

应用型本科生数字素养现状与提升路径*

——基于山西省1 452名应用型本科生的实证分析

李文欢

(太原学院, 太原 030032)

摘要: 利用德尔菲法和网络层次分析法构建应用型本科生数字素养评价指标体系, 并以山西省为例, 对应用型本科生数字素养水平进行评估。从总体评估结果来看, 学生数字素养得分均值为57.95, 整体水平偏低; 从各维度得分来看, 数字伦理与安全(65.23) > 数字能动性(61.03) > 数字通识知识(57.27) > 数字职业能力(57.20) > 数字通用技能(55.95), 各维度均呈现出低于均值人数多, 而高于均值人数少的特征; 从群体差异来看, 数字素养及各维度得分在不同性别、年级、专业、生源地间均存在显著差异, 表现为男生 > 女生、高年级 > 低年级、理工类 > 经管类 > 文史哲等类、城镇 > 农村。高校应从增设数字素养相关课程、数字化改造教学场景、加强数字伦理教育与监督3个方面提升应用型本科生数字素养水平。

关键词: 数字素养; 数字教育; 群体差异; 应用型本科生

中图分类号: G645; G252 **DOI:** 10.3772/j.issn.1673-2286.2024.07.008

引文格式: 李文欢. 应用型本科生数字素养现状与提升路径: 基于山西省1 452名应用型本科生的实证分析[J]. 数字图书馆论坛, 2024, 20(7): 72-82.

随着全球经济数字化转型的持续加速, 国民数字素养作为衡量一国人力资源质量、教育水平及社会发展程度的核心指标, 正逐步成为国际竞争力和国家软实力的关键影响因素。提升国民数字素养已成为世界各国在新时代背景下不可忽视的战略任务。我国政府高度重视国民数字素养培育, 2021年《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出, “加强全民数字技能教育与培训, 普及提升公民数字素养”^[1]。同年, 中央网络安全和信息化委员会办公室(以下简称“中央网信办”)印发《提升全民数字素养与技能行动纲要》, 明确提出“着力构建覆盖全民、城乡融合、公平一致、可持续、有韧性的数字素养与技能发展培育体系”^[2]。2022年, 中央网信办等四部门印发《2022年提升全民数字素养与技能工作要

点》, 部署了数字素养提升8个方面的29项重点任务^[3]。大学生不仅是高等教育的主要对象, 也是数字生活的参与者, 更是未来数字工作、数字创新的主体。可以说, 大学生数字素养水平的提升对于中国实现数字人才强国至关重要^[4]。

1 问题的提出

针对大学生数字素养提升, 学者们已开展较为充分的研究。理论层面, 学者们深入探讨了大学生数字素养的内涵、培育过程中存在的问题以及培育路径^[5-7]。实证层面, 多数学者尝试从不同的角度构建大学生数字素养评估指标。譬如, 马星^[8]构建了包括数字获取、数字创造、数字传播、数字身份4个维度17项指标的大学生

收稿日期: 2024-03-12

*本研究得到山西省教育科学“十四五”规划2022年度课题“数字时代山西应用型本科学生数字素养提升路径研究”(编号: GH-220024)资助。

数字素养评价指标体系。黄晓吉^[9]基于工科大学生的特点提出包含3个层面、4个领域的数字素养框架模型。方晨等^[10]以DigComp 2.1为基础构建了大学生数字素养评价指标体系,包括信息与数据、交流与合作、内容与创建、数字与生活、学习与发展5个维度的22项指标。

现有文献为本研究的开展奠定了良好的基础,但仍存在有待完善之处。①现有文献大多以大学生整体或者某一学科/专业学生为对象,较少有专门针对应用型本科生数字素养的研究。应用型本科生是从事生产、服务和管理第一线的应用型高级专门人才^[11]。与学术型本科生相比,应用型本科生更加注重技术知识而非科学知识,更加注重技术应用而非理论研究,更加注重职业需求而非升学深造^[12]。因此,其数字素养评估指标体系应体现职业知识和技能维度。②现有关于大学生数字素养评估指标体系构建的文献较少考虑指标的权重,这可能会导致评估结果与实际情况偏差较大。③现有文献大多注重对大学生数字素养评估指标体系的构建,而评估实践研究较少,比较不同特征应用型本科生数字素养差异的研究更少。

鉴于此,本研究首先利用德尔菲法和网络层次分析法构建应用型本科生数字素养指标体系,然后基于山西省1 452名应用型本科生的问卷调查对其数字素养水平进行评估,分析不同特征学生数字素养的异质性,最后有针对性地提出数字素养提升策略。山西省作为典型的煤炭资源大省,在国家推行绿色清洁能源的大趋势下,2010年11月,经国务院批准成为国家资源型经济转型综合配套改革试验区^[13]。2010年以来,山西省积极进行经济转型发展,深入实施数字经济优先发展战略^[14]。在经济转型过程中,应用型本科生作为地方经济发展的中坚力量,其数字素养水平直接关系到山西省乃至全国的数字化转型进程。因此,选择山西省应用型本科生作为调查对象具有典型的代表性。

2 应用型本科生数字素养指标体系构建

2.1 指标体系的设计

目前英国、美国等西方国家纷纷发布了数字素养框架^[15],联合国教科文组织也于2018年发布了《数字素养全球框架》(Digital Literacy Global Framework,

