

# 泛在学习环境下“三位一体”多元教学模式构建

——以软件开发类课程为例

张志霞,卢才武,闫 燕

(西安建筑科技大学 管理学院,陕西 西安 710055)

**摘要:**针对软件开发类课程结构复杂,课程受众信息素养高等特点,克服泛在学习环境中自主学习能力要求高、育人功能弱化等不足,采用技术采纳与利用整合理论识别学习者持续使用泛在学习环境的驱动因素,构建线下面授教学、线上拓展学习及学习评价“三位一体”的多元化教学模式,建立以“学”为中心的交互式、异步式、多任务及合作式的多元化教学平台,从纵横两个维度完成理论教学和知识拓展。然后按照“问题-内容-手段-管理-评价”范式设计了激发学习者正向驱动力的教学活动和主体交互的弹性过程,构筑了包含教学过程、教师活动、学生活动的主体间性教育组织方式,提出充分利用泛在学习资源、平衡线上-线下教育辅承关系等多元化教学模式实现路径。通过翻转课堂、MOOC、SPOC、社群学习等方式激发学生学习潜能,真正践行“以学习者为中心”的教育理念,使得教育资源无界化和均衡化。

**关键词:**泛在学习;软件开发;认知弹性;主体间性;多元教学

**中图分类号:**G434 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-7192(2020)02-0095-06

为了更好地应对大数据、人工智能等新业态给教育界带来的冲击,2017年,我国教育部长提出不断改进“以学习者为中心”的个性化学习模式,让教育变革与时俱进。泛在接入技术、普适计算的出现,就为营造这样一种学习环境提供了可能。泛在接入技术创造了一个可交互、跨时空的无缝学习系统,融合了物理空间与信息空间、自然空间与智能空间,为学习者自发的随时利用现有资源进行各种学习活动创造了条件<sup>[1]</sup>,形成了一种新的学习方式——泛在学习,学习者可以在任何地点、任何时刻获取所需任何信息的方式。

软件开发类课程体系复杂,课程门类关联度高<sup>[2]</sup>,如管理信息系统的先修课程包括计算机程序设计语言、数据库管理系统、Web技术等,多数课程具有很强的综合性和实践性,课程重点培养学生使用所学基础理论知识解决软件工程设计问题,并领会软件开发的思想真谛。泛在技术为

此类课程教学模式的创新提供了空间,利用无处不在的智能化网络,将零散的随机信息转化为系统的、可用的和可扩展的知识,实现学习者现有知识和原始认知结构的顺应和同化<sup>[3]</sup>。

## 一、泛在学习环境的现存问题

突破传统的学习模式,泛在学习环境借助互联网技术和智能工具进行跨时空的学习,其实现框架如图1所示,它具有海量的学习资源、跨时空的学习模式、同步或异步的共享交流等诸多优势<sup>[4]</sup>,但是在实施过程中也有许多问题亟待解决。

### 1. 自主学习能力要求高

摆脱空间限定、时间约束的泛在学习方式给广大学习者提供了很大的学习自由度,若没有有效的监督和约束机制,则要求学习者必须具有更高程度的自律能力,能够控制学习参与的程度以及投入的时间和精力。尤其是软件开发类课程必须要通过

收稿日期:2019-10-23

基金项目:陕西省“十三五”规划课题“泛在学习环境下软件开发类课程多元化教学模式研究”(SGH18H120);西安建筑科技大学“信息管理与信息系统”校级一流专业建设项目子项目(YLZY0404Z01)

作者简介:张志霞(1973-),女,西安建筑科技大学管理学院副教授,博士,研究方向为信息管理与信息系统;卢才武(1965-),西安建筑科技大学资源工程学院教授,博士,研究方向为人工智能。E-mail:1079353791@qq.com

