



虎晓红,席磊,陈宝钢,等.贯通融合视域下涉农高校数据库系统原理课程教学体系构建[J].黑龙江农业科学,2021(7):105-108,109.

贯通融合视域下涉农高校数据库系统原理 课程教学体系构建

虎晓红,席磊,陈宝钢,刘倩

(河南农业大学 信息与管理科学学院,河南 郑州 450046)

摘要:针对涉农高校数据库系统原理课程现行教学体系中存在的课程拓展性不足、与新农科发展适应度不高以及对学生就业支持度有限的问题,围绕社会需求和农业大数据背景,在数据库系统原理课程的教学内容、教学手段和教学资源等方面进行系统改革,制定一套连贯衔接的数据库系统原理基础、应用、前沿、文化素养和交叉创新的课程体系。从系统性、科学性、交叉性、发展性以及个性化方面培养学生系统思维和通融识见能力,以期和培养服务现代农业的新农科人才提供数据库技术支撑。

关键词:贯通融合;新农科;数据库系统原理

2019年6月,教育部及50多所涉农院校发布了《安吉共识——中国新农科建设宣言》,全面掀起了涉农高校面向新农科人才培养的教学质量改革^[1]。新农科关注整个农业生产产业链,强调产业融合和学科融合,培养具备“博”与“通”知识构架和通融识见能力的新型农林人才来服务现代农业发展,促进农业产业体系、生产体系和经营体系的转型升级。

课程是人才培养和教育改革的核心,好的课程体系与人才培养理念和培养定位相契合^[2]。数据库系统原理是涉农高校计算机专业历史悠久的专业核心课程,也是大数据科学技术、人工智能和物联网等新工科专业的核心课,同时也是管理科学与工程相关专业的专业基础课。数据库系统原理课程对学生数据思维和计算思维的培养起着重要作用。随着培养新农科复合型人才的社会需求以及大数据技术和人工智能的飞速发展,数据库技术越来越多地服务于工、理、农、经、文等学科。面对瞬息万变的市场和复杂多元的现代农业问题,传统数据库系统原理课程的教学体系在开拓学生思维与眼界及培养学生系统思维和通融识见能力方面存在短板。本文就贯通融合视域下涉农高校的数据库系统原理课程教学体系构建进行探

讨,以期解决目前教学中存在的课程拓展性不足,学生所学内容与未来专业发展适应度不高、对以后工作和科研支持度有限等问题,提高学生的综合能力,为培养服务现代农业的复合人才提供动力和支撑。

1 课程教学存在的问题

目前,数据库系统原理教学在课程拓展性、课程内容与未来专业发展适应度、课程教学对学生以后工作和科研支持度方面存在问题,主要体现在3个方面。

1.1 滞后的教学内容方法与激发学生学习兴趣及开拓视野的矛盾

随着大数据的发展,半结构化数据和非结构化数据逐步增多,数据库新技术和新方法层出不穷;而数据库系统原理现有课程内容比较陈旧,很多方法依然是针对早期的结构化数据。企业中广泛使用的数据库新技术未能很好地在教学中进行传授,与社会需求较脱节的教学内容难以吸引学生去积极主动地学习。

另外,目前数据库系统原理教学中采用以教师为中心的灌输式教学方法导致学生学习兴趣不高,特别是在临近期末时,学生对拓展介绍的数据新技术并没有表现出浓厚的学习意愿,考试之外的内容不愿更多地涉及。然而灌输式教学方式长期伴随着学生的学习生涯,造成学生在一定程度上又习惯于被动地去接受知识和对既定问题的标准答案。在以学生为中心的翻转课堂中,不少学生对讨论的参与度不高,不能发现和提出问题。

收稿日期:2021-02-23

基金项目:全国高校计算机基础教育研究会项目(2020-AF-CEC-200)。

第一作者:虎晓红(1978—),女,博士,副教授,从事信息融合、数据库技术和遥感影像智能化处理研究。E-mail:wd9702@163.com。

1.2 知识碎片化与培养学生系统思维的矛盾

数据库系统原理课程与计算机专业的多门课程衔接紧密,课程内部又相互关联。学生在学习数据库系统原理课程时,距离与课程相衔接的有些课程学习时间间隔相对较长,如离散数学和高级语言程序设计课程,在相隔一年的时间里,学生往往无法有效地与数据库系统原理相对应的关系代数、关系数据库理论和文件系统联系起来。

