

加拿大高校图书馆数据素养教育模式

■ 胡卉^{1,2} 吴鸣¹ 陈秀娟^{1,2}

¹中国科学院文献情报中心 北京 100190 ²中国科学院大学 北京 100049

摘要: [目的/意义] 调研加拿大高校图书馆数据素养教育现状,总结其特点和经验,为我国探索数据素养教育提供参考和借鉴。[方法/过程] 从数据素养的概念和内涵出发,选取加拿大 12 所高校图书馆作为研究对象,从教学对象、教学目标、教学形式、教学内容和教学评估 5 个方面分析加拿大高校图书馆数据素养教育的实践情况,并总结其数据管理培训和数据素养教育的特点和经验。[结果/结论] 可借鉴的加拿大高校图书馆数据素养最佳实践包括:合理安排授课时间和教学内容、选用恰当的教学形式、将数据素养集成到其他课程、教学内容与实践工作相结合以促进创新、持续开展教学等。

关键词: 数据素养 数据素养教育 加拿大 高校图书馆

分类号: G254.9

DOI: 10.13266/j.issn.0252-3116.2016.08.005

1 引言

数据密集型科研范式下,数据已不再局限于支持科研成果验证的补充材料,而被视为一种独立的科研成果愈加受到重视。如果管理得当并以规范形式共享,这些数字资源将有助于研究人员提出新问题、开展新的研究计划、验证替代假说、创新研究方法以及部署跨地域和跨学科界限的研究合作^[1]。为此,美国、英国、加拿大等国家政府机构,美国国家科学基金会^[2]、英国研究理事会^[3]、加拿大社会科学和人文科学研究理事会^[4]等科研资助者,PLOS ONE、NATURE 等出版商,康奈尔大学、牛津大学、阿尔伯塔大学等学术机构纷纷发布数据管理和共享政策,规范和指导研究人员的数据管理行为。变化的科研环境和数据政策的要求给研究人员的数据管理工作提出更高的要求。

在知识经济时代,各领域、各部门的工作都离不开对数据的分析处理,数据素养已然成为 21 世纪公民必备的关键技能^[5]。2004 年,M. Schield 在《国际社会科学信息服务和技术协会季刊》上发表第一篇关于数据素养的文章,认为数据素养是“根据科研需求在不同数据源中获取、操作和总结数据,并从中推断结论的一种能力^[6]。”而后 J. Qin 和 J. D. Ignazio 认为数据素养是“研究者在科研过程中收集、处理、操作、评估和利用

数据的能力”^[7];P. J. Calzada 和 M. Á. Marzal 认为数据素养“包含个人获取、理解、批判性地评估和管理数据的能力,并在使用数据的过程中遵守道德规范”^[8];E. B. Mandinach 和 E. S. Gummer 认为数据素养是“能够理解和有效地使用数据并支持决策的能力”^[9];R. Chan-tel 等认为数据素养是“一种以规范形式收集、管理、评估和应用数据的能力”^[10]。总的来说,数据素养不仅包括批判性地认识数据和掌握数据的基本知识,更重要的是在科研实践中能够规范地处理和分析数据、利用数据,遵守数据伦理与道德,实现数据价值最大化。

图书馆作为信息素养教育的主要阵地,面向学生和员工开展数据素养教育和培训是其基本职责和功能。同时,图书馆在长期工作实践中积累了跨部门、跨校园沟通协作的经验,具备有效管理科研数据所需的技能,熟悉研究人员的科研数据需求,能在开放出版等创新出版模式中提供辅助和支持,因而被视为提供数据管理服务和开展数据素养教育的最佳主体,能够帮助研究人员应对数据驱动研究环境中的挑战^[11]。基于此,国外高校图书馆纷纷开发数据管理服务项目,建立数据存储和共享平台,探索数据管理培训和数据素养教育实践,帮助研究人员培养数据管理意识和技能。其中,英、美两国已经积累了较丰富的数据管理培训资源和实践经验,是国际数据素养教育的前沿和标杆,例

