



# 跨学科、多主体、多视角——数据素养研究特点综述

Cross-Discipline, Multiple Subjects and Perspectives: An Overview on Research Characteristics of Data Literacy

陈明星 (东南大学情报科学技术研究所 江苏 南京 211189)

钱 鹏 (东南大学图书馆 江苏 南京 210096)

[摘要] 从研究领域、研究主体和研究视角3个方面对国内外数据素养研究进行分析可以发现,数据素养研究呈现出跨学科、多主体、多视角的特点。拓展数据素养研究范围、促进数据素养教育,争取数据素养研究利益相关者的支持,构建数据素养教育案例库,注重数据素养研究的系统性,等等,是数据素养未来发展需要认真思考的方向。

[关键词] 数据素养 信息素养 素养教育

[中图分类号] G250.76 [文献标识码] A

[Abstract] It is found by the research on domestic and overseas data literacy from three aspects of research field, subject and perspective that the research features in cross-discipline, multiple subjects and perspectives. Future development directions of data literacy should be considered seriously in following aspects: expanding data literacy research scope, and promoting data literacy education; getting support from data literacy research stakeholders; establishing data literacy education case database; and stressing on the integrity of data literacy research.

[Key words] Data literacy; Information literacy; Literacy education

近年来,数据素养(Data Literacy)已然成为当前一项热点研究议题,受到来自国内外众多研究者的重点关注。从数据素养的发展历程到未来趋势,从理论研究到实践教育,从自然科学领域到人文社会科学领域,有关数据素养研究的学术成果正不断问世,并使得学术界、教育界以及图书馆界获益匪浅,这也意味着数据素养研究正由一个新兴领域逐渐走向成熟。随着科研环境的变化和用户需求的内在驱动,数据素养研究正在快速发展,与之相关的各种概念和实践也在发生变化。因此,对数据素养领域的研究成果进行系统的梳理显得非常必要。那么,如何多方位揭示数据素养领域研究特点?这是一个具有现实意义和应用价值的问题。

## 1 数据素养研究中几个重要问题

### 1.1 数据与数据素养

谈及数据素养,不得不提及“数据(Data)”这一概念。

在拉丁语中,数据意指得到的东西;在实际中,商家将数据定义为商品的销售成绩;研究者将数据分为定量与定性数据;地区和国家的发展业绩则是政策制定者关注的数字。正如缪其浩所说,在信息化语境下,数据是指收集、测度到并保存起来可管理可利用的信息<sup>[1]</sup>。因此,笔者认为,在数据素养研究过程中,数据不再只是定量的数字,而是以任何方式编码的信息,如上传至YouTube的录像、Facebook的图片、Twitter的微博和电子邮件等社交媒体包含的数据,以及科学研究、交通物流、遥感遥测、工业生产和自动控制等产生的数据。

数据素养这一概念最先流行于美国教育界。关于数据素养概念的界定,学术界分别从知识(Knowledge)和技能(Skill)两个方向给出了定义。Mandinach等人认为,数据素养是一种收集、分析和解读多种类型数据,并将其转化为指导性知识和实践的一种能力,以此帮助教育者做好决策<sup>[2]</sup>。北京师范大学项华副教授从物理学的角度出发认



为,数据素养是指满足个体自身需求的获取数据或者信息,或者通过数据挖掘而产生知识的一种素养,也是对科学方法、信息技术和人文精神的整合,其核心是数字环境下的科学思想、方法、习惯和精神<sup>[3]</sup>。雪城大学博士秦健等人认为,科学数据素养是指科学研究中收集、加工、管理、评价和利用数据的知识与能力,与信息素养相比,更强调科学研究中数据产生、操作和使用的能力<sup>[4]</sup>。陈娜萍认为,数据素养是指在实际情境中具有数据意识,能基于数据提出问题,结合信息技术,使用恰当方法对数据进行收集、整理、呈现和分析,并掌握用数据进行说理和交流的能力<sup>[5]</sup>。

