

德国职业教育教学信息化发展对我国的启示

赵志群¹, 陈玉琪²

(1.北京师范大学 教育学部, 北京 100875; 2.广东省物联网协会 教育分会, 广东 广州 510006)

[摘要] 职业教育信息化教学与职业教育的人才培养模式、课程和教学模式以及社会文化环境有密切的联系。本文介绍德国具有代表性的职业教育教学信息化项目,其特点为:按照情境主义和行动导向学习理念,以真实的工作任务和工作过程为基础,设计现代教育技术支持下的跨职业、多学习场所的学习性工作学习任务,并建立指导性的工作系统。职业教育信息化学习系统既有教与学的软件,也有数字学习环境,还有对职教机构、组织和文化的整体设计。这些经验对我国职业教育信息化建设具有重要的启发。

[关键词] 信息化教学; 职业教育; 德国; 情境学习

[中图分类号] G434

[文献标志码] A

[作者简介] 赵志群(1966—),男,山西阳泉人。教授,博士,主要从事职业教育课程与教学研究。E-mail:zhiquanzhao@263.net。

一、德国职业教育信息化教学的特点

近年来,我国职业教育信息化建设取得了很大进展,但是与国家“互联网+”战略以及职业教育现代化的要求相比还有很大的提升空间,进一步提高职业教育信息化发展质量具有重要的意义。德国的职业教育享有很高的国际声誉,分析德国职业教育信息化发展的经验,对提高我国职业教育信息化水平具有重要的启发。

当前我国职业教育信息化工作主要集中在两个方面,一是信息化基础能力提升和相关机制建设,二是教育教学信息化水平提高,特别是优质数字教育资源共建共享和教育教学模式的创新。在德国,人们普遍把“信息化”看作是实现某一发展目标的手段而不是目标本身,因此把基础能力和体制机制的信息化建设作为职教发展的技术手段,很少将其单独作为一个专题来研究,有关职业教育信息化的探讨主要是针对信息化教育教学改革创新展开的。

教学信息化是提高人才培养质量的重要手段,它与不同国家的职业教育人才培养模式、学生条件和所

处的社会文化环境有密切的联系。德国相关研究一般把信息化作为提高教育教学质量的数字化媒体来讨论。职业教育的媒体是学习者与学习内容(即学习者未来的工作)之间的特殊媒介,工作情境和直接的工作经验是最基本的表现形态。在职业教育中,“创造媒体的人隐藏在具体的设备和工作过程背后,他们的意图、知识和技能存在于职业的工作过程和工作方式之中”,^[1]这使得职业教育的媒体与普通教育媒体相比更为复杂而多样。职业学习是学习者在(真实或虚拟的)学习与工作环境中,在教师、企业指导教师以及高资历同事或同伴的协助下,对有关职业工作的意图、知识和技能进行的主观上的建构,这反映了情境主义学习理念,与我国当前职业教育信息化教学实践发展的重点有很大区别。

按照情境学习理论,学习是“在人际互动中通过社会性的协商进行的知识的建构”。^[2]职业教育的学习内容和学习组织复杂,学习者在完成学习(工作任务)时需要复杂的行动空间、一定的自由度和行动权限,^[3]其基础是真实的职业典型工作任务(Professional Tasks)和工作过程,学习不是教师自上而下的、简单

的知识传递,而是学习者“自我调节”(Self-regulated)式的知识建构,^[4] 信息技术的目的是支持这一过程的实现,为不同的职业环境提供不同的专业互动与交流方式。德国开发的学习系统多是开放性的综合化学习系统,即不追求(像我国目前这样)所谓优秀的多媒体教学软件或信息化教学设计,而是着力为学生和教师在教学过程中提供更多的专业化的设计和建构空间。