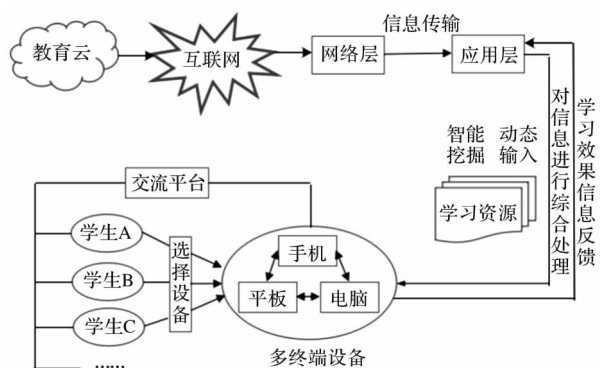


图1 泛在学习实现框架

上机实践环节进行验证和巩固,仅仅通过获取信息或平台互动是难以真正掌握课程的知识要点,因此,只有通过在线学习与离线实践的有效融合才能达到预期的教学效果。

### 2. 面对面交互缺失

在线教育通过智能挖掘和动态输入可以获得丰富的教育资源,但是泛在学习环境中最缺乏的是师生之间、学习者之间面对面交流的情感体验,学习者的学习积极性难以调动和维持,尽管现在很多在线学习平台通过各种途径为教育者与学习者之间搭建交流平台,如在线答疑、建立讨论群、电子作业提交等,但都无法体察学习者在学习时的情绪状态和知识感知程度,因此,如何构建多元化的沟通渠道,是泛在学习环境下提升学习效能的关键性因素。

### 3. 育人功能弱化

易经中讲的“蒙以养正,以圣功也”,指的是教育的本质是唤醒人心中的正义,教育的目的是发掘人的天性、潜能以及潜在价值。在完整的教育活动中,不仅要传授知识和技能,而且教育者要通过言传身教潜移默化地进行价值观、道德、态度、情感等教育,将教育内容渗透到学习者所处的环境、文化、娱乐、管理等日常生活氛围中,从而培养团队合作意识、敢于争先精神和积极向上的品质,但是泛在学习环境难以营造隐性教育的氛围,学习者很难实现全方位的身心发展。因此,泛在学习只是一种学习模式,而不是一种育人环境,在提倡课程思政的今天,显然无法取代传统的教学方式,这就需要探索线下教学与线上学习的辅承关系,二者与学习评价的约束关系,构筑无处不在的“三位一体”的多元化教学模式。

传统的线下面授教学可以保证教学管理的规范性和教育过程的完整性,可以营造良好的学习氛围和育人环境,但在时空的限定下,知识的无差别

灌输难以满足“以学习者为中心”的个性化教育需求,而网络教学方式可以为学习者提供更多的教育资源和学习机会,可以实现差异化教学,但是难以进行有效的教学管理。学习效果评价是课程教学的指挥棒,是教学管理的重要手段,也是推动和促进教学质量不断提高的重要保证。因此,在泛在学习环境下,为了确保课程教学质量和学习效果,线下教学、线上学习和学习效果评价这三者需要不断耦合,形成一个有机的整体,共同打造个性化学习模式。由此可见,如何构筑“三位一体”的教学新模式,设计课程教学组织方式,探索多元化教学模式的实现路径就成为本文的研究重点。

## 二、泛在化多元教学模式的研究基础

在泛在学习环境下,质量越高的资源越能够适用且满足用户的需求,软件开发类课程的学习者在网络接入、资源分享等操作方面具有优势,因其知识背景、社会经验、情感思维、感知乐趣等乐于借助信息技术获取学习资源,故学习资源质量、环境因素、个体特征对感知有用性、易用性有显著正向影响<sup>[5]</sup>。为了全面透视和分析互联网时代教学模式变革问题,从高校软件开发类课程定位和特点出发,首先需要厘清泛在学习环境下教学模式变革的理论基础,如主体间性理论、弹性学习理论、技术采纳和利用整合理论等。

主体间性教育是一种基于哲学主体间性的教育活动<sup>[6]</sup>。准确地说,现代主体间性教育是教育主体(教师和学生)在一定的情境下的主体,如社会和人文环境。通过主体间(人际)知识、情感、意志、行为等交互活动而实现的“认知-能力迁移和情感-精神升华”过程。与传统教育侧重于教师传授知识为主,或现代教育提倡“以学习者为中心”相比,主体间性教育关注的是师生之间平等或相对平等的互动。

认知弹性理论强调多维度呈现信息,并提供不同的范式来增强认知。该理论认为,有效的学习应该基于情境教育,知识建构至关重要,相应的教学内容必须非常具体生动,这就要求教师为学生提供发掘自己信息表征特点的机会,以便使学生能够选择更加适合自身信息感知特点的方式组织学习。

