DOI:10.19834/j.cnki.yjsjy2011.2025.05.05　**CSTR**:32289.14.yjsjy2011.2025.05.05

如何培养研究生的数字素养

——基于四所世界一流大学的案例分析

段世飞,钱跳跳

(浙江大学 教育学院,杭州 310058)

摘　要:研究生数字素养培养是现阶段我国研究生教育重点关注的问题。作为全球数字教育排名前列的世界一流大学,哈佛大学、牛津大学、孟买理工学院、柏林工业大学四所高校在研究生数字素养培养方面的经验值得参考。本文借助联合国教科文组织《数字素养全球框架》体系,从设备和软件支持、信息和数据素养培养、沟通与协作能力培养、数字内容创造力培养、隐私安全意识培养、问题解决能力培养以及职业能力拓展七个维度,全面分析四所大学在研究生数字素养培养方面所采取的具体措施。提出我国加强研究生数字素养培养的实践路径,即完善研究生数字素养培养的内外部资源保障,将数字素养、数字能力培养融入研究生培养的全过程,在研究生数字素养培养过程中充分发挥学生的主观能动性,以实践为导向加强研究生数字素养与现实问题的联系。

关键词:研究生数字素养;数字素养框架;研究生教育

中图分类号:G643　**文献标识码**:A　**文章编号**:2095-1663(2025)05-0034-09

伴随着信息技术的发展,人类进入数字化时代,数字技术成为社会资源的重要组成部分,在政治、经济、文化和科技等领域的独特地位日益凸显[1]。数字信息的挖掘、获取、整理和应用能力已经成为人们最基本的生存技能之一。研究生教育位于国民教育体系的顶端,关乎国家竞争力提升、创新体系构建以及高层次人才培养,是我国教育事业的重中之重。但从现实情况出发,目前我国对研究生数字素养培养的关注度不足,研究生群体的数字素养亟待提升。

一、文献综述与问题提出

已有文献主要从数字素养培养的概念定义、价值导向、存在问题、策略举措以及成效影响五个方面进行研究。第一,关于数字素养培养的概念,马星等认为,大学生数字素养应主要包括数字交流能力、数字创新能力和数字批判能力三个维度[2]。国外学者戴安娜·奥布林格(Diana Oblinger)等指出,数字素养最重要的方面即获取大量信息的技能[3]。莫妮卡·E·布尔格(Monica E. Bulger)等认为,数字素养主要取决于学术经验而非技术经验,即学习者如何组织和整合他们找到的信息,而非他们阅读了多少信息[4]。第二,王淑娉等从价值意义的角度出发,阐述了高校加强大学生数字素养培养的时代价值,这不仅是建设数字中国的必然要求,还是数字化社会生存和发展的必然要求,更是数字时代提高人才培养质量的必然要求[5]。第三,钟梓培等重点关注了研究生数字素养培养过程中存在的问题:当前,我国对研究生数字素养培养的关注度不足,对这一概念的内涵缺乏权威解释,且要素间协同互动的深度不足,数字价值认同也尚未完全形成,种种问题导致我国研究生数字素养培养在运行过程中面临诸多困

收稿日期:2025-03-30

作者简介:段世飞(1993—),男,云南昭通人,浙江大学教育学院研究员,博士生导师,教育学博士。
钱跳跳(2000—),女,浙江杭州人,浙江大学教育学院博士研究生。

基金项目:国家社会科学基金教育学一般项目“国际组织赋能高等教育数字化转型的政策与行动研究”(BDA230232)

境[6]。吴砥等也认为学生数字素养培育主要存在重视度不够、系统化不足、滞后性突出等问题[7]。埃洛伊洛佩斯·梅内塞斯（Eloy López Meneses）等针对欧洲三所学校的实证研究表明，当前高校学生的数字内容创造力不容乐观，大多数学生使用数字工具创作多媒体内容的水平较低[8]。第四，在数字素养培养的策略举措方面，于瑶等指出，数字平台、信息、设备的质量以及个人、环境等因素都会影响研究生的数字素养，因此可以从数字意识、学习氛围以及平台建设三方面改善研究生数字素养的培养策略[9]。张路路等以高校图书馆科研用户为调查对象，提出应从构建完善的数字素养培育体系、提升资源供给与用户需求匹配度和营造图书馆数字文化氛围这三个角度出发，加强科研用户的数字素养[10]。第五，关于数字素养培养的成效，朱莎等探究了生成式人工智能与学生数字素养培育之间的关系，并指出利用生成式人工智能不仅能显著提升学生的信息意识、计算思维，还能显著促进学生的数字化学习与创新[11]。