作者简介: 胡卉(ORCID:0000-0002-4083-3256) 硕士研究生;吴鸣(ORCID:0000-0002-5506-8657) 学科咨询服务部主任,研究馆员,硕士生导师,通讯作者,E-mail:wum@mail.las.ac.cn;陈秀娟(ORCID:0000-0002-8063-7647) 硕士研究生。

收稿日期:2016-03-18 修回日期:2016-04-05 本文起止页码:53-58 本文责任编辑:王传清

如美国的麻省理工学院、加州大学、普渡大学、弗吉尼亚大学、英国的剑桥大学、牛津大学、爱丁堡大学、布里斯托大学等都不失为数据素养教育的最佳实践,笔者此前已对英、美两国高校数据素养教育情况进行了调研^[12]。加拿大高校图书馆在探索数据素养教育实践中也取得了良好成效,维多利亚大学、阿尔伯塔大学、多伦多大学等已在实践中形成较完善的数据素养教育模式,达尔豪斯大学、曼尼托巴大学、麦吉尔大学、马克马斯特大学等正在或已经建立了数据管理服务平台,调研科研人员的数据管理需求,为下一步的教育培训做准备。国内图书馆也开始探索数据素养教育,如中国科学院文献情报中心面向研究生开设的“地学科学数据管理”和“生命科学数据管理”课程、面向图书馆员举办的“科研数据管理与服务实践”短期培训班等。但总体而言,国内数据素养教育仍处于起步探索阶段,在深化服务和拓展教育方面仍需参考和借鉴国外的最佳实践和优秀经验。

在此背景下,本文从数据素养的概念和内涵出发,围绕数据生命周期梳理数据素养教育的内容,选取 12 所加拿大数据素养教育实践较好的高校图书馆作为研究对象,从教学对象、教学目标、教学方式、教学内容、教学评估 5 个方面总结加拿大高校图书馆数据素养教育的特点和经验,以期为国内图书馆探索数据素养教育提供参考和借鉴。

2 研究对象和数据来源

本文根据加拿大《麦考林杂志》发布的加拿大大学排名^[13],调研医学院和博士类大学、综合类大学和基础类大学排行榜前 15 名的高校图书馆(共 45 所高校图书馆),依据各图书馆数据管理培训和数据素养教育内容的充实度和丰富性,最终选取了多伦多大学、不列颠哥伦比亚大学、阿尔伯塔大学、滑铁卢大学、萨省大学、女王大学、卡尔顿大学、圭尔夫大学、维多利亚大学、西安大略大学、卡尔加里大学、布鲁克大学这 12 所高校图书馆作为研究对象。所用数据主要来自各高校图书馆的官方网站,并结合文献调研和资料进行补充,调研截止时间为 2016 年 3 月 10 日。

3 加拿大高校图书馆数据素养教育概况

3.1 教学对象

广义上的数据素养教育包含初等教育、高等教育和职业教育等不同的教学层级,小学生、中学生、本科生、研究生和科研人员都是数据素养教育和培养的目标群体^[14]。本文所讨论的加拿大高校图书馆的数据素养教育对象主要是指狭义的面向高等教育的学生和从事科研工作的人员,调研的 12 所高校图书馆的具体教育对象见表 1。其中,本科生和研究生作为未来科学事业的接班人,在知识学习和专业实践的早期阶段培养其数据管理技能和数据素养能力,有利于他们更好地适应学习生活和投身科研实践。而从事科研实践的工作人员一方面需要依托数据,基于数据得出研究结论形成学术成果,另一方面需要应对数据分析处理、数据存储共享等复杂的数据管理问题,同时还需遵守资助机构、学术机构的科研数据管理政策和规范,因而迫切需要提升数据素养技能。

标群体^[14]。本文所讨论的加拿大高校图书馆的数据素养教育对象主要是指狭义的面向高等教育的学生和从事科研工作的人员,调研的 12 所高校图书馆的具体教育对象见表 1。其中,本科生和研究生作为未来科学事业的接班人,在知识学习和专业实践的早期阶段培养其数据管理技能和数据素养能力,有利于他们更好地适应学习生活和投身科研实践。而从事科研实践的工作人员一方面需要依托数据,基于数据得出研究结论形成学术成果,另一方面需要应对数据分析处理、数据存储共享等复杂的数据管理问题,同时还需遵守资助机构、学术机构的科研数据管理政策和规范,因而迫切需要提升数据素养技能。