在数据库系统原理课程教学实习中,学生综合应用数据库技术的能力相对薄弱。反映出课程教学未能注重学生系统能力的培养,缺乏全局视角的引导,学生具备的知识呈现出碎片化现象,而复合型人才需求与学生知识碎片化相矛盾。

1.3 缺失农业特色与培养学生通融识见能力的矛盾

数据库系统原理现有教材^[3-4]的案例多以“学生选课数据库”为例,习题主要围绕传统的“进销存数据库”及其他教学相关数据库。这些案例贴近学生日常生活,易于学生理解,但在涉农高校数据库系统原理课程教学中仅用这些案例却不能体现农学特色,学生在以后的科研和从业中,对新农科中的数据库问题,存在的跨学科隔阂主要靠自己探索,学生要从自己未有效关联起来的单学科基础知识,上升到与农科深度交融的多学科复合空间去解决问题,突破跨学科壁垒增加了学生发现和解决问题的难度。当前教学中农业特色学科未能和新工科学技术进行深度交叉融合,还不能将交叉融合的理念体现到具体的课程里,没有及时在多学科交叉融合方面给学生加以引导和示范。

2 课程体系构建的出发点

2.1 社会需求

目前,云技术的发展带动了数据库人才的社会需求,传统数据库亟待向云端迁徙,同时国产数据库原创技术急需创新发展以支持我国数据库生态链的构建,社会对数据库人才培养提出了较高的要求。早期涉农高校将数据库仅作为一种工具,掌握数据库数据操作的人才培养方式已不能再满足当下社会需求;培养能协同数据库相关的软硬件技术,胜任“数据库高可靠迁徙”和解决具体场景下“数据高并发”问题及“智能运维”的交叉型专业人才,才能为社会发展提供重要数据库相关人才储备。高校唯有培养出符合社会需求的人

才,才能更好地为社会创造价值,促进社会进步。而数据库系统原理课程的教学体系需要因时而变,使数据库领域的教研核心服务于社会发展的新需求。

2.2 农业大数据背景

农业大数据将农业科学、信息科学和地球科学等学科进行交叉融合,是认识现代农业的新引擎,在促进现代农业发展、推动新农科深度发展以及重大科学发现上意义重大,并且已成为大数据应用的重点领域^[5]。目前,集海、陆、空三位一体的多源农情信息智能感知的农业大数据种类越来越广,数据结构日渐丰富,而数据库技术是农业大数据的承载点,数据库技术在农业领域的应用探索,可以有效提高农业信息化管理水平,为农业大数据的科学管理提供更加广阔的空间,涉农高校需要推动交叉人才培养方案的建立和课程教学体系的优化来应对农业大数据时代的挑战。

3 课程体系构建

3.1 贯通课程教学内容

3.1.1 引入前沿技术 当前,围绕关系数据库的课程知识体系相对陈旧,教学内容落后于产业现状。为了使人才培养适应社会发展需求,数据库系统原理课程要不断丰富理论内涵和外延。涉农高校的数据库系统原理课程教学不仅要让学生掌握结构化数据的管理,更要关注到农业大数据中非结构化数据的管理,教学内容需要增加 NoSQL 和 NewSQL 的数据结构、数据操作和数据约束的实现。为了充分运用农业大数据,涉农高校的数据库系统原理课程体系需要突破以关系模型为基础的传统关系数据库理论藩篱,带动教学内容中数据管理和处理技术的革新,引入数据库发展的新技术、新趋势来激发学生学习的的热情和兴趣,引导学生去分析新技术产生的原生动力、探索解决方法及思考新技术可能带来的新问题。

3.1.2 贯通课程内部 数据库系统原理课程概念较多,实验课时又不断缩减,导致学生掌握的知识点之间是离散的。为了使理解知识点间的内在关联,促进学生对课程的整体把握,课程教学中可引导学生把不同章节相关的内容联系起来,如增加关系代数和 SQL 表达的转换案例,可贯通分布在不同章节的关系代数和 SQL 语言内容,又可使学生了解语言和关系代数的内在关联;又如,在介绍视图作用时,用垂直分解数据表的案例引

导学生去思考重构数据库的原因,从而引入关系数据理论一章的内容,并且在重构数据库时采用视图实现一定程度的逻辑独立性,又可把数据的逻辑独立性较抽象的内容具体化,通过实际应用中常用的重构数据库来贯通视图、数据逻辑独立性和数据库规范化 3 个分布在不同章节的内容。