技术采纳与利用整合理论(UTAUT)基于技术接受模型,融入技术任务适配模型、创新扩散理论、

理性行为理论、规划行为理论、社会认知理论等,从绩效期望、努力期望、社会影响力和促成因素四个维度,去分析受众对新教学方法和教学方式的接受程度。

### 三、“三位一体”多元化教学模式设计

#### 1. 泛在学习环境持续使用驱动因素

为了能够识别软件开发类课程的受众使用泛在学习环境的动因,采用技术采纳与利用整合理论分析学习者持续使用云学习平台意愿和使用水平的影响因素。UTAUT 强调模型扩展和模型整合,且理论应用没有统一的范式,针对不同的研究专题可以适当地进行变量的调整,结合当前教育界倡导的能力培养需求,考虑到泛在学习环境下云平台的使用情况,在 UTAUT 原有四个影响因素的基础上,扩展了使用意愿的两个影响因素:趣味感知、个体创新期望(图2)。

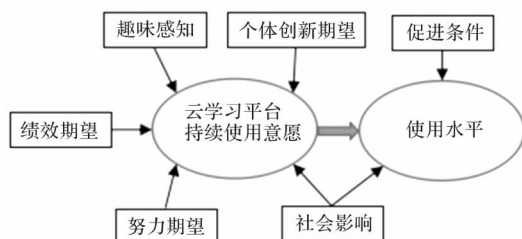


图2 云学习平台用户使用意愿影响因素

在图2中,绩效期望可以通过感知有用性、比较优势和结果预期等进行度量,努力期望可以用平台的感知易用性和复杂性来度量,趣味感知从学习者心理需求角度出发,通过云学习平台学习内容的有趣性、信息交互的有趣性和使用平台过程的有趣性来度量,个体创新期望是从学习者喜欢尝试新技术、体验新技术服务等要素进行因果分析,社会影响是指在社交网络中一些相关领域的重要人物对泛在学习环境的认识给学习者带来的影响,这种影响会激发学生持续使用平台的意愿并提高使用水平,有研究证实了这五个因素对用户使用意愿具有正相关关系<sup>[7-8]</sup>,促进条件是指学校在相关技术、资源、制度等方面对使用泛在技术、网络学习模式的支持程度,显然这与学习平台的使用水平具有正相关关系。

通过上述分析可以看出,软件开发类课程适宜用泛在学习模式进行知识巩固扩展和创新能力培

养,只是需要解决技术支持、线下线上教育融合、互动方式及平台设计等问题。

#### 2. 多元化教学平台构建

根据 UTAUT 和认知弹性、教育建构理论,为了满足学生自主、自由学习需求,体现教师主导、学生主体、学习成效主旨和技术推动的基本思想,需要构筑以“学”为中心的非按部就班式、交互式、异步式、多任务及合作式的多元化教学平台,其包括线下面授教学、线上拓展学习及学习评价“三位一体”的多元化教学模式(图3)。

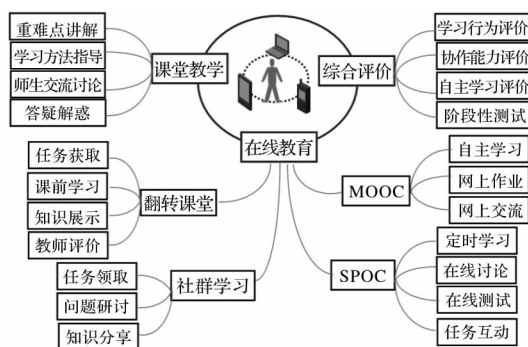


图3 泛在学习环境下多元教学模式

在泛在技术支持下进行软件开发类课程的教学组织,可以从横-纵双向展开。由于软件开发类课程耦合性强,课堂教学学时分配有限,所以对于每门课程基础理论的学习,可以从“翻转课堂-面授-SPOC”横向来展开。在每次课堂教学之前,采用翻转课堂的教学方式完成课前的预习、简单知识的学习并进行学习效果展示<sup>[9]</sup>,由授课教师进行评价或学生互评。在师生面对面授课环节中,教师重点传授本课程本章节所学知识的学习方法和应用技巧,要掌握的重点难点,并就一些典型案例进行课堂讨论及答疑解惑。课后以 SPOC 的形式通过重看视频教学材料、完成老师布置作业、进行网上讨论、答疑等形式巩固课堂教学效果,实现线下线上教学方式的有效融合<sup>[10]</sup>。

软件开发类课程的强实践性要求学习者在问题或项目驱动下完成系统设计或上机实验等任务,以提高课程基础理论的掌握程度和知识的综合应用能力。在课程理论拓展和实践探索阶段,可以从“MOOC-社区学习”纵向展开。学习者根据自己对课程的理解和掌握程度,在授课教师的指导和帮助下,利用开放性的在线教育资源,通过自主学习,完成对课程理论知识的拓展,为综合性系统设计与开发奠定理论基础。学习者在完成课程的实践项目时,常常会遇到一些设计性或技术性的难题,这些

