

UbD 理论在高教《计算机网络》课程中的教学模式研究

李宛盈 贺晓秋

吉林动画学院, 中国·吉林 长春 130031

摘要: UbD 理论即“追求理解的教学设计”, 强调从期望的学习结果出发进行逆向设计。在高教《计算机网络》课程中, 该理论可帮助明确教学目标, 优化教学过程, 提升学生对知识的理解与应用能力。基于此, 论文探讨了 UbD 理论在《计算机网络》课程中的应用, 构建了基于 UbD 理论的教学模式, 旨在提高教学质量, 培养学生的计算机网络核心素养。
关键词: UbD 理论; 《计算机网络》课程; 教学模式; 核心素养

Research on the Teaching Mode of UbD Theory in the Course of *Computer Networks* in Higher Education

Wanying Li Xiaoqiu He

Jilin Animation Institute, Changchun, Jilin, 130031, China

Abstract: UbD theory, also known as “instructional design that pursues understanding”, emphasizes reverse engineering based on expected learning outcomes. In the course of *Computer Networks* in higher education, this theory can help clarify teaching objectives, optimize the teaching process, and enhance students’ understanding and application abilities of knowledge. Based on this, the paper explores the application of UbD theory in the course of *Computer Networks* and constructs a teaching model based on UbD theory, aiming to improve teaching quality and cultivate students’ core computer network literacy.

Keywords: UbD theory; *Computer Networks*; teaching mode; core competencies

0 前言

《计算机网络》作为高等教育计算机类相关专业一门重要的课程, 它的教学不只是知识的传授, 更重要的是对学生实践能力、创新思维以及复杂问题解决能力等方面的培养, UbD 的产生为上述问题的解决提供了一种新思路, 强调以生为本, 目标明确, 教学评密切结合。所以, 研究 UbD 理论如何运用到《计算机网络》这门课程中来, 对促进教学效果和培养学生计算机网络核心素养都有着十分重要的作用。

1 UbD 的理论综述

UbD, 即“Understanding by Design”, 常被译为“寻求理解教学设计”, 是由格兰特·威金斯 (Grant Wiggins) 和杰伊·麦克泰格 (Jay McTighe) 提出的一种教育理念与教学设计框架。这一理论旨在扭转传统教学中只注重知识传授而忽视理解掌握的局面, 把“理解”放在教学的核心地位。UbD 理论认为, 教学要逆向设计, 传统的教学设计通常是从教学内容与教学方法入手, 按部就班地进行教学, 而 UbD 恰恰相反。首先, 清晰地设定预期的学习成果, 并深入思考学生在课程结束时应该掌握和理解哪些内容, 同时明确学生需要掌握的具体知识、技巧和能够展现的理解深度。这一过程需要教育者对课程标准与教学目标进行深入分析, 把抽象目标提炼成为可以测量与操作的具体指标。在决定了预期结果之后, UbD 理论将注意力集中在适当的评估证据

上。其次, 教育者需要考虑怎样论证学生已经实现了所期望的认识, 以及用什么方法对学生的学习成果进行评价等问题。评估方式不能局限于传统纸笔测试, 要包含表现性任务、项目作品、课堂讨论和学习日志等多种表现形式, 综合考查学生深度理解和灵活应用知识的能力^[1]。最后, 根据预期结果与评估证据对教学活动与教学方法进行设计, 精心策划学习体验及教学步骤, 保证教学内容、教学策略同预期目标密切联系, 让教学过程连贯有效, 帮助学生取得预期学习成果。

2 UbD 理论在高教《计算机网络》课程中的教学模式价值

将 UbD 理论引入高等教育《计算机网络》课教学有很大的教学模式价值, 能有效地促进教学质量的提高和学生的全面成长, 从教学目标的视角来看, UbD 理论推动《计算机网络》这门课的教学目标更明确、更准确, 在传统的教学模式中, 《计算机网络》这门课程的教学焦点可能主要集中在知识的传递上, 如网络协议和拓扑结构的详细解释。而运用 UbD 理论, 教师需深入思考学生学完课程后应具备的核心能力, 像能否运用网络知识搭建安全可靠的网络环境、能不能解决复杂网络故障等, 使教学目标由模糊知识记忆变为可操作和可测量的具体能力指标, 指明教学活动方向。就教学评估而言, UbD 理论使评估方式得到改革。传统的《计算机网络》课程评估往往依赖于考试, 很难综合考查学生对于知识的认知与运用能力。UbD 理论突出了多元评估的特