3.1.3 衔接不同课程 贯通计算机专业的不同课程有助于学生计算机系统能力的培养,互相关联课程间的交叉渗透能有效融合离散的知识,提升学生综合运用能力。

数据库中索引组织文件的构造依赖于数据结构课程的 B 树和 Hash;数据库内部参数的自动调优和运维与人工智能课程紧密关联;操作系统课程通过并发控制和安全性与数据库技术联系起来;数据库的远程访问依赖网络原理课程;开发实用的应用软件需要数据库配合 Web 程序设计课程知识;计算机专业中的组成原理和体系结构等硬件课程又为复杂结构的大数据处理提供算力技术支持。不同场景中的数据库处理需要数据库技术协同数据分析与挖掘、计算机网络和人工智能等课程。因此,唯有衔接计算机系统类课程知识,打破课程壁垒,才能呈现计算机系统的真实面貌,开拓学生的思维和眼界。

3.2 融合农业特色

涉农高校是培养新农科人才的主力军。要全面认识农业系统以及人与自然、人与社会的大问题,更好地把握农业发展的新趋势,将新农科人才培养置于世界经济和科技发展的总进程中,农业特色就不能局限在农林高校的农业科研,而要突破单科性思维藩篱,跨越农、工、文、理等学科专业界限,将农业特色注入到农林高校各类别课程。

案例教学不仅可以将数据库系统原理课程中的理论融入到实际应用,也是课程贯通农业特色的桥梁。在涉农高校的数据库系统原理教学中可采用两条主线,一条主线为传统数据库系统原理课程中贴近学生生活学习的选课数据库,从对数据库的认识、使用、设计及管理到构建数据库系统全过程进行理论贯穿实践的介绍,使学生对数据库有全局视角的理解;另一方面,引入农业特色数据库主线,从植物病虫害数据库、作物长势环境监测数据库、食品安全数据库、基因信息数据库等某一农业数据库为案例,与第一条主线相对应,使学生加深对数据库全过程理解的同时,培养其农学素养和通融识见能力。

3.3 开展线上线下混合式教学

线上课程可以在一定程度上解决课时减少与新内容不断增加的问题,并且可实现教学模式从“教师为中心”到“以学生为中心”的转变。但对于目前在校学生而言,在线课程的学习地点不少是在宿舍,而宿舍学习容易受到其他同学的干扰,学习时的专注力易受到外界影响。因此,线上课程可提供短小精悍的微课,防止外界干扰导致学生无法长时间保持专注力而影响学习效果。

虽然在线教学可以提高学生的自主学习能力,但并不能保证学生对所学内容的透彻掌握,需要及时协同线下教学来提高教学质量。线下按自然班分班的小班讨论,以学生线上发现并提出的问题为导向,教师角色转换为指导和点评。这种线上线下混合教学模式不仅发挥了教师引导、启发和监控教学过程的主导作用,而且可充分调动学生作为学习主体的主动性、积极性与创造性^[6]。另外,需要合理地选择线上线下学习的内容,把较易掌握的内容移到线上,便于学生自学;数据库系统原理课程的结构化查询语言部分可作为线上学习的内容,对于概念和理论相对较多的关系数据库与关系数据库理论,线下的讲解、分析、板书推导更有助于加强学生的理解。

3.4 融入个性化教学

不同专业的数据库系统原理课程,专业定位有所不同,学生课程背景知识不同,虽然是同一门课,相同的学时,若能将数据库系统原理和学生的具体专业结合,把数据库技术融入到不同的专业,在不同的专业应用里体现数据思维,解决专业问题,则可调动学生学习的主动性和学习兴趣。如对于经管专业学生可用农产品交易数据库作案例,物联网专业可用大田实时监测的环境数据库为例。

除了体现专业的个性化以外,每位学生也是学生群体的个体,他们的视野、学习态度、知识基础、理解力、实践力等又不尽相同。目前教学进度以大多数学生的掌握情况为主,未能充分挖掘优秀学生的学习潜能,也有一些学生跟进还有一定的难度。若要突出学生学习的个性化特点,需要充分运用网上资源:(1)线上课程可以给优秀学生提供自学的资源,亦给未跟上进度的学生提供反复学习,加深理解的机会;(2)网上实训平台提供了个性化的实训进阶。如 EduCoder 平台提供了不同难度的实践关卡,供不同程度的同学依据自

