

# 面向终身学习的 u-Learning 框架： 城域的终身学习实践

王 民<sup>1</sup>, 顾小清<sup>2</sup>, 王 觅<sup>2</sup>

(1.上海市电化教育馆, 上海 200000; 2.华东师范大学 教育信息技术学系, 上海 200062)

**摘要** 随着通信技术的迅速发展而日益成熟的泛在学习(u-Learning, Ubiquitous Learning)为建立面向终身学习的学习体系提供了更多的可能性,为此,需要首先解决如何在泛在技术可达的城域建立 u-Learning 学习环境并开展终身泛在的学习实践的问题。本文以“面向终身教育的泛在学习(u-Learning)模式及其应用研究”为背景,通过对 u-Learning 的国际发展现状的调查分析,提出了包含 u-Learning 支持模块的面向终身学习的技术系统的设计方案,对支持 u-Learning 的学习资源、服务及其门户进行了设计,分析了 u-Learning 的技术框架和学习环境框架,并进一步提出了在泛在技术可达的城域发展 u-Learning 的方向及前景。

**关键词** u-Learning 终身学习 泛在学习环境 技术系统

**中图分类号** :G434 **文献标识码** :A

## 一、研究背景

随着国家“数字化学习港”项目的提出和开展,上海相关城域全面进入终身教育工作的建设和开展之中。2010年,上海提出要初步建成“人人皆学、时时能学、处处可学”的学习型社会框架,要求依托现代信息技术,搭建市民公共学习平台。面向终身的泛在学习(u-Learning, Ubiquitous Learning)为城域终身教育的开展和实践提供了一种创新的学习模式及应用模式,对指导城域终身教育领域进行 u-Learning 学习环境的建设及其实际应用具有重要的意义。

以上海市教委创新项目“面向终身教育的泛在学习(u-Learning)模式及其应用研究”为依托,通过两年的研究,本课题组对 u-Learning 的国际发展现状进行了调查分析,开发了包含 u-Learning 支持模块的面向终身学习的技术系统,进行了支持 u-Learning 的学习资源、服务及其门户设计,分析了 u-Learning 的技术框架和学习环境框架,提出了城域实现 u-Learning 的前景。

## 二、u-Learning 的国际现状

### (一)u-Learning 现状

#### 1.u-Learning 内涵

人们普遍认为,u-Learning 源自于泛在计算。Vicki Jones 与 Jun H. Jo 提出:“泛在计算技术在教育中的同化,标志着又一个伟大的进步,u-Learning 是随着泛在计算出现的。”<sup>[1]</sup>;Birgit Bomsdorf 认为,“泛在计算导致了泛在学习,使个人的学习活动嵌入到日常生活之中”<sup>[2]</sup>。最早提出泛在计算这一概念的

克·威瑟(Mark Weiser)早在 1988 年就指出,泛在计算环境使人们更方便地使用多台计算机设备而无需意识到计算机的存在<sup>[3]</sup>。

泛在计算技术的发展催生了 u-Learning。在欧洲委员会资助的达芬奇项目中,u-Learning 被认为是“下一代”的 e-Learning<sup>[4]</sup>。国内对此亦有类似的想法,如认为 u-Learning 是为克服目前 e-Learning 的缺陷或者限制而提出来的一个新的概念,认为“u-Learning 可看作 e-Learning 的延伸”<sup>[5]</sup>。

因此,我们认为,u-Learning 是在 e-Learning 和泛在计算技术的基础上发展的,是一种满足知识社会学习需求的新型学习模式,实现了正式学习和非正式学习的有机结合。它可以使任何人在任何时间、地点,通过任何设备获取任何内容,即学习者通过泛在技术提供的学习环境,可以获得任何所需的学习资源和学习支持,实现随时、随地、随需的无缝学习,从而真正实现以学习者为中心的理念。u-Learning 具有以下主要特点:长时性(Permanency)、可获取性(Accessibility)、即时性(Immediacy)、交互性(Interactivity)、教学活动的场景性(Situating of Instructional Activities)和适应性(Adaptability)<sup>[6]</sup>。

#### 2.u-Learning 研究现状及相关项目的研究

近年来,随着技术的发展,u-Learning 已经出现在多种教育场景之中——教室内的问题解决、博物馆里的互动、户外环境中的探测、生活中的语言学习等。这些研究有着不同的研究方向和关注点,有着着眼于教学法和教学范式的,也有关心网络与智能设备的,还有致力于创建智能空间和软件平台方案的。国内外在 u-Learning 方面有一些代表性的研究

项目,它们有着不同的研究目标和研究焦点,提出了各种新颖的教育模型,用到了不同的使能技术。如美国哈佛大学的“促进泛在学习的无线手持设备”(Handheld Devices for Ubiquitous Learning, HDUL)项目、麻省理工学院的“重温革命”(Reliving the Revolution, RtR)项目、麻省理工学院的“没有围墙的博物馆”(Museum Without Walls, MWOW)项目、欧洲的 Mobile ELDIT 项目、“Re-Tracing The Past”展览、日本的基于情境的语言学习系统、台湾的环境感知学习、清华的“智能教室”(Smart Classroom)等<sup>[7]</sup>。