DLGF),这是当前各国认可度较高的公民数字素养框架之一。这一框架以欧盟数字素养框架为基础,并充分考虑到提升低收入国家和发展中国家公民数字素养水平的需要,包括7个数字能力领域和26项具体能力指标^[16]。在我国,目前国家层面还没有发布全民或者大学生数字素养框架。但2021年我国教育部发布了《高等学校数字校园建设规范(试行)》(以下简称《规范》)^[17],提出了大学生信息素养的组成要素,包括信息意识、信息知识、信息应用能力、信息伦理与安全4个一级要素和28个具体要素。相关研究表明,信息素养是数字素养的重要组成部分^[18]。

应用型本科生既具有公民的一般特征,也具有大学生的特殊性。他们作为未来的高素质技能人才,不仅要掌握基本数字工具的使用技能,还应了解数字技术的基本内涵和发展历程,以便更好地选择和使用数字工具。同时,对于应用型本科生数字素养的评估不应仅限于评价其是否能够被动地参与数字社会,还应重视其是否具有主动适应数字社会、利用数字技能提升自我、克服数字社会带来的困难的能动性。只有具备这些能动性才能在面对社会数字化变革时表现出更强的适应性。另外,职业能力发展对应用型本科生适应未来就业市场非常重要,这也是应用型本科教育的核心目标。因此,本研究以联合国教科文组织DLGF和《规范》为基础,结合我国应用型本科人才培养目标,初步构建应用型本科生数字素养指标体系(见表1),包含5个一级指标和25个二级指标。

2.2 指标体系的修正

在初步拟定应用型本科生数字素养指标体系的基础上,采用德尔菲法向专家进行咨询论证,以对指标体系进行修正。

2.2.1 专家意见的可靠性分析

课题组聘请了10位专家,这些专家来自不同的领域,具有不同的专业背景、工作经历、职称,以确保获得广泛和平衡的意见。他们均具有丰富的数字化教学经验或工作经验,对数字素养及其在教育 and 职业发展中的重要性有深刻理解。专家函询问卷通过电子邮件、微信及现场发放等方式进行发放。

表1 应用型本科生数字素养指标体系(初步)

一级指标	二级指标	参考来源
数字能动性	时间分配	《规范》
	自我提升	《规范》
	克服困难	《规范》
数字通识知识	数字理论知识	《规范》
	数字技术发展	《规范》
	数字内容识别	DLGF
	数字设备使用	DLGF
数字通用技能	数字获取	DLGF、《规范》
	数字创造	DLGF、《规范》
	数字管理	DLGF、《规范》
	数字合作	DLGF、《规范》
	数字评估	DLGF、《规范》
	程序编辑	DLGF
	问题解决	DLGF
数字职业能力	专业认知	DLGF
	专业工具使用	DLGF
	专业知识应用	DLGF
	专业实践	DLGF
数字伦理与安全	信息健康	《规范》
	数字礼仪	《规范》
	版权与许可证	DLGF
	数据安全	DLGF、《规范》
	隐私保护	DLGF、《规范》
	设备安全	DLGF、《规范》
	数字公民身份	DLGF

(1) 专家积极系数。函询问卷的回收率和提出建设性意见的专家数量可以用来刻画专家的积极性。本研究执行了两轮专家函询程序,每轮发放的问卷数量分别为10份,回收问卷数量为10份,两轮的问卷回收率均达到了100%。在意见提供方面,首轮有5位专家(占发放总量的50%)提出了宝贵意见。这说明,参与本研究的专家群体表现出高度积极的态度。

(2) 专家权威程度。专家权威程度系数用于衡量专家回答的权威性。当专家权威程度系数大于等于0.7时,则认定该专家具备较高的权威性,其意见因而受到较高的认可^[19]。通过统计分析发现,本研究中专家权威程度系数为0.75~0.86,均大于0.7,说明本研究聘请的专家在数字素养方面具有一定的权威性。

(3) 专家一致性。专家意见一致性检验旨在评估参与问卷调查的专家在对特定指标的看法上是否存在显著差异。该检验主要采用变异系数和肯德尔和谐系数

作为衡量工具。本研究的第一轮专家问卷调查中,一级指标的变异系数为0.11~0.20,均小于0.25,说明专家对一级指标的意见具有一致性^[20]。二级指标中有5个指标的变异系数为0.27~0.30,其余二级指标的变异系数均小于0.25。一级指标的肯德尔和谐系数为0.20~0.33。在第二轮专家问卷调查中,所有指标的变异系数为0.05~0.17,均小于0.25,专家意见达成一致。肯德尔和谐系数为0.42~0.55,高于第一轮,且差异具有统计学意义($P<0.001$),可以认为第二轮专家问卷调查的结果具有较高的可靠性和有效性,专家们对于研究议题已经形成共识,因此可以终止进一步的咨询活动^[21]。

2.2.2 专家咨询结果

专家根据自身学识与经验对本研究初步构建的指标进行评分,1~5分代表“非常不重要”至“非常重要”。本研究主要遵循適切性和一致性原则^[22]进行指标筛选。其中,適切性是指某一指标的平均得分大于等于分值的75%,就本研究而言,某一指标的平均得分大于等于3.75,即说明符合適切性原则,可以保留。一致性主要通过标准差和四分差来判断。若标准差小于1,则说明该指标的专家意见一致性程度符合要求。四分差表示上四分位数和下四分位数之差,该值越大代表专家意见越分散,反之则表示专家意见越集中。就本研究而言,四分差小于等于0.5时,此指标可以保留;四分差大于0.5,此指标需要删除。

