SỰ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHỆ SINH HỌC VÀ HÀNH VI PHẠM TỘI TIỀM ẨN

Hồ Tú Cường[1], Phạm Thế Hải[2]

[1]Khoa Công nghệ Môi trường, Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
[2]Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Với tội phạm truyền thống, công nghệ sinh học (CNSH) phát triển về kỹ thuật di truyền, sinh học phân tử, độc học có thể dẫn đến nguy cơ phát triển vũ khí sinh học mới theo hướng: i) tăng độc lực và khả năng kháng kháng sinh; ii) tạo ra chủng vi sinh gây bệnh truyền nhiễm qua đường hô hấp; iii) tạo ra các sinh vật hoặc sản phẩm gây hại đến hệ sinh thái và con người. Ngoài ra, sự phát triển của CNSH cùng với sự phổ biến của internet, công nghệ siêu kết nối và cơ sở dữ liệu lớn có thể tạo nên những hình thức tội phạm mới như: phân biệt sinh học, tội phạm sinh học mạng, phần mềm sinh học độc hại, sản xuất thuốc tại nhà, chỉnh sửa gen bất hợp pháp, tống tiền về di truyền...

Tiềm năng ứng dụng công nghệ sinh học

CNSH là khoa học ứng dụng có kiểm soát các tác nhân sinh học vì mục đích có lợi cho con người. CNSH cùng với các lĩnh vực nhánh của nó như hóa sinh, sinh học phân tử và vi sinh vật đã thúc đẩy nhiều ứng dụng công nghệ của tác nhân sinh học. Do đó, CNSH hiện đại đã phát triển thành khoa học có tiềm năng lớn, mang lại lợi ích cho con người trong nhiều lĩnh vực, từ chế biến thực phẩm cho đến chăm sóc sức khỏe và bảo vệ môi trường. Trong đó nổi lên một số nhánh nghiên cứu phổ biến và đầy tiềm năng sau [1]:

Sinh học tổng hợp (synthetic biotechnology): Bao gồm các phương thức dựa trên nền tảng kỹ thuật di truyền, chỉnh sửa ADN, sinh học tổng hợp liên quan đến việc sử dụng các công cụ công nghệ để sửa đổi hoặc tạo ra các hệ thống sinh học sản xuất các sản phẩm sinh học.

CNSH nông nghiệp (agricultural biotechnology): Lĩnh vực khoa học này có thể sử dụng các kỹ thuật từ lĩnh vực sinh học tổng hợp và các lĩnh vực khác để cải thiện các quy trình sản xuất nông nghiệp (cả trong trồng trọt và chăn nuôi).

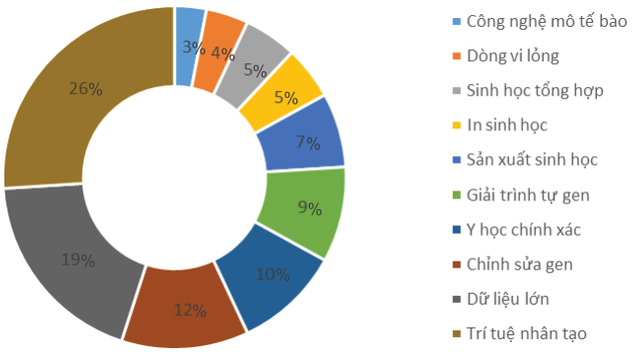
CNSH môi trường (environmental biotechnology): Từ việc phát triển các vụ mùa bền vững đến xử lý chất thải nông nghiệp một cách an toàn, CNSH môi trường bao trùm phần lớn nền tảng của CNSH nông nghiệp. Tuy nhiên, CNSH môi trường còn bao gồm các nỗ lực nhằm bảo vệ hệ sinh thái khỏi bị ô nhiễm và khôi phục những hệ sinh thái đã bị ô nhiễm.

CNSH công nghiệp (industrial biotechnology): Hướng tới mục đích công nghiệp và thương mại, liên quan đến việc sử dụng các thành phần sinh học để phát triển các quy trình công nghệ hoặc sản phẩm công nghiệp mới. CNSH công nghiệp mang đến những đột phá trong các lĩnh vực từ nhiên liệu sinh học cho tới các sản phẩm hóa học, dệt may, mỹ phẩm và bao bì.

Công nghệ sinh y (medical biotechnology): CNSH và chăm sóc sức khỏe từ lâu đã song hành cùng nhau. Ngày nay, CNSH đang thúc đẩy sự đổi mới đáng kể trong việc phòng ngừa, chẩn đoán và điều trị bệnh dựa trên đặc điểm di truyền và bệnh lý cụ thể của bệnh nhân.

Trong những năm gần đây, sự phát triển và ứng dụng CNSH đang có tốc độ phát triển nhanh chóng.