结合上述定义,笔者认为,数据素养至少包括3个层面的含义:一是在主体层面,专业人员与普通公民的数据素养应当具有共性和个性,即专业数据素养与公民数据素养;二是在技能层面,主体应该具备良好的数据意识,掌握正确的数据收集和获取、处理、推断与辨别、使用和共享能力,了解数据伦理与规范;三是在知识层面,主体应当掌握相关的教育学知识、法律知识等。这3个方面相互补充、相辅相成,共同构成数据素养基本内涵。

## 1.2 数据素养与信息素养

信息素养是由信息产业协会主席保罗·泽考斯基于1974年在美国提出的,并将其定义为“利用大量的信息工具以及主要信息使问题得到解答的技术和技能”<sup>[6]</sup>,是最为人知的实践能力<sup>[7]</sup>。2000年,美国大学和研究型图书馆协会(Association of College and Research Libraries,简称ACRL)将信息素养定义为个人能认识到何时需要信息,以及有效地搜索、评估和使用所需信息的能力<sup>[8]</sup>。依据ACRL关于高等教育中学生信息素养的能力标准的界定,信息素养至少包含了信息意识、信息获取、信息辨别与吸收、信息利用以及信息伦理5个方面,目的在于解决实际问题。

作为一种特定形式的“信息”,“数据”的内涵更窄且具体。张静波将“数据素养”视为“信息素养”的一个子集,并认为,“信息素养”是生活在信息时代普通民众应具备的一种能力,属于科普教育的范畴;而“数据素养”主要是指科研人员在开展科学研究时应具备的一种能力,属于专业技能教育的范畴,因此,“数据素养”应该是“信息素养”教育的进一步提高和深化<sup>[9]</sup>。Thompson等人也认为,数据素养与信息素养之间的差异主要在于处理数据比处理任何其他类型的信息更复杂<sup>[10]</sup>。然而,随着计算机和互联

网的发展,数据获取与操作、数据总结及表达等内容也成为信息素养的内涵元素。因此,数据素养与信息素养表现在获取、理解、评估、管理、处理等方面的能力上又具有相似性。

## 2 跨学科中的数据素养

从学科角度来说,数据素养研究以培养与学科内容相关的能力为主,无论是课程的教育实践,还是理论意义上的探讨。如下页表1所示<sup>[11-15]</sup>,数据素养研究大多在界定数据素养内涵的基础上,探讨如何提高数据素养水平。目前看来,大多数研究者相信,数据素养可以通过数据意识以及数据获取、处理和交流等能力方面表现出来,这也是实施数据素养教育的基础和前提。然而,具体到特定学科领域,数据素养水平的衡量方面又是截然不同的。

### 2.1 数学:注重学生统计素养的提升

统计知识的教学历来是中学数学教育的重要内容,对于统计素养的重视为数据素养的建构和发展提供了契机。数学教育主要是将统计学的知识与方法纳入到课程内容之中并不断地反映在课程教育改革之中,以培养中学生的统计素养,即阅读和解释数据的能力。例如,2005年,美国统计协会(American Statistical Association,简称ASA)颁发的《美国统计教育评价与教学指导纲要(中小幼)》提出了“统计素养”一词,并将其作为统计教学的终极目标<sup>[16]</sup>。

### 2.2 物理学:主张探究式学习的运用

国内物理学的发展已经进入到信息技术与物理课程整合阶段,在这种数字化物理教学环境中,物理教学应该以提高学生科学素养水平为目的、以提高学生数据素养水平为抓手、以实现主流学习范式从被动接受走向自主创新为目标<sup>[3]</sup>。因此,物理教学中的数据素养研究会更多地依赖理论、实验和数据探究式教学来完成。