根据上述标准,结合专家意见,对第一轮专家咨询结果实施如下举措。

(1) 删除指标。①“程序编辑”“版权与许可证”“数字公民身份”3个二级指标不符合適切性和一致性原则,故删除。②有专家认为“数字通识知识”的二级指标中“数字内容识别”的内容与“数字通用技能”的二级指标“数字评估”有重复之处,应删除。③有专家认为“数字职业能力”的二级指标中“专业实践”的内容在本一级指标下的其他二级指标中均有所体现,内容存在交叉,应删除。

(2) 增加指标。①有专家认为,具备数据思维对于应用型本科生来说至关重要。数据思维不仅能够帮助学生更好地理解 and 处理数据,还能够促进他们在学术研究、社会实践和未来职业发展中做出基于数据的正确决策。因此,建议在“数字能动性”中增加“数据

思维”二级指标。②有专家认为,在数字化技术快速发展的时代,职业技能的更新换代速度加快,主动学习的能力变得非常重要。只有时刻保持主动学习的状态才能不断提升自己的专业能力和市场竞争力,从而不被市场淘汰。因此,建议在“数字职业能力”一级指标下增加“主动学习”二级指标。③有专家认为,随着数字化技术在学术领域的广泛应用,学术不端行为产生的风险也在增加,例如抄袭和伪造数据等问题。对于在校大学生而言,尊重和保护知识产权以及遵守学术规范成为至关重要的学术道德。因此,建议在“数字伦理与安全”

全”一级指标下增加“学术安全”二级指标。

经课题组讨论,认为以上专家意见合理,同意删除和增加这些二级指标。根据第一轮专家咨询意见对初步构建的应用型本科生数字素养指标进行修改后,形成第二轮专家函询问卷,并再次发放。此次所有指标的平均得分大于3.75,标准差小于1,四分差小于0.5,专家意见趋于一致。课题组也认为该指标体系较为合理,故不再进行第三轮咨询。最终构建的应用型本科生数字素养指标体系如表2所示,包括5个一级指标和23个二级指标。

表2 应用型本科生数字素养指标体系

一级指标(编号)	二级指标(编号)	指标描述
数字能动性(A)	时间分配(A1)	具有根据信息价值合理分配自己注意力的能动性
	自我提升(A2)	具有积极利用数字技术和信息对学习方式优化与创新,实现个人可持续发展的能动性
	克服困难(A3)	具有勇于面对、积极克服数字化学习中困难的能动性
	数据思维(A4)	具有利用数据理性分析和解决问题的能动性
数字通识知识(B)	数字理论知识(B1)	了解常见数字技术的相关概念与解决问题的程序和方法
	数字技术发展(B2)	了解数字技术的发展进程、应用现状及发展趋势
	数字设备使用(B3)	熟悉基本数字化工具的使用方法
数字通用技能(C)	数字获取(C1)	能够快速、准确地选择并使用恰当的网络平台、数字资源库等获取所需要的信息
	数字创造(C2)	能够利用数字工具创建不同的内容,以表达自己的想法
	数字管理(C3)	能够对信息进行科学的整合、处理和存储
	数字合作(C4)	能够通过数字渠道进行信息共享与协作
	数字评估(C5)	能够甄别检索的信息的价值和可信度
	问题解决(C6)	能够利用数字技术解决学习和生活中的一般问题
数字职业能力(D)	专业认知(D1)	能够了解所学专业专用的数字工具和技术
	主动学习(D2)	能够积极主动学习与专业相关的数字技术
	专业工具使用(D3)	能够熟练使用与专业相关的数字技术和工具
	专业知识应用(D4)	能够利用数字技术和工具解释和分析专业领域的数据、信息和数字内容
数字伦理与安全(E)	信息健康(E1)	能够做到不浏览和传播虚假消息和有害信息
	数字礼仪(E2)	在数字环境中互动时能够遵守应有的规范
	学术安全(E3)	能够尊重和保护知识产权,遵守学术规范,杜绝学术不端
	数据安全(E4)	能够保护数据不被盗用,对重要信息数据进行定期备份
	隐私保护(E5)	在数字环境中能够注意保护个人和他人隐私信息
	设备安全(E6)	具备设备安全防护技能,能防范计算机病毒和黑客等攻击

2.3 指标权重确定

2.3.1 构造网络层次结构模型

构建指标体系之后,合理分配指标权重是形成科学量化评估结果的关键。为确定前文构建的应用型本科生数字素养指标体系中各指标之间是否存在关联关

系,向前文提到的10位专家发放问卷,让专家选出指标间的关联关系。通过对问卷的整理发现,所有的指标都不是相互独立的,存在相互影响,且不同层次指标间也存在依存和支配关系,这些关系呈现出了网络结构。鉴于这种结构关系,应用网络层次分析法为指标赋权^[23]。根据专家咨询的结果,绘制指标体系的网络层次结构模型,如图1所示。

