتی ہیں؟ ٹیمیں ان تبدیلیوں کا کیسے جائزہ لیں گی؟
- اگر ٹیموں نے ایسی نئی اقسام کی نشاندہی کی ہے جو زیادہ سرائیت پذیر، وائرل، پیتھوجینک یا وبائی ہوں تو وہ کیا کریں گی؟
- ٹیمیں، زیادہ سرائیت پذیر، وائرل، پیتھوجینک یا وبائی ایجنٹ کی تخلیق پر کس کو آگاہ کریں؟
- کیا DURC کے انعقاد کے لیے کم رہنما اصول کے ساتھ ایک مقام تلاش کرنا اخلاقی عمل ہے؟
- کیا ٹیم کے تمام ارکان محفوظ طریقے سے تحقیق کرنے کے لیے کافی تربیت یافتہ ہیں؟

ہدایات

- کیا اس ادارے میں اور اس ادارے کے عملے کے ذریعے کی جانے والی تحقیق اخلاقی طور پر اور کسی متعلقہ بین الاقوامی، قومی یا مقامی گورننس کے اقدامات کے مطابق کی جا رہی ہے؟

ممالک A اور B

- اس ملک میں کونسی تحقیق ہو رہی ہے؟
- کیا اس ملک میں بائیولوجیکل تحقیق کی نگرانی میں کوئی خلاء ہیں؟
- کیا ممکنہ طور پر خطرناک تحقیق نگرانی کے لیے مختلف قواعد و ضوابط رکھنے والے ممالک میں برآمد کی جا رہی ہے؟

منظر نامہ 7 میں بیان کردہ اقدار اور اصول (دوسرے اقدار اور اصول بھی سامنے آ سکتے ہیں)

سائنس کی ذمہ دار نگرانی: لائف سائنسز کی تحقیق مناسب بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی اقدامات کے ساتھ کی جانی چاہیے تاکہ انسان، غیر انسانی جانوروں، بائیو ڈائیورسٹی، ماحولیاتی نظام اور ماحول کی بہتری اور صحت یقینی بنائی جائے۔ ایجنٹس کے ساتھ کام سے پہلے، جو آغاز سے قبل اوپر بیان کردہ اداروں میں سے کسی ایک کے لیے خطرے کا باعث ہو سکتے ہیں، یہ ضروری ہے کہ کام سے متعلق خطرات اور کوئی بھی تخفیفی حکمت عملیوں کی نشاندہی کی جائیں اور ان کی جانچ پڑتال کی جائے، تاکہ یہ تعین کیا جائے کہ آیا خطرات ممکنہ فوائد سے متناسب ہیں؟

شمولیت اور تعاون و اشتراک: خطرات کے جائزے اور بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے مناسب طریقوں کو اپنایا جانا چاہیے، اس بات سے قطع نظر کہ کس ملک میں کام ہو رہا ہے۔ اس طرح، اگر دونوں ممالک میں ہونے والے کام کا خطرہ مساوی ہو تو بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی وہی طریقے جو ملک A میں استعمال ہوتے ہیں ان کو ملک B میں لاگو کیا جانا چاہیے ۔ ملک B میں مکمل ہونے والے کام کا مرحلہ in vivo

فیز میں ہے ،اور جانوروں کے کام میں عام طور پر سیل کلچر کے مقابلے میں زیادہ خطرات ہوتے ہیں۔ ٹیم W اور ٹیم X کو ملک B میں کام کے مرحلے کے لیے اپنے بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی پروٹوکول کو بڑھانا یا مضبوط کرنا چاہیے، خواہ ملک B کو ایسی کوششوں کی ضرورت ہی

نہ ہو۔

منظر نامہ 7 کے لیے بحث مباحثہ

وبائی امراض، خاص طور پر اعلیٰ درجے کے نتائج والے وبائی امراض کے ساتھ تحقیق، صحت عامہ کے خطرات کو جواب دینے اور تیاری کرنے کے لیے بہت ضروری ہے۔ تاہم، ذمہ دار طریقے سے تحقیق کرنے اور نقصان کے امکان کو کم سے کم کرنے کے لیے احتیاط برتنی چاہیے۔ انتہائی تشویش کا ایک شعبہ لیبارٹری میں پیتھوجین کی نئی اقسام پیدا کرنے کی صلاحیت، جو قدرتی طور پر پیدا ہونے والی اقسام کی نسبت زیادہ سرائیت پذیر، وائرل، وبائی یا پیتھوجینک ہے۔ حتیٰ کہ معمول کے تجربات متبادل اقسام، یا وائرل آبادی پیدا کرسکتے ہیں۔ اگرچہ زیادہ تر نئی اقسام یا آبادیوں میں اصل نمونے سے بہت کم مقداری تبدیلیاں ہوں گی، اس بات کا امکان موجود ہے کہ نئے نمونے انسانی، حیوانی یا ماحولیاتی صحت کے لیے زیادہ خطرہ ظاہر کرسکتے ہیں۔ محققین کو ان ممکنہ تبدیلیوں کا ادراک ہونا چاہیے جو ان کے تجربات کی وجہ سے ہو سکتی ہیں، اور ان خطرات کو مناسب طریقے سے حل کرنا چاہیے جو ان کے تجربات سے ان کے خطرے کی تشخیص میں لاحق ہوسکتے ہیں۔

اپنے کام میں، ٹیم ڈبلیو اور ٹیم ایکس نے انفلوئنزا کی اقسام پیدا کیں جو ان کے اصل انفلوئنزا اسٹاک سے زیادہ پیتھوجینک تھے۔ اس طرح کی تحقیق وائرس کے ارتقائی راستوں کو سمجھنے کے لیے کارآمد ثابت ہو سکتی ہے، جس کے ذریعے نگرانی، جانچ اور علاج کی ترقی کے بارے میں آگاہ کیا جاسکتا ہے، لیکن اس سے زیادہ خطرات بھی پیدا ہوتے ہیں۔ اگر نئی اقسام سے لیبارٹری کا عملہ متاثر ہوا ہے تو اس سے نہ صرف ایک فرد بلکہ وسیع پیمانے پر صحت عامہ کے لیے خطرہ ہو سکتا ہے کیونکہ اس سے وبا پھیل سکتی ہے۔ انہی معلومات کا، جو صحت عامہ کی نگرانی کے بارے میں آگاہی دینے میں مدد کرسکتی ہیں، کچھ مذموم عناصر کی جانب سے غلط استعمال ہو سکتا ہے جو خود سے زیادہ خطرناک پیتھوجینز تخلیق کرنے کی امید رکھ رہے ہوتے ہیں۔

ٹیم W جو ملک A میں واقع ہے، ملک B جہاں DURC پر بہت ہی محدود قوانین موجود ہیں، میں موجود ٹیم X کے ساتھ تعاون و اشتراک کا فیصلہ کیا۔ اگر in Vivo تحقیق دانستہ طور پر ملک A کے سخت قوانین سے بچنے کے لیے ملک B میں کی گئی، تو یہ ایک غیر اخلاقی تحقیق شمار ہوگی، یہ ایک ایسی پریکٹس ہے جس کو ایتھکس ڈمپنگ بھی کہا جاتا ہے۔ (12)

مخصوص شراکت داروں کی توجہ کے لیے منظر نامہ 7 میں بیان کردہ ترجیحی اقدامات، ٹولز، اور طریقے، (دوسرے اقدامات، ٹولز اور طریقے، اور شراکت دار بھی سامنے آسکتے ہیں)

بین الاقوامی تنظیمیں

لائف سائنسز کی ذمہ دار تحقیق کے لیے بین الاقوامی رہنما اصول وضع کریں۔ لائف سائنسز کی تحقیق کی نگرانی کا ایک کم سے کم بین الاقوامی معیار یہ یقینی بنائے گا کہ ٹیم W اور ٹیم X کی تحقیق کے کچھ بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی رہنما اصول ہوں گے جو ہر ملک میں لاگو

ہوتے ہیں۔ بین الاقوامی کم از کم معیار پر عمل پیرا ہونے سے ممالک کو دوسرے ممالک کے ساتھ ان کے اپنے اور زیادہ جامع گورننس کے طریقہ کار تیار کرنے میں مدد ملتی ہے، تاکہ سائنسدانوں اور ان کے اداروں کے لیے ایک سادہ ریگولیٹری ماحول قائم کیا جاسکے۔

ادارے اور PIs

ٹیم کے تمام ارکان کے لیے درکار ٹریننگ ماڈیولز تیار کریں۔ ٹیم کے تمام ارکان کی مکمل تربیت کی جائے کہ کام کے خطرات تک رسائی کیسے حاصل کی جائے، تخفیفی اقدامات کیسے کیے جائیں۔اور کام کو باحفاظت طریقے سے کیسے سرانجام دیا جائے۔.. یہ یقینی بنائیں کہ پراجیکٹ پر کام کرنے والے ٹیم کے تمام ارکانِ، اس بات سے قطع نظر کہ ان کا تعلق کس ادارے سے ہے، بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی میں تربیت حاصل کر چکے ہیں۔

ملک A اور ملک B کی حکومتیں

ممکنہ طور پر اعلی درجے والے پیتھوجینز کے ساتھ لائف سائنسز کی محفوظ تحقیق کرنے کے لیے رہنمائی رکھتی ہوں (جو لائف سائنسز کی تحقیق کی نگرانی کے لیے بین الاقوامی سطح کے ایک کم از کم معیار پر مبنی ہو) اس طرح کی تحقیق کے لیے رہنما اصول بشمول ملک A کے دوہرے استعمال کے رہنما اصول کی باقاعدگی کا ساتھ جائزہ لیا جانا چاہیے۔ایک بار جب یہ واضح ہو جائے کہ ممکنہ طور پر اعلی درجے کے نتائج والے کام کسی دوسرے ملک میں برآمد کیے جارہے ہیں، حکومتوں کو نگرانی کے کسی بھی خلاء کو پر کرنے کے لیے مل جل کر کام کرنا چاہیے۔

ٹیم W اور ٹیم X اور بائیو سیفٹی آفیسرز کے ادارے

- یہ یقینی بنائیں کہ ان کے محققین تمام بین الاقوامی، قومی اور مقامی قواعد وضوابط کے مطابق کام کررہے ہیں۔
- ٹیموں کی خطرات کا جائزہ لینے اور تخفیفی اقدامات پر عمل درآمد میں مدد کریں۔ادارے تعاون واشتراک کے بارے میں بھی آگاہ ہونے چاہیے۔ ٹیم W کے ادارے یہ یقینی بنائیں کہ ان کا تعاون واشتراک اور نمونوں کی ٹیم X کو برآمد ملک A اور ملک B کے قوانین لے مطابق درست ہے۔
-

ٹیم W اور ٹیم X کے ارکان

ناول انفلوئنزا پیتھوجین کے ساتھ تحقیق کریں۔ وہ کام سے وابستہ خطرات کو کم کرنے کے لیے موجود بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی پروٹوکول کو سمجھنے کے لیے ذمہ دار ہیں۔وہ تحقیق کو اخلاقی طور پر انجام دینے کے بھی ذمہ دار ہیں وہ کام سے وابستہ خطرات کو سمجھنے اور بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی پروٹوکولز موجود رکھنے کے لیے ذمہ دار ہیں تاکہ خطرات کو کم سے کم کیا جائے۔ وہ تحقیق کو اخلاقی دائرے اور قانون کے اندر رہتے ہوئے انجام دینے کے بھی ذمہ دار ہیں۔

References for Annex 1

1 Dando M. Neuroscience and the future of chemical-biological weapons. London: Palgrave Macmillan; 2015 (https://link.springer.com/book/10.1057/9781137381828#bibliographic-information).

2 Convention on the prohibition of the development, production and stockpiling of bacteriological (biological) and toxin weapons and on their destruction, 1972. New York: United Nations Office for Disarmament Affairs (https://front.un-arm.org/wp-content/uploads/2020/12/BWC-text-English-1.pdf).

3 Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW) [website]. Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW); 2022 (Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons (opcw.org)).

4 Chemical Weapons Convention, 1993. The Hague: Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons; 2022 (https://www.opcw.org/chemical-weapons-convention).

5 International Gene Synthesis Consortium [website]. International Gene Synthesis Consortium; 2022 (https://genesynthesisconsortium.org/).

6 The Australia Group [website]. Barton, Australia: The Australia Group; 2022 (https://www.dfat.gov.au/publications/minisite/theaustraliagroupnet/site/en/index.html).