### 2.3 社会学:社会学科也需要数据素养

2013年,ACRL指出,人文与社会科学学者一致认可数据素养的重要性<sup>[17]</sup>。社会学关注定量与定性的社会研究,数据(或信息)统计和分析具有很重要的地位。实施一项社会调查,或者搜集某一社会学主题的文章,理解各种图表以及基本的统计概念和术语,均与学生或者研究者的数据素养相关。

### 2.4 图书情报学:开展数据素养教育活动



表1 不同学科领域内的数据素养研究一览表

学科领域	研究名称	作者或单位	研究内容
自然科学	数学	陈娜萍	提出了数据素养的基本内涵并建立了初中生数学教育过程中数据素养的量化标准 <sup>[11]</sup>
	物理学	项华	提出了数据素养的概念及其构成的指标体系,认为中学的物理教学要注重培养学生的数据价值感觉、数据探究意识和数据探究能力,并开发基于科学方法的“整合”选修课 <sup>[3]</sup> 。
人文社会科学	图书情报学	王显	将图书馆数字资源的利用现状与读者的数据素养关联起来,认为图书馆需要从利用数据的深度挖掘提升读者忠诚度、引导读者进行自助服务、利用各类媒体培养读者利用数据进行决策的能力和分享的意识4个方面提升读者数据素养 <sup>[12]</sup> 。
	社会学	Atkinson、Brewster	分析了社会学课程中数据素养教学的研究模块,为社会学的学生提供了一个培养学习量化素养(Quantitative Literacy)的机会 <sup>[13]</sup> 。
	新闻传播学	财经记者与数据素养	金兼斌
Public Affairs Data Journalism at Stanford		斯坦福大学	介绍公共事务的研究方法和数据,用于发现线索和深入报导,使学生获得数字工具技术和计算机辅助报道的经验 <sup>[15]</sup> 。

图书馆历来承担着社会教育和资源保存的职能。然而,大数据时代则要求图书馆在服务方式和内容上做出调整。张晨将大数据时代图书馆的职能改变归结为两个方面:一方面,图书馆将成为社会数据中心;另一方面,图书馆将成为社会继续教育、素养(信息素养与数据素养)培养中心机构<sup>[18]</sup>。因此,数据素养教育可以依托图书馆员的专业知识和能力,将用户的数据素养教育以嵌入式课程的方式进行;同时,图书馆员也可针对不同用户群体的需求,制订个性化的培训,开展数据素养教育活动。

### 2.5 新闻传播学:重点培养实践操作能力

大数据时代的到来,使得数据成为新闻报道的重要内容,不仅包括数据的发现和获取,而且要对挖掘到的数据进行解释说明。正如刘颖婕等人所说,新闻业需要注入新的思维方式和技术等,在新闻的产生、编辑及报道等方面做出改变<sup>[19]</sup>。因此,对于新闻从业人员来说,在新闻传播的实际操作过程中,具备良好的数据素养必不可少,如敏锐的数据意识,优秀的数据解读、分析能力。

## 3 不同主体的数据素养研究

过去任何一个时代都没有做到像今天(大数据时代)这样,将学生、教育者、图书馆员、记者等群体紧密联系在一起。人们被复杂而多样的数据所包围,也就与数据素养教育发生关系(如表2所示<sup>[20-25]</sup>)。杨瑞龙等从企业理论角度进行分析后认为,公司治理应该鼓励利益相关者的参与<sup>[26]</sup>。同样地,在数据素养研究过程中,教育者依据学生在校表现数据

对其进行评价;财经记者基于经济数据做出客观的新闻报道;图书馆员依据读者借阅数据开展图书馆特色服务等,这些主题内容构成了数据素养研究系统。

### 3.1 教育者实现教学相长的过程

教育工作者不仅需要学习深奥的知识并将教育学灵活运用,而且还要学习与同事合作,依据学生学习的数据做出指导性决定,即“以学生为中心的数据使用”<sup>[27]</sup>。这些数据可以来自国家学业水平测试,国家临时或基准评价,地方成熟的阶段性评价、测试、小测验、学科信息、父母信息以及教师观察等<sup>[28]</sup>。

