



新兴科技伦理需要加强跨学科研究

陈海丹

北京大学医学人文学院, 北京 100191

E-mail: chenhaidan@bjmu.edu.cn

新兴科技在快速发展, 相应的科技伦理问题不断凸显, 加强科技伦理研究有助于实现更好的科技伦理治理。和单一的学科研究不同, 科技伦理研究涉及多个学科, 比如自然科学(生物学、医学、农学、化学、物理学等)、社会科学(社会学、人类学、政治学、管理学、法学等)和人文科学(哲学、宗教学、历史学等), 需要多个学科的相互渗透和融合, 以及跨学科/交叉学科的研究。

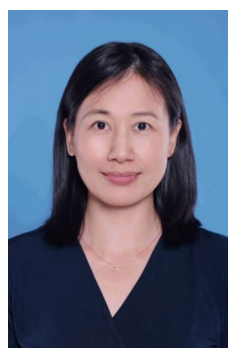
1 跨学科研究的兴起

在科学领域, 随着“学院科学”走向“后学院科学”和“产业科学”, 科学知识的生产方式也发生了改变。“学院科学”往往以科学家的兴趣为驱动, 而“后学院科学”和“产业科学”则以国家的需求为导向。以应用、跨学科为主的知识生产方式代替了以单一学科研究和基础知识实践为主的知识生产方式^[1]。美国国家科学基金会、英国研究和创新署、欧盟地平线2020计划等都采取措施, 推动跨学科研究^[2]。中国的相关部门也开始重视跨学科研究。比如, 2020年, 国家自然科学基金委员会设立了“交叉科学部”。2021年11月, 国务院学位委员会印发了《交叉学科设置与管理暂行办法(试行)》。在高校层面, 有的高校设立跨学科研究项目, 鼓励建立跨学科研究团队。比如, 北京大学的临床医学+X青年专项激励科研人员开展学科交叉创新研究。

如今, 科研人员之间的跨学科合作已成为一种普遍趋势, 但是不同学科之间的跨学科合作存在差距。其中, 科学、技术、工程和数学(STEM)学科已成为跨学科研究的主要学科, 基于STEM的跨学科研究获得的资助较多^[3]。相比之下, 人文和社会科学的跨学科研究却没有引起足够重视, 全球各国对其的资助较少^[4]。

2 新兴科技伦理的跨学科研究进阶

新兴科技具有复杂性、新颖性和不确定性, 可能会带来负面的社会影响, 给科技伦理治理带来重大挑战。1990年, 美国国立卫生研究院和能源部在启动人类基因组计划的同时, 决定资助人类基因组的伦理、法律和社会问题(Ethical, Legal and Social Implications, ELSI)研究项目, 组建跨学科研究中心和团队, 鼓励用跨学科的方法研究基因组带来的社会和



陈海丹 北京大学医学人文学院医学伦理与法律系长聘副教授。现任中国自然辩证法研究会生命伦理学专业委员会常务理事、中国伦理学会科技伦理专业委员会常务理事、中国遗传学会科学道德与伦理委员会委员等。研究方向为生命伦理学、科技与社会。

政策问题, 并在过去30多年持续资助该ELSI研究项目。其他国家, 比如英国、荷兰、加拿大等, 也意识到ELSI研究的重要性, 分别建立了类似的研究项目和研究中心。ELSI研究的对象也从人类基因组扩展到其他新兴科技, 比如合成生物学、数据科学、神经科学和人工智能等^[5]。ELSI研究具有跨学科性、前瞻性、互动性等特点, 已成为全球新兴科技伦理研究的重要进路之一。