7 The Cartagena Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity; 2000 (https://bch.cbd.int/protocol/).

8 Convention on Biological Diversity. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity; 2006 (https://www.cbd.int/).

9 Safe genes tool kit takes shape. Arlington, VA: Defense Advanced Research Projects Agency; 2019 (https://www.darpa.mil/news-events/2019-10-15).

10 Guidance framework for testing of genetically modified mosquitoes, second edition. Geneva: World Health Organization; 2021 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/341370).

11 Biosafety clearing house [website]. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity; 2022 (https://bch.cbd.int).

12 Human genome editing: recommendations. Geneva: World Health Organization; 2021 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/342486).

کیس اسٹڈی 1-

پولیو وائرس cDNA کی کیمیائی ترکیب

2001 میں، امریکہ کے ایک محقق نے اعلان کیا کہ اس کی لیبارٹری نے مصنوعی طور پر ایک مکمل پولیو وائرس کمپلیمنٹری ڈی این اے (سی ڈی این اے) زندہ خلیات، ٹیمپلیٹ ڈی این اے یا ٹیمپلیٹ آر این اے کے استعمال کے بغیر بنایا ہے۔ اس کام کے نتائج 2002 میں جرنل سائنس میں شائع ہوئے (1)، جو وائرس ڈی نوو کو کیمیائی طور پر ترکیب کرنے کی پہلی اشاعت سمجھی جاتی ہے۔ اس وقت، اس کام کو وائرولوجی اور بائیو سیکیورٹی کمیونٹیوں میں ممکنہ طور پر مسائل کا شکار ہونے کے طور پر نشان زد کیا گیا تھا، اور اس بارے میں ایک بحث چھیڑ دی کہ آیا اس کام کو کیا جانا چاہیے اور، اگر ایسا ہے، تو اسے کیسے شائع کیا جانا چاہیے۔

اس کام کے لیے بنیادی محقق کو وائرولوجی میں کام کرنے سے پہلے ایک نامیاتی کیمسٹ کے طور پر ابتدا میں تربیت دی گئی تھی۔ 1991 میں، اس کی لیبارٹری نے ایک مضمون میں پولیو وائرس کا سادہ کیمیائی فارمولہ شائع کیا جس میں دلائل دیئے گئے کہ وائرس بے جان چیزیں تھیں- خاص طور پر، جو کیمیکلز تھے جن کا ایک لائف سائیکل ہوتا ہے- یہ ایک ایسا نقطہ نظر ہے جس پر وہ آج بھی قائم ہے (3)۔ 1991 میں یہ کام مکمل کرنے کے لیے، لیبارٹری نے پہلے سے موجود ایک پولیو وائرس سے ٹیمپلیٹ RNA کا استعمال کرتے ہوئے پولیو وائرس تخلیق کیا لیکن زندہ خلیوں کے استعمال کے بغیر۔ اس دلیل کی حمائت کے لیے کہ وائرس جاندار اشیاء کی بجائے کیمیائی تھے، لیبارٹری یہ بتانا چاہتی تھی کہ ایک فعال وائرس کو زندہ خلیوں یا ٹیمپلیٹ جینیاتی مواد کے استعمال کے بغیر ترکیب کیا جاسکتا ہے۔

کئی وائرسز کی ترتیب، بشمول پولیو وائرس، عام لوگوں کے لیے آن لائن دستیاب ہیں۔ ڈی نوو کیمیائی ترکیب کو مکمل کرنے کے لیے، محققین نے اپنے مصنوعی وائرس کو تخلیق کرنے کے لیے عام لوگوں کے لیے دستیاب ترتیب کا استعمال کیا۔ لیبارٹری نے پولیو وائرس کی ترتیب کو ٹکڑوں میں تقسیم کیا جس کی اوسط لمبائی 69 نیوکلیوٹائڈس تھی۔ اس ترتیب کے ٹکڑے پھر ایک تجارتی کمپنی سے منگوائے گئے جو فراہم کردہ ترتیب کی بنیاد پر صارفین کے لیے مصنوعی جین تیار کرتی ہے۔ اس کے بعد کمپنی نے ترکیب شدہ ٹکڑوں کو، جسے اولیگونوکلیوٹائڈز کہا جاتا ہے، لیبارٹری میں بھیج دیا۔ ایک بار جب لیبارٹری میں oligonucleotides ہو گئی تو ان ٹکڑوں کو یکجا کر کے ترتیب دیا گیا۔ لیبارٹری نے نتیجہ نکالا کہ انہوں نے پولیو وائرس کے لیے کامیابی کے ساتھ ایک مکمل cDNA بنایا ہے۔

یہ دیکھنے کے لیے کہ آیا انہوں نے جو cDNA اسٹرینڈ ترکیب کیا تھا وہ فعال وائرس پروٹین بنا سکتا ہے، ٹیم نے cDNA کو RNA میں تبدیل کیا اور پھر اس نقل شدہ RNA کو ایک غیر متاثرہ انسانی سیل لائن سے سائٹوپلاسمک نچوڑ کے ساتھ انکیوبیٹ کیا۔ اس کے بعد انکیوبیشن مکسچر کو انسانی خلیوں پر لگایا گیا تاکہ یہ معلوم کیا جاسکے کہ آیا نقل شدہ اور تبدیل شدہ RNA نے وبائی وائرس کے ذرات پیدا کیے

ہیں۔ انکیوبیشن مکسچرز انسانی سیل لائن کو متاثر کرنے کے قابل تھے، اس بات کی تصدیق کرتے ہوئے کہ ترکیب شدہ cDNA سیل کلچر میں موضی پولیو وائرس پیدا کر سکتے تھے۔ اس بات کی تصدیق کرنے کے لیے کہ ترکیب شدہ cDNA پولیو وائرس پیدا کر سکتا تھا جو جانوروں میں پیتھوجینک تھا، لیبارٹری نے انکیوبیشن مکسچر کو ٹرانسجینک (جین شدہ) چوہوں کو لگایا یہ جانچنے کے لیے کہ آیا مصنوعی طریقے سے اخذ کیے گئے وائرس وائلڈ ٹائپ وائرس میں تبدیل شدہ پیتھوجینسٹی کو ظاہر کرتے ہیں۔ ٹیم نے نتیجہ نکالا کہ کیمیائی طور سے تیار شدہ وائرس اور وائلڈ ٹائپ وائرس کے درمیان ایک جیسی پیتھالوجی پائی گئی، اگرچہ کہ وائلڈ ٹائپ وائرسز کے مقابلے میں کیمیائی طور پر تیار کردہ وائرس کو موت واقع ہونے کے لیے زیادہ خوراک کی ضرورت تھی۔

2022 میں، کئی جریدوں نے اس تجربے پر آراء دیں۔ سیکیورٹی کمیونٹی کے کچھ لوگ اور عام لوگوں نے کام کی اشاعت پر تنقید کی، کیونکہ دہشت گردوں کو ایسے ٹولز دیئے گئے جن کی مدد سے وہ بائیو ویپن (حیاتیاتی ہتھیار) بنا سکتے ہیں(4،5،6)؛ مثال کے طور پر مذموم عزائم رکھنے والے افراد کو مصنوعی طور پر چیچک یا ایبولا (Ebola) وائرس پیدا کرنے کے قابل بنانا۔ سرکردہ محقق کہتا ہے کہ اس کے کام میں عام جگہ پر دستیاب وائرس کے خطرات کو اجاگر کیا ہے، کیونکہ کوئی بھی شائع کیے گئے ڈیٹا سے کوئی بھی وائرس بنا سکتا ہے، اس نے یہ بھی کہا تھا کہ اس کا کام کوئی اضافی خطرہ پیدا نہیں کر رہا تھا کیونکہ دوسروں نے ماضی میں یہ اس حقیقت کو بیان کر دیا تھا کہ یہ اصولی طور پر ممکن ہے (5،7)۔ اشاعت سے پیدا ہونے والے خطرے کی مقدار کے بارے میں عدم اتفاق ہے؛ پولیو وائرس کو اس کے نسبتاً چھوٹے اور غیر منقسم جینوم کے باعث ٹیمپلیٹ یا انسانی خلیے کی لائنز کے بغیر مصنوعی طور پر پیدا کرنے میں آسانی ہوتی ہے۔ شائع شدہ مواد کے استعمال سے زیادہ پیچیدہ جینوم اور بڑے سائز والے وائرس پیدا کرنا کافی مشکل ہوگا۔ وائرل جینیاتی ماہرین کے اندر بھی تحفظات تھے کہ اشاعت اور اس کے آس پاس کے تنازعات کی وجہ سے امریکی حکومت کو بالخصوص ایک سال پہلے 2001 میں ہونے والے انتھراکس کے حملے کو مدنظر رکھتے ہوئے تحقیق پر نئی پابندیاں لگانی پڑیں۔

ان سوالات کے علاوہ کہ کیا اس کام کو مکمل اور شائع کیا جانا چاہیے تھا، اس بات پر بھی تشویش ظاہر کی گئی کہ (8) اشاعت میں اخلاقیات یا کام سے وابستہ خطرات کے بارے میں بحث مباحثے کو شامل نہیں کیا گیا تھا۔ اس تجربے کے سرکردہ محقق نے بعد میں ایک مسودہ شائع کیا(9) جس میں اس کے کام کے حوالے سے پیدا ہونے والے تنازعہ پر بحث کی گئی، اور اس میں اس نے وضاحت کی کہ اس کی ٹیم نے شروع میں اخلاقیات اور سیکیورٹی خطرات پر بحث کو شامل کیا تھا، لیکن سائنس کے ایڈیٹرز نے مطالبہ کیا کہ ان سیکشنز کو نکال دیا جائے۔ سائنس نے مسودے کی اشاعت کا دفاع کیا کیونکہ اس وقت وہ ساتھیوں کے جائزہ کے عمل سے گزرا تھا۔ تجربے کے آغاز سے قبل کوئی بیرونی اخلاقی جائزہ بھی نہیں تھا(4)۔ کام کا فنڈر ڈیفنس ایڈوانس ریسرچ پراجیکٹس ایجنسی (DARPA) کے ذریعے امریکی محکمہ دفاع تھا(10)۔ سرکردہ محقق نے بعد میں رپورٹ کیا کہ 1991 کے مقالے، جس میں خلیے سے آزاد ایکسٹریکٹ کا استعمال کرتے ہوئے پولیو وائرس کو بیان کیا گیا، کے بارے میں اس کے ساتھ یا اس کی ٹیم سے کسی نے بھی رابطہ نہیں کیا۔ اس نے یہ بھی کہا کہ سائنس نے 2002 کی اشاعت پر کوئی سیکیورٹی خدشات ظاہر نہیں کیے تھے(10)۔

2002 میں اس کی اشاعت کے بعد مصنوعی حیاتیات کی ٹیکنالوجی نے بہت تیزی کے ساتھ ترقی کی۔ اب پہلے سے کہیں زیادہ لوگ مصنوعی حیاتیات میں کام کر رہے ہیں، DNA ترکیب کی کمپنیوں، جہاں سے نیوکلیئر ایسڈز منگوائے جا سکتے ہیں، کی تعداد میں دھماکہ ہوا ہے اور کئی

دوسرے وائرس مصنوعی طور پر تخلیق کیے گئے ہیں یا ان میں ترمیم کی جا چکی ہے۔ تاہم، مختلف شراکت داروں کی زیر نگرانی ہونے والی ایسی تحقیق کرنے کے طریقے میں بھی کئی تبدیلیاں آچکی ہیں۔ 2003 میں لائف سائنس جرنلز کے کئی ایڈیٹرز نے ایک بیان جاری کیا جس میں بائیو سیکیورٹی پر بحث کی گئی اور یہ بتایا گیا کہ ان کے جریدے کس طرح بائیو سیکیورٹی خطرات کے لیے مسودوں کا جائزہ لینے کا آغاز کریں گے (11)۔ امریکہ میں، پیٹریاٹ ایکٹ (PATRIOT Act) نے دانستہ طور پر ایک مخصوص مقدار میں حیاتیاتی ایجنٹ رکھنے کو، جو پرامن مقاصد کے لیے نہیں ہوتا، مجرمانہ فعل قرار دیا تھا۔ بائیو ٹیکنالوجی کے تباہ کن اطلاق سے بچنے کے لیے تحقیق کے معیار اور اقدامات پر امریکی قومی تحقیقی کونسل کمیٹی کی طرف سے شائع کی گئی 2004 کی ایک رپورٹ (12)، جو 'Fink Report' کے نام سے مشہور ہے- نے سفارش کی کہ امریکی محکمہ برائے صحت اور انسانی خدمات تجربات کے آغاز سے قبل امریکی قومی ادارہ برائے صحت (NIH) کی طرف سے منعقد کیے گئے نو تشکیل شدہ DNA کے جائزوں کے علاوہ، مائیکرو جانداروں کی انواع کے حوالے سے تجربات کی 7 اقسام کے لیے ایک جائزہ نظام بنائے (13)۔ 2004 رپورٹ نے یہ بھی سفارش کی کہ محکمہ صحت اور انسانی خدمات بائیو ڈیفنس کے لیے ایک قومی سائنس مشاورتی بورڈ تشکیل دے، جو تجاویز اور مسودوں کا جائزہ لے گی۔ اور بائیو سیکیورٹی کے خطرات سے متعلق امریکی حکومت کے لیے وسائل کے طور پر کام کرے اور وقتاً فوقتاً بائیو سیکیورٹی سے متعلق گورننس اقدامات کا جائزہ لے۔