己的掌握情况来练习。

3.5 融入科研活动

作为探索未知问题的科研活动,是发现创新性理论和解决方案的载体,而具备创新解决问题的科学素养是创新型人才的一个关键特征^[7]。在教学中贯通科研课题,将研究成果转化为教学内容,科教协同共进的融合方式有助于增进教学的学术性和提升学生的科学素养。

目前传统的数据库技术很难适应复杂多样的应用场景和异构的硬件架构,在数据库领域科学研究上数据库的运维、存储和查询等方面亟待突破技术瓶颈。数据库的智能运维、智能资源调度、基于机器学习的数据库组织方式以及多元异构的数据管理等前沿数据库科研探索在教学中的引入不但可链接相关新工科技术及应用领域的知识,激发学生的探索意识,也可转变教师知识传授者角色,拉近师生距离以及促进师生交流,教师以研究指导和更加平等的角色和学生共同探索未知问题。

3.6 校企深度融合

近年来,高校的教研偏重科学研究和技术原理,远离产业化需求。在数据库系统原理这一理论和实践结合的课程中也存在此类现象,如课程围绕严格的事务 ACID 特性,未关注应用场景中大量可放松事务要求的实践问题,学生在学完理论和实验课程后,作品大多难有应用市场,脱离产业需求的学生作品在一定程度上也影响了学生进一步探索的积极性和兴趣。

数据库系统原理课程的校企深度融合和协同育人有助于提升学生作品向企业与社会所需求产品的转化。(1)将学生设计并实现的数据库应用系统或针对数据库安全性、完整性和查询优化等某一环节的改进模型和算法实现进行作品开源。通过开源得到相关行业、相关领域的学生、研究人员以及有应用需求的企业关注,用开源方式得到不同领域不同视角人员对作品的丰富补充和建议。让一个稚嫩的学生作品在多视角,多行业的打磨中不断提升,通过开源集众人之智慧逐步升华为企业所需的产品。(2)企业开放某些技术瓶颈的部分数据及源码,以竞赛的形式吸引不同高校学生和相关人员进行参赛,从参赛作品中启发思维和挖掘解决技术难题的方法。

3.7 融入人文素养和企业文化

数据库的设计、开发和运维均需要良好的团

队协作精神与凝聚集体的智慧和力量;并且从零到一的数据库理论突破和原创技术需要相关人员具有想象力、批判精神和原创能力;同时非功利性的价值观和科技伦理素养才能助推科技更好地服务于社会,而这些均不能仅仅依靠技术来实现。

在课程中引入数据库发展史上杰出贡献人物的介绍,不但可增加相对乏味的数据库理论课的趣味性,还能促进学生全面发展,引导学生关注科学技术发展中的人文社会,从而使学生在专业和人文教育的均衡发展中进行人文积淀,培养其勇于探索、敢于钻研、善于反思、甘于奉献的品格。另外,校外的企业文化彰显企业的凝聚力,激励员工不断创新,创造更高效益和效率^[8]。国内外数据库企业文化的引入可拉近课程和现实生活的距离,让学生感知社会对人才的要求,增加其团队协作意识和社会责任感。

4 结语

为了契合培养新农科创新型复合人才的需求,建立面向贯通融合的数据库系统原理课程体系,采用交叉渗透教学内容的组织方式,将数据库系统原理课程内部、计算机相关专业课程之间以及数据库前沿新技术和农学特色进行衔接,融合个性化教学并采用线上线下混合教学方式提高学生主动性和兴趣,同时,通过融入科研活动和校企深度融合进一步提升学生的实践和创新能力。

参考文献:

- [1] 董维春,姜璐,张炜.面向新农科的农业特色通识核心课程体系构建——以南京农业大学为例[J].中国农业教育,2020,5(21):24-34.
- [2] 孙立会,刘思远.工程教育贯通式培养需要怎样的课程体系——来自东京工业大学楔形课程体系的启示[J].重庆高教研究,2020,8(5):91-105.
- [3] 王珊,萨师煊.数据库系统概论[M].北京:高等教育出版社,2014.
- [4] 李辉,杨小莹,张标,等.数据库系统原理及 MySQL 应用教程[M].北京:机械工业出版社,2019.
- [5] 郭雷风.面向农业领域的大数据关键技术研究[D].北京:中国农业科学院,2016.
- [6] 林睦纲,赵辉煌,陈坚贞,等.项目驱动下的网络编程课程混合式教学[J].计算机教育,2021(1):158-162.
- [7] 邹晓东,韩旭,姚威.科教融合:高校办学新常态[J].高等工程教育研究,2016(1):43-50.
- [8] 汤正华,谢金楼.应用型本科院校产教融合的探索与实践[J].高等工程教育研究,2020(5):123-128.



