

【主编荐语】当人工智能的浪潮席卷而来,我们正站在时代更迭的关键路口,AI将如何重塑生活轨迹、该如何与智能时代相拥共生,成为每个身处其中的人都无法回避的时代之问,而教育,更是这场变革中最核心的阵地。工业时代的标准化教育曾以“流水线”模式批量塑造个体,却忽略了人类社会最珍贵的本质——独属于每个生命的个体差异,这恰与物理世界的粒子全同性形成鲜明的对照。而AI的到来,打破了规模化与个性化的教育桎梏,让“千人千面”的成长培育成为可能,为每个学习者守护独特性、活成无可替代的自己,提供了前所未有的强大支撑。

这篇佳作正是在AI的辅助下完成的,作者以量子力学的全同性原理为切入点,从物理世界的统一性延伸至人类的独特性,深刻批判了工业教育模式的局限,更循着这一独特视角,层层剖析AI时代教育的转型方向:从培养“更好的机器”转向塑造“更好的人”,从追寻标准答案转向学会提出好问题,从练就单一技能转向实现跨领域连接。作者更以“审美两要素”理论为引,道出了AI时代最美的人生答案——兼具健康的价值观与独一无二的特质。字里行间,既有科学与人文交融的深度思考,也有对教育本质、人生价值的温暖探寻,为我们在智能时代如何塑造更好的自己、如何构建适配时代的教育模式,给出了极具启发性的解答。不妨静心品读,或许能在字里行间,找到属于自己的时代作答方式。

——王青主编

在 AI 时代塑造更好的自己 ——从粒子全同性到人类个体差异的教育哲学思考

张双南^{1,2} 选修“科学方法与美学”全体同学² 元 宝³

(¹ 中国科学院高能物理研究所,北京 100049; ² 中国科学院大学,北京 100049; ³ 腾讯,广东 深圳 518054)

摘 要 物理世界的基本假设之一是粒子的全同性,这一假设保证了物理规律的简洁性与可预测性。然而,人类社会的本质特征恰恰在于个体的差异性。本文从量子力学中的全同性原理出发,对比自然界的统一性与人类的独特性,批判工业时代标准化教育模式的局限性,探讨人工智能时代教育应如何转型。研究认为,AI时代教育的核心目标应从培养“更好的机器”转向塑造“更好的人”,强调独立思考、批判精神以及科学素养与人文情怀的融合。基于“审美两要素”理论,最精彩最美的人生是具有健康的价值观并且表现出独一无二、无可替代特质的人生。

关键词 人工智能;全同性假设;个体差异;教育变革;批判性思维;审美两要素

DOI: 10.27024/j.wlygc.2026.03.08.is

收稿日期: 2026-03-08; 修回日期: 2026-03-09; 出版日期: 2026-05-20

通信作者: 张双南, zhangsn@ihep.ac.cn。

引文格式: 张双南, 选修“科学方法与美学”全体同学, 元宝. 在 AI 时代塑造更好的自己——从粒子全同性到人类个体差异的教育哲学思考[J]. 物理与工程, 2026, 36(3): 27-32.

Cite this article: ZHANG S N. All students taking the elective course “scientific method and aesthetics”, YUAN B. Shaping a better self in the age of artificial intelligence: Educational philosophical reflections from particle identity to human individuality[J]. Physics and Engineering, 2026, 36(3): 27-32. (in Chinese)

SHAPING A BETTER SELF IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: EDUCATIONAL PHILOSOPHICAL REFLECTIONS FROM PARTICLE IDENTITY TO HUMAN INDIVIDUALITY

ZHANG Shuangnan^{1,2} All Students Taking the Elective Course “Scientific Method and Aesthetics”²

YUAN Bao³

⁽¹⁾ Institute of High Energy Physics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049;

² University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049;

³ Tencent Holdings Limited, Shenzhen, Guangdong 518054)

Abstract One of the fundamental assumptions of the physical world is the identity of particles, which ensures the simplicity and predictability of physical laws. However, the essential characteristic of human society lies precisely in individual differences. This paper starts from the principle of identity in quantum mechanics, contrasts the uniformity of nature with the uniqueness of humanity, critiques the limitations of standardized education models from the industrial era, and explores how education should transform in the age of artificial intelligence (AI). The study argues that the core goal of education in the AI era should shift from cultivating “better machines” to shaping “better humans”, emphasizing independent thinking, critical spirit, and the integration of scientific literacy with humanistic sentiment. Based on the “two elements of aesthetics” theory, the most splendid and beautiful life is one that possesses healthy values and exhibits unique, irreplaceable qualities.