表 1 加拿大 12 所高校图书馆的数据素养教育对象

学校名称	本科生	研究生	研究人员
维多利亚大学			√
不列颠哥伦比亚大学	√	√	√
阿尔伯塔大学			√
滑铁卢大学	√	√	√
圭尔夫大学		√	√
西安大略大学	√	√	√
卡尔加里大学	√	√	√
多伦多大学	√	√	
卡尔顿大学		√	√
萨省大学			√
女王大学	√	√	√
布鲁克大学		√	√

3.2 教学目标

E-Science 科研环境下,图书馆开展数据管理培训和数据素养教育旨在帮助研究人员掌握在数据管理、数据共享、长期保存和访问过程中所需的知识和技能,并以此为目标指导各项活动的开展^[15]。加拿大各高校图书馆开展数据素养教育时大多提出了明确的教学目标,例如维多利亚大学图书馆旨在帮助研究人员更好地管理科研数据^[16],阿尔伯塔大学图书馆旨在帮助科研人员满足机构和科研资助者的数据管理要求,在数据收集、数据分析、数据发表和数据复用的整个数据生命周期中提供支持^[17],滑铁卢大学图书馆旨在帮助科研人员学习管理和存储科研数据^[18]。同时,教学对象的差异性使得教学目标也不尽相同^[19]:针对新生和低年级本科生,主要是开展通识教育,介绍数据管理基础知识,了解什么是数据、为什么进行数据管理,帮助学生树立数据意识^[20];针对本科生高年级和研究生,主要培养学生的数据管理技能,了解数据的类型与格式,学会发现和检索数据、分析和处理数据、存档与

保存数据、共享和发表数据^[21]; 针对生物医学^[22]、地球科学^[23]、化学^[24]等领域性强的专业学生和从事专业研究实践的研究人员,除了强调学习基本的数据管理技能,还更重视对学科领域数据知识和技能的学习和训练。

3.3 教学形式

调研的 12 所加拿大高校图书馆所采用的教学形式主要包括培训讲座、研讨会、在线课程、学分课程、链接外部资源和科学夏令营,具体如表 2 所示:

表 2 加拿大 12 所高校图书馆的数据素养教学方式

学校名称	培训讲座	研讨会	在线课程	学分课程	链接外部资源	科学夏令营
维多利亚大学	√	√	√			
不列颠哥伦比亚大学	√	√		√		
阿尔伯塔大学	√					√
滑铁卢大学	√	√				
圭尔夫大学		√	√			
西安大略大学		√		√	√	
卡尔加里大学		√				
多伦多大学		√		√		
卡尔顿大学	√	√			√	
萨省大学	√				√	
女王大学	√			√		
布鲁克大学	√	√		√	√	

围绕某一特定主题定期或不定期举办的研讨会和培训讲座是应用最为广泛的教学形式,短小精悍、重点突出,是一种快速入门的培训方式,研讨会主要面向实验室和研究小组等人少较少的学习群体,互动性强,而培训讲座则更适用于学习人数较多或通识性教育等学习场景;其次是学分课程,学分课程是一种传统且正式的教学形式,课程结构严谨且课程内容全面,同时,课堂教学环境可以实现教师与学生、学生与学生之间面对面交流,充分开展讨论和辩论,达到理想的互动效果;在线课程是一种网络教学模式,不受时间、地域和人数的限制,可以比课堂教学在更广泛的范围内提供更灵活的教学活动;链接外部资源则是将校外丰富的教学资源集成罗列,作为本校图书馆的补充和参考;此外,阿尔伯塔大学图书馆还联合其他机构举办数据科学夏令营(True North Science Boot Camp),每年一届(2016 年 5 月 25-27 日为第三届),为图书馆员探讨和交流图书馆的服务和教学实践提供了良好平台,不断深化和拓展数据管理服务和数据素养教育^[25]。随着网络信息技术的发展和应用,图书馆正尝试将微课、游戏、翻转课堂、MOOC 等新的教学方式应用到数据素

