

2025年春,北京大学的第一节“医学免疫学”课,教室里比往年安静一些。

投影幕布亮起,北京大学教授、免疫学系教学主任初明站在讲台前,点开了一页PPT,介绍一种全新的教学模式。

“同学们,你们可以自由选择上课方式。”初明说,“一种是线上课程,一种是线下课堂。第一周大家可以两边都试一试,试听后再决定自己选哪一种。”

教室里出现了一阵细微的骚动。有同学抬头反复确认,有同学低头和同桌交换眼神,也有同学欣喜:“这下终于有更多时间进入实验室,也不用赶早晨八点钟上课了。”

这门课采用的是初明首创的“选择式学习”,学生可以自主选择线上或线下学习,其本质是以学生为中心,践行因材施教的教育理念。这是一种全新的教学模式:教师不再要求学生必须到场,更不必统计“抬头率”,而是将是否走进课堂的选择权切实交还给学生。

## 一门“自由选择形式”的课程

“医学免疫学”的第一课,北京大学医学部大二学生范思涵选择了线上课程。

他的理由很简单:时间自由,不再受“早八”限制;地点自由,可以在宿舍、图书馆或其他任何地方上课;进度自由,可以根据课程难度反复观看或倍速播放,不必担心“听一遍没听懂就过去了”。这些都是线下课堂难以解决的问题。

“我是个‘夜猫子’,晚上11点到12点学习效率最高,如果是线上课程的话,就可以安排在这个时间段。”范思涵说。

他还提到,选择线上课程的一个重要前提是,初明老师设计的线上课程并非简单的录播,而是一门人工智能(AI)赋能的“医学免疫学”智慧课程,包括以初明为原型的数字人讲授、课堂现场录制、实时字幕,以及与AI的实时问答与学习数据反馈。

不过,也有学生更偏向线下课堂。医学部大二学生曹宏亮最初同样选择了线上课程,但在听了周线下课后,他发现自己还是更愿意走进教室。

“线上课程有距离感,不如线下课堂有互动感。”曹宏亮说,尤其在课程设置上,几位授课教师风格各异,还会适时插入提问环节,引导学生思考,“比光对着屏幕听更有意思”。

对于教师而言,试讲课这一周的压力不小。初明坦言,“其实是在和线上课程‘PK’。”但他并不把这个压力视为负担,反而觉得“选择式学习”会倒逼老师提高教学水平。

参与线下课堂的同学都知道,初明总能在“医学免疫学”课堂上拿出意想不到的教具。比如,用6朵红玫瑰诠释“补体分子”,用亲手打磨的木制模型演示抗体与抗原的结合。这些精心设计的教学细节,很难在线上课程完美呈现。

对学生来说,“选择”并非一次性的决定,而是一个持续调整的过程。即便选择了线上课程,仍会有人走进线下课堂;而习惯线下课堂的学生,也会在考试前或遇到难点时,自主登录线上课程进行针对性学习。这种“可进可退”的状态,成为许多学生的共同体验。

在“选择式学习”的教学实践中,口腔医学专业的88名学生中,31名学生选择了线上、57名学生选择线下;在医学技术专业的47名学生中,11人选择了线上,36人选择线下。与初选时线上、线下几乎各占一半的情况相比,最终决定选择线下课堂的学生逐渐成为多数。

初明在调研中发现,学生选择线下课堂的主要原因集中在两点:一是课堂反馈更及时,教师当场回应问题,让学生更有“跟得上”的感觉;二是在学生看来,线下讲授与考试的关联度更高,而线上

# 一位北大老师的“选择式学习”实践

■本报记者 孟凌霄

在北京大学,初明正引领一场教学改革。他打破讲台与屏幕的边界,推出“选择式学习”,让学生自由选择线上或线下授课模式。这场教学实践,将是否走进课堂的选择权切实交还学生,也让教育回归以学生为中心的本质。

课程目前还是以提前录制的授课视频为主,更新节奏相对滞后。

作为医学技术专业的班级助教,2024级博士生吕昀微认为,现场答疑是线下课堂的优势。

选择线下课堂的同学,遇到问题可以直接举手提问,或在课间、课后单独询问老师;而选择线上课程的同学,尽管可以使用AI解决部分问题,但有时还是需要通过助教与老师沟通。

面对“线上学习,会不会错过老师期末划重点”的问题,选择线上课程的范思涵笑了笑:“病人不会按照教科书或考试重点来生病。”

在初明看来,无论学生选择线上还是线下,都并不意味着对另一种方式的否定。相反,这恰恰形成了一种良性的推动机制:当线下课堂更受欢迎,会促使教师思考如何把线上课程做得更好;而一旦线上课程在某些方面开始优于线下课堂,又会反过来倒逼教师提高教学水平。“这是一个不断相互促进的良性循环。”他总结道。