Key words artificial intelligence; homogeneity hypothesis; individual differences; educational reform; critical thinking; two elements of aesthetics

物理世界或者量子世界的一个基本假设或者公理就是粒子的全同性,比如宇宙中所有的质子都是一样的,所有的电子也都是相同的。没有全同性假设,就没有简洁的物理规律。这一原理在量子力学中被形式化为对称化假设,由此发展出玻色-爱因斯坦统计和费米-狄拉克统计,成为理解物质世界的基础之一^[1,2]。

设想每一个质子、每一个电子、每一个中子都是不一样的,我们如何去描述自然? 我们需要继续做假设,比如,即使这些粒子是不同的,但是它们的性质不会显著偏离它们的平均性质,这样也可以建立物理模型,去描述由很多粒子组成的系统的平均行为。熟悉物理的读者可能会评论,这不就是“统计物理”或者“统计力学”吗?

并不是。因为“统计力学”仍然假设粒子的同一性,也就是每一个粒子的“本征性质”(比如质量、电荷、自旋、磁矩等)是完全一样的,但是每一个粒子的行为(比如速度、动量、能量等)可能不

同(但是符合某些“分布”)。因此现有的物理理论并不能描述本征性质都不完全一样的粒子的行为。

1 人与自然的本质区别:从全同性到个体差异

即使可以建立模型去描述由很多不同的粒子组成的系统的平均行为,但是这个模型也不能精确地描述这个系统中每一个粒子的行为,特别是那些“本征性质”远远偏离平均性质的那些粒子的行为。比如,社会科学或者人文科学的一些理论和模型就试图描述人类的集体行为,但是很难甚至无法描述我们每个个体的行为。

这是因为人不是粒子——人有自由意志,会学习,会改变。正如顾明远所指出的,教育的本质是促进人的全面发展,而人的发展具有个体差异性^[3]。当你预测出一个人的行为,他作为被预测者,可能会主动改变自己的行为。这种“自我实

现”或“自我否定”的预言,是社会科学和物理学的本质区别。

这是人和自然的本质不同。个体差异是社会的“基因库”,为创新提供了最原始的素材。自然界的进化依赖基因突变,而人类社会的“进化”则依赖个体在认知、兴趣、技能上的“突变”。如果所有人都一样,社会就会陷入同质化的死循环,无法产生新的想法和解决方案。正是这些“不一样”的人,提供了观察世界的独特视角,提出了非主流的问题,尝试了别人没有走或者不敢走的路。

从涌现理论的视角来看,微观粒子确实全同,这保证了宇宙的底层秩序,就像乐高积木的接口是标准化的。但当这些全同的粒子以天文数字的规模组合成生命体时,就发生了“涌现”。基因序列的微小差异、环境的影响,以及最关键的自由意志,让每个人从生物体到思想都变得独一无二。所以,全同性是舞台,个体差异才是真正的表演。

2 工业时代教育的局限性:工厂模式的困境

然而,我们的教育体制似乎并没有认识到个体差异的价值。我们接受同样的教育,用同样的教材,学习同样的知识,考同样的试。做得好的那些人,最终胜出,有更好的工作,有更多的机会,是成功者。这就是我们这个工业时代的教育,其基本目的,就是提升每个人的技能,让每个人成为更好的机器,或者能够更好地使用机器。

工业时代教育的局限,根源在于它模仿了工厂的“流水线”模式,目标是批量生产标准化的“螺丝钉”。正如教育史学家 Tyack 所指出,19 世纪下半叶的教育领导者越来越关注学校对社会的集体功能,而非个体学生的福利与发展^[4]。这种“工厂模式”教育基于实证主义知识观,将知识视为可以“单元化、复制、分类、分发、获取和存储”的产品。

Sir Ken Robinson 对这一模式的批判尤为深刻。他指出,现代学校系统本质上是工业时代的产物,其结构更像工厂而非培养创造力的环境^[5]。钱颖一进一步指出,标准化测试消耗了大量教学时间,导致学生成为“答案搜寻者”而非“解决方案构建者”^[6]。研究表明,幼儿园儿童在发散思维测试中得分极高,但这种能力随着传统教育的推进而急剧下降^[5]。

具体来说,工业时代教育存在以下局限:一是标准化,用统一的教材、进度和考试来对待所有学生,忽略了每个人的独特性;二是知识导向,过度强调记忆和重复,把学生当成知识的容器,而不是思考的主体。最根本的局限,是它压抑了人的创造力和批判性思维,这种模式培养出来的人,擅长执行指令,却不擅长提出问题,而这恰恰是 AI 时代最稀缺的能力^[6,7]。