Khi nhu cầu về các ứng dụng CNSH tiếp tục mở rộng và những cải tiến mới xuất hiện hàng ngày, CNSH sẽ liên tục tăng trưởng. Hình 1 cho thấy 10 hướng công nghệ hàng đầu và tỷ lệ nghiên cứu ứng dụng của CNSH gần đây.



Hình 1. Mười hướng công nghệ sinh học hàng đầu và tỷ lệ nghiên cứu ứng dụng của công nghệ sinh học năm 2022 [2].

Nguy cơ phát sinh tội phạm

Trước tiên, chúng ta hiểu "tội phạm sinh học" là hành vi khai thác các lỗ hổng trong các công cụ sinh học, dữ liệu/cơ sở dữ liệu, các thiết bị hoặc kỹ thuật cho mục đích phạm tội. Chúng có thể là dạng tội phạm hoàn toàn mới hoặc là sự kết hợp của các loại tội phạm hiện nay. Sự gia tăng dữ liệu sinh học và chi phí công nghệ giảm sẽ làm gia tăng tội phạm sinh học.

Hiện nay, tội phạm sinh học chưa được nhận diện một cách đầy đủ, vì chúng bị giới hạn trong việc sử dụng các tác nhân sinh học trong sự cô lập và không được xem xét các lỗ hổng trong chuỗi cung ứng ngày càng được mở rộng. Ngày nay, CNSH bao gồm các quy trình làm việc tự động, được điều khiển bằng máy tính. Điều này tạo ra hiệu quả cao trong công việc nhưng cũng tạo cơ hội mới cho tội phạm sinh học, bao gồm các hành vi phạm tội liên quan đến hệ thống sinh học và hệ thống mạng.

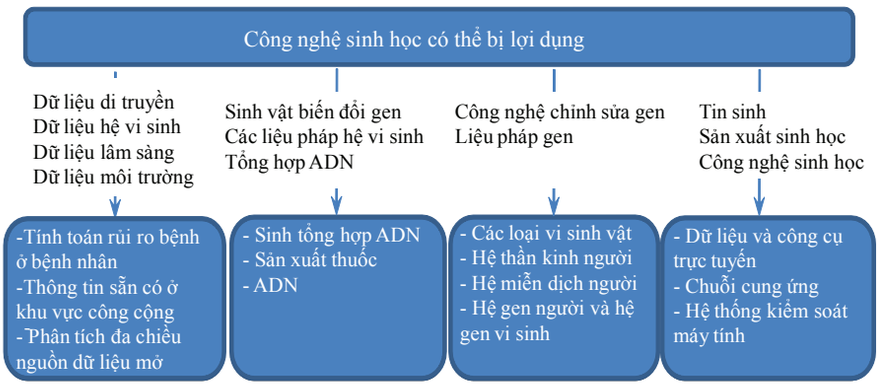
Cho đến nay, các bằng chứng xác định các tội phạm do CNSH gây ra vẫn còn rất hạn chế. Trong một nghiên cứu tổng hợp, M. Elgabry và cs (2020) [3] đã xem xét một cách có hệ thống các hình thức tội phạm sinh học được báo cáo trên các tạp chí. Kết quả cho thấy, có khoảng 794 bài báo từ 4 cơ sở dữ liệu đã được trích xuất có liên quan đến tội phạm sinh học. Sự phổ biến của CNSH đã làm tăng cơ hội sử dụng chúng vào các mục đích xấu, chẳng hạn như việc "tự pha chế" các sản phẩm ma túy giải trí [4].

Ngoài ra, việc sử dụng sai mục đích cũng được xem là các hoạt động bất hợp pháp và có thể bị xử phạt theo luật, chẳng hạn như, việc thu thập dữ liệu sinh học bao gồm thông tin di truyền và hành vi bán các dữ liệu này. Điển hình là vụ bê bối rò rỉ dữ liệu, theo đó nhà cung cấp bộ xét nghiệm ADN thương mại 23AndMe (Công ty công nghệ sinh học và gen cá nhân của Mỹ) đã bán hàng nghìn dữ liệu cá nhân của khách hàng cho GlaxoSmithKline (Công ty dược phẩm nổi tiếng thế giới có trụ sở tại Vương quốc Anh) với giá 300 triệu USD mà không được sự đồng ý của khách hàng [5]. Hay vụ vi phạm dữ liệu của nhà cung cấp xét nghiệm di truyền và chẩn đoán LifeLabs đã làm ảnh hưởng đến 15 triệu người Canada [6]. Khác với thông tin tài chính hoặc thông tin về các loại dữ liệu khác, thông tin sinh học không thể được thay đổi tùy tiện, điều này sẽ gây nguy hại cho con người. Thông tin ngân hàng nếu bị xâm phạm có thể bị thu hồi và ngăn chặn kẻ phạm tội khai thác chúng, nhưng dữ liệu sinh học là cố định, không thể thay đổi, nên một khi bị đánh cắp thì rất khó để ngăn chặn việc khai thác sử dụng.