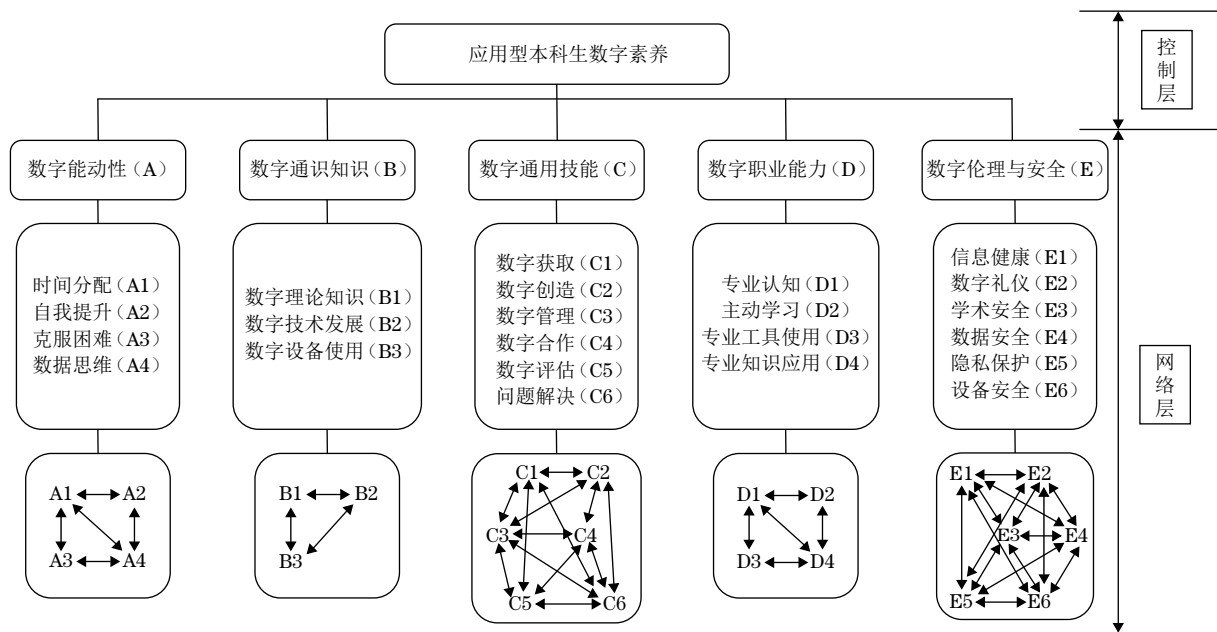


图1 应用型本科生数字素养指标体系网络层次结构模型

2.3.2 计算指标权重

网络层次结构形成后,首先需要在不同的决策准则下将指标影响力大小进行两两比较,并构建判断矩阵。采用专家问卷调查的方式获得指标影响力两两比较结果,并采用九分法来标度,数字1、3、5、7、9分别表示两个指标同等重要、稍微重要、重要、很重要、极重要;数字2、4、6、8表示以上相邻重要程度的折中数值。其次,进行一致性检验。当一致性比率(Consistent Ratio, CR)小于0.1时,说明判断矩阵的不一致性在可以接受的范围内^[24]。再次,对满足一致性要求的判断矩阵计算特征值及相应的特征向量,并对与最大特征值相关联的特征向量实施归一

化处理,从而形成权重向量。将所有权重向量集结,构筑权重矩阵。然后,将每个一级指标所包含的二级指标对应的权重矩阵进行有序整合,构建超矩阵。通过类似的方法,可以计算出一级指标的权重矩阵,进而对一级指标的权重矩阵与超矩阵进行乘法运算,得到加权超矩阵。最后,运用yaahp软件对加权超矩阵进行分析,从而确定每个二级指标的权重值。把一级指标下的所有二级指标权重相加,即得出一级指标的权重。

由于篇幅有限,以“数字通用技能”为例,展示判断矩阵,如表3所示。此判断矩阵以控制层“应用型本科生数字素养”为准则,以“数字获取”为次准则,对“数字通用技能”的二级指标进行两两判断。

表3 以控制层为准则、以“数字获取”为次准则构建的判断矩阵

指标名称	数字合作	数字创造	数字管理	问题解决	数字评估	权重
数字合作	1	2	3	1/4	3	0.214 5
数字创造	1/2	1	4	1/3	4	0.193 6
数字管理	1/3	1/4	1	1/4	1/2	0.062 1
问题解决	4	3	4	1	3	0.441 4
数字评估	1/3	1/4	2	1/3	1	0.088 4

此判断矩阵的CR为0.094,小于0.1,满足一致性标准。计算最大特征值所对应的特征向量并进行归一化处理,计算出权重向量(0.214 5, 0.193 6, 0.062 1, 0.441 4, 0.088 4)。同样,以控制层为准则,分别以“数

字创造”“数字管理”“数字合作”“数字评估”“问题解决”为次准则构造判断矩阵,进行一致性检验,判断矩阵的CR分别为0.050、0.059、0.057、0.016、0.052,均满足一致性标准。进而计算权重向量,构建“数字通用

技能”权重矩阵 R_C ，如式(1)所示。

$$R_C = \begin{bmatrix} 0.2145 & 0.1605 & 0.0915 & 0.1428 & 0.2589 & 0.1447 \\ 0.1936 & 0.2995 & 0.3446 & 0.2403 & 0.3438 & 0.2664 \\ 0.0621 & 0.1218 & 0.2436 & 0.1262 & 0.1550 & 0.3924 \\ 0.4414 & 0.3348 & 0.2522 & 0.4237 & 0.0874 & 0.0918 \\ 0.0884 & 0.0835 & 0.0682 & 0.0670 & 0.1550 & 0.1046 \end{bmatrix} \quad (1)$$

同理，对所有一级指标所包含的二级指标以控制层“应用型本科生数字素养”为准则，以每个二级指标为次准则构造判断矩阵，可得到多个权重矩阵。将这些权重矩阵组合在一起就构造成了超矩阵，如式(2)所示。

$$R = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} & \cdots & R_{15} \\ R_{21} & R_{22} & \cdots & R_{25} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ R_{51} & R_{52} & \cdots & R_{55} \end{bmatrix} \quad (2)$$