养教学课程中,以充分激发学生的课堂参与度和学习积极性,提高教学效率。

3.4 教学内容

数据素养教育大多围绕数据生命周期展开,本文以英国数据档案提出的数据生命周期及其各阶段的数据素养内容为基础,从创建数据、处理数据、分析数据、保存数据、共享数据和复用数据 6 个方面考察加拿大高校图书馆的数据素养教育内容^[26],如表 3 所示:

表 3 加拿大 12 所高校图书馆的数据素养教育内容

学校名称	数据管理概述	创建数据	处理数据	分析数据	存储数据	共享数据	复用数据
维多利亚大学	√	√	√		√	√	√
不列颠哥伦比亚大学	√	√	√			√	√
阿尔伯塔大学	√	√		√		√	√
滑铁卢大学	√	√			√		
圭尔夫大学	√	√			√	√	√
西安大略大学	√	√	√	√	√	√	
卡尔加里大学	√	√			√	√	
多伦多大学	√	√	√	√	√	√	√
卡尔顿大学	√	√	√		√	√	√
萨省大学	√	√	√		√	√	√
女王大学	√	√	√		√	√	
布鲁克大学	√		√		√	√	√

从表 3 的统计结果可以看出,加拿大高校图书馆数据素养教学内容基本覆盖了科研数据生命周期的各个环节,创建数据、存储数据和共享数据是数据素养教育的重点内容,包括创建数据管理计划、识别数据类型和格式、数据格式转化、数据备份与安全、数据存储的地点和方法、数据共享等一系列问题;其次是数据处理和数据复用,数据处理阶段包括数据的输入与转换、数据描述、数据清洗等技能,数据复用阶段包括数据的发现与检索、数据引用以及利用数据的法律和伦理等问题;较少图书馆的培训内容涉及具体的数据分析问题;此外,几乎每个图书馆在培训数据素养技能之前都会介绍数据管理基本知识,例如什么是数据,为什么要管理、存储和共享数据等内容,以帮助学生和科研人员树立数据意识,了解数据管理的重要性和必要性。

具体来看,多伦多高校图书馆的数据素养课程包括 8 方面的内容,分别是:①学生数据需求调查与分析,学习目标和技术需求;②数据管理环境和背景介绍,包括数据管理政策;③数据创建和收集已有的研究数据;④如何获取已有的数据,包括加拿大、美国以及国际上的数据;⑤数据处理工具 microdata

介绍;⑥数据可视化、地理信息系统;⑦数据仓储和数据管理;⑧数据复用,包括数据引用、数据伦理和道德。不列颠哥伦比亚高校图书馆的数据素养课程分为4个版块,分别是:①科研数据和数据管理计划:为什么要管理数据,科研数据生命周期,数据管理计划,资助机构的数据管理政策,数据管理计划要素,数据管理计划工具;②元数据和数据组织:元数据,元数据标准,数据记录的最佳实践,文件命名规则;③数据存储与安全:文件格式,数据安全,数据临时保存;④数据共享与复用:为什么要共享数据,期刊的数据共享要求,共享数据面临的挑战,数据共享的伦理与规范,如何共享数据,数据仓储和数据长期保存,数据引用等。

3.5 教学评估

教学评估是教学过程的重要组成部分,是有效教学和成功教学的基础,就数据素养教育评估而言,包括数据素养教学课程本身的评估和学生学习效果的评估两个方面。在教学课程本身的评估方面,在课程开始前,需要对学生的知识积累和技能水平进行预测试和检验,确保课程内容符合学生需求,学习难度与学生能力相匹配,留足课程调整的空间,并允许对学生提供针对性的帮助^[27]。在课程结束时对学生进行课后测试和调查,总结经验教训,在反馈信息的基础上调整未来课程内容,不断优化课程体系^[28]。另一方面,如果不对学生学习效果进行评估,那么教师将无从得知该课程是否取得预期效果,因此对学生学习效果的评估也是教学过程的重要环节。例如多伦多高校图书馆的课程评估主要集中在学生考核方面,学生的成绩由4次作业组成(学分课程括号的百分比表示所占分数的比例),包括:①数据的相关定义、素养、概念、表达、识别、定位和检索(20%);②在第一次作业的基础上,对数据进行识别、定位、抽取、记录、分类和处理(25%);③文献阅读报告:学生根据老师提供的学习资料,完成各自的文献阅读报告,并在课堂一一展示报告(35%);④小组任务:学生分组完成作业,完成某一课题的数据管理报告(20%)。另外,达尔豪斯高校图书馆也在计划开发数据素养课程,实施数据素养教育,为此,图书馆数据管理服务团队设计了数据素养能力矩阵,包含数据概念框架、数据收集、数据管理、数据评估、数据应用5个知识阈,以及具体的22个能力指标和63个行动指标,拟应用于未来的数据素养教学实践评估,详情如表4所示^[11]:

表4 数据素养能力矩阵

知识阈	能力指标	行动指标
概念框架	数据概述	理解什么是数据以及数据的相关知识
数据收集	数据发现和收集	学会检索数据 识别有用的数据 数据收集
	数据和数据源质量的评估和选择	根据需求批判性地评估数据源 评判性地评估数据集质量,识别其中的错误和问题
数据管理	数据组织	掌握数据组织方法和工具的基本知识 数据组织需求评估 数据组织
	数据操作	数据清洗方法评估 识别数据的异常值和离散值 数据清洗
	数据格式转换	了解不同数据类型及其转换方法 学会转换数据格式
创建和使用元数据	创建元数据方案	创建元数据方案 选取适当的元数据描述数据集
	数据监管、安全和复用	数据管理需求评估,包括保存方案、保存、访问限制、共享要求等 数据安全要求,包括访问权限、存储介质等 数据监管
	数据存档	数据存档需求评估 数据存储的方法和工具评估 数据保存
数据评估	数据工具	了解数据分析工具和技术的知识 选择恰当的数据分析工具和技术 数据分析工具和技术应用
	数据分析基本技能	拟定数据分析计划 应用数据分析方法和工具 进行实验数据分析 评估数据分析结果 将数据分析结论与其他发现对比分析
数据解释(理解数据)	数据图片、表格、图示的解析	数据图片、表格、图示的解析 识别数据中的关键点,分析其内涵 识别数据中的矛盾与偏差
	利用数据识别问题	利用数据找出实践工作中的问题 利用数据识别更高级别的问题,如政策、环境、科学实验、市场、经济等
数据可视化	以恰当形式进行组织和表达数据	以恰当形式进行组织和表达数据 根据数据绘制有意义的图表 评估数据图表的有效性
	批判性地评估数据图表的准确度和误差值	批判性地评估数据图表的准确度和误差值
数据表达(书面)	对数据分析结果进行解释	对数据分析结果进行解释 受众的需求和主题相关度评估 选择恰当的分析结果呈现形式 选择恰当的表格和可视化结果用以学术交流
	清晰明确地展示论点和结论	清晰明确地展示论点和结论
数据支持决策	排列从数据抽取信息的优先级	排列从数据抽取信息的优先级

(续表 4)

知识阈	能力指标	行动指标
数据应用	批判性思维	将数据转化成可操作的信息
		衡量解决措施和操作方案的优缺点
数据应用	批判性思维	实施决策和方案
		认识数据中的抽象问题以及数据揭示的其他问题
数据应用	批判性思维	开展数据工作时批判性地思考
		承认数据的重要性
数据应用	批判性思维	支持并努力创建一个数据学习、研究和决策支持的数据环境
		了解与数据相关的法律和伦理问题
数据应用	批判性思维	在利用数据开展工作时遵守数据伦理
		了解数据引用的背景知识
数据应用	批判性思维	恰当引用其他数据源的数据
		数据共享的平台和方法评估
数据应用	批判性思维	数据共享的法律和伦理问题
		后续数据收集以评估先前数据支持决策的有效性
数据应用	批判性思维	后续数据的分析
		将分析结果与其他结论相对比
数据应用	批判性思维	对根据数据作出的决策和方案进行评估
		保留原始结论和决策, 实施新决策和方案

4 结论与启示

通过调研和分析加拿大高校图书馆的数据素养教育现状可知, 加拿大高校图书馆界已经建立起较完善的数据素养教育体系, 其中积累的理论基础和实践经验值得国内参考和借鉴。总结其教育经验主要有以下几点:

4.1 合理安排授课时间和教学内容

数据素养教育是一个循序渐进和连续的过程, 只在本科阶段或研究生阶段设置都是不科学的。本科阶段的学习主要是掌握数据管理的基础知识和基本技能, 树立数据意识, 而研究生阶段的学习则更注重专业知识和实践技能的培养, 二者不可偏废其一, 授课时间和教学内容的安排是否科学合理是教学成败的关键因素。

4.2 选用恰当的教学形式

针对不同教学内容和教学目标, 实施时需要采用不同的教学形式, 例如传统课堂教学和培训讲座面向范围广, 适宜开设通识教育, 研讨会的主题明确且受众量小, 适合围绕某一具体主题的小班教学, 而在线课程则能超越时空限制, 为学生提供随时随地的帮助, 选择恰当的教学形式能够有效提高教学效率, 达到更好的学习效果。

4.3 将数据素养集成到其他课程中

数据素养是一种新型素养, 将其作为一门新的课程还面临许多困难, 因此将其集成到其他课程是一种快速有效的方法, 例如在信息素养、统计素养和科学素养课程中加入数据素养元素, 既能加强数据素养能力的培养, 还能促进学生对各种技能的整体把握和灵活贯通。

4.4 教学内容与实践工作相结合以促进创新

实践操作能力是数据素养的重要组成, 也是科技创新的前提和基础。在授课时, 除了培养学生数据意识, 更要加强理论与实践的结合, 让学生在过程中接触真实的科研数据, 亲身经历数据管理的各个环节, 从而提高实践工作中的数据管理水平。

4.5 循环往复、可持续地开展教学

正如学生培养数据素养不能一劳永逸, 图书馆开展数据素养培训和教育也应是循环往复的过程。不论是每年新进的学生还是科研人员, 图书馆始终面临着数据素养的教育需求。在数据素养教育的实践探索中, 应总结先前的经验和教训, 不断改善和优化课程体系, 形成数据素养教育模式的最佳实践, 实现数据素养教育的可持续发展。

参考文献:

- [1] Draft tri-agency statement of principles on digital data management [EB/OL]. [2016-03-10]. <http://www.science.gc.ca/default.asp?lang=En&n=547652FB-1>.
- [2] Dissemination and sharing of research results [EB/OL]. [2016-03-10]. <http://www.nsf.gov/bfa/dias/policy/dmp.jsp>.
- [3] BBSRC data sharing policy [EB/OL]. [2016-03-10]. <http://www.bsrc.ac.uk/web/FILES/Policies/data-sharing-policy.pdf>.
- [4] Research data archiving policy [EB/OL]. [2016-03-10]. http://www.sshrc-crsh.gc.ca/about-au_sujet/policies-politiques/statements-enonces/edata-donnees_electroniques-eng.aspx.
- [5] Canada's action plan on open government 2012-2014 [EB/OL]. [2016-03-10]. <http://open.canada.ca/en/canadas-action-plan-open-government>.
- [6] SCHIELD M. Information literacy, statistical literacy and data literacy [J]. IASSIST quarterly, 2004, 28(2/3): 6-11.
- [7] QIN J, D'LANAZIO J. Lessons learned from a two-year experience in science data literacy education [EB/OL]. [2016-03-10]. <http://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=iatal2010>.
- [8] CALZADA P J, MARZAL M Á. Incorporating data literacy into information literacy programs: core competencies and contents [J]. Libri, 2013, 63(2): 123-134.