点,在常规测试的基础上,通过要求学生完成一些表现性的工作,如网络工程项目和开展网络技术的专题演讲,评价学生综合应用网络知识、沟通表达、团队协作等方面。这一综合评估方式能够较真实地反映出学生的学习情况,从而为教学改进提供了强有力的依据。

在教学过程方面,利用 UbD 理论对《计算机网络》这门课程的教学过程进行优化。教师在逆向设计的基础上,以期望的学习结果为中心,认真选择教学内容,精心设计教学活动。例如,要想使学生了解网络安全防护的内容,就不能再简单地传授理论知识,而要营造真实的网络安全攻击及防御场景,使学生能够在实践的过程中对知识进行学习及运用,提高学生的学习主动性及参与度,促进教学效果的提高。

3 UbD 理论在高教《计算机网络》课程中的教学模式的实施方法

3.1 逆向设计——锚定课程的预期效果

逆向设计作为 UbD 理论中一个至关重要的起始点,需要教师以预期学生所达到的最终学习成果为起点对教学过程进行逆向规划。传统教学一般都是按部就班按教材章节传授知识,逆向设计则突破了这一窠臼,首先要讲清楚课程结束后学生应具备的内容、技能与理解程度,进而在此指导下决定适当的评估方式与教学活动。该方法可以保证教学目标明确,教学活动紧紧围绕目标进行,避免盲目性^[2]。

以《计算机网络》这门课为例,假定期望学生能自主地设计和构建小型企业网络,以满足日常办公、数据存储和传输、网络安全等方面的要求。基于这个预期结果,教师可以将目标细化为多个子目标,如学生要掌握不同网络拓扑结构的特点和适用场景、各类网络设备(路由器、交换机等)的配置与管理、网络协议的工作原理及应用等。从评估方式来看,除常规理论考试外,也可布置学生完成某小型企业网络设计方案、实际搭建网络来检验,通过观察设计与搭建过程中学生的表现来综合评价其知识与技能掌握情况。这样,教学活动便可围绕上述目标及评估方式开展,如组织学生模拟网络拓扑结构实验,使其在实践过程中了解各种拓扑结构各自的利弊;安排专门课程对网络设备配置进行讲解,让学生能够熟练地操作设备来完成网络功能。

3.2 多维拆解——挖掘网络的知识内核

多维拆解即深入分析课程知识,多维度提炼复杂知识体系,有助于学生深入理解与把握知识内在逻辑。《计算机网络》这门课程的知识庞杂,涵盖了网络基础理论、网络设备和网络协议等诸多方面,对其进行多维拆解能够使其系统地展现在学生面前^[3]。

以网络协议这一知识点为例,教师可从协议层次结构、功能用途、工作原理以及应用场景几个维度对其加以拆解。从层次结构维度上,对 OSI 七层模型与 TCP/IP 四层模型各层协议分布及相互关系进行详细解释,使学生理解不同层次协议之间的功能与分工。从功能用途维度上分析像 HTTP 协

议应用于网页传输、FTP 协议应用于文件传输以及其他协议所具有的特定功能。从工作原理的维度上,深入分析如 TCP 协议是怎样通过 3 次握手建立联系的,怎样实现数据传输以及差错控制。从应用场景维度上,讨论不同协议对企业网络、互联网以及其他不同环境下的使用情况。通过这种多维拆解使学生能够对网络协议知识有一个全面而深刻的了解。教师在实践中可借助可视化工具,如绘制网络协议的层次图以及制作协议工作原理的动画等来辅助学生更直观地理解知识,同时组织学生开展小组讨论,就不同层次的知识进行交流,以加深学生对于知识的认识与记忆。