3 AI 时代的挑战与机遇:教育范式的转型

AI 时代的到来,可能会使得这种教育模式失效。因为我们每个人再努力学习知识,也不如经过大量知识投喂训练出的 AI。每个人的技能再强,也不如 AI 操控的机器。一个先进的智能体拥有的知识和具有的技能,很容易超过任何一个仅仅具有知识和技能的人类个体。有更多的知识,能够在考试中胜出,具有很高的技能,能够做高难度的事情,在 AI 时代可能恰好最没有价值。

黄荣怀指出,人工智能正加速教育变革,AI 能够实现“千人千面”的个性化教学,精准诊断每个学生的知识盲区,像私人教练一样推送最适合的学习路径和内容^[8]。袁振国进一步强调,教育数字化之于教育强国建设具有突破性意义,教育的重心正在从“批量生产标准件”转向“为每个独特的个体量身定制成长方案”^[9]。

杨现民和张瑶的研究表明,教育规模化与个性化的矛盾可以通过数据驱动规模化因材施教来破解,这为 AI 时代的教育转型提供了实践路径^[10]。曹培杰则提出了人工智能教育变革的三重境界:技术应用、模式变革和生态重构^[11]。

AI 时代最需要的,是每个人如何做更好的人,而不是做更厉害的机器,也不是更好地使用机器。何克抗指出,人工智能时代的教育变革需要重新思考教育的目标和方法^[12]。研究认为,AI 时代塑造更好的自己,核心在于三个转变:

第一,从“寻找答案”转向“问出好问题”。AI 能解决所有有标准答案的问题,但提出新问题、定义新领域,是 AI 无法替代的。第二,从“单一技能”转向“跨领域连接”。AI 擅长在单一领域做到极致,但将不同领域的知识、经验、灵感连接起来,

创造新事物,是人类的优势。第三,从“执行指令”转向“坚守价值观”。AI 可以计算最优解,但无法决定“什么是有价值的”^[13,14]。

4 从“工匠”到“建筑师”: AI 时代的能力重构

把 AI 看作一个无所不知、无所不能的超级工匠,而教育的重点,要从培养“工匠”,转向培养“建筑师”。培养“建筑师”的决策力:AI 能提供所有选项,但无法替你选择。我们要训练的是,在众多可能性中,基于价值观和伦理判断,做出那个“对”的决定。这是独立思考的核心。

培养“建筑师”的创造力:AI 能模仿一切风格,但无法凭空创造一个全新的风格。我们要培养的能力是,将看似无关的领域(比如科学和艺术)连接起来,创造出前所未有的新事物。这是人文情怀的价值。正如 Partnership for 21st Century Learning 所强调的,21 世纪的核心技能包括批判性思维、创造力、协作与沟通能力^[15]。

塑造独一无二的自己,不在于掌握多少 AI 会的东西,而在于成为那个提出“我们要建一座什么样的房子”的人。AI 负责解决“怎么建”,而我们负责定义“为什么建”。发挥独立思考能力和批判精神,融会贯通科学与人文,就有可能在 AI 时代塑造更好的自己,有独一无二的丰富而精彩的人生。

5 科学与人文的融合:AI 无法替代的闭环

科学素养是让我们能理解 AI 的“语言”,知道它算得对不对,这是理性的部分;人文情怀是让我们能问出“为什么要算这个”,并赋予结果意义,这是感性的部分。AI 能处理数据,但无法决定什么是有价值的。科学素养与人文情怀的结合,构成了一个 AI 无法完成的闭环决策系统。

余胜泉指出,智能时代的未来教育愿景应当是技术赋能与人文关怀的统一,教育的终极目标是促进人的全面发展^[13]。全同性是宇宙的通用“乐高积木”,它保证了基本的秩序和连接;而独特性,是这些全同的积木以天文数字的规模组合后,涌现出的全新、不可还原的属性。微观粒子确实全同,这保证了宇宙的底层秩序。但当这些全同的粒子以天文数字的规模组合成生命体时,就发

生了“涌现”。基因序列的微小差异,环境的影响,以及最关键的自由意志,让每个人从生物体到思想都变得独一无二。

精彩的人生,不是活成标准答案,而是成为最好的自己。它意味着你敢于运用自己的“自由意志”,去探索,去试错,去创造,而不是单纯地执行设定的程序。就像我们讨论的,宇宙的底层是“全同”的,但精彩恰恰源于“不同”。你的独特视角,你的热爱,你为这个世界带来的哪怕一点点不一样,就是你人生最精彩的部分。