在这一过程中,教育工作者通过运用信息媒介技术以及个人社会网络来获取、管理、分析和表达数据,这既是一个学习如何使用数据的过程,也是一个社会交往深入的过程。对于受教育者来说,教育工作者则是一个培训者,可以利用自身的知识和能力教授他们如何提升数据素养。

### 3.2 学生群体提升能力的过程

学生群体涵盖了中学生、本科生以及研究生。他们在



表2 不同主体的数据素养研究一览表

研究主体		研究名称	作者或单位	研究内容
学生群体	中学生	数据素养视角下的PISA与中考统计试题比较研究	陈娜萍、袁智强、章浩伟	从数据素养培养的角度,对国际学生评估项目(Programme for International Student Assessment,简称PISA)中的数学素养测试样题与我国中考的数学试题进行了对比分析,并提出了我国中考命题的基本思路和策略,以提高中学生数据素养水平 <sup>[20]</sup> 。
	研究生	Data Management Skills Needed by Structural Engineering Students: Case Study at the University of Minnesota	Johnston、Jeffryes	调查工程学科研究生和教师数据管理实践描述的信息,总结出了结构工程学科的学生所需要的数据管理技能,并指出图书馆员可以利用自身的专业技能提高学生数据管理的能力,而土木工程学院教师也可依据学科规范和学生的经验,为学生提供帮助 <sup>[21]</sup> 。
教育者		论大数据时代辅导员的新素养	黄俊	在思想政治教育和日常管理工作中,在校大学生所产生的数据可以反映其言行举止与思维状况,数据素养是辅导员必备的素养之一,辅导员应对大学生网络数据进行搜集与分析处理 <sup>[22]</sup> 。
		Teaching Educators Habits of Mind for Using Data Wisely	Bocala、Boudett	为了支持教育工作,需要提升教育者的数据素养,一方面需要将高等教育机构与专业培训人员的指导结合起来;另一方面,教育工作者要加强教育学及相关专业知识的学习,并将教育学灵活运用;同时教育工作者要学习与同事合作,依据学生学习的数据来做出指导性决定 <sup>[23]</sup> 。
图书馆员		Data Sharing and Discovery: What Librarians Need to Know	Macmillan	作为数据共享的利益相关者,图书馆员在元数据和数据管理等方面具有重要的作用,更重要的是,将这种数据素养融入教学之中,会有助于研究者科研过程中的数据使用和数据管理 <sup>[24]</sup> 。
记者		数据新闻记者的数据素养	沈浩、谈和、文蕾	认为新闻记者应当具备良好的数据新闻素养:有效地获取数据、科学地分析和解读数据、准确直观地传达数据 <sup>[25]</sup> 。

数据素养培训课程和计划的过程中,培养了对数据的敏感性或者数据意识,增强了使用恰当方法进行数据收集、整理、呈现和分析并用数据进行说理和交流的能力。具体来说,中学生以解决具体的课程问题为目标,如物理问题、数学问题;研究生则重点关注如何做好一项社会研究,并在科研周期内不断提升自身的数据素养;而本科生的能力发展兼而有之,既要熟练解决问题,也要涉及对学术素养的培养。

### 3.3 图书馆员履行职能的过程

为了让用户具备基本的数据素养,图书馆员通过讲座培训(如新生入馆培训)、参考咨询等途径,向用户普及数据检索知识。同时,图书馆还独立开设或者与院系合作开办数据素养的课程(必修或通识),包括数据获取、数据筛选、数据共享、数据保护、数据评价等内容。例如,伊利诺伊大学图书馆和信息科学研究生院合作实施了数据监护教育计划(Data Cure Education Program,简称DCEP)即在成熟课程基础上添加数据监护新内容的建设方法,研究和学习数据保存、数据监护和数据标准等方面的内容,以