2002 سے کئی بڑے زیادہ اثر رکھنے والے سائنسی جریدوں (جرنلز) کے ایڈیٹرز نے سیکیورٹی کے خدشات کے لیے پیش کیے گئے مسودوں کا جائزہ لینے اور یہ دیکھنے کے لیے کہ کام کی ذمہ دار رپورٹنگ کے لیے جریدوں میں کونسے اخلاقی یا متعلقہ معلومات شامل کی جائیں، نئے طریقہ ہائے کار قائم کیے ہیں۔ امریکی محکمہ صحت اور انسانی خدمات نے بائیو سیکیورٹی کے لیے قومی سائنس مشاورتی بورڈ (NSABB) تشکیل دیا، جس نے اس کے بعد دوہرے استعمال کی لائف سائنسز کی تحقیق کی نگرانی اور گورننس کے متعلق کئی دستاویز تیار کیں (14)۔ پالیسیاں جیسا کہ 2012 کی امریکی حکومت کی پالیسی برائے لائف سائنسز کی دوہری استعمال کی تحقیق کی نگرانی (15)، 2014 کی امریکی حکومت کی لائف سائنسز کی دوہری استعمال کی تحقیق کی ادارہ جاتی نگرانی کی پالیسی (16) اور ممکنہ وبائی امراض کی دیکھ بھال اور نگرانی (P3CO) (17) کے جائزے کی محکماتی پیش رفت کے لیے 2017 کی تجویز کردہ پالیسی رہنمائی۔ یہ پالیسی کچھ پیتھوجینز کے ساتھ تحقیق سے وابستہ بائیو سیکیورٹی خطرات کو کم کرنے کے لیے اپنائی گئی ہے۔

تحقیق، جیسا کہ 2002 کے مقالے میں کی گئی تھی، کی گورننس میں خلاء اور رکاوٹیں امریکہ میں جاری رہیں۔ اگرچہ ماضی میں NSABB بائیو سیکیورٹی پر مشاورت اور جائزہ کرنے میں بہت فعال رہی ہے، بورڈ کا اجلاس جنوری 2020 کے بعد کبھی نہیں ہوا، اور اس اجلاس سے پہلے یہ آخری بار 2017 میں اکٹھے ہوئے تھے۔ 2012 کی DURC (15) اور 2017 کی P3CO پالیسیاں ممکنہ تحفظات کی تمام تحقیق بشمول 2002 کے مقالے میں کیے گئے کام، کا احاطہ نہیں کرتیں، کیونکہ پولیو وائرس کسی بھی پالیسی کی ایجنٹس کی فہرست میں نہیں ہے۔ تمام جریدے (جرنلز) ممکنہ بائیو سیکیورٹی کے خطرات کے لیے خود سے مکمل جائزے لینے کا تجربہ نہیں رکھتے۔ امریکہ کے اندر اور بین الاقوامی سطح پر، یہ بحث جاری ہے کہ لائف سائنسز کی گورننس کو کیسے ٹھیک کیا جائے۔

References for Case study 1

1 Cello J, Paul AV, Wimmer E. Chemical synthesis of poliovirus cDNA: generation of infectious virus in the absence of natural template. Science. 2002;297(5583):1016–8 (https://doi.org/10.1126/science.1072266).

2 Molla A, Paul AV, Wimmer E. Cell-free, de novo synthesis of poliovirus. Science. 1991;254(5038):1647–51 (https://doi.org/10.1126/science.1661029).

3 Eckard Wimmer [website]. New York: Stony Brook University; 2020 (https://renaissance.stonybrookmedicine.edu/mi/program/faculty/wimmer).

4 De novo sythesis of poliovirus (Poliovirus case study: Module 2) [website]. Washington, DC: Federation of American Scientists (https://biosecurity.fas.org/education/dualuse/FAS_Wimmer/FAS_Topic_2_A.html).

5 Check E. Poliovirus advance sparks fears of data curbs. Nature. 2002;418(6895):265– (https://doi.org/10.1038/418265a).

6 Editor. Chemical synthesis of poliovirus cDNA: generation of infectious virus in the absence of natural template. A comment. Infectious Diseases in Clinical Practice. 2002;11(4): 259 (https://journals.lww.com/infectdis/Fulltext/2002/05000/CHEMICAL_SYNTHESIS_OF_POLIOVIRUS_cDNA__GENERATION.30.aspx).

7 Chemical synthesis of poliovirus cDNA: Generation of infectious virus in the absence of natural template. Nature. 2002 (https://doi.org/10.1038/news020708-17).

8 Selgelid MJ. A tale of two studies: ethics, bioterrorism, and the censorship of science. The Hastings Center Report. 2007;37(3):35–43 (https://www.jstor.org/stable/4625744).

9 Wimmer E. The test-tube synthesis of a chemical called poliovirus. The simple synthesis of a virus has far-reaching societal implications. EMBO reports. 2006;7 Spec No(Spec No):S3–S9 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16819446).

10 Selgelid MJ, Weir L. Reflections on the synthetic production of poliovirus. Bull At Sci. 2010;66(3):1–9 (https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.2968/066003001).

11 Statement on the consideration of biodefence and biosecurity. Nature. 2003;421(6925):771 (https://doi.org/10.1038/nature01479).

12 National Research Council. Biotechnology research in an age of terrorism. Washington, DC: The National Academies Press; 2004 (https://www.nap.edu/catalog/10827/biotechnology-research-in-an-age-of-terrorism).

13 Wivel NA. Historical perspectives pertaining to the NIH recombinant DNA advisory committee. Hum Gene Ther. 2014;25(1):19–24 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24444182).

14 Reports and recommendations. National Science Advisory Board for Biosecurity (NSABB) [website]. Bethesda, MD: National Institutes of Health; 2017 (National Science Advisory Board for Biosecurity (NSABB) – Office of Science Policy (nih.gov).(

15 United States Government policy for oversight of life sciences dual use research of concern. Washington, DC: United States Government; 2012 (https://www.phe.gov/s3/dualuse/Documents/us-policy-durc-032812.pdf).

16 United States Government policy for institutional oversight of life sciences dual use research of concern. Washington, DC: United States Government; 2014 (https://www.phe.gov/s3/dualuse/documents/durc-policy.pdf).

17 Recommended policy guidance for departmental development of review mechanisms for potential pandemic pathogen care and oversight (P3CO). Washington, DC: White House Office of Science and Technology Policy; 2017 (https://www.phe.gov/s3/dualuse/Documents/P3CO-FinalGuidanceStatement.pdf).

کیس اسٹڈی 2۔

ہسپانوی انفلوئنزا کی تشکیل نو

2005 میں، بیماری پر قابو پانے اور اس کی روک تھام کے لیے امریکی مراکز (CDC)، دی ماؤنٹ سنائی سکول آف میڈیسن، دی آرمڈ فورسز انسٹی ٹیوٹ آف پیتھالوجی اور امریکی محکمہ زراعت (USDA) سے سائنسدانوں کے ایک گروپ نے 1918 کے وبائی انفلوئنزا وائرس (1) کی تشکیل نو کے لیے مل کر کام کیا۔ تعمیر نو کی تحقیق جرنل سائنس میں اکتوبر 2005 میں شائع ہوئی (1)۔ سابقہ لٹریچر میں شائع ہونے والی کوڈنگ کے سلسلے کو 1918 کے وبائی انفلوئنزا وائرس کے ہر ایک جین کو دوبارہ بنانے کے لیے استعمال کیا گیا تھا، اور وائرس کو ان جینز سے ریورس جینیاتی نظام کا استعمال کرتے ہوئے دوبارہ بنایا گیا تھا، جس کے بعد سیل کلچر میں ایک وبائی وائرس پیدا ہوا تھا (1-8)۔

ایک بار جب وبائی انفلوئنزا وائرس دوبارہ سے پیدا ہو گیا، سائنسدانوں نے اس کو انفیکشن، پیتھوجینسٹی (مرض پیدا کرنے کی صلاحیت) اور وائرس گروتھ کے لیے جانچا۔ وائرس کی منتقل ہونے کی صلاحیت کو ٹرپسن (trypsin) کی موجودگی اور عدم موجودگی دونوں صورتوں میں ممالیہ خلیوں میں جانچا (1)۔ ٹرپسن کی موجودگی اور عدم موجودگی میں وائرس کی افزائش ضروری ہے کیونکہ انفلوئنزا وائرس کی ٹرپسن کے بغیر ان وٹرو (in vitro) نقل بننے کی صلاحیت ہیماگلوٹینن (HA) مالیکیول کو ختم کرنے کے لیے عام طور پر یہ خیال کیا جاتا ہے کہ یہ ممالیہ جانوروں میں پیتھوجینسٹی (مرض پیدا کرنے کی صلاحیت) کا ایک عامل ہے (9، 10)۔ تحقیق نے اس بات کا تعین کیا کہ 1918 کی وبائی انفلوئنزا نیورامینیڈیز (NA) پروٹین ٹرپسن کی عدم موجودگی میں HA پروٹین کے ٹوٹنے کا ذمہ دار تھا، لیکن اس عمل کا طریقہ کار پہلے تحقیق کیے گئے انفلوئنزا وائرس جیسا نہیں تھا (1)۔

پیتھوجنسٹی (مرض پیدا کرنے کی صلاحیت) کو چوہوں کو دوبارہ سے تشکیل شدہ 1918 کے وبائی انفلوئنزا وائرس سے متاثر کرنے کے ذریعے جانچا گیا (1)۔ ناک کے اندر انفیکشن کا نتیجہ پھیپھڑوں میں تیزی سے وائرل ہونے والے ٹائٹرز، بہت ہی زیادہ مہلک اور تیزی سے وزن کم ہونے کی صورت میں نکلا (1)۔ جانوروں کی تحقیق اس بات کا تعین کرنے کے قابل تھی کہ وائرس دماغ، دل، جگر یا تلی تک نہیں پھیلا اور یہ کہ پھیپھڑوں کو شدید نقصان 1918 کے وبائی انفلوئنزا HA جین سے وابستہ طریقہ کار کی وجہ سے ہوا (1)۔

وائرس کی افزائش کی جانچ پولرائزڈ انسانی پھیپھڑوں کے اپی تھیلیم (سر تلمی) خلیے کے انفیکشن کے ذریعے کی گئی (1)۔ 1918 کے وبائی انفلوئنزا وائرس کے ٹائٹرز بنیادی طور پر خلیے کے اوپری حصے میں پائے گئے تھے، اور یہ ٹیسٹ کیے گئے کسی بھی کنٹرول وائرس سے نمایاں طور پر زیادہ تھے (1)۔ اس تجربے کے نتائج دو طرح کے تھے؛ انہوں نے ظاہر کیا کہ HA اور پولیمریز جین پھیپھڑوں کے اپی تھیلیم (سر تلمی) خلیوں میں زیادہ سے زیادہ وائرس کی نقل کے لیے ذمہ دار ہیں اور انہوں نے تصدیق کی کہ انفیکشن کے دوران پھیپھڑوں میں زیادہ وائرل والے ٹائٹرز موجود ہوتے ہیں (1)۔