## 一群主动走进课堂的学生

为什么开展“选择式学习”?初明回忆,初心是让学生能自由选择适合自身习惯和需求的学习方式,真正做到因材施教。

如何让学生主动走进课堂,一直是大学教育面临的难题。除了“大冬天赶早八”等常被提及的现实原因外,更深层的背景在于,大学生活本身就面临着复杂的时间管理问题。多位同学谈及,在课程学习之外,他们还需要在科研训练、学工事务和社团活动之间不断切换。自主安排时间的需求日益凸显。

近年来,各高校纷纷提出“砍课时”“减学分”,希望为学生减负,腾出更多自由时间。但问题随之而来:课时究竟该如何减少?在医学教育中,这一问题尤为棘手,因为某些内容一旦“没学过”,在未来临床中就可能存在安全风险。

在初明看来,减少课时并不意味着“少讲”,而必须通过改变教学模式来实现。线上课程的可替代性,正是在这种现实压力下逐渐显现出来的。

以“医学免疫学”为例,这是一门医学专业的必修课,兼具基础性和前沿性,知识点之间高度关联。讲解抗体等知识点时,往往涉及后续内容,如果学生只在课堂上听一遍,或此前缺乏相关基础,学习难度很大。

此前教学曾尝试过“双循环”学习模式,即学生先在线上学习,再回到线下课堂进行复习或巩固。但这种模式往往意味着学生重复学两遍,学习负担随之加重。

正是这种现实矛盾,促使初明提出“选择式学习”。学生可以根据自身时间、兴趣、学习节奏和生物钟,自主选择线上或线下学习,既不削减教学内容,又为个性化学习提供可能。

作为口腔医学专业的班级助教,北京大学免疫学系博士后朱璨表示:“如果让学生自主选择线上或线下学习,他们的学习动力会更强。学生更清楚自己真正想要什么,也更容易主动学习。”在线下课堂中,实际到场人数常超过应到人数,这表明不少选择线上课程的学生也会主动走进线下课堂。

前述两位参与“选择式学习”的本科生表示,选择线下课堂意味着同学们愿意按时到课堂,因此大家并不抗拒签到;而选择线上课程,则能以更灵活的方式学习,只要在学期内完成规定的学习目标即可。

“有了更多自由时间,可以按自己的安排学习。”曹宏亮介绍,身边“卷”的同学可以在课余做学工事务、复习课程,而自己也有更多时间在厚重的医学教科书之外,阅读心理学、历史学等课外书籍。

## 一位希望“部分被AI代替”的老师

留校之初,初明的科研方向是免疫药理,其核心问题是发现药物的作用靶点。正是在这一过程中,他开始关注AI在处理复杂信息中的潜力,并逐渐萌生了将其引入教学的想法。2024年4月,他主持建设的“医学免疫学”AI课程正式上线,至今已运行3轮,累计使用超过2.8万人次。

在他看来,AI是一个有效工具,可以将教师从繁重的重复性、机械性劳动中解放出来。以“医学免疫学”为例,一门关于抗体的课程需要在临床、口腔、基础、预防等多个专业讲授。其中,约80%的内容高度相似,也有约20%的内容需要根据不同专业的培养方案进行调整,因此难以简单合并为一门“大课”。

结果是,一名免疫学教师往往要从早上8点钟到下午5点。这一学期结束,下一个学期继续,明年再来。如此循环往复,甚至持续几十年。

“对于记忆性知识点的讲授就属于重复性、机械性劳动。”初明说,“这一部分,可以交给AI去完成。”



初明

受访者供图

他真正期待的是,将时间从这些可被替代的工作中解放出来。“终有一天,当没有学生选择线下课堂时,就说明我彻底被线上课程替代了。这其实是件好事。”初明说,“到那时,我就可以把精力投入到更重要的事情上。”

初明说的“更重要的事”,指的是那些无法被AI替代的教学。“在临床免疫学中,我们可以引导学生应用免疫学的基础知识分析临床案例,培养学生的临床思维能力;在应用免疫学中,我们可以带领学生设计实验方案、开展科学研究、分析数据,培养学生的科研思维能力。”初明说,“在不远的将来,我们可以将教书交给AI,将育人留给教师。”

“如果只是把书本内容背熟,学生充其量只是‘两脚书柜’。”在北京大学基础医学院教学副院长杨恩策看来,掌握知识只是最浅的层次;应用知识意味着学生在面对问题时,能够主动寻找解决方案;而创造知识,则要求学生自己发现问题、提出问题,并尝试去解答,这种能力才是大学教育真正应培养的核心。

围绕这一目标,初明为“医学免疫学”课程设计了24学时的实验教学,整体思路更接近研究生培养模式。这门实验课不再直接“教你怎么做”,而是先由教师提出一个科学问题,让学生自由探索解决方案。