帮助提升众多学生以及教师的数据素养<sup>[29]</sup>。此外,在数据密集型科研环境下,研究者面临着数据引用、数据出版等一系列数据管理问题,而图书馆员则可以通过定题服务、数据整理和文献传递等工作,为其提供专业帮助。

### 3.4 记者揭示社会事实的过程

记者在向公众传达国家政策和向国家反映社会事实情况的舆论传播过程中起着桥梁的作用。在互联网高速发展的信息化时代,技术革命使得数据呈现爆炸增长的态势,新闻报道更加关注数据内容。为了准确与合法地报道社会事实,记者应当具备以下的基本数据素养:一要具备敏感的数据意识,即对身边的各种数据倾注更多精力;二要通过合法途径获取可靠、关键的数据,既熟练运用数据库、机构知识库等,也善于从人际网络中获取资源;三要能够对数据进行合理解读与分析,如关联分析、趋势分析<sup>[30]</sup>;四要利用数据客观准确地报道社会事实,切忌歪曲真相。以数据新闻记者与财经记者为例,前者强调从数据资料的挖掘中发现具有新闻价值的事实,而后者则以解读经济发展、帮助民众了解和判断相关行业和企业状况为主要目的。



表3 不同视角下的数据素养研究一览表

研究视角	研究名称	作者或单位	研究内容
生命周期	国外高校图书馆科学数据素养教育研究	孟祥保、李爱国	认为“科学数据素养”包括3个层次：具有“数据”意识，能够认识到数据是一种资源；具备数据基本知识与技能，熟悉数据生命周期与科研生命周期，在特定专业领域内具有查找、管理、利用与共享数据的能力，了解相关数据管理政策法规、数据伦理等知识；在大数据时代，能够利用数据资源发现问题、分析问题与解决问题 <sup>[31]</sup> 。
数据来源	Zoos, Aquariums, and Expanding Students' Data Literacy	Mokros, Wright	利用水族馆或动物园等引人注目的场所进行数据观测，在此过程中加深学生对提出问题、数据收集、数据描述、数据分析、数据解释整个循环的理解，由此来扩展学生的数据素养 <sup>[32]</sup> 。
决策行动	Data Teams for School Improvement	Schildkamp, Poortman, Handelzalts,	研究数据团队(Data Team)在数据驱动决策方面的效果。数据团队由教师与学校领导组成，共同体验学习如何使用数据的过程 <sup>[33]</sup> 。
	Data-Informed Curriculum Reform: Which Data, What Purposes, and Promoting and Hindering Factors	Schildkamp, Kuiper	认为数据驱动决策是对可获得的现有最佳数据源进行系统分析，并根据分析结果做出决策，通过实施和评价以提高绩效和服务的一个连续过程 <sup>[34]</sup> 。

## 4 不同视角下的数据素养研究

### 4.1 生命周期视角下的数据素养研究

在表3中，从数据生命周期角度来说，数据素养是指完成原始数据、数据收集与组织、数据处理和分析、数据共享与存档的过程；就科研生命周期而言，数据素养是指研究人员在科研项目的计划、启动到结题整个过程中具备的处理和应用数据的技能。同时，数据生命周期内的行为规范问题也将与科研人员相关。前者将数据作为研究对象，而后者关注的是科研数据。虽然二者的研究侧重有所不同，但是在数据素养的核心内容上却有一致要求，即主体应该具备数据获取、收集、组织、分析、表达、共享等能力。除此之外，在科研中，“数据共享”和“数据引用”等都需要具备数据素养<sup>[35]</sup>。

### 4.2 基于多数据来源下的数据素养研究

从来源上说，数据既可以由调查所得，也可以通过观测的方式获取，如表3所示。与大多数研究不同，这类数据素养研究主要以观测数据的方式展开，同时更多地关注数据来源的多样性。由于获取方式存在差异，这类研究可以视为数据素养研究的另一视角。此外，随着网络的蓬勃发展，元数据得以出现。元数据是“关于数据的数据”<sup>[36]</sup>，是对信息资源的内容、特征、属性及与其他资源的关系的描