按照同样的方法，以每个一级指标为次准则，以控制层“应用型本科生数字素养”为准则，构造一级指标

判断矩阵并计算权重向量，得到相应的权重矩阵，如式(3)所示。

$$V = \begin{bmatrix} V_{11} & V_{12} & \cdots & V_{15} \\ V_{21} & V_{22} & \cdots & V_{25} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ V_{51} & V_{52} & \cdots & V_{55} \end{bmatrix} \quad (3)$$

最后，用式(2)乘以式(3)，就可得到加权超矩阵，进而可计算出每个二级指标的权重。把一级指标下的所有二级指标权重相加，即得出一级指标的权重。通过计算，本研究各级指标权重如表4所示。

3 应用型本科生数字素养现状评价

3.1 调查问卷设计与质量检验

为了解应用型本科生数字素养状况，利用前文构建的指标体系编制调查问卷。问卷包含“被调查者的基本情况”和“应用型本科生数字素养”两部分，后者采用

表4 应用型本科生数字素养指标权重分配

一级指标(编号)	权重	二级指标(编号)	组内权重	集成的权重
数字能动性(A)	0.0931	时间分配(A1)	0.1515	0.0141
		自我提升(A2)	0.3386	0.0315
		克服困难(A3)	0.1821	0.0305
		数据思维(A4)	0.3278	0.0170
数字通识知识(B)	0.2007	数字理论知识(B1)	0.3645	0.0732
		数字技术发展(B2)	0.2243	0.0450
		数字设备使用(B3)	0.4112	0.0825
数字通用技能(C)	0.3803	数字获取(C1)	0.1325	0.0504
		数字创造(C2)	0.2155	0.0819
		数字管理(C3)	0.0931	0.0354
		数字合作(C4)	0.2211	0.0841
		数字评估(C5)	0.0781	0.0297
		问题解决(C6)	0.2597	0.0988
数字职业能力(D)	0.2192	专业认知(D1)	0.1182	0.0259
		主动学习(D2)	0.3352	0.0735
		专业工具使用(D3)	0.2505	0.0549
		专业知识应用(D4)	0.2961	0.0649
数字伦理与安全(E)	0.1067	信息健康(E1)	0.1301	0.0139
		数字礼仪(E2)	0.0968	0.0103
		学术安全(E3)	0.1442	0.0154
		数据安全(E4)	0.2252	0.0240
		隐私保护(E5)	0.2447	0.0261
		设备安全(E6)	0.1590	0.0170

Likert量表, 1~5代表“非常不符合”至“非常符合”。问卷中关于数字素养的部分如表5所示, 问题描述主要参考《规范》^[17]和唐婷^[25]、郭星^[26]、徐顺^[27]的研究成果。

为保证调查问卷的可靠性, 对问卷中数字素养量表部分的信度和效度进行分析。在信度方面, 该量表整体克龙巴赫 α 系数(Cronbach's α)为0.96, 各一级指

标Cronbach's α 为0.76~0.91, 均大于0.7, 说明此量表的信度较好。在效度方面, 该量表各一级指标的平均萃取变异量(Average Variance Extracted, AVE)为0.526~0.579, 均大于标准值0.5, 并且每个一级指标的AVE的平方根大于其与其他潜变量的相关系数, 说明该量表的收敛效度和区分效度较好^[28]。

表5 应用型本科生数字素养量表

一级指标(编号)	二级指标(编号)	问题描述
数字能动性(A)	时间分配(A1)	我能够有效地根据信息的价值来分配自己使用数字设备的时间
	自我提升(A2)	我会主动寻找和使用数字资源(如在线课程、教育软件等)来提升自己
	克服困难(A3)	面对数字化学习过程中的挑战, 我会积极寻找解决方案
	数据思维(A4)	我愿意了解并尝试应用基本的数据分析方法来解决实际问题
数字通识知识(B)	数字理论知识(B1)	我了解一些常见的数字技术概念及其在解决问题中的应用
	数字技术发展(B2)	我了解数字技术的发展和现状
	数字设备使用(B3)	我熟悉并能使用办公软件、在线写作平台等数字化工具来提高我的学习效率和便捷程度
数字通用技能(C)	数字获取(C1)	我能快速、准确地从网络、数字资源中获取所需要的信息
	数字创造(C2)	我能使用数字工具创作内容, 如撰写文档、制作演示等
	数字管理(C3)	我能有效地管理和组织我的数字文件和资料
	数字合作(C4)	我习惯于通过数字渠道与他人共享信息和进行合作
	数字评估(C5)	我能评估网络信息的价值和可信度
	问题解决(C6)	我经常使用数字技术来解决学习或生活中遇到的一般问题
数字职业能力(D)	专业认知(D1)	我了解与我的专业领域相关的数字工具和技术
	主动学习(D2)	我会主动学习与专业相关的数字技术, 以适应未来的职业需求
	专业工具使用(D3)	我熟悉所学专业领域的数字技术和工具的操作方法和流程
	专业知识应用(D4)	我能利用专业知识进行专业数据分析并解决专业问题
数字伦理与安全(E)	信息健康(E1)	我能做到不浏览和传播虚假消息和有害信息
	数字礼仪(E2)	在数字环境中互动时我能遵守应有的规范
	学术安全(E3)	我尊重知识产权, 并严格遵守学术诚信原则
	数据安全(E4)	我会定期备份重要数据, 以防数据丢失或被非法使用
	隐私保护(E5)	在网络中, 我非常注意保护个人和他人隐私信息
	设备安全(E6)	我知道如何保护数字设备免受病毒和黑客攻击