6 “审美两要素”与最美人生: AI 时代的人生美学

从美学的视角审视,AI 时代塑造“更好的自己”还可以有更深刻的理解。我在“审美两要素”理论中提出,大脑审美有两个核心要素:一是审美者的价值观判断审美对象是否“没缺陷”,二是审美者的见识甄别审美对象是否“不常见”^[16]。当审美对象同时满足“没缺陷”和“不常见”两个条件时,审美者就会产生美的感受。

这一美学理论对人生美学有所启示。“没缺陷”符合自我价值观或者对自我的有用性,因此是对审美者的奖赏;而“不常见”则提升自我价值或者体现自我优越感,因此会给审美者带来快乐^[16]。美就是关于奖赏和快乐这两件事,而“没缺陷、不常见”正是美的充分必要条件。

将这一美学理论应用于人生,我们可以得出:最精彩、最美的人生,就是具有健康的价值观并且表现出独一无二、无可替代特质的人生。“健康的价值观”对应“没缺陷”——一个人如果拥有正确的价值观,其行为和选择就符合“没缺陷”的标准;“独一无二的特质”对应“不常见”——每个人应该都是独特的个体,这种独特性使每个人都“不常见”,都具有不可替代的价值。

工业时代的标准化教育恰恰违背了这一美学原则。它试图将所有人塑造成统一的“标准件”,这使得每个人都变得“常见”而“俗”,失去了审美的价值,因为“没缺陷很常见就是俗”^[16]。当教育让所有人都拥有相同的知识、相同的技能、相同的思维模式时,每个人虽然可能“没缺陷”,但却因为“常见”而失去了美的特质。

AI 时代为打破这一困境提供了可能。AI 可以承担“工匠”的角色,处理标准化的、重复性的工

作,而人类则可以专注于发展自己独特的、“不常见”的特质。当每个人都能在健康的价值观指导下,发展出自己独特的才能和个性时,整个社会就会呈现出“多样美”而非“单一美”或者“普世美”。根据审美两要素,“没有普世美只有多样美,多样美才有生命力”^[16]。

从这一美学视角来看, AI 时代教育的目标可以重新定义为:帮助每个人建立健康的价值观(实现“没缺陷”),同时培养和发展每个人独特的、不可替代的特质(实现“不常见”)。只有这样,每个人才能拥有“美”的人生,社会才能因为个体的多样性而充满活力和创造力。“追求更美是人类社会和科学技术发展的动力”^[16],而 AI 时代的教育正是帮助每个人追求更美人生的关键。

7 结语

本文从物理学中的全同性假设出发,探讨了人类个体差异的本质价值,批判了工业时代标准化教育模式的局限性,并提出了 AI 时代教育转型的方向。研究表明, AI 时代教育的核心目标应从培养“更好的机器”转向塑造“更好的人”,强调独立思考、批判精神以及科学素养与人文情怀的融合。

基于我的“审美两要素”理论,本文进一步指出,最精彩最美的人生是具有健康的价值观并且表现出独一无二、无可替代特质的人生^[16]。 AI 时代的教育应当帮助每个人建立健康的价值观(“没缺陷”),同时培养和发展每个人独特的特质(“不常见”),从而使每个人都能拥有“美”的人生。

正如顾明远所强调的,教育的本质是促进人的全面发展,人类具有自我实现的内在倾向^[3]。教育的使命不是将学生塑造成统一的“标准件”,而是为每个独特的个体提供成长的营养土壤。在 AI 时代,这一使命变得更加迫切。只有当我们认识到个体差异不是需要消除的“噪音”,而是驱动社会进化的“涨落”时,我们才能真正实现教育的变革,塑造出独一无二的、更好的自己。

致谢: 本文是基于我为拙著《前方高能! 天体物理学家的科学人文课》^[17]所写的同题目后记。2026年3月6日周五晚,我在中国科学院大学开设的《科学方法与美学》^[16]开始了本学期的第一课,课上我的开场白就是讲了这篇后记的内容。