伦理研究可分为规范性伦理研究和描述性伦理研究。两者之间存在“应该”和“是”的经典二分。规范性伦理研究人们的道德行为, 分析人们应该如何行动以及如何达到基本道德标准。描述性伦理研究人们对道德信仰的看法, 描述人们如何行动以及他们实际遵守哪类道德标准。ELSI的跨学科研究有助于规范性伦理研究和描述性伦理研究在新兴科技伦理中的结合与统一。部分ELSI研究的问题属于以价值和意义为中心的规范性和概念性问题, 比如人类胚胎的道德地位问题。这需要使用哲学分析、伦理论证等非实证研究方法。部分ELSI研究的问题属于以事实为依据的描述性问题, 比如, 公众如何看待人类胚胎用于研究的问题。这需要通过访谈、问卷、参与观察等实证研究方法收集数据, 以检验假设或发展理论。评估各利益相关方的想法可以为回答价值和意义的问题提供合理的论据。ELSI研究融合了实证和非实证研究方法, 跟踪并预测新兴科技的进展和突破及其可能产生的伦理问题, 从而更好地为新兴科技伦理治理提供指导。同时, ELSI研究特别鼓励ELSI研究者和科技研究者合作, 将ELSI研究嵌入到科技项目中^[6]。

ELSI的跨学科研究进路有望带来科技伦理的理论和方法论创新。以2022年发表在*American Journal of Bioethics*的一篇文章^[7]为例,4位作者均隶属于慕尼黑工业大学医学史与伦理研究所,但来自不同的学科,包括生命伦理学、哲学、医学、信息技术。在这项概念验证研究中,他们从临床病例的训练数据集中选取合适的参数,创建基于医学伦理原则的算法,选择模糊认知图建立他们的医学伦理咨询系统,试图给医疗机构中发生的道德困境提供建议。虽然这项研究有局限性,但其研究视角、内容、方法在人工智能伦理研究中独树一帜。

3 新兴科技伦理跨学科研究进路存在的问题

尽管ELSI研究作为新兴科技伦理跨学科研究进路有助于拓展研究视域,满足现实需求,但仍面临诸多问题和挑战。以中国人类基因组的ELSI研究为例,通过分析1990~2020年国内期刊发表的论文,发现大部分作者的学科背景是哲学,他们主要以理论研究为主,仅有少数遗传学和基因组学、临床医学、社会学、公共政策背景的学者介入这个领域。中国学者和机构之间的合作非常少,人文社会科学和自然科学的学者合作发文更是屈指可数,中国人类基因组的ELSI研究缺乏跨学科的合作^[8]。其他新兴科技,比如合成生物学的ELSI研究总体情况也是如此^[9]。ELSI跨学科研究的困境不是中国特有的,其他国家也存在类似的问题^[10]。

ELSI的跨学科研究很难真正开展的原因主要包括以下五个方面:

第一,合作存在人文和STEM学科之间的学科壁垒。早在1959年,斯诺(C. P. Snow)就提出两种文化——人文文化和科学文化截然不同,互相割裂,因为人文学者和科学家在教育背景、学科训练、研究工具、基本理念、价值判断等诸多方面相互鄙视,不相往来。这也被称为“斯诺命题”^[11]。时至今日,两种文化之间的鸿沟并未消解,哪怕是人文学科内部的合作也很难实现。

第二,研究者缺乏跨学科研究的能力。多数研究者尚未具备跨学科研究所需的两种能力:一种是认知稳定性能力,即熟知自己领域的理论和方法,贡献自己的学术知识的能力;另一种是认知适应性能力,即具有好奇心、开放性和沟通能力,参与他人贡献的学术知识的能力^[12]。大部分科技伦理研究者学科背景单一,伦理学家不懂科技,科技工作者不懂伦理学。

第三,相关机构缺乏有效的组织模式。尽管有些机构鼓励跨学科研究,少数机构建立了跨学科研究中心,但大部分机构还未设计和实施促进跨学科研究的有效组织模式,包括

管理体制、运行机制和激励政策。

第四,国内缺乏人才培养的共识。虽然我国国务院学位委员会发布了《交叉学科设置与管理办法(试行)》,但交叉学科仍是一个探索性的新学科,缺乏可依赖的学科发展、学生培养、职业发展等路径。如何最好地培养跨学科研究的人才尚缺乏共识。