Sau khi nghiên cứu các trường hợp tội phạm sinh học, M. Elgabry và cs (2020) [3] cũng đã tổng hợp theo chủ đề và thống kê được 13 vụ tội phạm sinh học đã xảy ra. Nhóm nghiên cứu cũng phân loại tám loại tội phạm tiềm ẩn xuất hiện từ các nghiên cứu gồm: phân biệt sinh học (Bio-discrimination); tội phạm sinh học trên mạng (Cyber-biocrime); phần mềm độc hại sinh học (Bio-malware); hack sinh học (Biohacking); sản xuất thuốc tại nhà (at home drug manufacturing); chỉnh sửa gen bất hợp pháp (Illegal gene editing); tống tiền về di truyền (Genetic blackmail); hack thần kinh (Neuro-hacking). Các tội phạm này có thể được phân thành hai nhóm chính là tội phạm hiện có và tội phạm tương lai, dựa trên khả năng xảy ra các hành vi này (hình 2).

Hình 2. Các dạng tội phạm sinh học đã xuất hiện và có thể xuất hiện trong tương lai.

Các công nghệ có bị thể lợi dụng gồm: chỉnh sửa gen; dữ liệu sinh học; dữ liệu y tế và tổng hợp ADN (hình 3).



Hình 3. Dạng công nghệ sinh học có thể bị lợi dụng phạm tội. Các dòng chữ trên mũi tên chỉ xuống là các dạng công nghệ hoặc dữ liệu bị khai thác. Trong hộp bên dưới mô tả phương pháp và đối tượng mà công nghệ sinh học có thể khai thác.

Yếu tố ảnh hưởng và một số giải pháp gợi ý

Nghiên cứu của các nhà khoa học cũng cho thấy, các yếu tố chính ảnh hưởng đến tội phạm sinh học là: hành động đổi mới của chính phủ, thay đổi công nghệ trong công nghiệp, văn hóa và nhận thức của công chúng. Hầu hết các thay đổi được xác định có liên quan đến các yếu tố công nghệ bao gồm siêu kết nối và sự gia tăng về số lượng thiết bị kết nối (chẳng hạn như internet vạn vật, điện toán đám mây và tăng cường tự động hóa. Để ngăn ngừa các hành vi tội phạm sinh học, việc nâng cao nhận thức của công chúng về CNSH, cũng như trong rủi ro trong khai thác dữ liệu là cần thiết. Hiện tại ở Việt Nam, các quy định, luật liên quan đến vấn đề này còn sơ sài hoặc chưa đề cập đến.

Để ngăn ngừa tội phạm sinh học một số vấn đề sau cần được đẩy mạnh và cải thiện trong quản lý: i) Kiểm soát an ninh mạng trong lĩnh vực sinh học (đặc biệt là dữ liệu sinh học) và làm trong sạch môi trường mạng; ii) Làm sáng tỏ và quy định rõ trách nhiệm của các công ty sinh học trong bảo vệ dữ liệu cũng như các nghiên cứu, sản xuất sinh học và quá trình sản xuất trong nền kinh tế sinh học; iii) Tăng cường đầu tư nghiên cứu công nghệ trong phát hiện và giám sát tội phạm sinh học; iv) Nâng cao nhận thức của cộng đồng về đạo đức sinh học trong sản xuất và chế biến các sản phẩm sinh học ✍

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] S. Bhatia, D. Goli (2018), "History, scope and development of biotechnology", *Introduction to Pharmaceutical Biotechnology,* **1**, DOI:10.1088/978-0-7503-1299-8ch1.

[2] Essco Life Science Group (2022), *The Future Trends of Biotechnology*, https://www.escolifesciences.com/resources/the-future-trends-in-biotechnology, truy cập ngày 30/9/2024.

[3] M. Elgabry, D. Nesbeth, S.D Johnson (2020), "A systematic review of the criminogenic potential of synthetic biology and routes to future crime prevention", *Front. Bioeng. Biotechnol*, **8**, DOI: 10.3389/fbioe.2020.571672.

[4] D. Endy, S. Galanie, C.D. Smolke (2015), "Complete absence of thebaine biosynthesis under home-brew fermentation conditions", *bioRxiv*, pp.1-11, DOI: 10.1101/024299.

[5] E. Brodwin (2018), *DNA-Testing Company 23AndMe has Signed a $300 Million Deal with a Drug Giant*, https://www.businessinsider.com/dna-testing-delete-your-data-23andme-ancestry-2018-7?r=US&IR=T, truy cập ngày 30/9/2024.

[6] M. Abedi (2019), *LifeLabs Reveals Data Breach, Possibly Affecting up to 15 million Canadians*, https://globalnews.ca/news/6308439/lifelabs-data-breach/, truy cập ngày 30/9/2024.