和以往上课完全不同,我这学期上课全面采用了 AI,我讲课的语音用“智谱 AI 输入法”实时输入到在线“腾讯文档”并且投屏,同学们也都可以实时在自己的手机和笔记本电脑上阅读。同时,我要求同学们在课上实时在“元宝派”里针对我讲课的内容和“元宝”互动(互动情况作为平时成绩的主要依据)。课后,我从几百条互动里面提取出和本论文相关的内容,请“kimi”的“agent”进行整理并且和已有的后记进行融合,并且调研了相关的参考文献,形成了本文的初稿,最后由我修改定稿。因此,本文可以算是利用 AI 教学尝试的一个初步成果。在此特别致谢我用到的上述几个 AI 产品,以及课上和 AI 互动的同学们。

参 考 文 献

- [1] PAPP Z. Identical particles in quantum mechanics. In: Mastering Quantum Mechanics. Springer, Cham, 2026.
- [2] SUZUKI M S. Identical particles. Department of Physics, SUNY at Binghamton, 2015.
- [3] 顾明远. 再论教育本质和教育价值观——纪念改革开放 40 周年[J]. 教育研究, 2018, (5): 4-8.
GU M Y. Rethinking the Essence of Education and Education Values—In Memory of 40th Anniversary of Reform and Opening-up[J]. Educational Research, 2018(5): 4-8. (in Chinese)
- [4] TYACK D. The one best system: A history of American urban education[M]. Harvard University Press, 1974.
- [5] ROBINSON K. Creative schools: The grassroots revolution that's transforming education. Viking, 2015.
- [6] 钱颖一. 批判性思维与创造性思维教育[J]. 清华大学教育研究, 2018, (4): 1-9.
QIAN Y Y. Educating students in critical thinking and creative thinking: Theory and practice[J]. Tsinghua Journal of Education, 2018(4): 1-9. (in Chinese)
- [7] 吴亚婕, 赵宏, 陈丽. 网络环境下大学生批判性思维培养教学模式的实践[J]. 电化教育研究, 2015(10): 24-32.
WU Y J, ZHAO H, CHEN L. The teaching practice of the teaching model of developing critical thinking of college students in the online learning environment[J]. e-Education Research, 2015(10): 24-32. (in Chinese)
- [8] 黄荣怀. 人工智能正加速教育变革: 现实挑战与应对举措[J]. 中国教育学报, 2023(6): 26-33.
HUANG R H. Artificial intelligence is accelerating educational transformation: Practical challenges and response measures[J]. Journal of the Chinese Society of Education, 2023(6): 26-33. (in Chinese)
- [9] 袁振国. 重塑未来——教育数字化之于教育强国建设的突破性意义[J]. 教育研究, 2024, 45(12): 4-12.

- YUAN Z G. Reshaping the future—A breakthrough by the digitization of education in the building of a powerful country in education[J]. *Educational Research*, 2024, 45(12): 4-12. (in Chinese)
- [10] 杨现民,张瑶. 教育规模化与个性化矛盾何以破解?——数据驱动规模化因材施教的逻辑框架与实践路径[J]. *中国远程教育*, 2022(8):42-52,79.
- YANG X M, ZHANG Y. Resolving the contradiction between large-scale education and personalized education: Logical framework and practical approach to data-driven largescale personalized teaching[J]. *Distance Education in China*, 2022(8): 42-52, 79. (in Chinese)
- [11] 曹培杰. 人工智能教育变革的三重境界[J]. *教育研究*, 2020,41(2):143-150.
- CAO P J. Three realms of the reform of artificial intelligence in education [J]. *Educational Research*, 2020, 41(2): 143-150. (in Chinese)
- [12] 何克抗. 人工智能时代的教育变革[J]. *电化教育研究*, 2019,40(10):5-13.
- HE K K. Educational transformation in the age of artificial intelligence[J]. *e-Education Research*, 2019, 40(10): 5-13. (in Chinese)
- [13] 余胜泉. 智能时代的未来教育愿景[J]. *人民论坛·学术前沿*, 2023(18):32-43.
- YU S Q. The future education vision in the era of intelligence[J]. *Frontiers*, 2023(18): 32-43. (in Chinese)
- [14] HOLMES W, BIALIK M, FADEL C. Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign, 2019.
- [15] Partnership for 21st Century Learning. Framework for 21st century learning definitions. Battelle for Kids, 2019.
- [16] 张双南. 科学方法与美学[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2022.
- ZHANG S N. Scientific Methodology and Aesthetics[M]. Beijing: Beijing Institute of Technology Press, 2022. (in Chinese)
- [17] 张双南. 前方高能! 天体物理学家的科学人文课[M]. 北京: 中国邮电出版社, 2025.
- ZHANG S N. An astrophysicist's guide to science and humanities: A "High-Energy" encounter[M]. Beijing: Posts & Telecommunications Pres, 2025. (in Chinese)