现有研究对数字素养的探讨虽已形成一定体系，但对研究生群体的聚焦力度明显不足，尤其在高校协同培养机制和学科差异化路径方面尚存在研究缺口。其一，针对高校内部主体（如教学、科研、图书馆等）的角色分工与协同关系，缺乏微观层面的实证分析；其二，数字素养培养与科研创新能力提升的联动机制尚未建立，生成式人工智能等新技术虽被证实具有促进作用，但具体应用模式仍待细化；其三，学科差异导致的培养目标、内容与评价标准分化问题未被充分讨论。为此，本研究将着重关注高校研究生数字素养培养的具体维度和实践举措，探究不同培养主体扮演的角色和内部关系，以及目前培养实践中存在的问题与困境。

此外，为体现研究样本的普适性，本文以发达国家美国、英国、德国以及发展中国家兼金砖国家印度为研究对象，旨在探讨全球世界一流大学在培养研究生数字素养方面的行动策略。在高校选择上，考虑到文章篇幅和案例高校的代表性等因素，本文分别选取四国在 2024 年泰晤士全球高校数字教育排行榜前列，同时也在研究生数字素养培养方面具有创新性的世界一流大学进行案例研究（见表 1），通过分析这四所来自不同国家世界一流大学的研究生数字素养培养模式，得出有借鉴意义的结论，为我国研究生数字素养培养提供路径参考。

表 1　四所世界一流大学及其数字教育排名

国家	大学名称	2024 年全球高校数字教育排名
美国	哈佛大学	1
英国	牛津大学	4
德国	柏林工业大学	15
印度	孟买理工学院	29

注：资料来源：Times Higher Education. Digital Leaders：top universities for a digital education[EB/OL].（2024-04-17）[2024-11-05]. https://www.timeshighereducation.com/student/best-universities/digital-leaders-top-universities-digital-education.

二、分析框架

“数字素养”一词最早出现在 20 世纪 90 年代，保罗·吉尔斯特（Paul Gilster）指出，“数字素养”就是能够利用计算机理解和使用广泛的、多种格式的信息来源[12]。《国际图联数字素养宣言》认为，数字素养指控制利用数字工具的能力，这意味着具备数字素养可以在高效、合理的情况下最大限度地利用科学技术以满足个人和社会的信息需求[13]。从概念定义来看，数字素养的内涵不外乎与数字技术相关的认知技能、操作技能、合作技能、创新技能以及社会服务技能等方面。

基于对“数字素养”的认识，不少国家与国际组织又开发了数字素养能力评估框架。欧盟的数字素养框架指标详尽、分类清晰、评估操作性强，具体包括信息域、交流域、内容创建域、安全意识域和问题解决域等五个素养域[14]。美国图书馆协会发布的《数字素养工作组报告》明确提出数字素养合格者应具备的能力框架，即操作数字设备的技能、各种认知和技术技能、进行数字交流合作的能力、批判性认知能力以及参与并服务社会的能力[15]。在众多数字素养框架中，联合国教科文组织的《数字素养全球框架》以欧盟的数字素养框架为初始参考，形成了包括设备和软件支持、信息和数据素养培养、沟通与协作能力培养、数字内容创造力培养、隐私安全意识培养、问题解决能力培养以及职业能力拓展[16]等七个维度的数字素养全球框架。本研究将使用该框架分析四所国外世界一流大学研究生数字素养的培养过程与模式。

三、世界一流大学研究生数字素养培养的国际经验

国外已有世界一流大学针对研究生数字素养推出专门培养举措，探究其发展经验有助于明确我国高校研究生数字素养培养的路径。

（一）完善的数字硬件和软件设施保障

在研究生数字素养培养过程中，数字硬件和软件设施保障是基础性支撑，但高校在实际推进过程中往往面临多重挑战。硬件设备的更新与维护需要持续的资金投入；软件系统的兼容性、版权费用及技术升级问题也可能影响研究生的学习体验。

哈佛大学为了使研究生能在日常数字化操作与处理数据时享受最先进的硬件与软件设施，专门设置了信息技术中心以满足研究生的数字化需求。校园内遍布安装了最新软件系统的公共计算机，信息技术中心的工作人员还可以为研究生提供计算机推荐、硬件维修、软件系统支持等全方位的数字操作服务[17]。牛津大学同样非常注重研究生的数字操作技能培养，除了为研究生提供专用的计算机硬件设备外，还在计算机科学系下开设了软件和系统安全理学硕士学位以及软件工程理学硕士学位。围绕软件知识和信息技术的专业学位课程可以使学生全面了解计算机软件从设计、实施到治理的全过程[18]。校园管理（Campus Management，CM）是柏林工业大学的数字化服务提供商，它运营着柏林工业大学的中央 IT 基础设施，并为所有研究生们提供专属的柏林工业大学电子账户（TUB），通过该账户，研究生可以免费使用云存储、邮件发送等数字化服务[19]。孟买理工学院以顶尖的工程教育闻名世界，学校对数字化基础设施建设十分重视，以中央图书馆为例，图书馆网络由 12 台服务器组成，内部配备 70 台计算机供学生使用，学生可以通过这些计算机自由访问数据库、电子书和其他数字资源[20]。（见表 2）