除了针对教与学的过程的信息化支持之外,德国还非常强调针对“工作世界”(the World of Work)的信息化支持,其教学系统在很大程度上被设计成为一个“指导性的工作系统”(Tutorial Working System),即旨在帮助使用者顺利完成在特定工作领域、工作环境和条件下的综合性工作任务。信息化教学研究的目的:通过信息化技术最大限度地支持“针对复杂工作内涵”(包括工作对象、工具材料、工作方法、劳动生产组织形式和工作要求)的学习。职业教育信息化教学手段有两种基本类型,一是“教的手段”,二是“学的手段”。针对前者,教学人员通过选用恰当的媒体表达出其对职业工作内涵的深层次理解;针对后者,各种媒体支持学习者获得必要的信息、为其解决职业实践中的实际问题提供思路,并激发学习者的动机。^[5]在不同教育理念指导下,信息技术的功能设计会有很大区别;同样的信息化教学技术和设备,不同的人也会采取不同的方式开展教学工作。下面介绍德国三个有代表性的职业教育教学信息化项目。

二、德国职业教育教学信息化项目案例分析

德国有很多政府支持的职业教育信息化项目,联邦教科部“数字化培训网”(https://www.qualifizierungdigital.de)将其归纳为“教学法”“工作过程中的学习”“学习内容编制”“校企合作”“能力确认与记录”“移动学习”和“Web 2.0”7个类别。限于篇幅,本文选择最具德国双元制职业教育特色的栏目“校企合作”和“工作过程中的学习”,以及能体现先进信息技术应用的3个有代表性的项目进行介绍,并从职业教育学(Pedagogy)和职业教学论(Didactics)视角对其进行分析。

(一)“生产过程中的职业学习”(Berufliches Lernen im Produktions-prozess,简称 BLIP)

互联网时代的到来,推动工作世界和与之相关的教育培训发生了巨大变化。一方面,信息技术和现代生产组织方式(如精益生产和扁平化管理)对企业员工的关键能力(如流程优化、质量控制、交流沟通和创新能力等)提出了更高的要求,而关键能力只能在工作过程中学习和获得;^[6]另一方面,基于信息物理系统

(CPS)的智能化扩展到整个工作过程和工作环境中,催生了高度灵活、个性化和数字化学习模式的诞生,工作岗位重新成为重要的学习场所,“媒体能力”成为基本素养的重要组成部分。尽管人们对信息技术以及与后福特主义复杂工作结构相对应的学习结构和学习文化的特点还没有准确地把握,但是可以肯定的是:“基于工作的学习”(Work-Based Learning,缩写为 WBL)变得与传统的课堂学习同等重要。工学结合、校企合作,成为高质量职业教育的关键特征。

为了提高校企合作的质量,德国联邦教科部(BMBF)支持实施了题为“生产过程中的职业学习”的典型试验项目(Berufliches Lernen im Produktionsprozess,简称 BLIP),即建立工学结合的学习平台并开展教学。

1. 案例描述

BLIP 平台是卡尔斯鲁厄理工学院(KIT)和奔驰汽车公司等联合开发的学习平台,其目的是提供专业学习资源,帮助学生不受时间和地点限制获得专业知识并完成学习任务;教师和企业实训教师由此进行专业交流,展开合作式教学。

鉴于社交媒体已渗透到职业工作和学习的整个过程中,并重塑了我们的学习、工作和休闲空间,BLIP 引入了大众社交媒体,以发挥数字媒体在职业教育中的特殊潜力,这包括:①维基百科:学生利用 Wiki 获取信息,撰写自己的 Wiki 短文供其他同伴使用;②论坛:学生在此与教师讨论专业问题,并及时得到教师指导,这解决了学生在不同部门实习时由于空间和时间不同步产生的困难;③博客:学生在博客上发表个人学习经验,博文可确保学习项目结束时获得所期望的结果,并为撰写结题报告提供基础。通过学习平台,参与项目教学的所有成员(学生、教师和企业实训教师)共享文件,及时沟通问题,共同保证项目按时顺利进行。

BLIP 平台支持下的项目教学由职业学校、企业培训部门和生产部门合作进行。以机电设备装配课程为例,学习分为三个阶段:①理论学习,教师讲解相关知识;②学生在学校制定装配计划,之后在企业实践中加以检验;③学生按照职业资格考试要求梳理知识,参观企业装配生产线并在平台上讨论各种装配任务。教师通过平台分配学习任务,回答学生提问,提供专业资料、链接和其他协助。学生(常以小组方式)在系统中进行工作记录。平台既是技术平台也是教学系统,它可以把个体知识和集体知识进行一般化处理(即知识管理),从而完成对知识的建构。通过信息技术的使用、参与设计和反思,使用者提高了媒体素养,这对学生和公司员工的职业发展都有重要的意义。

