

认知负荷视角下高职在线教学有效性研究*

——以工业设计专业为例

张云帆

(浙江工贸职业技术学院, 浙江 温州 325003)

摘要: 大规模在线教学的开展对教师和学生带来了机遇和挑战, 为研究集中在线教学引发的学生认知负荷问题, 将学习过程产生的认知负荷分为内部认知负荷和外部认知负荷, 并分别探讨其产生的原因。研究成果显示, 细分课程知识点、动态评估并实时调整课程重点和难点、强化教学过程组织、使用“知识树”应对知识碎片化、塑造在线教学参与感等方法可以有效降低学生认知负荷, 协助教师提高课程在线教学有效性。

关键词: 在线教学; 认知负荷; 有效课堂; 课程建设

中图分类号: G712

文献标识码: A

文章编号: 1672-0105(2020)02-0022-04

Research on the Effectiveness of Online Teaching in Higher Vocational Colleges from the Perspective of Cognitive Load --Taking industrial Design as an Example

ZHANG Yun-fan

(Zhejiang Industry & Trade Vocational College, Zhejiang, Wenzhou, 325003)

Abstract: The development of MOOCS teaching brings opportunities and challenges to teachers and students. In order to study the problem of students' cognitive load caused by online teaching, which generated in the learning process. It is divided into internal cognitive load and external cognitive load, and the causes are discussed respectively. The research results show that the methods of subdividing knowledge points, dynamically evaluating and real-time adjusting the key points and difficulties of courses, strengthening the organization of teaching process, using "knowledge tree" to deal with knowledge fragmentation, shaping the sense of participation in online teaching can effectively reduce the cognitive load of students and help teachers improve the effectiveness of online teaching.

Key Words: online teaching; cognitive load; effective classroom; curriculum construction

认知负荷是指在一定的学习与条件下, 学生在教学活动中完成学习任务所需占用认知系统的资源总量, 分为内部认知负荷和外部认知负荷^[1]。在线教学有效性指教师遵循教学活动的客观规律, 使学生投入最少的时间和精力, 取得最好的学习效果和效率。突发疫情背景下的在线教学侧重解决短时间内开设课程的数量问题, 对学生学习过程中的认知负荷重视不足, 大规模开放在线课程(MOOC)产生于国外, 相对而言国外对其学术研究

起步早, 相关研究集中于在线课程教学效果、学习碎片化的影响、课程内容设计与开发等。国内学者主要关注在线教学的模式创新、理论体系研究以及在线教学对传统课堂教学带来的机遇和挑战, 近来对在线课程知识点碎片化和学生认知负荷等方面的研究较多。彭静雯等对“碎片化学习”引发的注意力分散和浅层学习等认知负荷问题进行了研究^[2]。李开荣提出了从核心层、结构层和感知层三个层次进行知识管理的概念^[3]。鲍梦研究了使用知识树构

收稿日期: 2020-04-06

基金项目: 浙江省教育科学规划2018年度研究课题资助项目“基于知识树的zMOOC知识点分层重构研究——以工业设计专业在线课程为例”(2018SCG230)

作者简介: 张云帆(1982—), 男, 山东潍坊人, 副教授, 硕士, 主要研究方向: 工业设计理论和方法、在线教学。

建课程知识点的方法^[4]。范洁群探索了运用知识树提高知识的可视化,进而降低认知负荷的可行性^[5]。

一、集中在线教学引发学生认知负荷问题

疫情背景下各高校均开展在线教学。高职在线教学具有特殊的学情,高职学生普遍存在学习专注力、自控力、主动性等方面的问题,研究学生认知负荷承受范围在线教学的有效性成为当务之急,影响在线教学有效性的具体现象如下:

(一) 内部认知负荷影响在线教学有效性

内部认知负荷由学习任务和学习材料本身的难度产生,与学习材料或任务的复杂性有关^[6]。

(1) 部分在线课程教学照搬线下传统授课模式,由教师主导授课过程,采用教师讲、学生听的教学方法,忽略高职学生学情,备课环节没有将课程大块的知识分解为适合在线学习的单个知识点,知识颗粒度的划分影响着学生的信息加工和知识建构,颗粒度过大表明包含的信息量大,造成较多的内部认知负荷,影响在线教学有效性。