3.2 数据来源与样本基本特征

本研究的数据来源于对山西省应用型本科院校学生的调查。此次调查时间为2023年4月1日至5月31日, 采用随机抽样的方式, 对太原学院、晋中学院、运城学院、长治学院、吕梁学院、山西工程技术学院、忻州师范学院、山西应用科技学院8所应用型本科院校的学生发放调查问卷。这些院校基本涵盖了山西省各市, 能够反映山西省应用型本科生的整体情况。利用问卷星平台编辑、发放和回收问卷。共收回问卷1 505份, 剔除无效问卷, 共获取有效问卷1 452份, 问卷有效率为96.48%。样本基本特征如表6所示, 有效样本在性

别、年级、专业和生源地上分布较为均衡, 具有较好的代表性。

3.3 应用型本科生数字素养整体状况

为了便于展示统计结果, 将5级Likert量表转化为100分制(1记为0分, 2记为25分, 3记为50分, 4记为75分, 5记为100分)。根据表4所示权重, 计算各指标得分及总分。如表7所示, 通过加权计算发现, 1 452名应用型本科生数字素养得分均值为57.95, 标准差为14.38。数字素养得分低于均值的学生有821名, 高于均值的学生有631名, 呈现低分人数多而高分人数少

表6 样本基本特征

项目	类别	人数	百分比/%
性别	男	625	43.04
	女	827	56.96
年级	大一	373	25.69
	大二	408	28.10
	大三	420	28.93
	大四	251	17.28
专业	理工类(理工农医)	502	34.57
	经管类(经济管理)	589	40.56
	文史哲等类(文史哲艺教法)	361	24.87
生源地	农村	608	41.87
	城镇	844	58.13

的情况,说明山西省应用型本科生数字素养整体水平偏低。

从数字素养各维度得分来看,得分从高到低依次是数字伦理与安全(65.23)、数字能动性(61.03)、数字通识知识(57.27)、数字职业能力(57.20)、数字通用技能(55.95)。由此可见,学生在信息安全、学术道德方面表现相对较好,并且具有一定的数字能动性,掌握了一定的数字通识知识,但在数字通用技能和数字职业能力方面还有欠缺。从数字素养各维度内部得分情况来看,均呈现低于均值人数超过50%的现象,尤其是数字职业能力方面人数差距较大。这说明,一半以上学生的数字素养水平亟须提高。

表7 山西省应用型本科生数字素养描述性统计结果(N=1452)

维度	最小值	最大值	均值	标准差
数字能动性	0.00	100.00	61.03	16.61
数字通识知识	0.00	100.00	57.27	16.84
数字通用技能	0.00	92.97	55.95	15.53
数字职业能力	0.00	100.00	57.20	16.88
数字伦理与安全	0.00	100.00	65.23	17.41
数字素养	1.06	97.33	57.95	14.38

3.4 应用型本科生数字素养差异比较

已有研究表明,性别、年龄、家庭是数字素养的关键影响因素^[29-30],而且区域差异会带来数字鸿沟^[31]。因此,为了解应用型本科生的数字素养差异,结合本研究样本实际情况,选取性别、年级、专业、生源地4个方面,运用独立样本T检验和单因素方差分析进行差异检验。

(1) 不同性别应用型本科生数字素养差异。将应用型本科生以性别分组后进行独立样本T检验。结果显示,男生数字素养平均得分为59.35,显著高于女生的平均得分57.04($P<0.01$)。从各维度看,男生在数字通识知识和数字职业能力方面的平均得分分别为59.57和58.96,显著高于女生的平均得分55.77和56.05($P<0.01$)。其他维度上,虽然男生的平均得分高于女生,但这种差异并不具有统计学上的显著性。

(2) 不同年级应用型本科生数字素养差异。对不同年级应用型本科生数字素养及各维度得分进行单因素方差分析,通过结果可以看出,不同年级学生的数字素养及各维度得分均存在显著差异($P<0.01$),并且随着年级的增长,数字素养及各维度的平均得分逐渐增加(除数字伦理与安全维度)。分维度看,数字能动性、数字通识知识、数字通用技能、数字职业能力方面,

大四学生得分分别为65.28、59.62、59.31、60.02,比大一学生得分分别高8.36、5.22、7.93、7.53。在数字伦理与安全方面,大四学生得分(69.25)比最低的大二高7.73。由此可见,在不同年级学生间,数字能动性维度得分差异最大,其次是数字通用技能。进一步利用最小显著差异方法进行事后多重比较发现,在数字能动性、数字通用技能方面,大四学生得分显著高于其他年级;在数字通识知识、数字职业能力、数字伦理与安全方面,大四学生得分显著高于大一、大二学生,大三学生得分显著高于大一学生。

(3) 不同专业类别应用型本科生数字素养差异。对不同专业类别应用型本科生数字素养及各维度得分进行单因素方差分析,结果显示,不同专业类别学生的数字素养及各维度得分均存在显著差异($P<0.01$)。数字素养得分上,最高的是理工类专业学生(65.22),比最低的文史哲等类专业学生(55.90)高9.32,经管类专业学生得分居于中间。分维度来看,数字能动性、数字通识知识、数字通用技能、数字职业能力、数字伦理与安全方面,理工类专业学生得分分别为65.47、66.14、62.65、66.79、69.18,比文史哲等类专业学生分别高