3.3 情境创设——构建网络应用场景

情境创设就是教师以教学内容为基础,创设一个真实或者仿真的应用情景,使学生能够将学过的知识应用到情境之中去进行问题的解决,以达到深化知识理解与掌握以及增强知识迁移能力的目的。《计算机网络》课中网络技术实践性、应用性较强,情境创设显得十分重要。

教师可创设仿真校园网络升级改造工程情境,假定学校现有网络系统带宽不足,网络覆盖范围受限,网络安全隐患较大,需要学生作为网络工程师设计和执行网络升级改造方案。在该情景下,要求学生对已学网络知识进行综合应用,如网络拓扑结构选择、网络设备选择和配置以及网络安全策略制定。学生首先需要深入了解校园网络的当前状况,识别其中存在的问题,接着根据学校的具体需求和预算,制定合适的网络升级计划,这包括选择最适合的网络拓扑结构以提高网络的整体性能、配置高性能路由器与交换机,满足带宽需求,部署防火墙与入侵检测系统,确保网络安全等。最后,学生应该用模拟软件或者真实构建的小型网络来验证方案。学生通过这种情境创设既可以把理论知识运用于解决实际问题,又可以培养团队协作、沟通交流以及解决实际问题等多种能力,促进《计算机网络》这门课程知识综合应用。

3.4 合作探究——带动小组克服困难

合作探究是以生为本的教学方法,它通过建立学习团队的方式,使学生在协作中一起探索问题,解决困难,从而培养团队协作能力、交流能力以及自主学习能力。《计算机网络》这门课中很多复杂网络问题都需要结合多方面的知识与技能来进行处理,其中合作探究模式是十分合适的。

例如,教师提出一个“建设大型企业广域网”的项目任务,要求学生以小组为单位完成。每一个小组由 4~5 名学生构成,学生各自负责不同的任务,包括网络规划、设备选择、网络设置以及网络安全设计等多个方面。项目执行期间,小组成员需一起查阅信息,分析存在的问题并拟定解决方案。以网络规划阶段为例,成员应共同讨论企业业务需求及未来发展趋势,决定网络拓扑结构及 IP 地址分配方案等;在进行设备选型时应考虑性能、成本和可扩展性,联合选择适合的网络设备。面对技术难题,小组成员会采取合作探究的方法,如阅读专业文献,或者向企业网络工程师咨询以及开展模拟实验来寻求解决方法。通过这类合作探究项目可以

使学生既获得《计算机网络》这门课程所需要的知识与技能,又可以学习在小组内发挥优势的方法,与人合作共同完成工作,增强团队协作能力、解决复杂问题能力,并在以后的相关工作中积累了宝贵的经验。课题结束后各组进行成果展示和答辩。小组代表以 PPT、模拟演示的形式,对构建方案进行明确说明,其他组学生及将质疑并讨论方案利弊。答辩完毕之后,组织小组进行复盘,鼓励成员分享合作过程中的心得体会,并对问题解决的得失进行反思。这一总结反思既帮助学生进一步夯实了所学内容,又使学生在思维的碰撞中加深了对团队协作的认识,不断增强交流、协调和应变能力,充分迎接今后职场挑战的到来。

3.5 多元评估——准确控制学习成效

多元评估作为 UbD 理论教学实施过程中重要的一环,摒弃了单一评估方式,采取形式多样、视角综合的方式测量学生学习成果,以准确地控制学生对《计算机网络》这门课的学习效果。传统教学评估多以考试成绩为主要乃至唯一的标准,该方法很难综合体现学生对于知识的认知程度、技能掌握程度和综合素养提高程度。但多元评估理论注重评估主体、评估方式、评估内容等多元化。

就评估主体而言,除教师的评估外,也引入了学生的自评与互评。学生自评可以促使学生对学习过程进行反思,找出自身的长处和短处,以便有的放矢地加以改进。通过互评,学生可以从同龄伙伴那里获得各种不同的见解和思维方式,这不仅扩展了学生的学习视角,还有助于培养学生的批判性思考和交流技巧。在《计算机网络》这门课中,学生做完一个网络项目之后,可首先要求学生自我评价,总结出项目过程中所遇到的各种问题、解决方法及自身对知识、技能的掌握程度和不足。接着,组织小组间的相互评估,小组成员根据预先设定的评估准则,对其他小组的项目成果在创新性、可行性和技术实施等多个方面进行全面评价,并给出建设性的建议。