述。而在如何利用元数据这一问题的讨论中，元数据素养应运而生，它是指信息化环境中概念化、创建和利用元数据的一种能力。所以，有关元数据素养研究必然涉及到对于数据素养的讨论和分析。

### 4.3 数据驱动决策视角下的数据素养研究

所谓数据驱动决策，是指依据数据做出决策，又称数据决策。例如，教师通过收集学生在校测验成绩、家庭信息等数据，做出关于学生管理和教育的策略或计划<sup>[28]</sup>；政策制定者通过获取关于国民经济发展的数据，拟出未来发展蓝图。不难看出，诸如此类的活动既是一个决策过程，也是一个使用数据的过程，需要有一定的数据素养作为支持。Marsh将这一过程概括为：数据收集—数据辨别和分析—信息解读—反应和行动—结果评估，这一过程并非线性的，而是循环往复的<sup>[37]</sup>。

## 5 结论与建议

综上所述，数据素养研究呈现出“跨学科”“多主体”和“多视角”的特点：(1)从研究领域来看，数据素养研究不专属于任何一门学科，其重要性在不同学科中也充分得到了体现。在数学教育中，数据素养研究注重统计知识的教学和能力的训练；而在物理学的教育中，探究式的学习更有助于提高学习效果。(2)在研究主体方面，从纵向



来看,中学生、本科生以及研究生均成为数据素养研究的重点对象,数据素养培养具有层次性;从横向来看,主体包含了学生、教师、馆员、记者等群体。这反映了数据素养研究具有普适性,因此,对于数据素养的定义也有所不同,即有了专业数据素养与公民数据素养之分。(3)基于研究视角,其研究路径分为基于生命周期的数据管理、基于数据决策的用户行为以及基于数据来源多样性3种,分别从培养用户数据管理能力、数据使用能力以及用户的数据意识3个方面为提升用户的数据素养水平提供参考。

一言以蔽之,数据素养研究虽然出现了上述研究的差异,但是这些研究均是在分析数据素养内涵的基础上,为数据素养的教育提供某种思路和借鉴。因此,本文基于已有的研究成果,针对未来数据素养研究提出以下几点思考:

第一,拓展数据素养研究范围,促进数据素养教育。数据素养研究的跨学科属性,使得数据素养教育也具备了多学科交叉特点。数据的收集、处理等过程会不可避免地出现在学习、科研和工作当中,尤以定量研究最突出。因此,在人文社会科学的学习过程中,了解计算机科学或者管理信息系统,熟悉结构查询语言(SQL)相关数据库、数据操作技术、统计软件(SPSS)以及数据可视化软件(CiteSpace)的使用,对研究结果的可行度和科学性的提高有很大帮助。

第二,争取数据素养研究利益相关者的支持。学校系统中形成的一致想法有助于学校师生数据素养的培养。例如,学生、教师以及学校领导者在关于学生全面发展的评价指标方面达成统一意见,将使学生的表现得到提升。上行下效,政策是否被有效遵循和实施,取决于上下同心同力的程度,包括舆论宣传、社会参与等。袁智强通过研究,发现各个国家逐渐意识到本国存在的数据素养缺失问题,并从政府为教育开放数据库、教师重视统计核心概念教学、课堂经历PPDAC循环3个维度提出了解决问题的方法<sup>[38]</sup>。

第三,构建数据素养教育案例库。图书馆以及图书馆员可以利用其资源和专业优势,为学生和科研人员的学习或者科研工作提供帮助,如查证索引、跟踪科研、文献传

递等,并通过信息检索课程,针对不同学科领域的学生和教师进行专业培训和指导。从目前来看,国内外图书馆相继开设了针对不同用户需求的通识教育和学科专题课程,实施了旨在提高用户基本数据素养的专题讲座等。如果对这些成功的实践经验进行汇总和处理,形成数据素养教育的案例库,那么将会对数据素养的教育有所帮助。