(2) 部分仓促开展在线教学的教师对知识点的划分缺乏斟酌,从主观意愿出发确定教学的难点和重点,没有根据知识点难易程度分配合适的教学方法,导致简单知识点因没有足够的认知强度无法激发学生学习兴趣,而复杂知识点因没有分配更多的教学资源,高强度的认知负荷打击学生的学习热情,影响在线教学有效性。

(二) 外部认知负荷影响在线教学有效性

外部认知负荷指由于不恰当的教学方法或组织方式带来的认知负荷^[7]。在线教学存在线上直播和录播两种形式。疫情之前教师多倾向于将教学视频上传至教学平台,依托平台的教学功能组织教学,完成线上线下混合式教学。疫情发生后大量师生对各教学平台的直播功能产生刚性需求,其直播功能难以承受大量用户的冲击,超星学习通、蓝墨云等教学平台无法确保在线直播教学的顺利进行。钉钉等平台直播稳定性较好,但是其教学组织方面的功能较弱。教师为完成在线教学任务,普遍选择综合使用2个以上的平台,授课过程多次切换平台完成签到、直播、录播视频学习、作业、测验、讨论等课堂教学组织环节。学生不同教学平台之间来回转换,易分散注意力,耗费大量认知资源,造成认

知负荷超载,影响在线教学有效性。

二、提高教学有效性的相关举措

(一) 细化知识点划分,减小知识颗粒

采用传统教学方式进行在线教学的课程,存在知识颗粒度过大问题,增加认知负荷。针对该类课程采用“头脑风暴法”进行知识点细分,自顶向下将课程逐层分解,从历史与趋势、概念、方法、流程等不同角度分解每个章节的知识点,直至不能细分为止,达到减小知识颗粒的目的。

以培养方案为基本依据,根据每门课程的大纲和教学计划,分章节提取每一章节的知识点,知识点提取采用头脑风暴法,由课程主讲教师在会前列出该课程教学计划中每一个章节包含的知识点并分别编号,会议开始由课程主讲教师陈述课程的目标、章节的教学目标、每个知识点的简要内容。与会教师以培养方案和课程大纲为基础,对教师提炼出知识点的覆盖面和准确性进行探讨,补充遗漏知识点,对知识点教学内容重新梳理,在该专业教师内部达成共识。不同课程均含有的知识点,使用该知识点在教学计划中第1次出现的课程进行命名,后续课程单个知识点可能整合其他课程的多个知识点,则一并列出,如表1中斜体加粗字体所示知识点。按照课程、章节、知识点序号的顺序确定知识点编号,文中分别使用字母C代表课程(Courses)、S代表章节(section)、K代表知识点(knowledge point),例如课程x第y章第z个知识点标记为CxSyKz。汇总培养方案中每门专业课程的知识点,得到本专业所有知识点的列表。以工业设计专业为例,工业设计专业知识点汇总表如表1所示:

表1 工业设计专业知识点汇总表

课程名称	知识点名称	知识点编号	知识点概述
设计手绘 (C ₁)	一点透视	C ₁ S ₁ K ₁	
	两点透视	C₁S₂K₁	
	...	C ₁ S ₃ K ₂	
手绘效果图 (C ₂)	马克笔金属材质表现	C ₂ S ₁ K ₁	
	彩铅木材材质表现	C₂S₂K₂	
	两点透视	C₂S₂K₁	
	...	C ₂ S ₃ K ₂	
轻工产品设计 (C ₃)	家具草图绘制	C₁S₂K₁、C₂S₁K₂	
	设计流程	C ₃ S ₁ K ₁	
	...	C ₃ S ₃ K ₂	
...	...	...	...