2018 کی ہسپانوی انفلوئنزا تشکیل نو کی تحقیق میں کیا گیا کام دوسرے سائنسدانوں اور عام لوگوں کی طرف سے جلدی سے جانچا گیا، لیکن محققین نے پہلے سے ہی جواز کی ایک فہرست فراہم کر دی جو خطرات سے بھرپور پراجیکٹ ہو سکتا ہے۔ مصنفین کی طرف سے فراہم کردہ بنیادی جواز میں یہ یقین شامل ہے کہ مستقبل میں انفلوئنزا کی وبا ممکن ہے، اور یہ کہ 1918 کے انفلوئنزا وائرس کی وبا کی بہتر سمجھ بوجھ سے ممکنہ ناول انفلوئنزا وائرسز کی بہتر سمجھ بوجھ پیدا ہو سکتی ہے، اور یہ کہ تحقیق علاج کی پیش رفت کے لیے اہداف کی نشاندہی کر سکتی ہے (1، 11)۔ مستقبل میں انفلوئنزا کی وبا ممکنہ طور پر واقع ہونے کا جواز انٹر گورنمنٹل سائنس پالیسی پلیٹ فارم برائے بائیوڈائیورسٹی اینڈ ایکو سسٹم سروسز کی رپورٹ میں پیش کیا گیا جس میں یہ دعویٰ کیا گیا کہ مستقبل میں زیادہ کثرت کے ساتھ اور تیزی کے ساتھ پھیلنے والی وبائیں ممکن ہیں جس کی وجہ ماحولیاتی نظام میں خلل اور جنگلی حیات کی انسانوں کے ساتھ قربت جیسے عوامل ہو سکتے ہیں (12)۔ انفلوئنزا کی نگرانی میں اضافے کے باوجود، وبا کی صلاحیت کے ساتھ انفلوئنزا کی ایک مکمل طور پر نئی قسم کی تخلیق اب بھی ممکن ہے (13)۔

مصنفین کی جانب سے دوسرا جواز یہ تھا کہ 1918 کے انفلوئنزا وائرس کی وبا کی بہتر سمجھ بوجھ سے ناول انفلوئنزا وائرسز جو مستقبل میں پیدا ہو سکتے ہیں، کے بارے میں ہماری سمجھ بوجھ میں بہتری آ سکتی ہے (1)۔ 1918 کی ہسپانوی انفلوئنزا وائرسز کی تشکیل نو کی تحقیق کے نتائج میں سے ایک اہم یہ تھا کہ NA پروٹین ایک ایسے طریقہ کار، جس کی ماضی میں نشاندہی نہیں کی گئی، کے ذریعے HA پروٹین کی تقسیم کے لیے ذمہ دار تھے (1)۔ ناول طریقہ کار کی دریافت کی مدد سے تحقیق کے نئے راستے کھلنے کے امکان تھے، جس سے ایک ناول انفلوئنزا وائرس جو ایک جیسا HA کی تقسیم کا طریقہ کار استعمال کرتا ہے، سے ایک قدم آگے جا سکتے ہیں۔ آخری جواز یہ تھا کہ تحقیق علاج کی ترقی کے نئے اہداف کی نشاندہی کر سکتی ہے (1)۔ تحقیق کے مطابق HA اور پولیمریز جین اہم وبائی نوعیت کے عوامل تھے، اور بعد میں ہونے والی تحقیق نے پولیمریز روکنے والوں کی پیش رفت پر توجہ مرکوز کی ہے (1, 14, 15)۔ اگر مستقبل میں 1918 کا انفلوئنزا یا ناول انفلوئنزا A کی وبائی بیماری واقع ہو جائے تو وائرل پولیمریز کے مزاحم اہم علاج ثابت ہو سکتے ہیں (15)۔

1918 کے ہسپانوی انفلوئنزا کی تشکیل نو کی تحقیق کے ناقدین نے تحفظات کا اظہار کیا کہ شائع شدہ مضمون، مذموم عزائم رکھنے والے عناصر کے لیے وائرل جینوم کی عام تفصیل کے ساتھ دستیابی کے سبب ایک حیاتیاتی دہشت گرد (بائیو ٹیررسٹ) ایجنٹ تشکیل دینے کے لیے ایک بلوپرنٹ ثابت ہو سکتا ہے (16)۔ مزید تنقید یہ کی گئی کہ اس طرح کی جان لیوا تاریخ کے ساتھ ایک وائرس کی تشکیل نو کے فوائد کی درست انداز میں تشریح نہیں کی گئی اور یہ کہ کئی دوسرے انفلوئنزا وائرس ایسے ہیں جن پر وبا کی تیاری کے مقصد کی خاطر تحقیق کی جا سکتی ہے (16)۔ NSABB نے مضمون کا جائزہ لیا اور اس کی اشاعت کے حق میں متفقہ ووٹ دیا (17)۔ تاہم، بورڈ نے بتایا کہ یہ فیصلہ انفلوئنزا کی وبا کی تیاریوں کے شعبے میں مزید تحقیق کی حوصلہ افزائی ہو گی اور یہ کہ سائنسی سمجھ بوجھ کے ممکنہ فوائد، غلط استعمال کے خطرے سے زیادہ اہم تصور کیے گئے (17،18)۔ اس تنقید کا جواب، کہ 1918 کے ہسپانوی انفلوئنزا وائرس کی تشکیل نو کے فوائد کی درست تشریح نہیں کی گئی تھی، جزوی طور پر انفلوئنزا کی وبا کی تیاریوں میں بہتری لانے کے ذریعے دیا گیا، جو ناول نظام کی دریافت، وبائی مرض کے عوامل اور ادویات کے اہداف کے نتیجے میں ممکن ہوا، اگرچہ فائدے اور خطرے میں فرق کا درجہ مختلف شراکت داروں میں تبدیل ہو گا (1،14،15)۔ یہ تنقید کہ کچھ اور بھی انفلوئنزا وائرس ہیں جن کو اسی طرح کے اہداف کے حصول کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے جو تحقیق کے ذریعے حاصل ہونا مقصود ہوتے ہیں، کو HA کی NA کی تقسیم کے لیے نئے طریقہ کار کی دریافت کے ذریعے جزوی طور پر مطمئن کیا گیا۔ یہ تقسیم صرف 1918 کی مکمل

تشکیل نو کا استعمال کرتے ہوئے ممکن تھا، کیونکہ یہ طریقہ کار کسی بھی دوسرے انفلوئنزا وائرس میں نہیں دیکھا گیا (1، 19)۔ تاہم، یہ ممکن ہے کہ یہ طریقہ کار مختلف انفلوئنزا وائرس میں دریافت کیا جا سکتا تھا اگر مناسب سکریننگ کی گئی ہو۔

1918 کے ہسپانوی انفلوئنزا تشکیل نو کے عمل کے لیے معاونت اور مالیت کاری USDA، NIH، آرمڈ فورسز انسٹی ٹیوٹ آف پیتھالوجی اور CDC نے کی تھی (14)۔ وائرس کی تشکیل نو کا عمل CDC کی سہولیات پر کیا گیا (14)۔ CDC میں تقاضا کیا گیا کہ پراجیکٹ کو کسی ادارہ جاتی بائیو سیفٹی کمیٹی منظور کرے اور کام شروع کرنے سے پہلے کمیٹی کو استعمال کیا جائے (14، 20)۔ کمیٹی یہ یقینی بناتے ہوئے خطرات کم کرنا چاہتی ہے کہ 1918 کے ہسپانوی انفلوئنزا وائرس سے ایک یا زیادہ جینیاتی عناصر رکھنے والے کسی بھی وائرس کے ساتھ تمام کام بائیو سیفٹی لیول 3 لیبارٹری میں کیے جائیں (BSL3-E) (14،20،21)۔ وائرسز پر اس انداز میں کام کیا گیا کہ یہ امریکی فیڈرل سیلیکٹ ایجنٹ پروگرام کی تجاویز سے مطابقت رکھتا تھا، اگرچہ کہ 1918 کے ہسپانوی انفلوئنزا وائرس تحقیق کے وقت سیلیکٹ ایجنٹ کے طور پر رجسٹرڈ نہیں تھا (14، 22)۔ صرف ایک سائنسدان کو تشکیل نو کے عمل کے دوران لیبارٹری میں رسائی حاصل تھی اور یہ کہ سائنسدان انفیکشن کے خطرے کو کم کرنے کے لیے روزانہ کی بنیاد پر پروفلیکٹک اینٹی وائرل ایجنٹ لے رہا تھا۔ 1918 کے ہسپانوی انفلوئنزا وائرس کی طرح کسی بھی دوسرے انفلوئنزا وائرس پر ایک ہی لیبارٹری میں بیک وقت کام نہیں کیا جا سکتا، اور سائنسدان نے اس خیال سے کام کیا کہ اگر اس کو وائرس لگ گیا تو اس کو قرنطینہ کر دیا جائے گا (20)۔

جرنل (جریدے) سائنس نے فیلڈ میں تجربہ رکھنے والے بیرونی ماہرین سے رابطہ کیا، اور مصنفین کو کہا کہ وہ جریدے کے جاری ہونے سے قبل وفاقی حکام کے ساتھ اپنے نتائج کے بارے میں بات چیت کریں (23)۔ اس معاملے پر بحث کہ نتائج کو شائع ہونا چاہیے یا نہیں مختلف امور پر مشتمل تھی مثلاً اس بات پر تشویش کا اظہار کہ جریدے کو بائیو ٹیررزم (حیاتیاتی دہشت گردی) کے لیے بلو پرنٹ کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے یا یہ کہ سائنسی جریدوں کو حق حاصل ہے کہ وہ پہلی ترمیم کے تحت وہ جو مرضی مواد چھاپنا چاہتے ہیں چھاپ سکتے ہیں۔ (16، 23)۔

حکومت کی موجودہ پالیسیاں 1918 کے ہسپانوی انفلوئنزا کی تشکیل نو اور خصوصیات پراجیکٹ میں کی گئی تحقیق کی اقسام کو کنٹرول کر سکتی ہیں، ان میں لائف سائنسز کے دوہرے استعمال کی تحقیق کی نگرانی کے لیے امریکی حکومت کی پالیسی (24)، لائف سائنسز کے دوہرے استعمال کی تحقیق کی ادارہ جاتی نگرانی کے لیے امریکی حکومت کی پالیسی (25)، ممکنہ وبائی پیتھوجین کی نگہداشت اور نگرانی (P3CO) کے لیے جائزے کے طریقہ کار کی ترقی کے لیے مجوزہ پالیسی رہنمائی (26)، اور سیلیکٹ ایجنٹ اور ٹاکسن ریگولیشنز شامل ہیں (21)۔ امریکی DURC پالیسیاں مخصوص پیتھوجینز جن کا مذموم عناصر کی طرف سے غلط استعمال کیا جا سکتا ہے، کے ساتھ وفاقی سطح پر چلنے والے اداروں میں مخصوص تحقیق کے لیے جائزے کا ایک طریقہ کار وضع کرتی ہیں۔ DURC پالیسیاں ایسی تحقیق کو ایڈریس کرتی ہیں جو پالیسیوں میں شامل ناپید ہونے والے ایجنٹ یا ٹاکسن کی تشکیل نو یا پیدا کرتی ہے (24)۔ ممکنہ وبائی پیتھوجین کی نگہداشت اور نگرانی (P3CO) کے لیے مجوزہ پالیسی رہنمائی وفاقی ایجنسی کے جائزے اور وفاقی سطح پر کی گئی تحقیق کی نگرانی کا تقاضا کرتی ہے (26)۔ نو تشکیل شدہ 1918 کے ہسپانوی انفلوئنزا وائرس کو تحقیق کی اشاعت کے بعد سیلکٹ ایجنٹ اور ٹاکسن ریگولیشنز کی فہرست میں شامل کیا گیا (21)۔ اس کے نتیجے میں، وائرس کے متعلق ہونے والی تمام تحقیق کو فیڈرل سیلیکٹ ایجنٹ پروگرام کے معیار پر پورا اترنا چاہیے (21)۔

References for Case study 2

1 Tumpey TM, Basler CF, Aguilar PV, Zeng H, Solórzano A, Swayne DE et al. Characterization of the reconstructed 1918 Spanish influenza pandemic virus. Science. 2005;310(5745):77–80 (https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.1119392).

2 Taubenberger JK, Reid AH, Krafft AE, Bijwaard KE, Fanning TG. Initial genetic characterization of the 1918 "Spanish" influenza virus. Science. 1997;275(5307):1793–6 (https://www.science.org/doi/10.1126/science.275.5307.1793).

3 Reid AH, Fanning TG, Hultin JV, Taubenberger JK. Origin and evolution of the 1918 "Spanish" influenza virus hemagglutinin gene. PNAS. 1999;96(4):1651–6 (https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.96.4.1651).

4 Reid AH,Fanning TG, Janczewski TA, Taubenberger JK. Characterization of the 1918 "Spanish" influenza virus neuraminidase gene.PNAS. 2000;97(12):6785-6790 (https://doi.org/10.1073/pnas.100140097).