同时,BLIP也是校企合作的工作平台。校企双方组成的教学团队共同负责教学的设计与组织实施,这促进了交流,提高了各方的责任感。合作教学项目有一定周期性,其步骤是:①明确任务:双方就即将开展的教学项目达成一致意见;②计划与决策:双方确认教学项目的工作实施方案;③行动:在各自的工作场所通过平台进行协作;④检查:教师和企业实训教师评估学生的行为和工作成果;⑤反思、总结并提出改进建议。课程(教学项目)负责人控制整个教学进程,通过“学习内容管理系统”(LCMS)支持师生互动交流,LCMS的功能包括电话会议、聊天、在网显示、活动组织和“公共文档”等。BLIP平台提供的虚拟学习设施采用需求驱动模式,可以方便地组织工作和学习活动;它还提供强大的存储和共享功能,包括文本、工具、电子学习工具、网页链接、作业结果和学习日志、自动生成的文档和评估材料等。^[7-8]

2. 案例评注

这是一个混合式学习案例,它按照“完整的行动过程理论”(即整个学习和工作过程包含明确任务、制定计划、决策、实施、检查控制和评价反馈6个阶段)^[9],培养学生的职业行动能力,包括专业能力、方法能力、社会能力和个人能力^[10]。这里反映的教育理念是:学习不仅是对现有知识的把握,更是对新知识的建构;通过实践行动促进学生反思,激励创新。学生在教学项目的学习和工作中体验不同角色,这需要多样化的学习方式(如课堂学习、非正式学习、经验性学习和协同学习等)、多种教学方法(如讲解、研讨会、经验交流、远程学习等)和多种学习媒体(包括传统的媒体和数字媒体)。

可以看出,以上信息化教学平台按照“以学习者为中心”的原则设计,帮助学生理解学习对象,为学生留出足够空间去收集资料、探究和发现规律,强调知识构建和反思等“设计性”(Gestaltung, 英文翻译为shaping)功能。^[11]此类学习系统设计成功的关键是软件开发。软件开发者必须了解职业学习过程的实际需求,从而解决真实的操作性问题。平台上运作的课程在内容和组织难度上应与学生的数量和学习能力相匹配,符合职业教育人才培养目标要求,遵循工作过程导向和行动导向教学原则,满足企业生产安全和信息安全的要求。

(二)“新技术条件下的混合式继续教育”(Blended Continuing Education with New Technologies, 缩写为BlendedContENT)

在德国,城市供暖通风和智能建筑企业多为中

小企业,新技术发展,特别是可再生能源的推广对其专业人员提出了很高的要求。卡塞尔大学牵头实施的“新技术条件下的混合式继续教育”项目针对多种目标群体开发学习资源,包括职业院校学生、企业员工和中小企业主。

1. 案例描述

BlendedContENT教学资源基于以下假设:①不同类型学习者的学习习惯不同,但都愿意使用小型学习程序和手机APP;②专门化程度高的知识老化快,但可采用“论坛”方式解决这个问题,即用户共同参与学习内容的设计;③方法类和应用性强的知识需要复杂的表达方式和充分的交互。该学习资源库有以下特点:

(1)应用性和个性化程度高。资源库按照企业具体工作情境,展示施工现场的实际工作过程和解决方案(不仅仅是知识体系)。系统提供网络编辑器,学习者可自行定义学习内容并很方便地上传,这特别受中小企业的欢迎。

(2)按照专业特点建立趣味性内容呈现结构,如“能力门户”和“学习城市”。学习者从“能力门户”进入学习系统获取知识、交流经验并下载资料;在“学习城市”栏目中选择不同的综合工程项目,通过市场调查、制定和实施方案、维护客户关系等环节进行整体化学习。他们可扮演不同的角色(如客户、设计师和技术工人),采用不同的方式(如区分对错,对工作流程排序、识别缺陷等)学习。