邀请该领域专家对表1提炼的知识点进行审核,对知识点的覆盖面和划分进行评价,根据专家意见对表1进行完善。细化知识点是课程建设的前提,务必严谨细致。以细化后的知识点作为在线教学的素材,可以降低认知负荷,提高在线教学有效性。

(二) 重点难点动态评估,合理配置教学资源

在线课程的重点、难点并不是一成不变的。课程建设之初,一般会邀请行业专家和经验丰富的老教师,他们凭借自身经验通过研讨的方式从众多知识点中遴选出重点和难点。学情是动态变化的,充分利用学生在线课程学习过程中产生的大数据,可以实现重点难点的精准化动态调整,实现教学资源合理化配置。

1. 专家法遴选初始重点难点

邀请行业技术专家和资深教师参加会议,通过会议确定各课程重点知识点。行业技术专家需涵盖培养方案面向的所有行业类型和技术岗位。会议开始由专业带头人讲述本专业培养方案,重点介绍就业岗位设置和人才培养目标,在此基础上对表1的课程和知识点进行概述,统一与会专家对知识点内涵的认知。

对知识点重要性等级进行介绍,每位与会专家分别拿到一份如下知识点重要性分类表(见表2)和一份工业设计专业知识点汇总表。要求每一位专家根据本行业领域对该知识点的重要性认知,把表1中知识点对应到表2的类别中。该过程要求专家独立完成,尽量避免互相交流。

表2 知识点重要性分类表

	非常重要	重要	一般	不重要	非常不重要
点透视 (C ₁ S ₁ K ₁)					
两点透视 (C ₁ S ₂ K ₁)					
XX知识点 (C ₁ S ₃ K ₂)					

由从事课程教学多年的资深教师,根据教学过程中学生的作业反馈和考试情况确定难点,并完成知识点难度分类表(表3)。

表3 知识点难度分类表

	非常难	难	一般	容易	非常容易
点透视 (C ₁ S ₁ K ₁)					
两点透视 (C ₁ S ₂ K ₁)					
XX知识点 (C ₁ S ₃ K ₂)					

汇总与会专家的知识点重要性分类表,进行统计,以各知识点的票数量为依据,确定各专业课的重点知识点。

2. 大数据动态调整重点难点

通过教学平台获取学生学习大数据,以教学录像回看次数和播放总时长、作业、测验、考试、讨论的词频等数据为基础,使用聚类分析法获取学生在线学习的难点,用层析分析法和模糊评价法给教学难点排序,合理分配课前、课中、课后学习任务,从课前、课中、课后三个层次重新定义知识点的功能和作用,低认知负荷的知识点安排学生课前自学教学录播视频,课上进行考核或者应用,达到要求则不再使用课上时间进行讲解;高认知负荷的教学难点加大教学资源投入,采用课前预习教学引导视频,课上讲解、分组研讨法、任务驱动等多种教学手段保证在线教学有效性。

(三) 建立教学组织流程表,开展分组协作教学

学习需要沉浸感,频繁在不同教学平台之间切换增加认知负荷。优化在线教学的流程,科学组织教学,在保障教学效果前提下减少教学平台间切换频率。设计教学流程表,在课前将本次课的教学流程表设计好,将本次课的教学活动按时间顺序填入流程表,标明每个教学活动持续的时间和使用的教学平台,让学生明确获知学习任务和时间节点,避免教学平台切换的突然性。教学组织流程表的使用可以让学生有充分的心理准备,在切换教学平台之前做好登录账号等基本操作,避免因为平台网络拥堵造成教学环节不连贯。

分组协作教学可以使形成内部互助机制,对于完成较为复杂的教学任务具有良好效果。将学生按学习能力、学习习惯等特点分别编组,小组成员合理分配任务,减轻单个学生的认知负荷,提升在线教学有效性。

(四) 采用“知识树”建立课程系统认知

在线教学普遍存在知识点碎片化问题,学生较难建立课程的系统认知。采用“知识树”建立每个章节的知识图谱,协助学生明确每个知识点在本章节的地位和作用;建立涵盖课程全部知识点的知识图谱,协助学生建立系统性的知识构架,降低对课程整体认知负荷。