5 Basler CF, Reid AH, Dybing JK, Janczewski TA, Fanning TG, Zheng H et al. Sequence of the 1918 pandemic influenza virus nonstructural gene (NS) segment and characterization of recombinant viruses bearing the 1918 NS genes. PNAS. 2001;98(5):2746–51 (https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.031575198).

6 Reid AH, Fanning TG, Janczewski TA, McCall S, Taubenberger JK. Characterization of the 1918 "Spanish" influenza virus matrix gene segment. J Virol. 2002;76(21):10717–23 (https://journals.asm.org/doi/10.1128/JVI.76.21.10717-10723.2002).

7 Reid AH, Fanning TG, Janczewski TA, Lourens RM, Taubenberger JK. Novel origin of the 1918 pandemic influenza virus nucleoprotein gene. J Virol. 2004;78(22):12462–70 (https://journals.asm.org/doi/10.1128/JVI.78.22.12462-12470.2004).

8 Taubenberger JK, Reid AH, Lourens RM, Wang R, Jin G, Fanning TG. Characterization of the 1918 influenza virus polymerase genes. Nature. 2005;437(7060):889–93 (https://www.nature.com/articles/nature04230).

9 Goto H, Kawaoka Y. A novel mechanism for the acquisition of virulence by a human influenza A virus. PNAS. 1998;95(17):10224–8 (https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.95.17.10224).

10 Hatta M, Gao P, Halfmann P, Kawaoka Y. Molecular basis for high virulence of Hong Kong H5N1 influenza A viruses. Science. 2001;293(5536):1840–2 (https://www.science.org/doi/10.1126/science.1062882).

11 Webby RJ, Webster RG. Are we ready for pandemic influenza? Science. 2003;302(5650):1519–22 (https://www.science.org/doi/10.1126/science.1090350).

12 Daszak P, Amuasi J, das Neves CG, Hayman D, Kuiken T, Roche B et al. Workshop report on biodiversity and pandemics of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn, Germany: IPBES; 2020 (https://ipbes.net/sites/default/files/2020-12/IPBES%20Workshop%20on%20Biodiversity%20and%20Pandemics%20Report_0.pdf).

13 Harrington WN, Kackos CM, Webby RJ. The evolution and future of influenza pandemic preparedness. Exp Mol Med. 2021;53(5):737–49 (https://www.nature.com/articles/s12276-021-00603-0).

14 Reconstruction of the 1918 influenza pandemic virus. Washington, DC: United States Centers for Disease Control and Prevention; 2019 (https://www.cdc.gov/flu/about/qa/1918flupandemic.htm).

15 Ortigoza MB, Dibben O, Maamary J, Martinez-Gil L, Leyva-Grado VH, Abreu P, Jr. et al. A novel small molecule inhibitor of influenza A viruses that targets polymerase function and indirectly induces interferon. PLoS Pathog. 2012;8(4):e1002668–e (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22577360).

16 van Aken J. Ethics of reconstructing Spanish Flu: is it wise to resurrect a deadly virus? Heredity. 2007;98(1):1–2 (https://doi.org/10.1038/sj.hdy.6800911).

17 Roos R. Scientists recreate 1918 flu virus, see parallels with H5N1. Minneapolis, MN: Center for Infectious Disease Research and Policy; 2005 (https://www.cidrap.umn.edu/news-perspective/2005/10/scientists-recreate-1918-flu-virus-see-parallels-h5n1).

18 Enhancing responsible science: considerations for the development and dissemination of codes of conduct for dual use research. Bethesda, MD: NSABB; 2013 (https://osp.od.nih.gov/wp-content/uploads/2013/06/COMBINED_Codes_PDFs.pdf).

19 van Aken J. Risks of resurrecting 1918 flu virus outweigh benefits. Nature. 2006;439(7074):266 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16421546/).

20 Jordan D. The deadliest flu: the complete story of the discovery and reconstruction of the 1918 pandemic virus. Washington, DC: CDC; 2019 (https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/reconstruction-1918-virus.html#references).

21 Health, D.o. and H. Services, ***Possession, use, and transfer of select agents and toxins. 42 CFR Parts 72 and 73.*** Fed. Regist., 2005. 70: p. 13294-13325.

22 Meechan PJ, Potts J. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories, sixth edition. Washington, DC: US Department of Health and Human Services; 2020 (https://www.cdc.gov/labs/BMBL.html).

23 von Bubnoff A. Spanish flu papers put spotlight on 'dual use' decisions. Nat Med. 2005;11(11):1130 (https://doi.org/10.1038/nm1105-1130b).

24 United States Government policy for oversight of life sciences dual use research of concern. Washington, DC: United States Government; 2012 (https://www.phe.gov/s3/dualuse/Documents/us-policy-durc-032812.pdf).

25 United States Government policy for institutional oversight of life sciences dual use research of concern. Washington, DC: United States Government; 2014 (https://www.phe.gov/s3/dualuse/documents/durc-policy.pdf).

26 Recommended policy guidance for departmental development of review mechanisms for potential pandemic pathogen care and oversight (P3CO). Washington, DC: White House Office of Science and Technology Policy; 2017 (https://www.phe.gov/s3/dualuse/Documents/P3CO-FinalGuidanceStatement.pdf).

کیس اسٹڈی 3-

نیپاہ(Nipah)وائرس کے لیے ماحولیاتی نگرانی

وبائی امراض کی ماحولیاتی نگرانی ایک ایسا عمل ہے جس میں انسانوں یا جانوروں کی مقامی آبادی یا براہ راست زمین سے حیاتیاتی نمونے لینا شامل ہو سکتا ہے۔ وبائی امراض کی ماحولیاتی نگرانی کو عموماً بیماریوں اور پیتھوجینز کے انسانی آبادیوں میں پھیلنے کے خطرے کے عوامل کی نشاندہی کے عوامل کی نگرانی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے(1)۔ ماحولیاتی نگرانی کا ڈیٹا اکٹھا کرنے کا ہدف مستقبل میں بیماریوں کے پھیلاؤ سے بچاؤ ہے۔ کسی وبائی بیماری کا جانوروں کی آبادی سے انسانی آبادی میں منتقل ہونے کے عمل کو عام طور پر zoonosis کہا جاتا ہے(2)۔ عالمی موسمیاتی تبدیلی اور انسانوں کی غیر مقیم علاقوں میں سکونت اختیار کرنے کے باعث نئی بیماریوں کے پیدا ہونے کی رفتار بڑھ گئی ہے (3)۔ تقریباً 60 فیصد بڑی وبائی امراض کا zoonosis کے وجہ سے پھیل رہی ہیں(4)۔

نیپاہ وائرس کھانسی، بخار، سر درد اور قے کی علامتوں کے ساتھ ایک zoonotic بیماری کے پیچھے ایک وبائی ایجنٹ ہے۔ اس بیماری سے کوما، ذہنی تناؤ، غنودگی اور یہاں تک کہ بعض شدید حالات میں موت بھی واقع ہو سکتی ہے(5)۔ خیال کیا جاتا ہے کہ اس بیماری کے پھیلنے کا آغاز نیپاہ وائرس کے Pteropus چمگادڑ کی نسل سے انسانوں میں کھجور کے تازہ رس میں چمگادڑ کی رطوبت کے استعمال سے ہوتا ہے(6)۔ نتیجے کے طور پر، بنگلہ دیش میں Pteropsu چمگادڑ میں نیپاہ وائرس کی ماحولیاتی نگرانی کرنے کے لیے متعدد کوششیں کی گئی ہیں(7،8)۔ ان گزشتہ تحقیقات کے اہداف نیپاہ وائرس کے محرکات کو اس کے قدرتی ذخائر کے ساتھ نمایاں کرنا (7) اور وقت کے ساتھ ساتھ نیوکلیو کیپسڈ پروٹین کے ارتقاء کو نمایاں کرنا تھا(8)۔

نیپاہ وائرس کی ماحولیاتی نگرانی حالیہ سالوں کے دوران دو بنیادی طریقوں سے کی گئی ہے۔ پہلے طریقے میں پیشاب اکٹھا کرنے کے لیے Pteropus medius چمگادڑوں کی جڑوں کے نیچے تارپولین رکھے گئے(8)۔ پیشاب کے نمونوں کو تارپولین میں رکھ کر 50 ملی لیٹر کی فالکن ٹیوبز میں جمع کیا گیا۔ پہلے طریقے کی رکاوٹوں میں اس بات کی ضمانت دینا کہ نمونے واقعی P. medius چمگادڑوں کے ہیں اور یہ کہ نیپاہ وائرس کے پازیٹیو نمونوں کی نیگیٹو نمونوں کے ساتھ ملایا گیا۔ دوسرے طریقے میں P. medius roots کے قریب درختوں کے اوپری حصوں پر لگائے گئے دستی جال میں چمگادڑوں کو پکڑا گیا(7)۔ چمگادڑوں کو نکالا گیا(مناسب PPE پہن کر)، اس کے بعد ان کو بے ہوش کرکے نمونے لینے کے لیے فیلڈ لیبارٹری میں لے جایا گیا۔ ہر پکڑی گئی چمگادڑ کی عمر، صنف اور جنس معلوم کیا گیا، اس کے بعد خون کے نمونے، گلے کی لعاب،

پروں کی بائیوپسی اور پیشاب کے نمونے لیے گئے۔ دوسرے طریقے کے ممکنہ رکاوٹوں میں ایک زندہ جنگلی جانور کو سنبھالنے کی وجہ سے فیلڈ محققین میں انفیکشن کا خطرہ شامل ہے۔

ماحولیاتی نگرانی کی تحقیق کرنے کے جواز میں وائرل پھیلاؤ کے انسانی آبادی میں پھیلنے کے خطرات کا تعین، وبا کی منتقلی کے ذرائع کی بہتر سمجھ بوجھ، ماحولیاتی نمونہ جات میں نیپاہ وائرس کے وبا ہونے کے امکان کی بہتر انداز میں جانچ کاری کرنے کے لیے مالیکیولر اہداف فراہم کرنا، اور کسی پھیلاؤ کے حادثے کو ایک بین الاقوامی وبا میں تبدیل ہونے سے روکنے کے لیے اقدامات کرنا شامل ہیں۔ اس بات کا تعین کرتے ہوئے تحقیقات اپنے جواز کی جزوری طور پر حمایت کرنے کے قابل ہوئیں کہ نومبر اور اپریل کے درمیان نیپاہ وائرس کی منتقلی ماضی میں "نیپاہ بیلٹ" (9) کے نام سے پہچانے جانے والے خطے تک محدود نہیں ہے۔ ان معلومات میں بتایا گیا ہے کہ صحت عامہ کے حکام کو اسپل اوور سے بچاؤ کے اقدامات پر عمل درآمد کرتے ہوئے بنگلہ دیش کے آس پاس (کسی مخصوص خطے میں مخصوص تواریخ کی بجائے) P. medius کی آبادی میں ریوڑ کی قوت مدافعت کے درجوں پر نظر رکھنی چاہیے۔ تحقیقات، نیپاہ وائرس نیوکلیوکیپسڈ جین کے ارتقاء کی شرح کو نمایاں کرکے ان کے جواز کی جزوی طور پر حمایت کے قابل ہوئیں ۔ 2021 کی اشاعت میں، مصنفین نے دعویٰ کیا کہ یہ معلومات اس بات کا تعین کرنے میں مدد کریں گی کہ آیا نیپاہ وائرس کے ماحولیاتی نمونے میں وبائی بیماری کی صلاحیت موجود ہے، لیکن مضمون میں وبا کے خطرات کو بہتر طور پر سمجھنے کے لیے مستقبل کے مطالعے کا تقاضا کیا گیا ہے (8)۔