第四,注重数据素养研究的系统性。由于缺乏统一的理论体系,致使数据素养的研究未能成熟化。从目前研究来看,与有关数据意识、使用、管理和分析的研究相比,数据伦理以及数据使用的合法性问题受关注的程度更小。杨晓琼认为,数据素养的内涵还应包括数据道德,即要培养受教者的知识产权理念,在合法基础上合理地获得数据,并正确地表达数据来源,防止出现非法存取现象<sup>[39]</sup>。此外,面对当前数据巨大商业价值的诱惑,以及更加数字化、开放化的环境,维护(个人或者国家)数据安全至关重要。

#### 参考文献:

- [1] 缪其浩. 大数据时代的数据意识和数据素养[EB/OL]. [2015-12-12]. <http://d.wanfangdata.com.cn/Conference/821214a>.
- [2] Mandinach E, Friedman J M, Gummer E. How can Schools of Education Help to Build Educators' Capacity to Use Data? A Systemic View of the Issue. [J]. Teachers College Record, 2015, 117(4):1-50.
- [3] 项 华. 论物理教育中数据素养的培养[J]. 中国现代教育装备, 2011(4):84-85.
- [4] Qin Jian D'Ignazio J. Lessons Learned from a Two-Year Experience in Science Data Literacy Education[EB/OL]. [2016-04-25]. <http://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=iatul2010>.
- [5] 陈娜萍. 初中生数据素养现状调查研究[D]. 福建:福建师范大学数学与计算机科学学院, 2014:14.
- [6] Zurkowski P G. The Information Service Environment Relationships and Priorities[EB/OL]. [2016-03-04]. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED100391.pdf>.
- [7] Conceptual Relationship of Information Literacy and Media Literacy in Knowledge Societies [EB/OL]. [2016-04-25]. [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/wsis/WSIS\\_10\\_Event/WSIS\\_-\\_Series\\_of\\_research\\_papers\\_-\\_Conceptual\\_Relationship\\_between\\_Information\\_Literacy\\_and\\_Media\\_Literacy.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/wsis/WSIS_10_Event/WSIS_-_Series_of_research_papers_-_Conceptual_Relationship_between_Information_Literacy_and_Media_Literacy.pdf).