6.00、11.57、8.66、10.65、7.60。由此可见,在不同专业类别学生间,数字通识知识维度得分差异最大,其次是数字职业能力。进一步利用最小显著差异方法进行事后多重比较发现,在数字素养及各维度中理工类专业学生得分显著高于文史哲等类专业学生,经管类专业学生得分也显著高于文史哲等类专业学生。

(4)不同生源地应用型本科生数字素养差异。将应用型本科生以生源地分组后进行独立样本 T 检验,结果显示,来自农村的学生和来自城镇的学生的数字素养及各维度得分均存在显著差异($P<0.01$),城镇学生的数字素养及各维度得分均高于农村学生。从总体来看,城镇学生的数字素养得分(59.41)比农村学生(55.92)高3.49。分维度来看,城镇学生在数字能动性、数字通识知识、数字通用技能、数字职业能力、数字伦理与安全维度的得分分别为63.39、58.54、57.28、58.75、66.57,比农村学生分别高5.63、3.03、3.18、3.69、3.21。由此可见,不同生源地的学生在数字能动性方面差异最大,其次是数字职业能力。

4 应用型本科生数字素养提升路径

针对以上研究结论,结合我国应用型本科生实际情况,提出提升应用型本科生数字素养的路径。

4.1 增设数字素养相关课程,提升学生数字知识和技能水平

(1)增加数字素养通识课程。数字时代的应用型本科生应了解新一轮科技革命的发展现状和趋势,掌握基本的数字技术。但是从前文的分析结果可以看出,学生在数字通识知识和数字通用技能方面的得分较低,其原因之一就是学校教育体系中数字素养通识课较少,尤其是文史哲等类的专业很少开设这类课程,学生很难在相关课程中了解到数字技术发展的前沿,这也直接导致了文史哲等类专业学生的数字素养得分低于理工类学生。因此,高校应增加数字素养通识课程,如“编程基础”“数据分析”“数字图像处理”等,这些课程可以帮助学生掌握数字技术的基本知识和技能,提高数字素养。

(2)将数字素养教育融入专业课程。当前高校的数字素养教育还停留在初级阶段,教育内容不系统、教

育时间短,并且与专业课之间存在割裂现象,没有与专业课进行深度融合,使得数字技能缺少实际应用场景。因此,一方面,高校应系统构建包含数字素养通识教育和数字素养专业教育的课程体系,使数字素养教育阶梯式深入。同时,充分考虑不同年级、专业、地区学生的特点,分层设计数字素养课程大纲和课堂教学安排。另一方面,进行专业课程改革,将数字素养教育有机融入专业课教育,形成联动机制。

4.2 教学场景数字化改造,提升学生数字职业能力

应用型本科生数字职业能力的提升很大程度上有赖于实践经验的积累。前文分析发现,应用型本科生数字职业能力得分较低。与城镇学生相比,农村学生的得分更低。产生这一差异的原因可能是,城镇大学生能够较早且更频繁地接触和使用各类数字化设备与网络资源,从而形成良好的数字习惯和技能;而部分农村大学生受限于早期教育阶段的信息技术教育资源匮乏,进入大学后才有机会接触到更多的数字化学习资源。因此,高校的数字化教学设施和教学场景对于提升学生尤其是农村学生的数字职业能力非常重要。一方面,高校应加快升级改造数字化实践教学场景。通过整合人工智能、虚拟现实等先进技术,对智能支持系统进行升级,以提升课堂的配置。同时构建一个三维的虚拟空间,为学生提供一个新型的数字技能实践平台,让他们能够在虚拟环境中以数字人的身份应用所学知识、加强实践技能并进行技能开发。另一方面,高校可以策划并实施一系列实践活动,如数字技术竞赛、创新创业项目以及企业实习实训计划等,使这些活动成为培养数字素养的重要载体,让学生能够在实际操作中运用各类数字工具解决复杂问题,从而实现数字职业能力的切实提高。

4.3 加强教育与监督,提升学生数字伦理水平

数字经济时代,必须加强对应用型本科生的数字伦理教育和监督,引导他们建立正确的数字价值观,提升对数字信息的辨识力,自觉维护网络安全,严格遵守学术诚信。①高校可以创建数字伦理与安全学习平台,