四所世界一流大学都非常重视校园内硬件与软件基础设施的建设，由此可见，一流的数字化基础设施是培养研究生数字素养的前提，校园整体的数字化和信息化水平将直接影响研究生数字素养的培养。

（二）全方位的信息和数据素养培养

在日常生活和学习工作中，信息过载及虚假信息泛滥使得研究生难以高效筛选、评估和整合有效数据。部分研究生对数据管理能力的欠缺也会导致其在数据存储、共享和伦理合规方面面临问题。传统的课程体系往往未能提供足够的数据科学训练，使非计算机专业的研究生在处理复杂数据时存在障碍。

表 2　四所世界一流大学在研究生设备和软件支持领域的具体举措

大学名称	具体举措
哈佛大学	设置信息技术中心、安装公共计算机、提供硬件维修和软件系统安装服务
牛津大学	提供硬件支持、设置与软件相关的硕士学位
柏林工业大学	提供专属电子账户和 IT 服务指南
孟买理工学院	提供计算机设备以自由访问数字资源

注：资料来源：自行整理总结。（表 3—表 8 同）

哈佛大学创建了 Dataverse 存储库以帮助包括研究生在内的所有哈佛学生和教师进行数据存储、引用、访问以及管理。利用该存储库的研究生们可以无缝管理与文章发表相关的数据提交、审阅和发布业务，与期刊建立紧密联系[21]。此外，哈佛大学还组织计算机科学系与统计学系进行跨学科合作，共同设立数据科学硕士学位[22]。同样在信息与数据领域开设了硕士学位的还有牛津大学，其培养的社会数据科学理学硕士既需要充分了解大数据、人工智能等数字化前沿科技，也需要从现实角度考虑数字化技术的社会影响[23]。在课程建设方面，柏林工业大学借助图书馆平台开设了名为“研究数据管理”（Research Data Management，RDM）的自学课程，课程包含规划数据、收集存储数据、分析描述数据、归档数据、共享数据、重用数据等六个模块[24]，研究生们可以根据需求，自主选择感兴趣的课程进行学习。此外，柏林工业大学还为学生组织了诸多关于数据管理、数据规划以及数据应用的讲座和研讨会，如“运动研究数据管理”“研究数据管理导论”“数据管理规划工具”等，这些讲座为研究生们提供了认识数据的全新视角以及管理科研数据的有效方法。孟买理工学院开发了独具特色的“R 计划”以实现学生和研究者的数据可视化管理。作为一个自由包容的开源软件，“R”可以用于数据分析、建模、推理测试和预测，研究生甚至可以用“R”提供的数据自主设计人工智能系统[25]。（见表 3）

表 3　四所世界一流大学在研究生信息和数据素养培养方面的具体举措

大学名称	具体举措
哈佛大学	创建 Dataverse 存储库、设立数据科学硕士学位
牛津大学	设立社会数据科学理学硕士学位、创建牛津研究数据网站
柏林工业大学	组织与数据管理相关的研讨会、开设“研究数据管理”课程
孟买理工学院	开发“R 计划”，实现研究生数据可视化管理

总结来看，为研究生提供与信息和数据相关的课程、设立专门的硕士学位、举办讲座和研讨会以及开发数据库和各种数据管理工具等举措都是世界一流大学用以提升研究生信息与数据素养的常见方式。丰富的数据库资源以及多样化的信息处理工具是研究生数字素养培养不可或缺的凭借。

（三）多主体参与的数据沟通与协作能力锻炼

研究生数字素养中的沟通与协作能力是日常合作与交流在数字环境下的延伸。但在数字环境下，跨学科、跨机构协作往往受限于技术平台的兼容性问题，不同学科领域使用的数据标准和协作工具差异显著，导致协同效率低下。此外，在当前培养体系中，高校对数字协作能力的系统性训练重视不足，许多研究生虽掌握专业技术，却缺乏在数字化环境中有效沟通、管理项目、协调多方利益相关者的能力。

哈佛大学的数字数据设计研究所（The Digital Data Design Institute at Harvard）致力于用数字化手段建立学生与世界之间的联系，研究所积极与公司开展合作，通过技术手段协助企业进行大规模变革以建立新的合作关系，最终促进研究生课程的开发[26]。牛津大学在其《2018—2023 年牛津战略计划》（University of Oxford Strategic Plan 2018-23）中明确指出：学校将持续增加数字投资，为学生和研究人员提供奖学金以及必要的研究工具，支持科研项目的跨国合作，让学生充分接触到全球受众[27]。柏林工业大学的 DiGiTal 项目以解决数字化问题为导向，与众多高等教育机构展开合作，项目参与者在上课过程中可以充分锻炼自身的跨学科素养和创造力，从专业知识和经验交流中获益[28]。孟买理工学院的机器智能和数据科学中心（The Centre for Machine Intelligence and Data Science）旨在通过研究、教学和与业界/政府合作，培养人工智能和数据科学领域的未来人才。中心积极促进研究生们与数字科学领域的专家进行交流和互动，曾邀请来自伊利诺伊大学、普渡大学、牛津大学等诸多一流大学的知名学者与研究生们进行面对面交流。（见表 4）