同时,这门实验课也不要求学生提交手写实验报告,取而代之的是以科研训练作为考核标准。每个小组需共同完成一篇学术论文,不仅要遵循核心期刊的格式规范,还要按照实际贡献标注第一作者、第二作者等署名顺序。

在最后一次课上,各小组要进行学术汇报,按照研究背景、研究内容、研究方法和研究结果的逻辑,系统呈现实验过程与结论。这一过程既是对实验的总结,也是一次完整的学术表达训练。在初明看来,这样的课程设计才能真正培养学生的科研思维和研究能力。

“只有当一部分工作被AI替代,教师和学生才能把有限的时间与精力投入到更有价值的环节中。”初明说。

## 一场“以学生为中心”的改革

从深层次来看,“选择式学习”是一场自下而上的改革。

长期以来,学生习惯被课程进度表和考试推着向前走。即便经历过大规模的在线教学,课堂规

# 从“科学”到“工程”,我们希望培养“行星架构师”

——专访中国科学院院士、天津大学地球系统工程研究中心主任刘从强

■本报记者 陈彬 通讯员 赵晖

1月22日,天津大学成立国内首个地球系统工程研究中心。成立仪式上,中国科学院院士、中心主任刘从强直言:“地球系统工程学的诞生是人类在‘人类世’十字路口的一次自觉转向,是一项关乎文明未来的宏伟工程。”

在我国,对于全球变化的科学研究始于20世纪80年代,并由此推动了地球系统科学的发展,但未系统形成“地球系统工程学”的概念和研究。2015年,天津大学成立表层地球系统科学研究院,2020年成立地球系统科学学院,并在两年后获批全国首个地球系统科学博士/硕士点。

刘从强既是地球系统科学学院的首任院长,也是构建“地球系统工程学”的主要倡导者。

从“科学”到“工程”,刘从强为何要倡导这场学科方向的跨越?这又会给相关学科的发展带来哪些影响?

## 一场“范式革命”

《中国科学报》:什么是地球系统工程学?什么原因促使你推动这一学科方向落地?

刘从强:地球系统工程与管理最早提出于21世纪初,并在美英等国大学发展,但中国缺乏相关研究。鉴于国内外缺乏系统研究,我提出构建“地球系统工程学”学科,并规划了其理论框架、学科属性、教学方法及培养模式。

地球系统工程学是研究地球自然与人类复合体的交叉学科,通过跨学科、系统化且符合伦理的手段,对关键过程进行调控,以维护地球系统的健康、韧性和可持续性。

推动学科方向落地的核心动因有以下3点。

首先,是从“诊断”转向“治疗”的迫切需求。

在方法上,传统工程依赖分解、标准化和确定性模型,而地球系统工程必须面对系统复杂性。其核心方法论转变为多层网络耦合设计、基于地球模拟器的情景推演与风险预判,以及在不确定反馈中持续学习、调整。

在时间尺度上,工程周期从数年延伸至数个世纪。

在伦理维度上,传统工程的伦理边界限于项目影响范围,地球系统工程则要求对全人类、非人类生命乃至未来生命负责,面临“没有旁观者的实验”这一根本困境,需构建全球共识性伦理框架。

在主体关系上,人类要从外部改造者转变为嵌入地球系统的调控参与者,工程目标不再是征服自然,而是引导系统进入可持续的共同进化路径。

总之,这场革命标志着人类从利用工具解决局部问题的文明阶段,进入以整体性设计维护行星宜居性的新文明形态。它不仅是技术的升级,更是人类认知、责任与存在方式的深层重构。

## 对人类智力角色的“重新定位”

《中国科学报》:这样的改变对于相关人才提出了哪些新要求?

刘从强:从“科学”到“工程”的跃迁,实质是从认知到行动的变化,这就要求相关人才成为“行星架构师”。

刘从强:这种“范式革命”体现在以下5个方面。

在目标层面上,传统工程追求特定功能输出,如建造桥梁、发电,而地球系统工程旨在主动维持地球系统的非平衡稳态,如将全球温度、碳循环等控制在安全阈值内,目标变为对复杂系统关键状态变量的动态闭环调控。

具体来说,这类人才首先要有复杂的思维模式,要同时具备系统性、工程性和适应性思维。

在知识结构层面,他们既要具备地球系统科学基础以及高级工程与技术能力,如数据科学、模型仿真、负排放技术等,也要具备社会科学与

治理知识,如国际政治、伦理学、经济学等。同时,他们还要能在地球科学模型、工程参数与社会经济指标间进行翻译与迁移。

在能力拓展层面,他们既需要拥有行星级的模拟与推演能力,能将全球目标分解为区域行动,协调多层次治理冲突,还要有在缺乏完美方案时,基于原则作出悲剧性抉择的伦理决策与价值权能能力。

在伦理责任层面,他们要具备“行星管家”的自觉,对非人类生命、未来世代及地球系统稳定产生深切的道德责任感。

《中国科学报》:对此,我们的人才培养应作出哪些改变?