为学生提供数字伦理与安全的学习资源和工具,方便他们随时查阅和学习。同时,通过举办相关活动、展览等,营造重视数字伦理与安全的校园氛围。②高校可以建立一个以数字素养为核心的资料库,对学生的网络伦理数据进行详尽的记录。通过在关键环节对学生的数字伦理行为进行审查,促进不同数据间的深度对比与分析,对学生的数字道德失范行为进行准确判定。③激发学生内在的自我监管能力。强化学生在数字伦理方面的自我意识,引导学生将数字道德规范内化于心,逐步实现从外在规范向内在自律的转变。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要[EB/OL]. [2024-04-05]. https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/ghwb/202103/t20210323_1270124.html.
- [2] 中共中央网络安全和信息化委员会办公室. 提升全民数字素养与技能行动纲要[EB/OL]. [2024-04-05]. http://www.cac.gov.cn/2021-11/05/c_1637708867754305.htm.
- [3] 中华人民共和国中央人民政府. 四部门联合印发《2022年提升全民数字素养与技能工作要点》[EB/OL]. [2024-04-05]. https://www.gov.cn/xinwen/2022-03/02/content_5676432.htm.
- [4] 肖鹏,赵庆香. 通往数字人才强国之路:《提升全民数字素养与技能行动纲要》与大学生数字素养教育战略[J]. 农业图书情报学报, 2021, 33(12): 6-15.
- [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] 凌征强. 我国大学生数字素养现状、问题与教育路径[J]. 情报理论与实践, 2020, 43(7): 43-47, 53.
- [7] 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.
- [8] 马星. 大学生数字素养评价指标构建研究[J]. 教育评论, 2021(10): 66-71.
- [9] 黄晓吉. 后疫情时代工科大学生数字素养框架的构建研究[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2021(11): 214-216.
- [10] 方晨,何亚丽. 大学生数字素养框架构建研究[J]. 文献与数据学报, 2022, 4(2): 53-65.
- [11] 尹宁伟. 应用型本科人才培养质量观探究[J]. 现代教育科学(高教研究), 2012(4): 83-86.
- [12] 吴中江,黄成亮. 应用型本科内涵及应用型本科人才培养[J]. 高等工程教育研究, 2014(2): 66-70.
- [13] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院关于支持山西省进一步深化改革促进资源型经济转型发展的意见[EB/OL]. [2024-04-05]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-09/11/content_5224274.htm?ivk_sa=1024320u.
- [14] 山西省人民政府. 关于印发山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的通知[EB/OL]. [2024-04-05]. https://www.shanxi.gov.cn/zfxxgk/zfxxgkz/fdzdkgknr/lzyj/szfwj/202205/t20220513_5976500.shtml.
- [15] 宋毓,饶俊丽. 国内外数字素养研究热点计量分析[J]. 国家图书馆学刊, 2020, 29(1): 87-98.
- [16] 程慧平,蒋星. 公民数字素养提升路径研究:基于欧盟与联合国教科文组织数字素养框架的比较与分析[J]. 图书馆学研究, 2023(1): 54-60.
- [17] 中华人民共和国教育部. 教育部关于发布《高等学校数字校园建设规范(试行)》的通知[EB/OL]. [2024-04-05]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202103/t20210322_521675.html.
- [18] PARK H, KIM H S, PARK H W. A scientometric study of digital literacy, ICT literacy, information literacy, and media literacy[J]. Journal of Data and Information Science, 2021, 6(2): 116-138.
- [19] 吴扬. 融合幼儿班集体教学活动评价指标体系构建:基于德尔菲法的调查研究[J]. 中国特殊教育, 2018(10): 18-25.
- [20] 林秀清,杨现民,李怡斐. 中小学教师数据素养评价指标体系构建[J]. 中国远程教育(综合版), 2020(2): 49-56, 75.
- [21] 何艳君,刘向莉. 基于改良德尔菲法的医学生人文社会素养评价研究[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2018, 43(11): 57-62.
- [22] 胡俊杰,陈为年,黄茂勇. 高职院校基层行政人员专业能力指标体系构建:基于改良式德尔菲法的研究[J]. 高等职业教育探索, 2020, 19(2): 46-54.
- [23] 贺纯纯,王应明. 网络层次分析法研究述评[J]. 科技管理研究, 2014, 34(3): 204-208.
- [24] 安结. 移动网络环境下高校图书馆学科服务评价的新思考:基于用户视角和网络层次分析法[J]. 情报资料工作, 2018(5): 81-88.
- [25] 唐婷. 高职学生数字素养评价模型构建与应用研究[D]. 广州:广东技术师范大学, 2021.
- [26] 郭星. 师范生数字素养特征、影响因素及培养策略研究[D]. 成都:四川师范大学, 2021.
- [27] 徐顺. 基于社会认知理论的大学生数字公民素养影响因素及提升策略研究[D]. 武汉:华中师范大学, 2019.
- [28] 邢文明,刘我. 全要素数字化转型背景下大学生数字素养影响

- 因素研究[J]. 数字图书馆论坛, 2023, 19 (10): 79-90.
- [29] URBANCIKOVA N, MANAKOVA N, GANNA B. Socio-economic and regional factors of digital literacy related to prosperity[J]. Quality Innovation Prosperity, 2017, 21 (2): 124-141.
- [30] VÁZQUEZ-CANO E, MENESES E L, GARCÍA-GARZÓN E. Differences in basic digital competences between male and female university students of Social Sciences in Spain[J]. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 2017, 14 (1): 27.
- [31] 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.

作者简介

李文欢, 女, 博士, 副教授, 研究方向: 数字经济、资源经济, E-mail: 350155083@qq.com。

Current Situation and Improvement Path of Digital Literacy for Applied Undergraduate Students:
An Empirical Analysis Based on 1 452 Applied Undergraduate Students in Shanxi Province

LI WenHuan
(Taiyuan University, Taiyuan 030032, P. R. China)

Abstract: This paper utilizes the Delphi method and analytic network process to construct a digital literacy evaluation index system for applied undergraduate students and evaluates the digital literacy level of applied undergraduates in Shanxi Province. Overall, the average digital literacy score of students is 57.95, indicating a generally low level. From the perspective of scores in different dimensions, digital ethics and safety (65.23) > digital consciousness (61.03) > digital general knowledge (57.27) > digital vocational ability (57.20) > digital general skills (55.95), with each dimension showing characteristics of more individuals scoring below the average and fewer above it. Regarding group differences, significant variations in digital literacy and its dimensions exist among genders, grades, majors, and hometown, showing trends such as males > females, higher grades > lower grades, science and engineering > business and management > humanities, and urban > rural areas. Universities should enhance the digital literacy of applied undergraduates by adding related courses, transforming teaching scenarios digitally, and strengthening digital ethics education and supervision.

Keywords: Digital Literacy; Digital Education; Group Difference; Applied Undergraduate Student

(责任编辑: 王玮)