ماحولیاتی نگرانی کی تحقیق پر تنقید ایک فیلڈ محقق کے ممکنہ وبا کی صلاحیت رکھنے والے پیتھوجین کے ساتھ انفیکٹڈ ہونے کے نتیجے میں معاشرے کو درپیش خطرے پر توجہ مرکوز کرتی ہے۔ کسی زندہ جنگلی جانور سے براہ راست نمونے لینے سے وائرل ہونے کا خطرہ بڑھ جاتا ہے۔ ان خطرات میں نمونے لیتے وقت سوئی، کھلے زخموں پر جانوروں کا فضلہ لگنے کا خدشہ، اور غلط طریقے سے بے ہوش کیے جانے والے جانوروں کے کاٹنے یا خراشیں لگانے کا خدشہ شامل ہیں۔ ماحولیاتی نگرانی کا پہلا طریقہ (8) سوئیوں اور کاٹنے یا خراشیں لگانے کے خدشات کو محدود کردیتا ہے، لیکن اس کے نتیجے میں ڈیٹا کے معیار پر سمجھوتہ ہوجاتا ہے۔ غیر معیاری ڈیٹا سے تحقیق کے، نیپاہ وائرس کے پھیلنے کے واقعات کو روکنے یا کم کرنے پر اثرات کم ہوسکتے ہیں۔ ماحولیاتی نگرانی کا دوسرا طریقہ (7) اعلیٰ معیار کا مخصوص ڈیٹا پیش کرتا ہے، لیکن فیلڈ ریسرچرز کو درپیش خطرات میں خاطر خواہ اضافہ ہوجاتا ہے۔ کسی محقق (ریسرچر) کا غیر ارادی طور پر نیپاہ وائرس کے ساتھ انفیکشن ہونے کا نتیجہ کسی بین الاقوامی وبا کی صورت میں نکل سکتا ہے اگر مناسب احتیاطی تدابیر پر عمل نہ کیا گیا ہو۔ ایک تحقیق جس میں ماحولیاتی نگرانی کے دوسرے طریقے کو استعمال کیا گیا، میں مناسب احتیاطی دتدابیر اختیار کی گئی تھیں۔ تمام محققین چمگادڑوں کو سنبھالتے وقت نائٹریل دستانے، P100 ریسپیریٹرز، حفاظتی شیشے، ٹائیوک سوٹ اور ویلڈنگ کے دستانے سے لیس تھے۔ اس PPE کا استعمال انفیکشن کے خطرے کو بہت حد تک کم کرسکتا ہے، لیکن یہ محققین یا معاشرے کے لیے ممکنہ خطرے کو مکمل طور پر ختم نہیں کرتا ہے۔

ماحولیاتی نگرانی کی تحقیق کو محفوظ اور مؤثر انداز میں کرنے کے لیے بین الاقوامی رہنمائی بہت محدود ہے۔ WHO لیبارٹری بائیوسیفٹی مینوئل (10) میں ایک حصہ ہے جس میں محققین کو تاکید کی جاتی ہے کہ وہ کسی بیماری کے پھیلنے کی صورتحال میں ماحولیاتی نگرانی کرتے ہوئے اکٹھا کیا گیا تمام مواد کو ممکنہ طور پر وبائی نوعیت کا تصور کریں۔ محققین نے ماحولیاتی نگرانی کے دوسرے طریقے کو انجام دیتے ہوئے اس تاکید کی پیروی کی جیسا کہ انہوں نے تمام چمگادڑوں پر کام کرتے ہوئے مناسب PPE پہنے؛ تاہم، ایسی صورتحال میں جب بیماری پھیلنے کا اندیشہ نہ

ہو، ماحولیاتی نگرانی کی تحقیق سے وابستہ زیادہ عالمی رہنمائی درکار ہے۔ نمونے اکٹھے کرنے کے واقعات کے دوران اور بعد محققین کی مسلسل طبی نگرانی، ممکنہ طور پر متعدی جانوروں یا حیاتیاتی مواد کی نمائش سے بچنے کے لیے PPE کا مناسب استعمال، اور ڈیٹا کا معیار قربان کیے بغیر نمونے اکٹھے کرنے کے واقعات کو کم سے کم کرنے کے لیے کوشش کرنے کو ماحولیاتی نگرانی کی محفوظ تحقیق کے لیے ایک کم از کم معیار تصور کیا جانا چاہیے۔ جہاں ممکن ہو، ماحولیاتی نگرانی کے دوران

References for Case study 3

1 Arnold C. Tracking the Nipah virus. Baltimore, MD: Hopkins Bloomberg Public Health; 2019 (https://magazine.jhsph.edu/2019/tracking-nipah-virus).

2 Zoonoses [website]. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses).

3 Jones KE, Patel NG, Levy MA, Storeygard A, Balk D, Gittleman JL et al. Global trends in emerging infectious diseases. Nature. 2008;451(7181):990–3 (https://doi.org/10.1038/nature06536).

4 Lustgarten A. How climate change is contributing to skyrocketing rates of infectious disease. New York, NY: ProPublica; 2020 (https://www.propublica.org/article/climate-infectious-diseases).

5 Signs and symptoms: Nipah virus [website]. Washington, DC: United States Centers for Disease Control and Prevention; 2020 (https://www.cdc.gov/vhf/nipah/symptoms/index.html).

6 Luby SP, Rahman M, Hossain MJ, Blum LS, Husain MM, Gurley E et al. Foodborne transmission of Nipah virus, Bangladesh. Emerg Infect Dis. 2006;12(12):1888–94 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17326940).

7 Epstein HJ, Anthony S, Islam A, Kilpatrick A, Khan S, Balkey M et al. Nipah virus dynamics in bats and implications for spillover to humans. PNAS. 2020;117(47)(https://www.pnas.org/doi/pdf/10.1073/pnas.2000429117).

8 Rahman MZ, Islam MM, Hossain ME, Rahman MM, Islam A, Siddika A et al. Genetic diversity of Nipah virus in Bangladesh. Int J Infect Dis. 2021;102:144–51 (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1201971220322451).

9 Chakraborty A, Sazzad HMS, Hossain MJ, Islam MS, Parveen S, Husain M et al. Evolving epidemiology of Nipah virus infection in Bangladesh: evidence from outbreaks during 2010–2011. Epidemiol Infect. 2016;144(2):371–80 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26122675/).

10 Laboratory biosafety manual, fourth edition. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311).

).

ارجنٹینا	کیمیائی ہتھیاروں کے کنونشن کی آرجنٹین نیشنل اتھارٹی نے ایک قومی پراجیکٹ تیار کیا جس کا مقصد معاہدے اور قومی قانون سازی جو اس کو لاگو کرتی ہے، کے کردار کے بارے میں معلومات کو بہتر بنانا، کیمیائی سائنسز میں معلومات کی دوہرے استعمال کی نوعیت اور اس سے وابستہ خطرات کے بارے میں آگاہی پیدا کرنا؛ اور تکنیکی اور سائنسی علم کے ذمہ دار استعمال کے کلچر کو فروغ دینا ہے(2)۔ یہ کوششیں یونیورسٹی آف روزاریو کے شعبہ کیمسٹری نے کیں جہاں مختلف باقاعدہ نصابی سرگرمیوں، انتخابی مضامین (مثلاً بائیو ایتھکس، گرین کیمسٹری اور پائیدار مستقبل کی تعلیم)، اور لازمی سرگرمیوں (مثلاً ورکشاپس اور سیمینارز) کے ساتھ کیمیکل سیفٹی، سیکیورٹی اور سائنس پر ذمہ دار کام کیمیکل نصاب میں شامل ہیں۔ یونیورسٹی کی طرف سے مالیت کاری کیے گئے کسی تحقیقی پراجیکٹ میں ان کے اثرات کی جانچ پڑتال کرتے ہوئے نصاب میں ان موضوعات پر گفتگو کو بہتر بنانے کے لیے نئی سرگرمیاں ڈیزائن کی جا رہی ہیں۔
آسٹریلیا	بائیو سیکیورٹی ایمرجنسی ریسپانس ٹریننگ آسٹریلیا (BERTA) کئی آسٹریلوی ریاستوں اور علاقائی حکومتوں، دولت مشترکہ، اینیمل ہیلتھ آسٹریلیا اور پلانٹ ہیلتھ آسٹریلیا کے مابین ایک اشتراک کے ذریعے قائم ہوا (3)۔ بائیو سیکیورٹی ٹریننگ میں تسلسل برقرار رکھنے کے لیے نیشنل بائیو سیکیورٹی کمیٹی نے ٹوکل کالج کی مالیت کاری کی تاکہ BERTA ٹریننگ اور جائزہ کے لیے مواد تیار کیے جا سکیں۔
کینیڈا	کئی حکومتی ادارے، مثال کے طور پر، سینٹر فار بائیو سیکیورٹی آف پبلک ہیلتھ ایجنسی آف کینیڈا اور آفس آف بائیوہازرڈ کانٹینمنٹ اینڈ سیفٹی آف کینیڈین فوڈ انسپیکشن ایجنسی- نے بائیو سیکیورٹی کی ٹریننگ کا مواد اور اسے کے ساتھ ساتھ ایک آن لائن ٹریننگ پورٹل تیار کیا ہے۔ ٹرائی ایجنسی فریم ورک: ذمہ دار طریقے سے تحقیق کا انعقاد تین اہم کینیڈین فنڈنگ ایجنسیز کے لیے ایک اہم دستاویز ہے (4)۔ یہ تمام فنڈڈ تحقیق کے ساتھ ساتھ فنڈنگ کے لیے اہل تحقیقی اداروں کی رہنمائی کرتا ہے۔ فریم ورک محققین، اداروں اور ایجنسیز کے لیے تحقیق کے ایک مثبت ماحول کو فروغ اور معاونت دینے کے لیے ذمہ داریاں اور پالیسیاں وضع کرتا ہے۔
چین	سائنس دانوں کے ضابطہ اخلاق کے لے تیانجین بائیو سیکیورٹی رہنما اصول اعلیٰ معیار کے ضوابط ہیں جو شراکت داروں کے لیے بطور حوالہ استعمال ہوتے ہیں تاکہ قومی سطح یا ادارہ جاتی سطح کے ضابطہ اخلاق، مشقیں، پروٹوکولز یا ضوابط تیار کیے جائیں یا ان میں ترامیم کیے جائیں۔ کیمیائی ہتھیاروں کی ممانعت کی تنظیم کی طرف سے تیار کردہ ہیگ اخلاقی رہنما اصول سے متاثر ہو کر، تیانجین بائیو سیکیورٹی رہنما اصول پاکستان اور چین کے مشترکہ کام کے نتیجے میں سامنے آئے اور 20 ممالک کے سائنس دانوں کی کاوشوں کے ساتھ انٹر اکیڈمی پارٹنرشپ رہنماؤں، تیانجین یونیورسٹی کے بائیو سیفٹی تحقیقی مرکز اور جان ہاپکنز یونیورسٹی کے مرکز برائے ہیلتھ سیکیورٹی کے اشتراک سے تیار کیے گئے۔
فرانس	2011 میں قائم ہونے والے ادویات اور صحت کی مصنوعات کے تحفظ کے ادارے (ANSM) کا مقصد ادویات اور صحت کی مصنوعات کا تحفظ یقینی بنانا اور ادویات اور بائیولوجیکل مصنوعات کے محفوظ استعمال کے لیے ہیلتھ پالیسی کی فیصلہ سازی کی معاونت کرنا ہے۔ یہ ادارہ میڈیکل اور ہیلتھ کی مصنوعات کی تیاری کی جگہ کے معائنے کا ذمہ دار ہے۔ یہ مائیکرو آرگینزم اور زہریلے مواد پر کام کا معائنہ بھی کرتا ہے۔ قومی مشاورتی کونسل برائے بائیو سیکیورٹی (CNBC) 20155 میں قائم ہوئی (6) جس کا مقصد لائف سائنسز میں دوہرے استعمال کی تحقیق کے غلط استعمال کو ختم کرنے کے لیے رہنمائی کرنا ہے۔
جرمنی	جرمن ریسرچ فاؤنڈیشن (DGF) اور لیوپولڈینہ (جرمن اکیڈمی آف سائنسز) نے سیکیورٹی سے وابستہ تحقیق کو نمٹانے پر ایک مشترکہ کمیٹی

تشکیل دی تاکہ سیکیورٹی سے وابستہ تحقیق میں دوہرے استعمال کے معاملات کے محققین کے مابین آگاہی پیدا کی جائے اور ریسرچ کمیونٹی کے اندر سیکیورٹی سے وابستہ تحقیق پر ایک ذمہ دار سوچ پیدا کی جائے ہے(7)۔DGF اور لیوپولڈینہ نے "سائنسی آزادی اور سائنسی ذمہ داری" پر ایک ضابطہ اخلاق جاری کیا؛ مالیت کاری کے درخواست گزار سائنسدان اس ضابطہ اخلاق پر ضرور عمل کریں۔ مشترکہ کمیٹی ،انفرادی جرمن تحقیقی اداروں میں ان کے کام کی رہنمائی کے سیکیورٹی سے وابستہ تحقیق (KEFs) میں اخلاقیات کے لیے کمیٹیاں تشکیل دینے کی حوصلہ افزائی کرتی ہے۔ مشترکہ کمیٹی متعلقہ معاملات کے بارے میں سوالات کے جوابات کے حوالے سے معاونت کرتی ہے۔اور ورکشاپس کے انعقاد اور آگاہی بڑھانے جیسی سرگرمیوں کے ذریعے تجربات کے تبادلے کے لیے پلیٹ فارم کا کام کرتی ہے۔