表 4　四所世界一流大学在研究生沟通与协作能力培养方面的具体举措

大学名称	具体举措
哈佛大学	建立数字数据设计研究所、布局大型学习网络
牛津大学	增加数字投资、支持开放馆藏获取和研究数据产出
柏林工业大学	构建跨学校、跨学科的数字化合作网络
孟买理工学院	设立机器智能和数据科学中心、组织交流研讨会和工作坊

搭建学术合作平台、推动合作项目交流、增强与政府、社会、企业在数字化领域的合作是世界一流大学促进研究生数字素养培养的重要手段。研究生数字素养的培养离不开多方力量的合作与支持，作为培养主体，世界一流大学应以开放包容的心态不断吸引多元主体参与到研究生数字素养培养中去。

（四）跨学科的数字内容创造力支持

随着数字技术的快速迭代，传统的课程体系难以跟上技术发展的步伐，导致学生掌握的数字创作技能与实际需求脱节。同时，数字创作能力的培养需要整合多个领域的知识，这对课程设计和师资配备提出了更高要求。尽管当前大多数高校增加了数字素养培养的课时量，研究生仍旧难以在有限的教学时间内系统掌握数字内容创作的核心技能。

为了向学生提供更有效的数字化支持，培养学生的数字内容创造力，哈佛大学成立了数字学术支持小组（Digital Scholarship Support Group，DSSG），该小组重点关注人文科学和社会科学专业研究生们的数字内容创造力，以数字研究和教学为中心，将社会科学和人文科学研究的一般流程转化为数据处理过程，使学生能将数字技能运用到连贯的科研训练中[29]。牛津大学拥有数量众多且针对不同专业开设的数字素养培训课程。这些课程将专业知识学习与数字素养培养相融合，旨在使研究生们在数字化时代重新理解和反思所学的专业知识，批判性地评估数字技术在当代社会的重要作用。柏林工业大学在新冠疫情暴发后大力推广混合式学习，将数字媒体整合进日常教学中。同步实时对话

和异步在线交流的方式有助于加强学生对数字化教学内容的理解，丰富的在线教育资源和多样化的数据获取方式对学生筛选、整合数字信息提出了更高要求。在孟买理工学院，跨学科课程是研究生课程的重要组成部分，学校十分关注跨学科课程中新兴技术的使用前景。增强现实（AR）、虚拟现实（VR）、可穿戴设备（WD）等数字产品为研究生们提供了理解数字内容与建构数字知识体系的新途径[30]。（见表5）

表5　四所世界一流大学在研究生数字内容创造力培养方面的具体举措

大学名称	具体举措
哈佛大学	成立数字学术支持小组、将社会科学和人文科学研究的一般流程转化为数据处理过程
牛津大学	针对不同专业开设数字素养培训课程
柏林工业大学	推广混合式学习模式
孟买理工学院	使用AR、VR、WD等数字产品

四所世界一流大学的培养经验表明，从课程建设角度入手培养研究生的数字内容创造力是较为经济且便捷的方式。跨学科课程、混合式课程等都是研究生数字内容创造力培养的重要载体，新技术、新设备的使用也将不断丰富研究生数字素养培养的方式方法。

（五）严密的数据隐私与安全意识构筑

随着大数据和人工智能技术的广泛应用，研究生在科研活动中接触和处理敏感数据的频率大幅增加，但多数学生缺乏必要的隐私保护意识和技能。高校现有的数据安全教育也仅停留在理论层面，缺乏实践性训练，导致学生难以应对复杂的真实场景。值得关注的是，随着国际合作研究的增多，跨境数据流动带来的合规风险也成为新的挑战。

哈佛大学非常重视培养学生的数据和隐私安全意识，学校以在线形式提供了“数据隐私和技术”课程，帮助学生从多个角度批判性地思考数字时代的隐私问题，探索新兴技术对隐私保护的影响[31]。出于对学生隐私安全的保护，牛津大学在《隐私声明条款》中向学生全面解释了学校是如何根据英国《通用数据保护条例》来使用和收集学生个人信息的，给予了学生充分的隐私数据知情权[32]。柏林工业大学制定了社交媒体资料数据隐私政策，明确说明了学生隐私数据处理的目的、法律依据、存储期限以及数据主体的权利等重要事项[33]。孟买理工学院在Koita基金会的支持下，成立了数字健康中心（Centre for Digital Health），该中心着重关注数据健康，尤其是数据隐私和安全保障方面的研究和实践，中心开设硕士和博士课程以培养相关领域的人才[34]。（见表6）

表6　四所世界一流大学在研究生隐私与安全意识培养方面的具体举措

大学名称	具体举措
哈佛大学	提供“数据隐私和技术”课程、举办数字隐私安全研讨会
牛津大学	给予学生充分的隐私数据知情权、发布《对在线隐私的威胁：英国的互联网》调查报告
柏林工业大学	制定社交媒体资料数据隐私政策、发起ATLAS跨学科项目
孟买理工学院	成立数字健康中心、建立信任实验室