刘从强:我们要打破现有的学科壁垒,设立“地球系统工程学”独立交叉学科学位,而非简单增设课程。该学位的核心是“问题导向”而非“学科导向”。同时,要进行课程体系的重构和教学方法的革新。

具体而言,要将课程分为基础课程、方法论课程、实践类课程和伦理课程等不同类型。在方法论上,要将地球模拟器作为核心教学工具,让学生在虚拟行星中进行“干预实验”。实施“导师组制”,建立由地球科学家、工程师、社会科学家组成的联合小组,负责指导每位学生。同时,通过嵌入国际组织、跨国技术团队或地方适应项目的方式,让学生实现全球化实习与沉浸式学习。

在学科评价体系上,要实现从考核知识掌握度向评价复杂问题框架构建能力、跨学科方案设计能力与伦理推理深度的转变,并通过建立全球知识同步机制,支持学生终身学习。

总之,我们不再培养仅精通某一领域的“专

才”,而是培养能在科学认知、技术可能性、治理现实与伦理约束之间进行创造性综合的“行星架构师”。

“这次不一样。”范思涵说,“老师是让你选,而且不是形式上的选。”对学生而言,这种被尊重的感受,正是“选择式学习”的核心所在。

在杨恩策看来,数字时代更需要反思教育的本质:当前大学课堂究竟应该教授什么?学生真正的需求是什么?这两个问题的答案,都应回到以学生为中心。

他举例指出,有的教师课程内容多年不变,“一套PPT用三十年”,学生私下里甚至给他们起外号叫“PPT reader”(PPT朗读者)“PPT rapper”(PPT说唱歌手)。杨恩策强调:“教学的出发点不应该是老师会讲什么,而是学生才需要什么。学生才需要什么,我们才讲什么。”

“我们教学的目的不是为了维持课堂这种形式,而是为了让学生真正地学会和会学。”在初明看来,只要学生选择了更适合自己的学习方式,并切实提高了学习效率,完成了学习目标,教学就是成功的。

他将这一问题进一步指向长期被讨论的“发霉的课堂”现象:“老师有没有问过自己,为什么学生愿意花钱去听脱口秀、看演唱会?”在那些场合,没有人低头刷手机,也没有人敷衍应付。问题也许不在学生,而在课堂本身。

“如果我们的课堂能像脱口秀一样有吸引力,”他说,“学生自然会愿意来,甚至‘抢着来’上课。”

在“选择式学习”推行之初,也曾出现质疑:如果完全放任学生选择线上学习,会不会出现学生开着电脑、倍速播放的“刷课”现象?学生的学习效果是否会因此打折?

对此,选择线上课程的范思涵认为,这在很大程度上取决于学生的主观意愿。“如果只是为了刷时长、应付考试,确实可能存在学习效果大打折扣的情况,但这类学生即使在线下课堂,也不一定认真听讲。反之,自律性强的学生,无论线上还是线下都会认真学习。”

朱璨统计发现,学期之初选择线上课程与线下课堂的学生整体水平相当,选择线上课程的学生成绩点甚至还略高一些,但差异并不显著。她分析:“可能这部分学生认为其自主学习能力比较强,因此有信心在线上完成学习。”

期末统计考试成绩时,线上与线下学生在平时成绩和期末卷面成绩上基本持平,甚至线上学生的成绩略高,这说明线上课程的学习效果已经可以替代线下课堂。整体来看,在“选择式学习”中,无论是选择线上课程还是选择线下课堂的学生,成绩均显著高于混合式教学的学生。

范思涵说,一门好课程的核心要义,在于让老师和学生都能以相对舒适的方式完成教与学,“选择式学习”做到了。

对初明来说,“选择式学习”并非一蹴而就的改革。这类创新型的教育改革,对教师提出了更高要求:既要真正理解学生需求,也要有扎实的一线教学经验,而这样的教师不容易培养。

在实践中他意识到,问题不只出在课堂本身。研究生阶段的培养方案以科研为中心,日常工作以做实验、发论文为主,教学培训往往缺位。进入高校后,青年教师需要迅速完成角色转变,从以科研为中心的博士生,转向同时承担科研与教学任务的教师。

正因如此,初明认为,应从研究生阶段加强教学培训,让更多青年教师在走上讲台前,真正理解学生的实际需求。与此同时,高校应为不同类型的教师提供更清晰的发展路径,避免以单一科研指标评价所有人,加强教学型教师的队伍建设。

初明很清楚,仅一门课程、一位老师,或是一项新技术,很难提供人才培养的