وفاقی دفتر خارجہ نے 2013 میں جرمن بائیو سیکیورٹی پروگرام قائم کیا(8)۔اس کے مقاصد میں پیتھوجینز اور زہریلے مواد کے غلط استعمال کو روکنا، خطرناک پیتھوجینز کے پھیلاؤ اور دستیابی کو محدود کرنا، اور شریک ممالک کی قومی صحت کی صلاحیتوں کو مضبوط کرنا ہے۔ یہ پروگرام کئی انفرادی پراجیکٹس جن پر جرمن اداروں بشمول رابرٹ کوچ انسٹی ٹیوٹ کے تعاون سے عمل درآمد کیا جاتا ہے، پر مشتمل ہے۔ پروگرام افریقہ اور وسطی ایشیا میں سرگرمیوں پر توجہ مرکوز کرتا ہے ان سرگرمیوں میں تربیتی پروگرام جیسا کہ Global Partnership Initiated Biosecurity Academia for Controlling Health Threats (GIBACHT) (9) اور شریک ممالک میں تشخیصی نظام اور نگرانی کی تیاری شامل ہیں۔ یہ بھی کہ رکن تنظیمیں سائنسی کمیونٹی میں اپنی سائنسی کانفرنسوں کی نشستوں کو بائیو سیکیورٹی اور دوہرے استعمال کی تحقیق کے لیے مخصوص کرتے ہوئے آگاہی بڑھاتے ہیں (مثلاً(10))۔

اعلیٰ نتائج والے پیتھوجینز کے ساتھ جینیاتی تبدیلی پر تمام تحقیقی سرگرمیوں کو (بائیو سیفٹی درجے 3 اور 4) مرکزی کمیٹی برائے بائیولوجیکل سیفٹی (ZKBS) (11) کے قومی اعزازی ماہر پینل کے طرف سے جائزہ لینے کی ضرورت ہے۔ ZKBS جینیاتی انجینئرنگ آپریشنز کے دوران اٹھائے جانے والے تحفظ اور محدود رکھنے کے اقدامات پر مشورے دیتی ہے۔ کم خطرات کی سرگرمیوں کے لیے، اگر خطرات کا جائزہ غیر یقینی ہو تو ZKBS کی رائے لازمی ہوتی ہے۔ اسی طرح ZKBS کو وفاقی وزارت خوراک وزراعت نے مصنوعی حیاتیات میں ہونے والی پیشرفت پر Horizon scan کرنے کا حکم دیا تھا، تاکہ حیاتیاتی تحفظ کے ممکنہ خطرات اور قانون سازی میں موجود خامیوں کی نشاندہی کی جا سکے۔

سائنسی سوسائٹیز جیسا کہ جرمن سوسائٹی برائے وائرولوجی (GfV) بھی آگاہی پیدا کرنے کے لیے سرگرمیوں کی رہنمائی کرتی ہیں۔ GfV کمیشن "Virological Research with Dual-Use Potential" وائرولوجیکل سائنسی کمیونٹی کو نئی پیش رفت اور اصول وضوابط کے بارے میں آگاہ کرتا ہے۔ اس کا مقصد وائرولوجی کے شعبے میں نوجوان سائنسدانوں کے مابین سائنس میں آزادیوں اور ذمہ داریوں کے بارے میں آگاہی کرنا ہے۔

بھارت

2017 میں، انڈین کونسل برائے میڈیکل ریسرچ نے انسانی شرکاء کے ساتھ بائیو میڈیکل اور ہیلتھ ریسرچ کے لیے اپنے قومی اخلاقی رہنما اصول جاری کیے۔(12)۔ ان رہنما اصولوں میں ذمہ داری کے ساتھ تحقیق کرنے کا ایک سیکشن شامل کیا گیا ہے۔ اس نے حیاتیاتی خطرات کے مواد پر تجربات کرنے والے سائنس دانوں کے طرز عمل کے لیے رہنما اصول بھی بنائے۔

جاپان

سائنس کونسل آف جاپان نے 2013 میں سائنس دانوں کے لیے ضابطہ اخلاق پر نظر ثانی کی اور DURC پر ایک شق شامل کی۔ اس کے جواب میں اس سے اگلے سال، پیتھوجینز ریسرچ کی ذیلی کمیٹی نے شعبہ تعلیم میں تعلیمی سرگرمیوں اور آگاہی بڑھانے کی اہمیت کو دیکھتے ہوئے ،وبائی بیماریوں کی تحقیق سے وابستہ دوہرے استعمال کے مسائل پر تجاویز تیار کیں۔ 2015 میں وزارت تعلیم، ثقافت، کھیل، سائنس اور

	ٹیکنالوجی کی جانب سے سائنسی تحقیق کے لیے ایک گرانٹ ان ایڈ کے تعاون سے، ایک بائیو سیکیورٹی اسٹڈی گروپ تشکیل دیا گیا جس کا مقصد بائیو سیکیورٹی سے متعلقہ تحقیق، تعلیم اور آگاہی پیدا کرنے کی سرگرمیوں پر کام کرنا ہے۔ 2016 میں قائم کردہ ایسوسی ایشن فار پروموشن آف ریسرچ انٹیگریٹی جاپانی اور انگریزی دونوں زبانوں میں آن لائن تعلیمی ماڈیول مہیا کر رہی ہے جس میں سے کچھ حصہ بائیو سیکیورٹی پر تعلیم پر مشتمل ہے۔
کینیا	سیفٹی میں تربیت کے علاوہ، گزشتہ پانچ سالوں کے دوران، کینیا کیمیکل سوسائٹی نے تعلیمی اور صنعتی شعبوں میں کیمیکل سیکیورٹی پر ٹریننگ کا انعقاد کیا۔ انہوں نے کیمیکل سیکیورٹی کے بارے میں کیمیائی ماہرین کے مابین ناکافی بنیادی معلومات کو ظاہر کیا ہے تاکہ خطرناک اور دوہرے استعمال کے کیمیکلز کے غلط استعمال اور چوری کو روکا جائے (13)۔
لبنان	لبنان میں بائیو سیفٹی اور سیکیورٹی سے وابستہ کئی اقدامات اٹھائے جا چکے ہیں، جن میں بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی ایسوسی ایشن کا قیام (4)، سائنس کے ذمہ دار تصورات کو برقرار رکھنے کے لیے رسائی شامل ہیں۔ رسائی حاصل کرنے کے اقدامات نے ابتدائی طور پر یونیورسٹیوں اور ہسپتالوں میں اساتذہ اور طالب علموں اور تربیت کنندگان کو ہدف بنایا ہے؛ انہوں نے سیمینارز، سمپوزیا، پوسٹر سیشنز، ورکشاپس، آن لائن کورسز اور فورمز اور اس کے ساتھ ساتھ تربیت کنندگان کی تربیت کے پروگرامز کے ذریعے بائیو سیفٹی کے بنیادی قواعد اور بائیو سیکیورٹی کے اقدامات پر تعلیم دی ہے۔
ملائشیا	ملائشیا میں ذمہ داری کے ساتھ تحقیق کرنے (PCR) کا تعلیمی ایجنڈا کوالالمپور میں ایجوکیشنل انسٹی ٹیوٹ آن ریسپانسیبل سائنس کی طرف سے شروع کیا گیا۔ امریکی نیشنل اکیڈمیز آف سائنسز، انجینئرنگ اینڈ میڈیسن کے اشتراک سے، اور ملائشین وزارت تعلیم کی معاونت کے ساتھ ینگ سائنٹسٹس نیٹ ورک آف اکیڈمی آف سائنسز ملائشیا نے 2018 میں PCR پر پہلا ملائشین تعلیمی ماڈیول تیار کیا جس میں تحفظ کی روائیت اور دوہرے استعمال کی تحقیق پر ایک باب شامل تھا (15)۔ 2019 میں، انٹرنیشنل سائنس کونسل کے تعاون سے ایک دوسالہ ایسوسی ایشن آف ساؤتھ ایسٹ ایشین نیشنز (ASEAN) PCR پروگرام شروع کیا جس کا مقصد ASEAN PCR کے انسٹرکٹرز کی پہلی کھیپ کو تربیت دینا تھا (16)۔
میکسیکو	میکسیکن بائیو سیفٹی ایسوسی ایشن (17) 2009 میں انٹرنیشنل فیڈریشن آف بائیو سیفٹی ایسوسی ایشنز کے رکن کے طور پر قائم ہوئی۔ اس کا مقصد بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی پر معلومات مہیا کرنا ہے تاکہ ان شعبوں میں تربیت کو فروغ دیا جائے۔
مراکش	مراکون بائیو سیفٹی ایسوسی ایشن (18)، نے امریکی بائیو سیکیورٹی انگیجمنٹ پروگرام، جو کہ عالمی صحت اور گریفون سائنٹفک کے لیے ایک ٹاسک فورس ہے، بائیو سیکیورٹی اور بائیو سیفٹی ٹریننگ ورکشاپس، اجلاس اور تربیت کنندگان کی تربیت کے پروگرام کا انعقاد کیا۔
دی نیدرلینڈز	ہالینڈ کی حکومت نے 2013 میں بائیو سیکیورٹی کا ایک دفتر بائیو سیکیورٹی کے لیے معلومات کے مرکز کے طور پر قائم کیا (19)۔ دفتر کئی بین الاقوامی تنظیموں کے ساتھ اشتراک و تعاون کرتا ہے، اور ایک داخلی ورکنگ گروپ درس، ویبینارز اور ورکشاپس کے ساتھ ساتھ ٹولز اور ویب ایپلی کیشنز مہیا کرتا ہے جو بائیو سیکیورٹی کی تعلیم فراہم کرتے ہیں اور ممکنہ حیاتیاتی خطرات کی نشاندہی کرنے میں مدد کرتے ہیں۔ دفتر بائیو سیکیورٹی کی معلومات کے ایک سالانہ دن کا بھی اہتمام کرتا ہے۔ ہالینڈ کی وزارت تعلیم، ثقافت اور سائنس کی درخواست پر، دی رائل نیدرلینڈز اکیڈمی آف آرٹس اینڈ سائنس (KNAW) نے بائیو