四所世界一流大学在研究生数据安全和隐私保护方面的做法值得参考借鉴。无论是用学校名义发布专门的数据安全政策以保障学生的隐私，抑或采用课程、研讨会以及研究项目的形式提醒学生数据安全的重要意义，这些举措都直接或间接培养了学生的隐私与安全意识，进而提升了学生的数字素养。

（六）基于真实情景的数字问题解决能力培训

研究生数字素养培养强调以问题为导向，旨在解决真实情景中的技术难题，但目前高校的数字技能培训往往停留在通用技术层面，与学生的专业领域缺乏深度结合，导致学生难以将所学数字技能有效迁移到专业研究中。以理工科为例，虽然学生掌握了基础编程能力，但面对专业领域的计算建模问题时仍束手无策；而人文专业的研究生则更难找到数字技术与人文研究的结合点。

哈佛大学推出了独具特色的数字问题解决计划（Digital Problem-Solving Initiative，DPSI），该计划将学生、教职工、研究人员聚集在一起，采用跨学科的方式应对整个大学面临的问题和机遇，同时在计划实施过程中培养参与者的数字素养。早在2008年，牛津大学互联网研究所（The Oxford Internet Institute，OII）就实施了分布式问题解决网络（Distributed Problem-Solving Networks）项目，该项目利用数字技术，促进知识共享，致力于解决现实问题[35]。柏林工业大学充分认识到数字化技术正在深刻变革现实社会，因此为研究生们开设了计算

机科学课程,并使用全英文教学,专注于培养研究生的国际化素养和计算机思维[36]。孟买理工学院于2019年举办了第一届“RESEARCHx”活动,学校为学生提供了用数字技术解决真实问题的平台。活动过程中,学生基于数字化转型的社会背景,就缺水问题、交通拥堵问题以及化学用品检测展开了产品竞赛,充分展现了他们的数字问题解决能力。(见表7)

表7 四所世界一流大学在研究生问题解决能力培养方面的具体举措

大学名称	具体举措
哈佛大学	推出数字问题解决计划,培养学生数字问题解决能力
牛津大学	课程培养、实施分布式问题解决网络项目
柏林工业大学	开设计算机科学课程,使用全英文教学
孟买理工学院	举办“RESEARCHx”活动,为学生提供用数字技术解决真实问题的平台

问题解决能力是一项元技能,研究生数字素养的培养最终必然指向现实问题的解决。四所世界一流大学在以课程、项目培养研究生数字素养的过程中,始终坚持问题导向,将真实情境呈现在学生面前,为研究生搭建起数字化理论与现实社会问题之间的桥梁。

(七)全过程的职业数字能力拓展

在当下的职业数字能力培养实践中,“重技术轻应用”的倾向始终存在,学生虽然掌握了数字工具操作技能,但缺乏将技术应用于具体职业场景的能力。更突出的问题是,不同行业对数字能力的要求差异显著,而高校的培养方案往往采用“一刀切”模式,未能针对金融、教育、制造等不同领域设计差异化的数字能力培养路径。校企合作机制的不完善也制约了实践性职业数字能力的培养,研究生难以获得真实的职场数字化项目经验。

哈佛大学为研究生们提供了诸多与未来职业发展相关的在线课程,包括“面向企业的数据科学”“金融科技”“大数据造福社会”等[37],这些课程能够帮助研究生了解数字时代的工作与传统职业的不同,重新认识数字领域的新商业模式。牛津大学互联网研究所开发了“社会数据科学”模型,该模型可以对大规模数据和定量建模进行实证观察,进而预测未来职业发展走向,帮助学生更好地理解并解决职业问题[38]。柏林工业大学以午餐讲座的形式使学生在轻松愉快的氛围中习得未来职业工作所需的数字化技能及其他重要能力。学生会通过小组合作模拟未来职业场景,利用数字化手段解决实际问题。孟买理工学院规划了完备的实习机制,建立专门的人才—岗位衔接网站以方便学生和雇主相互选择。据孟买理工学院《职位安排和实习手册》显示,2023—2024年度,学校为31名学生提供了去往谷歌、微软、施普林格等全球知名企业的实习机会。(见表8)

表8 四所世界一流大学在研究生职业数字能力拓展方面的具体举措

大学名称	具体举措
哈佛大学	开设与未来职业发展相关的在线课程
牛津大学	开发“社会数据科学”模型,预测未来职业发展走向
柏林工业大学	举办午餐讲座,开展“基于挑战的学习”
孟买理工学院	规划完备的实习机制,建立人才—岗位衔接网站

将数字素养培养融入学生职业能力培养的全过程是世界一流大学提升人才素质和毕业生就业率的有效手段。数字技术将渗透到社会工作和生活的方方面面,只有灵活掌握数字化技术并具备数字素养的就业者才能在今后的就业市场占有一席之地。