- [9] MANDINACH E B , GUMMER E S. A systemic view of implementing data literacy in educator preparation [J]. Educational researcher , 2013 , 42(1) : 30 - 37.
- [10] RIDSDALE C , ROTHWELL J , SMIT M , et al. Strategies and best practices for data literacy education [EB/OL]. [2016 - 03 - 10]. http://www.mikesmit.com/wp-content/papercite-data/pdf/data_literacy.pdf .
- [11] HSWE P , HOLT A. A new leadership role for libraries [EB/OL]. [2016 - 03 - 10]. <http://blogs.unimelb.edu.au/libraryintelligence/2010/11/26/guide-for-research-libraries-the-nsf-data-sharing-policy-a-new-leadership-role-for-libraries/>.
- [12] 胡卉 吴鸣 陈秀娟. 英美高校图书馆数据素养教育研究 [J]. 图书与情报 , 2016(1) : 62 - 69.
- [13] 2015 加拿大最新《麦考林杂志院校排名》 [EB/OL]. [2016 - 03 - 10]. http://news.xinhuanet.com/abroad/2014-12/16/c_127308257.htm.
- [14] ERWIN J R R W. Data literacy: real-world learning through problem-solving with data sets [J]. American secondary education , 2015 , 43(2) : 18 - 29.
- [15] Digital curation center [EB/OL]. [2016 - 03 - 10]. <http://www.dcc.ac.uk/training>.
- [16] Research data management [EB/OL]. [2016 - 03 - 10]. <http://libguides.uvic.ca/rdmp>.
- [17] Data - management [EB/OL]. [2016 - 03 - 10]. <https://www.library.ualberta.ca/research-support/data-management>.
- [18] Events [EB/OL]. [2016 - 03 - 10]. <http://subjectguides.uwaterloo.ca/datamanagementevents>.
- [19] COX A M , VERBAAN E , SEN B. A spider , an octopus , or an animal just coming into existence? designing a curriculum for librarians to support research data management [J]. Journal of eScience librarianship , 2014 , 3(1) : 15 - 30.
- [20] SHORISH Y. Data information literacy and undergraduates: a critical competency [J]. College & undergraduate libraries , 2015 , 22(1) : 97 - 106.
- [21] CARLSON J , STOWELL - BRACKE M. Data management and sharing from the perspective of graduate students: an examination of the culture and practice at the water quality field station [J]. Portal: libraries and the academy , 2013 , 13(4) : 343 - 361.
- [22] FEDERER L M , LU Y L , JOUBERT D J. Data literacy training needs of biomedical researchers [J]. Journal of the Medical Library Association: JMLA , 2016 , 104(1) : 52 - 57.
- [23] SPIRITO W A , ADCOCK S W , PAULEN R C. Managing geochemical data: challenges and best practices [J]. Geological survey of Canada 2013(6) . 21 - 26.
- [24] REISNER B A , VAUGHAN K T L , SHORISH Y L. Making data management accessible in the undergraduate chemistry curriculum [J]. Journal of chemical education , 2014 , 91(11) : 1943 - 1946.
- [25] True north science boot camp [EB/OL]. [2016 - 03 - 10]. <https://sites.google.com/site/truenorthsciencebootcamp2016/home>.
- [26] Research data lifecycle [EB/OL]. [2016 - 03 - 10]. <http://www.data-archive.ac.uk/create-manage/life-cycle>.
- [27] HARRIS J. Data is useless without the skills to analyze it [J]. Harvard business review , 2012 , 13(5) : 17 - 23.
- [28] QIN J , D'IGNAZIO J. The central role of metadata in a science data literacy course [J]. Journal of library metadata , 2010 , 10(2 - 3) : 188 - 204.

作者贡献说明:

胡卉: 收集、整理、统计与分析研究数据 起草与修订论文;

吴鸣: 提出研究思路、研究框架 参与论文修订;

陈秀娟: 参与论文修订。

Data Literacy Education in Canadian Academic Libraries

Hu Hui^{1 2} Wu Ming¹ Chen Xiujuan^{1 2}

¹National Science Library ,Chinese Academy of Sciences ,Beijing 100190

²University of Chinese Academy of Science ,Beijing 100049

Abstract: [Purpose/significance] This paper investigates the current data literacy education in Canadian academic libraries and concludes its characteristics and experiences , to provide reference and inspiration for domestic data literacy education exploration. [Method/process] This paper first talks about data literacy and its contents , and then takes 12 academic libraries which have provided data literacy education and research data management training services in Canada as cases , and analyzes current situation of data management education from curriculum goal , students , teaching methods , teaching materials and teaching evaluation. [Result/conclusion] Experiences learn from Canadian academic libraries include reasonable arrangements for teaching content and teaching time , appropriate forms of teaching , integrating data literacy into other courses , combining teaching content with practice.

Keywords: data literacy data literacy education Canada academic libraries