问题的解决可以通过线上线下的方式获得老师的帮助,更多地借助社群学习将知识互动由传统的答疑解惑变为知识和技术的分享和协作<sup>[11]</sup>,这是学习者解决实践问题更乐于接受的一种方式,因为在社群中,学习者的角色经历了根本性的转变,从被动知识接受者到自我教育和群体相互教育的积极参与者,更能激发他们对学习的兴趣和探究的欲望,满足学习者的绩效期望和个体创新期望需求。

### 3. 软件类课程教学组织方式

在泛在学习环境下,课程教学的主体“教师-学生”知识传授的过程发生了变化,学习者知识吸收的主要场所由课堂变为互联网平台,教学组织方式也会随之改变。根据认知弹性理论和主体间性教育理论,为课程教学主体设计激发其正向驱动力的教学活动和主体交互的弹性过程,是满足学习者由内在思维向外在实践迁移的需求,也是实现外在活动向内在心灵升华的目标。

在软件开发类课程教学管理中,从“三位一体”多元化教学新模式需求出发,按照“问题-内容-手段-管理-评价”范式设计教学过程,将线下、线上学习各参与主体的教学内容有机地融合在一起,通过持续的学习效果评价和反馈提升学习效能,如图4所示。首先,课程采用抛砖引玉的形式进行情景创设,通过引例构建问题情境,开门见山地提出学习主题及知识、技术要求,让学生了解课程知识的应用领域、语法结构、设计或开发成果;其次,根据课程主讲教师提供的课程资源,通过翻转课堂任务的完成进行课程预习,采用“线下-线上”SPOC方法完成课程理论的学习并通过作业形式进行知识巩固,提高问题分析能力。然后,借助泛在学习环境,在教师的支持和引导下,利用MOOC资源实现知识拓展,按照教师布置的综合性项目需求或课程的开发性试验,完成项目实训环节,实现理论与实践的融合。在综合设计或开发过程中,学习者遇到问题可以借助课程教学平台的交互功能,也可以利用社群学习在相互启发、相互探讨的协作过程中解决问题。最后,教师要设计合理的课程组织策略和动机策略,努力提升学生趣味感知和创新期望的驱动力,更好地帮助学生掌握课程理论知识和实践技能,有效地管理和控制线上、线下学习过程,通过师生互动、生生互动以及团队合作等形式提升教学效果。教学的组织过程和教师的指导活动是学生综合能力的孵化器,也是课程教学目标管理的必需环

节,通过一系列教学活动,教师对学生个体能力有明确定位并将此反馈给学生,学生获取定量化评价结果后,查漏补缺,重新以问题为驱动组织学习活动,完成知识的深度整合,构建“学以为己”的知能系统。

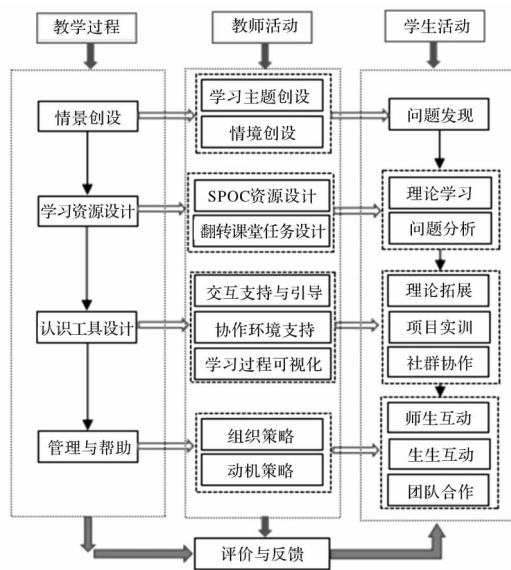


图4 主体间性教学组织方式

## 四、“三位一体”多元化教学模式的实现路径

泛在化技术为软件开发类课程的受众提供了更为广阔的学习空间,多元化教学模式的构建为学习者跨时空、多维度、异步学习创造了教学条件,如何更好地推进这种学习新形态的转型和定型发展,就需教育云、学校、教师、学生四方形成合力,良性互动,协同发展,在建构学生综合素质的需求下,考虑主体间关联性及教育弹性,整合现代“互联网+教育”技术,实现泛在学习环境下“三位一体”多元化教育模式,其主要实现路径如下。