知识树本质上就是一个层级式知识图,它表达了

为实现某一组织目标的所有相关组织知识间的因果关系或从属关系。层级式知识图由于具有对称性、良好图形、连续性等特点,而得到广泛的应用^[6]。

专业课程设置一般存在先后逻辑关系,先修课程往往在后续课程中起到承前启后的作用,在线教学碎片化的学习因系统性的缺失容易造成学生对知

识点掌握不深入、理解不透彻。先修课程的知识遗忘对后续课程的正常进行造成障碍,分析每个知识点在不同课程中的地位和作用,研究课程之间知识点交叉引用的可能情况,并以此为基础建立以专业为单位的跨课程知识树分层模型(见图1)。

知识树使用非常灵活,面向专业培养方案的知

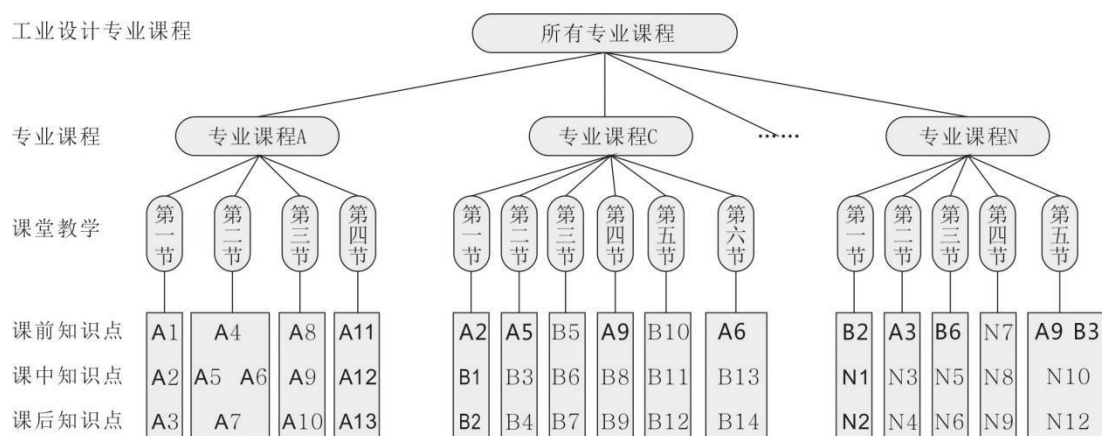


图1 知识树分层模型示意图

识树涵盖专业课及课程主要知识点,使学生对在校期间的课程知识建立系统认知;面向课程的知识点涵盖课程所有知识点,使学生在课程某知识点学习时明确该知识点在后续知识点学习中的应用方式;针对章节的知识树使学生对某一堂课的学习有的放矢。

(五) 加强教学互动强化课堂参与感,营造良好在线教学软环境

在线教学与传统课堂教学存在显著区别,教师对课堂的控制力降低,难以实时监控到所有学生的学习状态。部分高职生存在不良学习习惯,居家学

习环境较为复杂,教学过程更容易被干扰。充分利用教学平台,教学过程适度使用随机选人提问等方法进行师生互动,使用小组讨论、随堂测验等活动增加学生教学参与感,营造良好在线教学软环境,保持学生的合理认知投入。

总之,伴随着在线课程建设的深度推进和在线教学的广泛应用,在线教学的有效性成为研究者关注的热点,其根源在于教和学两方面恰到好处的配合,只有在课程资源建设之初充分考虑学生在线学习的需求,充分利用在线教学的特点应对学生在线学习过程中产生的问题,降低其认知负荷,才能最大程度上发挥在线教学的有效性。

参考文献:

- [1] 高媛,黄真真,李冀红,黄荣怀.智慧学习环境中的认知负荷问题[J].开放教育研究,2017,23(01):56-64.
- [2] 彭静雯,许祥云.“碎片化学习”问题修复:基于MOOC学习支持的反思[J].江苏高教,2017(05):42-46.
- [3] 李开荣,卜忠飞,渠立兵,等.基于知识管理的教学网站更新机制研究[J].中国教育信息化,2014(05):70-72.
- [4] 鲍梦.基于知识树的知识点表现方式研究[J].软件导刊,2014,13(05):193-195.
- [5] 范洁群.基于知识树的课程微型学习资源设计研究[J].继续教育,2017,31(08):53-55.
- [6] 包振强,王宁生.基于知识树的组织知识管理初探[J].科研管理,2002(01):58-62.

(责任编辑:郑莉珍)