评估方式采用理论考核、实践操作和项目作品展示相结合的形式。理论考核可以考查学生对于网络基础知识及概念的掌握情况;实践操作可以直观地检验学生应用知识配置网络设备、排查故障的实际动手能力;项目作品展示又全面地反映了学生创新思维、团队协作和知识整合运用能力。比如学完网络安全这一章之后,用理论考试来检查学生对于网络安全原理、常用攻击手段以及防御策略等知识的记忆和理解;布置实践操作使学生能够在模拟的网络环境下发现和修补安全漏洞;让学生通过分组的方式完成某网络安全防护方案的设计和演示,对学生网络安全方面的综合能力做出综合评价。

从评估内容上看,既注重学生知识与技能的获得,也注重学生学习态度、合作能力、问题解决能力以及其他非认知因素的培养。通过多元评估可以使教师对学生学习情况有一个更加全面准确的认识,并为之后的教学调整以及对学生提供个性化的引导提供强有力的依据。

3.6 不断优化——迭代课程的教学途径

持续优化作为 UbD 理论教学模式持续发展和改进的保证,强调根据教学过程反馈信息迭代更新课程教学路径,满足学生学习需求和促进教学质量提高。教学是个动态过程,教育技术在不断发展,行业需求在不断变化,学生的特点也不尽相同,这就要求《计算机网络》课程的教学也要不断地进行改进。

教师在授课过程中要密切注意多元评估结果、学生课堂反馈和行业最新动向。例如,通过对网络项目实践中学生表现进行分析,发现网络故障诊断与排除普遍存在难度较大的问题,这些问题可能是教学实践环节设置不合理或对有关理论知识解释不透彻等原因导致的。教师可根据这一情况对教学内容做出调整,加大网络故障案例分析与实际操作练习所占比例,并请企业网络技术人员分享经验与辅导,以帮助学生提高该领域的技能。与此同时,要高度关注计算机网络领域的最新技术和应用,如 5G 技术、软件定义网络(SDN)和网络切片等,并及时将这些尖端知识整合到课程教学中,确保教学内容与时代发展同步。另外,还需搜集学生对于教学方法以及教学资源等方面的看法与建议,如果学生在教学过程中反映线上教学资源形式单一、互动性不强等问题,那么教师就能够对教学资源进行优化,加入动画演示和虚拟仿真实验等多媒体资源,建立线上学习社区,便于学生进行交流与探讨。

不断优化,也表现为教学目标不断地进行动态调整。在教育理念不断更新,产业对人才要求不断转变的背景下,《计算机网络》课程教学目标也在适时地进行修订,以保证所培养的学生能够满足社会与企业的现实需要。经过不断反思、调整与完善,使得课程教学路径一直处于最优状态,推动了学生计算机网络方面的学习与发展。

4 结语

综上所述,UbD 理论给《计算机网络》课程教学带来了一种全新的观点与方法,通过以 UbD 理论为基础的教学模式可以明确教学目标、优化教学过程、提高教学评价有效性,进而促进学生计算机网络知识理解和运用。在今后的教学实践中要对这一教学模式进行进一步改进,探究出更加适用于《计算机网络》这门课程教学的策略,从而更好地发展学生计算机网络核心素养。

参考文献:

- [1] 胡定磊.基于认知负荷理论的计算机网络课程教学优化研究[J].科学周刊,2025(10):41-44.
- [2] 孟学尧,林慧龙,韩鹤.信息化背景下计算机网络课程教学模式改革探索[J].中国新通信,2025,27(3):138-140.
- [3] 袁捷,钱乃婧.职教本科背景下基于虚拟仿真实验平台的计算机网络课程教学重构[J].中国信息技术教育,2025(1):108-112.