(3)持久保证个性化学习成果。很多企业建立了内部独特的生产工艺流程,希望保留这些情境性知识并在一定范围内传播。该资源库允许企业用户利用网页编辑器在“学习城市”栏目进行知识的整理、储存与管理,学习者也可以把自己的经验总结存放于此。因此,BlendedContENT事实上成为一个企业进行知识管理的有效工具。资源库还提供了专业应用程序和远程培训课程。^[12]

2. 案例评注

BlendedContENT学习资源库采用基于工作的学习理念,将学习融入工作流程中,正式学习与非正式的经验性学习相结合,统筹考虑学习者和企业的利益。按照建构主义学习理念,学习者必须对工作活动感兴趣,有意识地去体验、运用和构建工作层面的自由,才能实现真正的学习,因此学习性岗位和学习环境应满足一些基本要求,如工作与学习过程要有一定的自由度、系统要有一定的开放性、学习者能掌握和控制这一过程等。^[13]BlendedContENT在此领域进行了成功尝试。在此系统上进行的学习活动和综合性工作

行动具有“反思性”和“创新性”两个特征:前者是对整个职业行动领域的工作内容、工作环境和个人行动的反思;后者是反思性学习的重要目标,由此促进个体在工作中的创新。

(三)“社会虚拟学习——采用大众媒体在虚拟现实环境中合作学习”(Social Virtual Learning, 缩写为 SVL)

在很多专业领域,学习者很难对学习对象进行直接观察和体验,真实设备无法作为直接的学习媒体。例如,现代印刷机械是复杂的机电一体化设备,人们无法从外部看到其内部结构,这对教学设计提出了很高要求。通过增强和虚拟现实技术可以使印刷机的工作透明化,让学生理解机器内部的运作过程。伍珀塔尔大学的“社会虚拟学习——采用大众媒体在虚拟现实环境中合作学习”(Social Virtual Learning, 缩写为 SVL)项目,采用 3D 模型模拟印刷机,学生通过 VR 眼镜在虚拟空间学习专业知识。

1. 案例描述

增强现实技术的特点是虚拟和真实物体在同一时间上实现交互,SVL 学习系统可帮助学生了解印刷机的复杂功能和工艺过程,其基本构成是一系列演示图片,包括文本、图形、3D 模型和 2D 插图,每个图片都有相应的标题和解释性内容。利用平板电脑的增强模式,摄像头捕捉到的真实设备可与 3D 图像叠加;学生通过虚拟窗口可以看到机器内部情况,理解复杂的工艺过程(如图 1 所示)。学习内容还包括动画、相关数字化资源和补充性注解。



图 1 通过虚拟窗口理解复杂的印刷工艺

SVL 系统有两种教学模式:在自主学习模式下的学生独立学习,可以在家或真实机器旁进行;在演示模式下,教师指导一组学生共同学习。学生的终端通过 WiFi 连接到教师的终端上。学生在机器旁边 AR 观察时,教师可通过程序进行控制。他可跳过所有图片给学生解释,也可显示或隐藏其他插图。教师可用触摸手势在三维空间画出高亮度指针进行注释或提出问题,学生可激活注释功能回答问题或提问。^[14]

社交媒体可直接连接到虚拟模型上,或通过增强

现实指向真实的物体,这可以是博文、帖子或维基百科词条。师生可添加与学习内容相关的问题、任务、提示以及真实或虚拟物体,通过拖放模式在机器上创建标记,并将其与社交媒体内容连接起来,这使学生以熟悉的方式快速、轻松地参与到教学过程中来。系统通过 WYSIWYG 编辑器帮助教师轻松直观地创建增强现实内容。^[15]

2. 案例评注

SVL 是一种利用移动终端、3D 可视化技术、增强现实技术以及社交网络进行交流的学习系统,此类信息化解决方案可以用于复杂技术或工作系统的学习,如对从事复杂维修工作的技术人员进行指导。增强现实技术既可以用于技术层面,也可用于理论学习,可更直观地传授复杂知识。通过普通图书的 AR 标记,文本、插图的动画展示可通过智能手机或平板电脑实现。学习者直接面对自己的行为后果,不必让自己或设备处于危险之中。