### 1. 充分利用泛在技术提供的学习资源

互联网技术渗透并推动现代教育的变革,教育本质上是向学习者提供的一种服务,教育的重心由教育者转向学习者,教务部门应以学习者为中心,对其提供全方位、个性化、持续性的学习服务<sup>[12]42</sup>。为了更好地利用泛在学习环境提供的海量教育服务产品,需要为软件开发类课程的学习者营造良好的学习氛围,通过教学任务、作业、学习效果评价等形式创造强制化学习动机,削弱泛在学习环境自主学习要求高的特点,利用线上交互方式引导学习者主动拓展和吸收新的学科知识,并在解决实践问题中不断利用MOOC、社群等教学方式获得

线上指导和援助,从而扩展知识的深度和广度,提高学习效果,培养学生综合实践能力。

## 2. 平衡线上-线下教育的辅承关系

泛在学习环境存在的难以解决的瓶颈问题,使得它无法取代传统的教学模式。在软件开发类课程中推广泛在学习环境下的多元教学模式过程中,应摆正课程线上、线下教学的辅承关系。学习者在课前接收预习任务,利用翻转课堂进行微学习,教师可适时给予个性化辅导。在课堂上,教师讲授学习方法、知识的重难点、典型案例,并明确规定线下教学学习者移动设备的使用规则,如不允许课堂上使用设备、保持静音等,提升教学育人效能。在规则清晰的情况下,鼓励学生在课下利用移动设备进行线上学习,设计由科技协助和支持下的合作学习、小组学习组织方式,创设开放、自由、交互、融合的线上学习环境,激发师生双方的创造力,形成良好的相互促进、相辅相成的教育生态关系。

## 3. 创建激发师生兴趣的交流平台

泛在学习环境要求教师和学生都具备良好的自组织性和自适应性,在学习者为实现课程教育的绩效期望、个体创新期望时,线上教育的重要性更为凸显。随着泛在技术的推广,跨班、跨院、跨校学习更为普遍,这就需要创建连接师生两大节点的开放、柔性、个性化的网络教学平台,能够激发师生共同投入的兴趣,挖掘学生的学习需求,谋求教与学的高效统一。目前我校在软件开发类课程教学实践中主要使用雨课堂和超星网络教育平台,通过学习规则设定强制性、激励性学习动机,图5是超星教育平台成绩评定指标,将任务完成、督学、在线测试等纳入课程考核体系中,通过督学对学习过程访问次数、讨论次数、课堂互动、专题阅读量等进行统计,实现强制化教学管理;通过专题创设、学生任务领取等形式实现激励性教学管理。现有的平台在调动学生参与平台学习的主动性、积极性方面尚有待加强,可以考虑利用社群关系创建激励制度,激发学习者学习的内在驱动力,解决当前在线学习师生交流不足的困境。

## 4. 深入培养 IT 实践项目综合能力

软件开发类课程门类众多,内聚、耦合关系复杂,如何提升教育培养质量,满足市场对 IT 开发类人才的需求,这是教育机构、教育者首要关心的问题。现代学习生态下学习者追求努力期望、趣味感知、个体创新期望、绩效期望等,这些综合能力的培



图5 超星教育平台 SPOC 成绩统计

养往往需要学习者亲身实践项目,通过团队合作,利用多学科知识解决问题,这种能力的培养需要学校、教师、学生等教育主体相互协作<sup>[13]</sup>,一方面,学校应设置多学科课程、跨学科课程、综合性实践环节等,给学生创造更为广阔的选择空间,为学生提供多视阈、多维度、多层次的方法指导;另一方面,教师要发挥知识传授者和实践指导者的作用,激发学生学习的内在动力,引导学生学习方法、实践技巧和创造性思维的养成,达到教书育人的既定目标;再者,学生积极主动的学习态度是综合能力培养的前提,是泛在学习环境下多元教学方式作用的结果,目前,在全国范围内举行的基于互联网的创新、创意、创业等各级各类比赛,教师布置的实践专题项目都为学生合理利用泛在学习环境、提升问题的解决能力和综合实践能力创造了条件。

## 5. 不断完善相关协同推进机制

教育改革是一个持续不断的质量改进过程,为了适应新技术下新的教育生态,需将多样化教学方式融合到学校教育和综合能力培养中,建立制度性保障。在教学管理方面,针对教师,学校应采取激励措施鼓励教师利用泛在学习环境进行教学组织,如教改项目立项、工作量系数增大、岗位聘任刚需等;针对学生,学习成果认证范围要扩大,除了校内学历教育中的学习成果,还要融合 MOOC 教育、职业资格证书、比赛证书等非学历教育成果,构造科学合理的新学分制度,进一步推动教学方式的改进,不断提升育人效果。