四、世界一流大学研究生数字素养培养的启示

以哈佛大学为代表的四所世界一流大学已经在研究生数字素养培养的资源保障、顶层设计、理念衔接和产教融合方面进行了合理布局,积累了相对成熟的经验。我国高校研究生数字素养的培养应在认清自身发展现状、发挥自身独特优势的基础上,借鉴吸收别国世界一流大学研究生数字素养培养的有益经验,建构具有中国特色的研究生数字素养培养体系。

(一)完善研究生数字素养培养的内外部资源保障体系

完备的内外部资源保障体系是研究生数字素养培养的前提和基础,考虑到研究生数字素养培养的资金需求大、周期长,政府、高校、企业等多方主体都应广泛参与到研究生数字素养的资源保障体系中。政府应加大对高校数字技术基础设施建设的经费投入,以地方财政点对点支持高校研究生数字素养培养工作。高校除了在资源分配上向数字素养培养倾

斜外，还可以创造经费投资机遇，创新经费投入模式，为政府、企业提供多元投入口径，构建多主体、全覆盖的新型研究生数字素养培养资金来源体系[39]。企业应充分认识到高校研究生数字素养培养背后蕴含的巨大商业价值，在积极承担社会责任的基础上与高校展开合作，为高校研究生数字素养培养提供财力和物力支持。以哈佛大学为例的四所世界一流大学就很好地兼顾了硬件和软件资源的配置，面向全体研究生开放数字资源，在保证公平的前提下为研究生提供更多更好的数字资源。

(二)将数字素养、数字能力培养融入研究生培养的全过程

与数字素养培养相关的理论和实践课程直接或间接塑造了研究生对数字技术的感知和认识，因此，我国高校在培养研究生数字素养的过程中应将数字化、信息化因素融入常规理论课程（专业课、选修课）和实践课程中，将数字技术与课堂内容相结合，使研究生潜移默化地掌握数字技能、具备数字素养。教学也是影响研究生数字素养培养的重要因素。我国高校一方面要注重教师数字素养的培训，不断提升教师的数字胜任力，促进教师专业素养与数字素养相结合；另一方面应鼓励教师在课堂教学中融入数字素养培养，利用技术手段实现专业知识与数字素养的相辅相成[40]。课外活动是研究生数字素养培养的重要补充，实习、讲座培训和工作坊等都是培养研究生数字素养的重要实践。我国高校应拓宽数字素养教育场景，将视野从与学习相关的场景转向其他社会实践中，构建起涵盖多元场景的数字素养教育体系，从而促使研究生在参与多元数字实践的过程中全面发展其数字素养[41]。

(三)在研究生数字素养培养过程中充分发挥学生的主观能动性

尽管政府、高校、企业等多方力量都参与了研究生数字素养培养，且发挥了不可替代的作用，但我们应始终认识到，学生才是研究生数字素养培养的对象和主体，研究生数字素养培养必须充分发挥学生的主观能动性。我国高校在探索数字化创新教育、尝试多样化数字学习方式的过程中，要时刻尊重学生的主体地位，帮助学生在教师的带领下借助各种数字资源、采取多种学习方式将数字知识与专业知识相结合，以实践为导向解决现实问题。一方面，高校要创建有利于学习者自主发展的学习文化与环境，为其提供弹性化、可定制的数字素养发展计划与方案；另一方面，还要采用电子档案袋等技术工具支撑数字素养评价方式，帮助研究生全面了解其数字素养的发展现状及存在问题，实现自主发展[7]。在此过程中，研究生通过对特定问题相关知识、信息、数据的采集、分析、整合以及对数字技术的了解、识别、运用来构建全新的知识框架[42]。

(四)以实践为导向加强研究生数字素养与现实问题的联系

研究生数字素养培养的成效将最终体现在服务国家整体战略、促进产业协同发展方面。以实践为导向的培养模式不仅能够助力高校研究生数字素养的培养，还能反哺企业科研创新、推动产业转型升级。四所世界一流大学都不约而同地为研究生提供了与就业相关的数字化课程，以实习和参观的形式为研究生提供接触一线产业的机会，搭建学校与企业之间合作的桥梁。我国高校同样应以实践为导向，与企业展开深度合作，共建数字化创新创业服务平台。此外，为了应对劳动市场结构的新变化，高校必须加大培养学生数字技能的力度，确保教育的内容和模式与数字化技术提升相适应，使研究生有能力随着技能需求的变化在不同工作岗位之间流动[43]。企业则应坚持社会效益与经济利益并举，积极参与高校在数字技术开发、数字平台建设、人工智能研究、大数据运用等前沿领域的研究，为高校提供资金支持、管理经验和技术保障[39]。