向瑞琪,谢 锋,李占彬.食用菌多糖提取、检测、生物活性与机制研究进展[J].黑龙江农业科学,2021(7):109-115.

食用菌多糖提取、检测、生物活性与机制研究进展

向瑞琪¹,谢 锋²,李占彬²

(1. 贵州医科大学 公共卫生学院,贵州 贵阳 550025;2. 贵州省分析测试研究院,贵州 贵阳 550000)

摘要:食用菌多糖具有多种活性,但其结构复杂,提取和分析方法繁多且各有特色。为了促进食用菌多糖工业化生产,本文重点介绍了近 5 年食用菌多糖的提取、分离、纯化和结构检测方法的优缺点以及食用菌多糖生物活性的作用机制,分析得出虽然食用菌多糖分析方法的研究众多,但因其具有复杂性,能应用于工业化生产的多糖提取的方法不多,因此还需努力探索不破坏多糖结构的同时提高提取率和纯度的方法。

关键词:食用菌多糖;提取方法;生物活性

食用菌指的是能够食用的大型真菌,通常称为蘑菇^[1]。多糖又称多聚糖,是由至少超过 10 个单糖分子通过糖苷键连接缩合而成的一类复杂结构且分子量庞大的天然高分子聚合物。食用菌中的重要活性成分是多糖,在真菌菌丝体、子实体、菌糠或发酵液中含有量较多^[2]。多糖具有降血糖、降血脂、抗氧化自由基、抗肿瘤、抗疲劳、抗衰老、调节免疫力、保护胃粘膜^[3]等生物活性。真菌多

糖具有糖蛋白含量少,毒副作用小^[4]等优点,因此真菌多糖可被添加在药品、食品、化妆品、保健品等产品中进行开发应用,市场前景非常广阔^[5]。本文除了对近 5 年食用菌多糖的提取、分离、纯化和结构检测 4 个方面的常用方法阐述以外,还加入了闪式提取法、亚临界水提法、壳聚糖絮凝法等新方法,并对其生物活性的作用机制进行系统阐述,为选择食用菌多糖的提取、分离、纯化和结构检测方法提供依据,并优化各类方法以便为工业化生产提供思路,促进科研人员对食用菌多糖的进一步研究开发利用。

1 食用菌多糖提取方法

由表 1 可知,热水浸提法和超声波提取法由于操作简单和成本较低是最常使用的,而闪式提取法、亚临界水提取法等新方法用于食用菌的多糖提取还较少。

收稿日期:2021-03-29

基金项目:贵州省科技计划项目科技重大专项(农业)(黔科合重大专项字 ZWCQ[2019]3013-5);贵州省科技计划项目(二级课题)(黔科合支撑[2019]2451-8-3)。

第一作者:向瑞琪(1996—),女,在读硕士,从事食品安全研究。E-mail:351763887@qq.com。

通信作者:谢锋(1979—),男,博士,研究员,从事食品检测技术、环境检测技术、食品快速检测技术和实验室信息化管理系统等研究。E-mail:xiefeng@gzata.cn。

Curriculum System Construction of Database System Principles for Agricultural Universities from the Perspective of Integration and Fusion

HU Xiao-hong, XI Lei, CHEN Bao-gang, LIU Qian

(College of Information and Management Science, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450046, China)

Abstract: In view of the problems in the current curriculum system of database system principles for agricultural universities, such as insufficient curriculum expansion, low adaptability to the development of new agricultural science, and limited support for students' employments, we carried out systematic reform in teaching contents, methods and resources focusing on the social needs and the background of agricultural big data, which formulated a coherent curriculum system of database system principle basis, application, frontier, cultural literacy and cross innovation. The curriculum system construction is considered from the systematic, scientific, interdisciplinary, developmental and personalized aspects to cultivate students' systematic ability, build their holistic view and improve their insights, which is presented to provide database technology support for the cultivation of new agricultural talents serving modern agriculture.

Keywords: integration and fusion; new agricultural science; database system principles