第五,缺乏必要的跨学科研究经费。提供给人文社会科学领域的研究经费本身就少,专门针对人文社会科学跨学科研究的资助更少。

在这五个问题中,最深层的问题在于人文和STEM学科之间的学科壁垒。STEM成为跨学科研究的主要学科的重要原因在于,STEM之间的学科壁垒没有人文和STEM之间的学科壁垒那么森严。

4 改进新兴科技伦理跨学科研究的途径

改进新兴科技伦理跨学科研究的途径和其他跨学科研究的途径大致相同。其中包括五个原则:合作实验、冒险、合作反思、开放讨论共同目标、睦邻关系^[10];跨学科研究人才培养的十个建议:发展专业领域,学习新语言,思想开放,保持耐心,接受复杂性,广泛合作,突破界限,考虑你是否会从事跨学科研究,培养跨学科文化,捍卫跨学科研究者^[13]。总的来说,跨学科研究需要研究者在提高自己专业水平的基础上,敢于冒险,突破界限,接受挑战,保持开放的心态,耐心地与不同学科的人合作、磨合、实验。同时,科研管理机构需要在外为跨学科研究者提供良好的组织模式和经费支持,建立合理的学科评价制度和人才培养机制。

鉴于人文和STEM学科之间的鸿沟很难跨越,建议通过下列途径进一步推动新兴科技伦理跨学科研究:

第一,培养具有多学科背景的人才。因为研究者需要同时具备人文和新兴科技的知识,在人才培养上,建议本科是STEM学科背景同时对科技伦理问题感兴趣的学生,在读研时选择科技伦理专业;建议本科没有STEM学科背景的科技伦理专业的研究生,在读研期间选修或旁听STEM学科的课程。

第二,布局新兴科技伦理跨学科研究项目。参考美国人类基因组的ELSI研究项目,在支持新兴科技研发项目的同时,配备相应的ELSI研究项目,建设跨学科研究中心和平台,让这些中心和平台培养跨学科人才,并尽可能为不同学科背景的研究者提供充分交流的机会。

在此基础上,我国科技伦理的跨学科研究有望取得突破,并为新兴科技伦理治理作出更大的贡献。

致谢 感谢国家社科基金重大项目(21ZDA017)资助。

推荐阅读文献

- Gibbons M, Limoges C, Nowotny H, et al. The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies.

- London: Sage, 1994
- 2 Fan C L, Fan T. The trends of development interdisciplinary research abroad and its inspiration (in Chinese). *Bull Natl Nat Sci Found China*, 2019, 33: 446–452 [樊春良, 樊天. 国外学科交叉研究的发展趋势及启示. *中国科学基金*, 2019, 33: 446–452]
 - 3 Uddin S, Imam T, Mozumdar M. Research interdisciplinarity: STEM versus non-STEM. *Scientometrics*, 2021, 126: 603–618
 - 4 Pedersen D B. Integrating social sciences and humanities in interdisciplinary research. *Palgr Commun*, 2016, 2: 16036
 - 5 Dolan D D, Lee S S J, Cho M K. Three decades of ethical, legal, and social implications research: Looking back to chart a path forward. *Cell Genom*, 2022, 2: 100150
 - 6 Parker L S, Sankar P L, Boyer J, et al. Normative and conceptual ELSI research: What it is, and why it's important. *Genet Med*, 2019, 21: 505–509
 - 7 Meier L J, Hein A, Diepold K, et al. Algorithms for ethical decision-making in the clinic: A proof of concept. *Am J Bioethics*, 2022, 22: 4–20
 - 8 Chen H D, Zhang B Q. Situation analysis of research on the ELSI of human genomics in China (in Chinese). *Stud Sci Sci*, 2022, 40: 2120–2128 [陈海丹, 张冰倩. 中国人类基因组的ELSI研究态势分析. *科学学研究*, 2022, 40: 2120–2128]
 - 9 Zhang W, Xu F. Analysis of the research progress on the ethical issues of synthetic biology (in Chinese). *Med Philos*, 2020, 41: 41–47 [张婉, 徐飞. 合成生物学伦理问题研究态势分析. *医学与哲学*, 2020, 41: 41–47]
 - 10 Balmer A S, Calvert J, Marris C, et al. Five rules of thumb for post-ELSI interdisciplinary collaborations. *J Respons Innov*, 2016, 3: 73–80
 - 11 Snow C P. *The Two Cultures (Canto Classics)*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012
 - 12 Horn A, Urias E, Zweekhorst M B M. Epistemic stability and epistemic adaptability: Interdisciplinary knowledge integration competencies for complex sustainability issues. *Sustain Sci*, 2022, 17: 1959–1976
 - 13 Kelly R, Mackay M, Nash K L, et al. Ten tips for developing interdisciplinary socio-ecological researchers. *Socio Ecol Pract Res*, 2019, 1: 149–161