五、结论与讨论

研究生数字素养关乎我国高等教育数字化转型以及教育强国建设的战略布局，是当前我国开辟数字化新赛道需要重点关注的事项。但是，在大力推进研究生数字素养培养的同时，也不能忽视教育公平问题。对高等教育整体发展来说，高水平研究生数字素养是有效助力，同时也有可能加深数字鸿沟。区域间软硬件基础设施设备的差异、数字政策支持力度的大小、数字资源分配情况的参差、个体接触数字渠道的多寡都有可能成为数字鸿沟的诱因。尽管高等教育的各个主体都在尽力避免上述问题，但教育机构的变革速度始终难以跟上数字文明的发展步伐。研究生数字素养培养和随之而来的数字鸿沟都是与高等教育数字化和高等教育公平息息相关的重要事项。

近年来，我国充分认识到了数字素养之于生产

力发展和社会进步的重要意义，陆续发布《提升全民数字素养与技能行动纲要》《全民数字素养与技能培训基地建设指引》等与数字素养培养密切相关的政策报告和调研结果，为提升劳动者的数字素养与技能、壮大高水平复合型数字人才队伍提供了依据。在此背景下，我国高校应积极响应国家政策和整体导向，在推进研究生数字素养培养的过程中，立足本土情境、总结国际经验，促进校内部门与政府的工业和信息化部门及行业、企业的联动，与全社会一道共同营造一种参与和支持数字素养教育的良好氛围。

参考文献：

[1] 黄莹莹. 数字化赋能研究生思政课的内涵、机理和实践路径[J]. 研究生教育研究，2024(2)：68-72.

[2] 马星，冯磊. 大学生数字素养教育的价值、目标与策略[J]. 江苏高教，2021(11)：118-124.

[3] Oblinger D G，Oblinger J L. Educating the Net Generation[M]. Boulder：Educause，2005.

[4] Bulger M E，Mayer R E，Metzger M J. Knowledge and Processes that Predict Proficiency in Digital Literacy[J]. Reading and Writing，2014，27(9)：1567-1583.

[5] 王淑娉，陈海峰. 数字化时代大学生数字素养培育：价值、内涵与路径[J]. 西南民族大学学报(人文社会科学版)，2021，42(11)：215-220.

[6] 钟梓培，彭虹斌. 研究生数字素养培养：问题检视与路径选择——基于 AGIL 模型视角[J]. 图书馆工作与研究，2025(6)：79-87.

[7] 吴砥，朱莎，王美倩. 学生数字素养培育体系的一体化建构：挑战、原则与路径[J]. 中国电化教育，2022(7)：43-49，63.

[8] López-Meneses E，Sirignano F M，Vázquez-Cano E，et al. University Students' Digital Competence in Three Areas of the DigCom 2. 1 Model：A Comparative Study at Three European Universities[J]. Australasian Journal of Educational Technology，2020，36(3)：69-88.

[9] 于瑶，马鸿泽，庞智. 我国研究生数字素养的影响因素及培育策略研究[J]. 情报科学，2023，41(8)：56-62，70.

[10] 张路路，惠澜，张群. 高校图书馆科研用户数字素养测评及培养对策研究[J]. 图书馆，2025(3)：87-95.

[11] 朱莎，李嘉源，况秀林，等. 生成式人工智能何以赋能学生数字素养培育：基于信息科技课程的实证研究[J]. 中国电化教育，2025(2)：75-83.

[12] Gilster P. Digital Literacy[M]. New York：John Wiley & Sons，Inc.，1997：1-2.

[13] 何蕾. 国际图联数字素养宣言[J]. 图书馆论坛，2017，37(11)：1-4.

[14] Ferrari A. DIGCOMP：A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe[R]. Luxembourg：Publications Office of the European Union，2013.

[15] 罗源. 大学生信息素养教程[M]. 北京：光明日报出版社，2018：5.

[16] Nancy L，David W，La T J D，et al. A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4. 4. 2[R]. Montreal：UIS Statistics，2018.

[17] Harvard Graduate School of Education. Resources for Students[EB/OL]. [2023-11-21]. https://its. gse. harvard. edu/audience/students.

[18] University of Oxford. MSc in Software and Systems Security[EB/OL]. [2023-11-21]. https://www. ox. ac. uk/admissions/graduate/courses/msc-software-and-systems-security.

[19] Technische Universität Berlin. Campus Management[EB/OL]. [2023-11-21]. https://www. tu. berlin/en/campusmanagement.

[20] Indian Institute of Technology Bombay. IT-Infrastructure[EB/OL]. [2023-11-21]. https://www. library. iitb. ac. in/about-us/it-infras/.

[21] Harvard University. Publishing Your Data and Code in the Harvard Dataverse Repository[EB/OL]. [2023-11-21]. https://support. dataverse. harvard. edu/.

[22] Harvard University. MASTER'S IN DATA SCIENCE[EB/OL]. [2023-11-21]. https://seas. harvard. edu/masters-data-science.

[23] University of Oxford. MSc in Social Data Science[EB/OL]. [2023-11-21]. https://www. ox. ac. uk/admissions/graduate/courses/msc-social-data-science.