三、总结与建议

职业教育的教学信息化与人才培养模式有着密切的联系。从教学设计角度看,国际上职业教育信息化教学方案的设计大体可以分为两大模式,即认知主义和情境主义模式。我国建立了大量开放性的公共教学资源平台和学习资源库,优秀教师和学习资源提供商共同参与知识的加工和交流,分享教学实践经验,这无疑是一个巨大的进步。按照教育部的相关工作安排,当前我国职业教育信息化教学发展的重点工作是:开发与专业课程配套的虚拟仿真实训系统,“遵循结构化设计、碎片化制作、系统化应用建设原则”……,“突出资源的拆分、组合功能”;^[16]以及通过职业院校信息化教学大赛,促进优秀多媒体教学软件、信息化教学设计和网络课程的开发,这反映的是认知主义理念下的探索。对我国信息化环境下课程和教学模式研究成果进行梳理,其结果也反映了这一现状。^[17]在此,我们主要关注的是信息技术的知识传递功能,即对学习内容进行“科学”的教学设计并建立相应学习环境,如传递信息(如讲解知识)、体验过程(如模拟实验)、激励学习或降低学习难度(如呈现复杂的操作过程),或者作为模拟的工作设备(如模拟驾驶操作软件),通过展示、重复、模拟实践和学生间交流等方式,对学习过程进行促进、控制和给予反馈。^[18]造成这一现象的主要原因是,我们更多地,或者简单而朴素地认为“职业教育是职业院校的事情”。与此不同的是,德国职业教育信息化教学改革多是在情境主义学习理念指导下的

实践。创设学习情境的基础是真实的工作任务和结构完整的工作或经营过程(Work and Business Process),这需要根据具体情况对工作流程进行优化,为教与学的涉及者之间的沟通交流提供更好的支持,从而促进学习者的综合职业行动能力(Holistic Professional Action Competence)的发展。采用信息技术的目的就是支持这一过程的实现。德国的信息化媒体开发强调提供开放性的综合化学习系统,不倡导甚至反对仅仅用于展示“事实性”(德语 sachlich)知识的教学软件或作为一个成品的“信息化教学设计”,而是努力为学生和教师提供在教与学的过程中自我建构知识的机会和空间。这对我们有如下启发:

1. 探索信息技术条件下的职业学习“新范式”

应当建立职业教育信息化教学的新“范式”,即通过设计在现代教育技术(包括互联网+)支持下的跨职业、多学习场所的学习性工作任务,确保学习者成为教学过程的主体。在此,需要适时采用多种情境教学的模式和方法,如在考虑实际问题的复杂性时建立接近学习者的个体学习环境(即抛锚式教学),^[19]按照“从初学者到专家”(from Novice to Expert)的能力发展逻辑设计系列化的学习任务,从而保证初学者能够顺利发展成为“领域专家”(认知学徒模式),^[20]或者对思想进行可视化的鹰架式整合,等等。^[21]

2. 关注职业教育学习内容“工作世界”的要求

与我们(主要)关注教学过程信息化不同,德国的信息化教学系统更加强调通过信息技术实现“针对工作对象”的学习,从而满足“工作世界”的要求。学习者不仅通过信息化系统学习知识,更重要的是在其支持下完成实实在在的专业化的工作任务,在此,学习系统设计的“用户友好性”“工作指导性”和“专业的可对话性”非常重要。“专业的可对话性”是学习系统开发工作中人机交流和互动方式设计的核心,人类功效学理论在此具有重要的指导作用。国际标准 ISO 9241《关于办公室环境下交互式计算机系统的人类工效学国际标准》针对学习系统设计的“对话特性”提出了一系列基本原则,如任务的适当性、可控制性、可个性化和可促进学习等。这里的“可促进学习”意味着,只有当人机对话能够支持和指导使用者学习操控整个系统时,才能促进学习,^[22]这也是现代交互式职业学习系统设计的基本原则,我们对此还没有关注到。

3. 建立职业教育的信息化教学理念

借鉴德国经验,今后在教学资源开发时应更加深入思考这些资源在教学和工作实践中的实际应用,这在方法上不仅是将教育技术和教学内容进行简单的整合,还意味着必须推动教学理念的改变。信息化教学的目标不仅是找到“最佳”的教学媒体,使复杂的教学内容变得对学生易于理解(即达到效率标准);更重要的是要在信息技术帮助下,把复杂工作现实转变为一种学习者可以驾驭的学习情境。这里需要研究,信息技术必须具备哪些结构特性和物理特征,才能为学习者在完整的行动过程中进行的知识建构提供支持?特别需要反思的是:按照何种教学范式去定义学习平台,并确定该平台所提供的学习内容和交流方式,才能更有效地实现真正意义上的职业学习?