Summary for “新兴科技伦理需要加强跨学科研究”

Ethics of emerging science and technology needs strengthening interdisciplinary research

Haidan Chen

School of Health Humanities, Peking University, Beijing 100191, China

E-mail: chenhaidan@bjmu.edu.cn

The advancement of emerging science and technology has given rise to a series of ethical issues, and posed challenges for ethical governance. In 1990, when the U.S. National Institutes of Health and the Department of Energy launched the Human Genome Project, they established the ELSI (Ethical, Legal and Social Implications) research program of human genomics to cope with the social and policy issues of genomics. Over the last three decades, many countries have also set up their ELSI research programs, and the scope of ELSI research has been expanded from human genomics to other emerging science and technology, such as synthetic biology, brain science and artificial intelligence. The ELSI research approach is interdisciplinary, early-anticipatory and interactive, which could integrate normative ethics research and descriptive ethics research, and apply to research on the ethics of emerging science and technology.

However, the ELSI's interdisciplinary research approach has encountered some problems and challenges. The main reasons are as follows:

First, there are disciplinary barriers between humanities and STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) disciplines in the ELSI interdisciplinary research cooperation. Scholars in the fields of humanities and STEM are from completely different cultures and share different educational backgrounds, discipline training, research tools, basic concepts and value judgments. These gaps impede them from interdisciplinary collaboration.

Second, researchers are not well equipped with interdisciplinary competencies. Two sets of competencies: Epistemic stability and epistemic adaptability are required to engage in interdisciplinary knowledge integration. Most researchers in the field of science and technology ethics have a single academic background. Ethicists do not understand science and technology, and scientists and technologists do not understand ethics.

Third, there is a lack of effective organizational structures for interdisciplinary research. Most institutions have not yet designed and implemented effective organizational structures to promote interdisciplinary research, including management systems, operating mechanisms and incentive policies.

Fourth, there is a lack of consensus on talent cultivation in China. Interdisciplinary is still an exploratory new discipline, lacking reliable paths for discipline development, student training and career development. There is no consensus on how to best cultivate interdisciplinary research talents.

Finally, there are limited research funds for the ELSI interdisciplinary research. Compared with the funds for STEM interdisciplinary research, the funds for humanities and social sciences interdisciplinary research are relatively less, and the funds for ELSI interdisciplinary research in China are even the least.

To promote interdisciplinary research on the ethics of emerging science and technology, researchers need to take risks, break through boundaries, accept challenges, maintain an open mind, and patiently cooperate, blend in and experiment with colleagues from different disciplines. Meanwhile, institutions need to provide good organizational structures and financial support, and establish reasonable discipline evaluation systems and talent training mechanisms.

In view of the difficulty in bridging the gap between humanities and STEM disciplines, it is suggested to further promote interdisciplinary research on the ethics of emerging science and technology through the following two approaches:

First, to cultivate talents with multi-disciplinary backgrounds. It is recommended to train researchers and students to at least have the knowledge of humanities and emerging science and technology.

Second, to establish interdisciplinary research programs on the ethics of emerging science and technology. It is important to initiate a similar ELSI research program as the U.S. ELSI research program of the human genomics to strengthen the interdisciplinary research on the ethics of emerging science and technology.

ethics of emerging science and technology, ELSI, interdisciplinary research, disciplinary barriers, interdisciplinary collaboration

doi: [10.1360/TB-2022-1304](https://doi.org/10.1360/TB-2022-1304)