[24] Technische Universität Berlin. Research Data Management-Self-Study Course，3AE[EB/OL]. [2023-11-21]. https://www. tu. berlin/en/ub/szf/training-consulting/certification-modules/self-study-course-3-ae.

[25] Indian Institute of Technology Bombay. Workshop on Data Analysis Using R[EB/OL]. [2023-11-21]. https://www. iitb. ac. in/event/workshop-data-analysis-using-r.

[26] Harvard Business School. D^3 Institute[EB/OL]. [2023-11-22]. https://d3. harvard. edu/our-team/d3institute/.

[27] University of Oxford. University of Oxford Strategic Plan 2018-23[R]. Oxford：University of Oxford，2018.

[28] Technische Universität Berlin. Network，Aims and Funding Instruments of DiGiTal[EB/OL]. [2023-11-22]. https://www. tu. berlin/en/gleichstellung/digital/

about-digital/network-aims-and-funding-instruments.

[29] Digital Scholarship Group. Digital Scholarship at Harvard University[EB/OL].[2023-11-22]. https://dssg.fas.harvard.edu/initiatives/literacy/.

[30] Centre for Education Technology. Exploration of Emerging Technologies for Education (EmergE)[EB/OL]. [2023-11-22]. https://www.et.iitb.ac.in/emerge-node-1.

[31] Harvard Online. Data Privacy and Technology[EB/OL].[2023-11-23]. https://www.harvardonline.harvard.edu/course/data-privacy-technology.

[32] University of Oxford. Privacy Notice-Digital Bodleian Website[EB/OL].[2023-11-23]. https://www.glam.ox.ac.uk/privacy-policy-digital-bodleian-website.

[33] Technische Universität Berlin. Data Privacy Policy for TU Berlin Social Media Profiles[EB/OL].[2023-11-23]. https://www.tu.berlin/en/communication/news/social-media/data-privacy-policy-for-social-media.

[34] Indian Institute of Technology Bombay. Launch of Centre for Digital Health, with Generous Support from the Koita Foundation[EB/OL].[2023-11-23]. https://www.iitb.ac.in/en/breaking-news/launch-centre-digital-health-generous-support-koita-foundation.

[35] University of Oxford. Performance of Distributed Problem-solving Networks[EB/OL].[2023-12-01]. https://www.oii.ox.ac.uk/research/projects/performance-of-distributed-problem-solving-networks/.

[36] Technische Universität Berlin. Computer Science (Informatik), M. Sc. [EB/OL]. [2023-12-01]. https://www.tu.berlin/en/studying/study-programs/all-programs-offered/study-course/computer-science-informatik-m-sc.

[37] Harvard Online. Harvard on Digital[EB/OL].[2023-12-01]. https://www.harvardonline.harvard.edu/series/harvard-on-digital.

[38] University of Oxford. Social Data Science[EB/OL].[2023-12-01]. https://www.oii.ox.ac.uk/research/social-data-science/.

[39] 胡钦太，危妙，陈颖珊.高等教育数字化：演进、挑战与转型[J].国家教育行政学院学报，2023(4)：20-26.

[40] 兰国帅，魏家财，黄春雨，等.国际高等教育数字化转型和中国实施路径[J].开放教育研究，2022，28(3)：25-38.

[41] 孙绍伟.大学生数字素养调查研究[J].图书馆建设，2024(3)：127-138，149.

[42] 赵文芳，李兰.信息素养教育的理论与实践[M].南昌：江西高校出版社，2020：25.

[43] 周文辉，赵金敏.ChatGPT对研究生创新能力培养的价值与挑战[J].高校教育管理，2024，18(2)：42-52.

How to Cultivate Postgraduates' Digital Literacy: A Case Study based on Four World-class Universities

DUAN Shifei, QIAN Tiaotiao

(*College of Education*, *Zhejiang University*, *Hangzhou* 310058, *China*)

Abstract: The cultivation of digital literacy for postgraduates is a key focus of postgraduate education in China at present. Harvard University, Oxford University, the Mumbai Institute of Technology, and the Berlin Institute of Technology in four different countries are world-class universities at the forefront of digital education. Their experience in cultivating digital literacy among postgraduates is worth referencing. By leveraging UNESCO's Digital Literacy Global Framework, the authors comprehensively analyze the specific measures taken by the four universities in cultivating digital literacy among postgraduates from seven dimensions: equipment and software support, information and data literacy cultivation, communication and collaboration ability development, digital content creativity cultivation, privacy and security awareness improvement, problem-solving ability development, and career ability expansion. The authors suggest that we should improve the internal and external resource guarantees for cultivating digital literacy among postgraduate students. They also recommend integrating the cultivation of digital literacy and ability into the entire postgraduate education process, give full play to the subjective initiative of the students in the postgraduate digital literacy training process, and use practice as a guide to help postgraduates improve their ability to solve realistic problems with digital literacy.

Keywords: postgraduate digital literacy; digital literacy framework; postgraduate education