4. 研究信息技术化教学在职业教育中的实现方式

纵观日益复杂的技术世界,教育技术是一种有限的自动化技术,它只能改变人的交流方式,而“人”才是信息化学习的中心。信息化学习系统不是一个顾客可以按照说明书简单操作使用的系统或设备,而是现代信息技术支持下的一系列教与学的活动,它始终与新的学习理念和方法相关。教学信息化在德国职业教育中有三种表现类型:一是作为现有教学过程附加物的教学软件;二是专门开发信息技术支持下的综合性学习环境;三是对职业学习的机构、组织和文化架构进行整体设计^[23]。信息化技术要与以学习者为中心的学习方法灵活组合,在此还要特别关注经验性和自主性学习策略,即在提供专业解决方案的同时,促进学习者提高对工作和生活的设计能力。未来,如果能够通过大数据和人工智能技术实现信息化教学的可跟踪性,以及对自主学习过程的再利用,那将是我国教育技术的重大突破。

需要指出的是,信息化教学不仅通过信息技术促进个体的知识积累和智力发展,而且也是促进组织(如企业、学校或机关)实现组织学习和组织发展的过程。在职业教育中,这涉及职业院校和企业两个学习场所以及大量的相关咨询和服务机构,其核心是为人的学习提供信息化服务。信息化技术和混合式学习方式为基础的职业学习和终身生涯发展提供了新途径,它改变了传统的职业学习方式,重构了职业教育机构提供教育服务的形态。如果能实现从认知主义向情境主义学习理念的转变,这本身也可以带来巨大的经济效益。

[参考文献]

- [1] PABST A, ZIMMER G. Media research and development [M]//RAUNER F, MACLEAN R. Handbook of TVET Research. Dordrecht;