## 五、结 语

在科技引领的新时代,泛在接入技术和普适计算的广泛应用,为软件开发类课程多元化教学模式改革提供了有力的技术支持,以信息技术类课程为突破口,综合能力要求高的专业实践类课程为延伸,通过翻转课堂、MOOC、SPOC、社群学习等方式激

发学生学习潜能,深入培养 IT 实践项目综合能力,实现线下教学、线上学习、学习效果评价“三位一体”的教学模式,真正践行“以学习者为中心”的教育理念使得教育资源无界化和均衡化,这是“互联网+教育”渗透到高等教育教学组织的结果,也是大数据支持下智慧教育发展的方向。高校与教师在信息技术不断提升过程中只有始终坚守育人的本质,才能不断实现学习新形态的成功转型。

### 参 考 文 献

- [1] 路颖晓,戴伟辉. 泛在学习环境下的情感智能及仿脑机理[J]. 现代远程教育研究,2018(2):39-44.
- [2] 戚晨皓,张在琛. 创新驱动的信息类课程教学改革[J]. 电气电子教学学报,2018,40(5):38-42.
- [3] 张海生,范颖.“互联网+教育”时代的学习新形态:主要类型、共性特征与有效实现[J]. 中国远程教育,2018(10):24-34.
- [4] DAI W H, HANG S, ZHOU X, et al. Emotional intelligence system for ubiquitous smart foreign language education based on neural mechanism[J]. Journal of Information Technology Applications & Management, 2014, 21(3):65-77.
- [5] 赵呈领,赵文君,杨海茹,等. 泛在学习环境中信息交互影响因素模型构建与实证研究[J]. 现代远程教育,2018(4):3-10.
- [6] 王凡录. 现代主体间性教育活动要素新探[J]. 文教资料,2016(21):121-123.
- [7] 张熠,徐艺玲,程慧平,等. UTAUT 模型在国内 IT/IS 采纳实证研究中的应用现状分析[J]. 现代情报,2018,38(11):123-129.
- [8] 高雁,盛小平. 公共图书馆创客空间用户使用意愿影响因素实证研究[J]. 图书情报工作,2018,62(9):89-96.
- [9] 何立芳. 翻转课堂教学模型及其在信息素养教育中的实证研究[J]. 图书情报工作,2018,62(17):53-59.
- [10] 王丽丽. 基于 SPOC 的混合式大学英语教学模式设计[J]. 黑龙江高教研究,2017(10):168-170.
- [11] 薛丽敏,曹莉,孔邵颖. 远程开放教育面网结合泛在学习模式设计与应用[J]. 中国远程教育,2019(3):84-91.
- [12] 吕森林. 2016-2017 中国互联网教育行业蓝皮书[M]. 北京:北京大学出版社,2015.
- [13] 宋灵青,田罗乐.“互联网+”时代学生核心素养发展的新理路[J]. 中国电化教育,2017(1):78-82.

## The Construction of a “Three-in-one” Multiple Teaching Model in the Context of Ubiquitous Learning

——A case study of software development courses

ZHANG Zhi-xia, LU Cai-wu, YAN Yan

(School of Management, Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China)

**Abstract:** In view of the issues in the ubiquitous learning environment such as the complex structure of software development courses, the higher information literacy of course audience, the high requirement of autonomous learning ability and the weakening of educating function, etc., the paper identifies the driving factors that learners use the ubiquitous learning environment continuously based on the unified theory of acceptance and use of technology. It also constructs a “three-in-one” multiple teaching model including offline face-to-face teaching, online extended learning and learning assessment. A multi-teaching platform, interactive, asynchronous, multi-tasking and cooperative, is established to complete the theoretical teaching and knowledge expansion vertically and horizontally. Then according to the teaching mode of “problem-content-means-management-assessment”, the paper designs not only the teaching activities to stimulate the positive driving force of learners but also the elastic interaction of subjects, that is, an intersubjective mode of education organization involving teaching process, teacher activity and student activity. Moreover, an approach is proposed to realize the multiple teaching model, make good use of ubiquitous learning resources, and balance the complementary relationship between online and offline education. The paper aims to stimulate students' learning potential by means of flipped classroom, MOOC, SPOC, community learning and other methods in order to truly practice the concept of “learner-centered” education and make education resources unbounded and equal.

**Key words:** ubiquitous learning; software development; cognitive flexibility; intersubjectivity; multivariate teaching

【编辑 吴晓利】