	سیکیورٹی کے لیے ایک ضابطہ اخلاق تیار کیا(20)۔ اس ضابطے کا مقصد حیاتیاتی ہتھیاروں کی ترقی، پیداوار یا ذخیرہ اندوزی (جیسا کہ حیاتیاتی اور زہریلے ہتھیاروں کے کنونشن میں بیان کیا گیا ہے)، یا حیاتیاتی ایجنٹس اور حیاتیاتی مواد کے کسی دوسرے غلط استعمال کے لیے لائف سائنسز کے بلاواسطہ یا بالواسطہ کردار کو روکنا ہے۔
پاکستان	دوسرے ممالک کے تعاون کے ساتھ، پاکستان 2010 سے بائیو ایتھکس، بائیو سیفٹی، بائیو سیکیورٹی اور تحقیق کے دوہرے استعمال پر تعلیمی مواد پیدا کرتا آرہا ہے اور آگاہی بڑھانے کی سرگرمیوں میں مصروف عمل ہے(21)۔ ان سرگرمیوں کا مقصد پاکستان میں بائیو رسک مینجمنٹ کے بارے میں آگاہی کی حکمت عملی بنانا اور اسے فروغ دینا ہے، اور یہ ایک "مکمل بائیو سیکیورٹی" کے نقطہ نظر پر زور دیتے ہیں جو صرف لیبارٹریوں تک محدود نہیں ہے۔
یوکرائن	2018 میں، یورپ کی تنظیم برائے سیکیورٹی و تعاون نے یوکرائن میں بائیولوجیکل سیفٹی اور سیکیورٹی کا ایک مکمل جائزہ لیا اور بڑے خلاء کی نشاندہی کی جن میں سے ایک بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی میں مناسب ٹریننگ تھا۔ ان خلاء کو پر کرنے کے لیے لائف سائنسدانوں کے لیے تربیت اور آگاہی بڑھانے سمیت کئی پراجیکٹس شروع کیے گئے۔ 2019 میں، کونسل آف یورپی یونین نے یوکرائن میں آگاہی بڑھانے، تعلیم اور تربیت اور بائیولوجیکل سیفٹی اور سیکیورٹی کو مضبوط کرنے کے لیے ایک فیصلہ جاری کیا(22)۔
یونائیٹڈ نیشنز انٹر ریجنل کرائم اینڈ جسٹس ریسرچ انسٹی ٹیوٹ	یونائیٹڈ نیشنز انٹر ریجنل کرائم اینڈ جسٹس ریسرچ انسٹی ٹیوٹ (UNICRI)، امریکی فیڈرل بیورو آف انوسٹی گیشن (FBI) کے اشتراک سے انٹرنیشنل نیٹ ورک آن بائیو ٹیکنالوجی (INB) کا انتظام سنبھالتا ہے۔ INB تعلیمی و تحقیقی اداروں کا ایک عالمی نیٹ ورک ہے جو تعلیم کو بہتر بنانے اور بنیادی اور اپلائیڈ سائنسز میں ذمہ دار اور محفوظ طرز عمل کے بارے میں آگاہی پیدا کرنے کے لیے پر عزم ہے(23)۔ INB بائیو سیفٹی، بائیو سیکیورٹی اور بائیو ایتھکس کے موضوعات پر مشتمل ماڈیولر تعلیمی وسائل (مثلاً آگاہی پیدا کرنے کی ویڈیوز، منظرنامے اور متحرک تعلیمی مشقیں) کی تیاری اور تبادلے (نیٹ ورک شراکت داروں کے لیے ایک قابل رسائی آن لائن پورٹل کے ذریعے) کی بھی معاونت کرتا ہے۔
برطانیہ اور شمالی ائر لینڈ	برطانیہ اور شمالی آئرلینڈ (برطانیہ) میں، انٹرنیشنل بائیولوجیکل سیکیورٹی پروگرام (IBSP) کو انسانوں، جانوروں، اور پودوں کے پیتھوجینز اور اس سے متعلقہ ٹیکنالوجیز کے نقصان دہ استعمال اور حصول سے بچانا اور سائنسی تعاون و اشتراک کے ذریعے برطانیہ اور اس کے عالمی شراکت داروں کو درپیش خطرات کم سے کم کرنا مقصود ہے۔ IBSP برطانیہ کی قومی بائیو سیکیورٹی کی حکمت عملی کے بین الاقوامی سیکیورٹی عناصر پر عمل درآمد کو جاری رکھے گا۔ IBSP بین الاقوامی بائیولوجیکل سیکیورٹی کی معاون سرگرمیوں کی حمایت کرتا ہے جو دانستہ طور پر بیماریاں پھیلانے کے خطرات اور قدرتی یا حادثاتی طور پر پھیلنے والی بیماریوں کے اثرات کو کم سے کم کرتا ہے۔ اس پروگرام کا مقصد شراکت دار ممالک میں مؤثر پیتھوجین سیکیورٹی، بائیو سیفٹی، تشخیص اور بیماریوں کی نگرانی کی صلاحیتوں میں اضافے کے لیے معاونت فراہم کرنا ہے۔ ان میں دوہرے استعمال کی سائنس اور ممکنہ استعمال، عدم پھیلاؤ کے بارے میں آگاہی بڑھانے، اور تکنیکی تعاون و اشتراک، معاونت، مشترکہ کاوشوں سے صلاحیت سازی کے لیے مواقع کو بہتر بنانے کے حوالے سے بین الاقوامی تحفظات دور کرنا شامل ہیں۔ IBSP ایجادات اور اپلائیڈ ریسرچ کے پراجیکٹس کے ذریعے مناسب صلاحیتوں کی مقامی سطح پر ترقی اور استحکام پر توجہ دیتا ہے۔ یونیورسٹی آف باتھ اور ایک کمپنی بائیو سیکیور نے ایک آن لائن ٹریننگ کورس "آئندہ نسل کی بائیو سیکیورٹی: اکیسویں صدی کے حیاتیاتی

	خطرات" تیار کیا، جو 2018 سے Future Learn کے نام سے ایک پلیٹ فارم پر دنیا بھر میں دستیاب ہے۔ کئی ہفتوں کے کورس میں بائیو سیکیورٹی اور بائیو سیکیورٹی، بائیو سیفٹی اور بائیو ایتھکس پر مشتمل حیاتیاتی خطرات کے حل پیش کیے گئے ہیں۔ یونیورسٹی آف بریڈ فورڈ نے ایک تعلیمی ماڈیول ریسورس تیار کیا ہے جس کا عنوان بائیولوجیکل خطرات سے بچاؤ: آپ کیا کردار ادا کر سکتے ہیں (24) اور بائیولوجیکل سیکیورٹی ایجوکیشن ہینڈ بک: ٹیم کی بنیاد پر تعلیم کی طاقت (25) ہے۔ لندن میٹروپولیٹن یونیورسٹی بائیولوجیکل سیکیورٹی ایجوکیشن کارٹونز کا منفرد سیٹ تیار کیا ہے (26)۔ یہ پراڈکٹ کئی زبانوں میں دستیاب ہے۔
امریکہ	امریکی محکمہ برائے سٹیٹ بیورو آف انٹرنیشنل سیکیورٹی اور نان پرولیفریشن آفس آف کوآپریٹو تھریٹ ریڈکشن نے 2006 میں بائیو سیکیورٹی اینگیجمنٹ پروگرام (BEP) شروع کیا۔ اس پروگرام نے بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی کے بہترین طریقوں کو مضبوط کرنے کے لیے تربیتی سرگرمیوں اور صلاحیت سازی کی دیگر کوششوں کی معاونت کی ہے تاکہ لائف سائنسز کے غلط استعمال کو روکا جائے اور شراکت داروں کو زیادہ خطرناک پیتھوجین کی بیماری کے پھیلاؤ کی نشاندہی اور جواب دیا جائے۔ 2010 سے BEP نے لائف سائنسز میں زمہ دار اور محفوظ رویہ اپنانے کے بارے میں آگاہی پیدا کرنے کا عزم کرنے والے کئی اداروں کی معاونت کی ہے۔ مثال کے طور پر BEP نے مشرق وسطی اور شمالی افریقہ (MENA) کے خطے میں سائنس کی ذمہ داری تیاری پر تین عالمی اجلاسوں اور لائف سائنسز میں شراکت داروں کے کام کے لیے سائنس اور بائیو ایتھکس کی ذمہ دار تیاری پر تربیتی ورکشاپس کی معاونت کی۔ BEP نے MENA خطے میں بائیو سیفٹی اور بائیو سیکیورٹی پر کئی ورکشاپس کی معاونت کی۔ نتائج میں ماڈیولر تعلیمی ریسورسز بشمول حیاتیاتی خطرات کے جائزے کی وڈیوز اور منظرنامے کی تیاری شامل ہے، اور ایک فرضی تحقیق کے جائزے کی سرگرمی کی توجہ تحقیقی سرگرمیوں کے خطرات اور فوائد کی نشاندہی اور تجزیے پر مرکوز ہے۔

References for Annex 3

1 Towards a global guidance framework for the responsible use of life sciences: summary report of consultations on the principles, gaps and challenges of biorisk management, May 2022. Geneva: World Health Organization; 2022 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/354600).

2 Education and outreach activities [website]. Argentina: Ministry of External Relations, International Commerce and Culture; 2022 (https://www.cancilleria.gob.ar/es/iniciativas/ancaq/proyecto-nacional-de-educacion/actividades-de-educacion-y-divulgacion).

3 Biosecurity Emergency Response Training Australia [website]. Canberra: Animal Health Australia; 2022 (https://animalhealthaustralia.com.au/biosecurity-emergency-response-training-australia/#:~:text=Biosecurity%20Emergency%20Response%20Training%20Australia%20%28BERTA%29%20is%20an,and%20assessment%20materials%2C%20trainers%20and%20assessors%2C%20and%20resources%29).

4 Tri-Agency Framework: responsible conduct of research (2016) [website]. Ottawa: Government of Canada; 2016 (https://rcr.ethics.gc.ca/eng/framework-cadre.html).

5 Johns Hopkins Bloomberg Center of Public Health Center for Health Security, Tianjin University Center for Biosafety Research and Strategy SHPIP. Tianjin Biosecurity Guidelines for Codes of Conduct for Scientists [website]. Tianjin: Tianjin University; 2021 (https://www.interacademies.org/sites/default/files/2021-07/Tianjin-Biosecurity-Guidelines-Codes-Conduct.pdf).

6 National Consultative Council for Biosecurity [website]. Paris: Government of France; 2015 (http://www.sgdsn.gouv.fr/missions/lutter-contre-la-proliferation/le-conseil-national-consultatif-pour-la-biosecurite-cncb/).

7 Joint Committee on the Handling of Security-Relevant Research [website]. Berlin: German National Academy of Sciences; 2022 (https://www.leopoldina.org/en/about-us/cooperations/joint-committee-on-dual-use/).

8 German Biosecurity Programme [website]. Germany: Robert Koch Institut; 2022 (https://www.rki.de/EN/Content/Institute/International/Biological_Security/bio_security_node.html).

9 Global Partnership Initiated Biosecurity Academia for Controlling Health Threats [website]. Germany: German Biosecurity Programme; 2022 (http://www.gibacht.org/).

10 Medical Biodefense Conference 2021 [website]. Worldwide Military Medicine; 2021 (https://military-medicine.com/article/4183-medical-biodefense-conference-2021.html).

11 The Central Committee on Biological Safety (ZKBS) [website]. Berlin: ZKBS; 2022 (https://www.zkbs-online.de/ZKBS/EN/Home/home_node.html).

12 National ethical guidelines for biomedical and health research involving human participants. New Delhi: Indian Council of Medical Research; 2017 (https://ethics.ncdirindia.org/asset/pdf/ICMR_National_Ethical_Guidelines.pdf).

13 Chemical security online curriculum. Nairobi: Kenya Chemical Society; 2022 (https://learn.kenyachemicalsociety.org/).

14 Lebanese Association for Biosafety, Biosecurity and Bioethics [website]. Beirut (https://www.lbbba.org).

15 Chau DM, Chai LC, Azzam G, Chan SC, Ravoof TBSA, Normi YM et al. Malaysian educational module on responsible conduct of research. Kuala Lumpur: Academy of Sciences Malaysia; 2018 (https://issuu.com/asmpub/docs/rcr_module_readonly).

16 Call for applications for ASEAN responsible conduct of research Project [website]. Bangkok: ASEAN Young Scientists Network; 2019 (https://aseanysn.org/blog/call-for-applications-for-asean-responsible-conduct-of-research-project).

17 Mexican Biosafety Association (AMEXBIO) [website]. Ottawa: International Federation of Biosafety Associations; 2022 (https://internationalbiosafety.org/ifba_members/mexican-biosafety-association-amexbio/).

18 Moroccan Biosafety Assocation (MOBSA/AMABIOS) [website]. Tétouan, Morocco: AMABIOS; 2022 (http://www.mobsa.org/).

19 Biosecurity Office [website]. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; 2022 (https://www.bureaubiosecurity.nl/en/about-biosecurity-office).

20 A code of conduct for biosecurity: report by the Biosecurity Working Group. Amsterdam: Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences; 2007 (https://programs.fas.org/bio/resource/documents/IAP%20-%20Biosecurity%20code%20of%20conduct.pdf).

21 Khan T, Tanveer F, Muhammad J. Improving biosecurity in Pakistan: current efforts, challenges, and recommendations on a multidimensional management strategy. Health Security. 2021;19(3):254–61 (https://doi.org/10.1089/hs.2020.0050).

22 Council Decision (CFSP) 2019/1296 of 31 July 2019 in support of strengthening biological safety and security in Ukraine in line with the implementation of United Nations Security Council Resolution 1540 (2004) on non-proliferation of weapons of mass destruction and their means of delivery. Official Journal of the European Union. 204:29–35 (https://eurlex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019D1296&from=EN).

23 Addressing risks of advances in biology and biotechnology: International Network on Biotechnology (INB). Turin: United Nations Interregional Crime and Justice Research Institute; 2022 (https://unicri.it/international-network-biotechnology-inb).

24 Whitby S, Novossiolova T, Walther G, Dando M. Preventing biological threats: what you can do – a guide to biological security issues and how to address them. Bradford: University of Bradford; 2015 (https://bradscholars.brad.ac.uk/handle/10454/7821).

25 Novossiolova T. Biological security education handbook: the power of team-based learning. Bradford: University of Bradford, Bradford Disarmament Research Centre 2016 (https://bradscholars.brad.ac.uk/handle/10454/7822).

26 Biological and chemical security project: strengthening the chemical and biological weapons conventions. London: London Metropolitan University; 2021 (https://www.londonmet.ac.uk/research/research-initiatives/policy-engagement/biological-and-chemical-security-project/).

World Health Organization
Eastern Mediterranean Region

9 789292 741266