- Springer, 2008: 565–573.
- [2] J·莱夫, E·温格. 情境学习: 合法的边缘性参与[M]. 王文静, 译. 上海: 华东师范大学出版社, 2014.
- [3] FISCHER F, MANDL H. Lehren und Lernen mit neuen Medien [M]//TIPPELT R. Handbuch Bildungsforschung. Opladen: Leske + Budrich, 2002: 623–637.
- [4] BOEKERATS M, CORNO L. Self-regulation in the classroom: a perspective on assessment and intervention [J] Applied psychology, 2005(2): 199–231.
- [5] BONZ B. Methoden der Berufsbildung. Ein Lehrbuch[M]. Stuttgart: Hirzel 1999: 177.
- [6] DYBOWSKI G, HASSE P, RAUNER F. Berufliche Bildung und Betriebliche Organisationsentwicklung[M]. Bremen: Donat, 1992.
- [7] BEILING B, FLECK A, SCHMID C. Lernortkooperation mit Web 2.0 – ein neues Mittel für eine alte Herausforderung?[J]. BWP, 2012(3): 14–17.
- [8] BMBF. BLIP – Berufliches Lernen im Produktionsprozess[EB/OL]. [2017–12–15]. <https://www.qualifizierungdigital.de/de/blip-74.php>.
- [9] PAMPUS K. Ansätze zur Weiterentwicklung betrieblicher Ausbildungsmethoden[J]. BWP, 1987 (2): 43–51.
- [10] KMK. Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der KMK für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannter Ausbildungsberufe[R]. Bonn: KMK, 2000.
- [11] RAUNER F. Gestaltung von Arbeit und Technik [M]//ARNOLD R, LIPSMEIER A. Handbuch der Berufsbildung. Opladen: Leske + Budrich, 1995: 50–64.
- [12] BMBF. BlendedContent: Sanitär-, Heizungs- und Klimabranche [EB/OL]. [2017–12–15]. <https://www.qualifizierungdigital.de/de/blendedcontent-47.php>.
- [13] MANDL H, GRUBER H, RENKL A. Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen[M]//ISSING L J, KLIMSA P. Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Weinheim: Beltz Psychologie Verlagsunion, 2002: 139–148.
- [14] MÜLLER A, FEHLING C D, URBA B. Social augmented learning [J]. Bulletin of the IEEE Technical Committee on learning technology, 2015(3): 2–5.
- [15] Bergischen Universität Wuppertal. Social virtual learning [EB/OL]. [2017–12–15]. <http://www.social-augmented-learning.de/projektinformationen/>.
- [16] 魏民. 提高职业教育信息化水平 加快推进现代职业教育体系建设[J]. 中国职业技术教育, 2014(21): 221–226.
- [17] 曾卉玲, 杨满福, 徐雁丽. 国内职业教育信息化研究现状分析——基于 2012 年—2017 年 CNKI 期刊论文的内容分析[J]. 现代职业教育, 2017(7): 5–7.
- [18] DEHNBOSTEL P. Lernumgebung gestalten[M]//RAUNER F. Handbuch Berufsbildungsforschung. Bielefeld: W. Bertelsmann, 2005: 378–383.
- [19] COLLINS A, BROWN J S, NEWMAN S E. Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and mathematics[M]//LAUREN BR. Knowing, learning and instruction. Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 1989: 453–494.
- [20] DREYFUS H L, DREYFUS S E. Mind over machine[M]. Oxford: Blackwell, 1986.
- [21] MAYER R E. The Cambridge handbook of multimedia learning[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- [22] BECKER M. Learning with tutorial working systems [M]//RAUNER F, MACLEAN R. Handbook of TVET Research. Dordrecht: Springer, 2008: 475–481.
- [23] EULER D. Virtuelles Lernen in Schule und Beruf [M]//ACHTENHAGEN F, JOHN E J. Meilensteine der beruflichen Bildung. Bielefeld: W. Bertelsmann, 2003: 297–322.

Digitalization of Teaching-learning Approach in German Vocational Education and Its Enlightenments for China

ZHAO Zhiqun¹, CHEN Yuqi²

(1. Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875; 2. Department of Education, Guangdong Association of Internet of Things, Guangzhou Guangdong 510006)

(下转第 121 页)

Logical Development of Supply-side Structural Reform of Vocational Education and Informationization: Building A Community with A Shared and Win-win Future for All

ZHU Dequan, XU Xiaorong

(Faculty of Education, Southwest University, Chongqing 400715)

[Abstract] Communication from both sides of supply and demand of vocational education is the prerequisite for balanced supply and demand, while informationization of vocational education can provide intelligent support and performance assistance for efficient communication of supply and demand. Some problems such as dislocated supply and demand due to disordered information structure, misplaced informationization construction when supply is divorced from demand, weak performance in taking comprehensive governance for vocational education can be found during current reform of vocational education, which, to some extent, deters the development of vocational education. Therefore, it is expected and necessary to probe into endogenous mechanism of informationization construction and supply-side structural reform of vocational education, and construct the structural docking mechanism of information for both sides of supply and demand to promote supply-side structural reforms of vocational education and synergetic development of informationization construction.

[Keywords] Supply-side Structural Reform; Informationization of Vocational Education; Informationization Construction

(上接第 114 页)

[Abstract] In vocational education and training (VET), digitalized teaching-learning approach has close links with talent training model, curriculum, instruction model and its social-cultural context. This paper makes a brief introduction to some typical digitalization projects of VET in Germany. It is found that in those projects, situated-learning and action-oriented learning concepts are adopted, learning tasks in cross-occupational and multi-learning environment are designed based on real work tasks and processes, and a tutorial working system is established. Digitalized learning system in VET has not only software for teaching and learning, but a brand new digital learning environment as well as a holistic design of its institutions, organizations and culture. That experience is bound to provide valuable enlightenments for the digitalization in VET in China.

[Keywords] Digitalized Teaching and Learning Approach; Vocational Education and Training (VET); Germany; Situated-learning