- [8] Iannuzzi P. Information Literacy Competency Standards for Higher Education [J]. *Community and Junior College Libraries*, 2000 (9):63-67.
- [9] 张静波. 大数据时代的数据素养教育[J]. *科学*, 2013, 65(4):29-32.
- [10] Thompson K A, Edelstein D M. A Reference Model for Providing Statistical Consulting Services in an Academic Library Setting [J]. *Library Quarterly*, 2004(2-3):35.
- [11] 陈娜萍. 初中生数据素养评价指标与试题[J]. *初中数学教与学*, 2013(14):5-7.
- [12] 王显. 图书馆数字资源对读者数据素养的提升分析[J]. *湖北经济学院学报:人文社会科学版*, 2014(12):163-164.
- [13] Atkinson MP, Brewster Z B. Integrating Sociological Research into Large Introductory Courses: Learning Content and Increasing Quantitative Literacy [J]. *Teaching Sociology*, 2006, 34(1):54-64.
- [14] 金兼斌. 财经记者与数据素养[J]. *新闻与写作*, 2013(10):5-8.
- [15] Public Affairs Data Journalism at Stanford [EB/OL]. [2016-06-13]. [http://www.padjo.org/lectures/comm\\_273d/2014\\_fall/syllabus/](http://www.padjo.org/lectures/comm_273d/2014_fall/syllabus/).
- [16] Aliaga M, Cobb G, Cuff C, etc. Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education [EB/OL]. [2016-06-13]. <http://www.amstat.org/education/gaise/GAISECollege.htm>.
- [17] Association of College and Research Libraries. Intersections of Scholarly Communication and Information Literacy: Creating Strategic Collaborations for a Changing Academic Environment [EB/OL]. [2016-06-13]. <http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/publications/whitpapers/Intersections.pdf>.
- [18] 张晨. 大数据时代的图书馆与数据素养教育[J]. *图书与情报*, 2014(4):117-119.
- [19] 刘颖婕, 卫张宁. 数据新闻生产所带来的新闻业务创新思考[J]. *新闻研究导刊*, 2014, 5(6):233.
- [20] 陈娜萍, 袁智强, 章浩伟. 数据素养视角下的PISA与中考统计试题比较研究[J]. *福建教育*, 2013(4):40-43.
- [21] Johnston L, Jeffries J. Data Management Skills Needed by Structural Engineering Students: Case Study at the University of Minnesota [J]. *Journal of Professional Issues in Engineering Education & Practice*, 2014, 140(2):331-361.
- [22] 黄俊. 论大数据时代辅导员的新素养[J]. *大学教育*, 2015(5):34-35.
- [23] Bocaia C, Boudett K P. Teaching Educators Habits of Mind for Using Data Wisely [J]. *Teachers College Record*, 2015(117):1-20.
- [24] Macmillan D. Data Sharing and Discovery: What Librarians Need to Know [J]. *Journal of Academic Librarianship*, 2014, 40(5):541-549.
- [25] 沈浩, 谈和, 文蕾. 数据新闻记者的数据素养[J]. *青年记者*, 2014(21):17-18.
- [26] 杨瑞龙, 杨其静. 专用性、专有性与企业制度[J]. *经济研究*, 2001(3):3-11.
- [27] Mandinach E B, Parton B M, Gummer E S, et al. Ethical and Appropriate Data Use Requires Data Literacy [J]. *Phi Delta Kappan*, 2015, 96(5):25-28.
- [28] Jimerson J B, Wayman J C. Professional Learning for Using Data: Examining Teacher Needs and Supports [J]. *Teachers College Record*, 2015, 117(4):1-36.
- [29] DCEP [EB/OL]. [2016-06-13]. <http://cirss.lis.illinois.edu/Project/project-details.php?id=19>.
- [30] 崔立勇. 财经记者如何做到“心中有数” [J]. *新闻窗*, 2013(3):21-22.
- [31] 孟祥保, 李爱国. 国外高校图书馆科学数据素养教育研究[J]. *大学图书馆学报*, 2014(3):11-16.
- [32] Mokros J, Wright T. Zoos, Aquariums, and Expanding Students' Data Literacy [J]. *Teaching Children Mathematics*, 2009, 15(9):524-530.
- [33] Schildkamp K, Poortman C L, Handelzalts A. Data Teams for School Improvement [J]. *School Effectiveness & School Improvement*, 2015(27):1-27.
- [34] Schildkamp K, Kuiper W. Data-Informed Curriculum Reform: Which Data, What Purposes, and Promoting and Hindering Factors [J]. *Teaching & Teacher Education*, 2010, 26(3):482-496.
- [35] Weideman A. Assessing and Developing Academic Literacy [J]. *Per Linguam A Journal of Language Learning*, 2003, 19(1):55-65.
- [36] 陈乙南. 布鲁姆分类学对提高大学生元数据素养的指导意义[J]. *吉林省教育学院学报:学科版*, 2014, 30(1):17-19.
- [37] Marsh J A. Interventions Promoting Educators' Use of Data: Research Insights and Gaps [J]. *Teachers College Record*, 2012(114):48.
- [38] 袁智强. 社会需要而课堂缺乏的数据素养[J]. *福建教育:中学版*, 2012(11):37-39.
- [39] 杨晓琼. 大数据时代高校数据素养教育的合作路径[J]. *情报资料工作*, 2015(3):98-102.

#### [作者简介]

陈明星 男, 东南大学情报科学技术研究所图书馆学专业2014级硕士研究生。

钱鹏 男, 现工作于东南大学图书馆, 教授。

[ 收稿日期:2016-07-13 ]