通过比较分析发现,早期的 u-Learning 实现了为用户提供基于位置的信息。随着研究的深入,各研究项目不仅可以在虚拟世界和真实的自然世界之间进行无缝的连接,而且开始将目光转向个性化适应与情境感知上,利用基于本体的语义网络、网格技术、RFID、传感器甚至泛在传感网络,为学习者提供个性化的服务。此外,也有许多项目关注 u-Learning 所引起的教育范式的转变,以及随着媒体的改变而产生的全新的学习风格。

## (二)u-Learning 的使能技术

由于 u-Learning 与泛在计算技术紧密关联,因此 u-Learning 使能技术主要体现在设备、网络和软件支撑系统三个方面。

### 1. 从实现泛在计算的方式看设备的发展

实现泛在计算主要有两种方式,一是将计算机嵌入到所有的场合、物体中,使物体具有泛在计算的能力;二是携带能够在任何场合进行通信的便携式计算机。这两种方法都是为了“不可见”,或者更进一步来说,是为了让使用者忘记计算机和网络的存在。例如,三菱电子研究实验室(MERL)的 Diamond-Touch Table,爱尔兰 Re-Tracing The Past 展览中的交互式收音机,清华大学智能教室项目中所用到的嵌入了压力传感阵列的 SmartBoard 等,都是通过嵌入式设备使用户更方便地与环境进行交互。另一方面,手持式、便携式计算设备的使用,则是通过 WIFI、蓝牙等无线通信与环境进行沟通,包括手机在内的手持终端近年来得到了迅猛的发展<sup>[8]</sup>。

### 2. 从人机交互与设备联网的方式看网络的发展

近来的 u-Learning 项目多用到 RFID 标签、传感器、多模态感知接口来实现人与设备之间的交互;移动手持设备接入因特网也有多种方法,如 WAP、GPRS、WiFi、蓝牙等。例如爱尔兰 Limerick 大学的“Re-Tracing The Past(重新追溯过去)”项目,采用了 u-Learning 项目中非常普遍的 RFID 技术,向公众提供展览:用户将展台上的卡片移动到展台地图上的某个位置时(通常是某个国家),相应地就会呈

现 RFID 所侦测的信息。智能教室则是另一种实现泛在计算互联的网络技术,依靠智能交互空间技术,为真实的教学环境增加了现实互动性。

### 3. 从 Smart Platform 看软件支撑系统的发展

智能教室项目中最为闪亮的一点就是它的软件平台。智能教室里的多个软件模块都通过 Smart Platform 平台来互相协调合作,完成整个系统的功能。该平台的特点在于:(1)设计了基于 IP 多播的运行环境自动发现机制,使得外来计算设备可以无需配置自动加入到空间的运行环境;同时采用了松耦合的发布、协调机制,有利于模块间的自发交互。(2)其运行环境设计为两层结构,每个计算设备上的模块面对的都是个相对稳定的局部运行环境,无线网的暂时故障引起的恢复开销被控制在局部运行环境管理者(Container)和全局环境管理者(DS)之间,而不会传播到应用模块。(3)区分了面向消息和面向流两种不同的通信需求,并为后者专门设计了基于 RTP 的点到点模式的通信层,有效地保证了较小的时延和时延抖动。(4)面向基于多-Agent 模型的应用构造模式,为系统开发者整合异质、异领域模块提供了有力的工具,同时设计的开发接口十分简单易用,有效提高了智能空间系统的开发效率。据说,该平台除了成功运用于智能教室系统外,还被若干国际知名的研究团体(如 CMU、University of Colorado、University of Karlsruhe)选为他们开发智能空间系统软件平台的备选方案<sup>[9]</sup>。

从上述的使能技术发展可以看到,设备方面,无论是无线手持设备还是内嵌计算机的物件,都会朝着智能化的方向发展,用户的操作变得越来越简单(没有复杂的命令)而自然(根据姿势、动作判断用户的意图);网络方面,无线、高带宽、高安全的网络技术,能够为包括 RFID 标签和各种传感器在内的感知设备、移动手持设备与环境的网络通信提供保障。与设备和网络的稳定发展不同,软件支撑系统方面,虽然目前已经有相当多的解决方案,但是每一种方案都是针对具体的泛在计算环境而提出的,比如针对网络连接的稳定性、安全性的智能计算,针对系统动态性、交互自发性的智能方案。在大范围的终身学习环境中实现泛在计算,需要在提出 u-Learning 框架的基础上,在智能计算方面进行大的投入。

## 三、终身学习技术系统的 u-Learning 框架

随着计算机以及网络技术的发展,u-Learning 作为一种创新的学习模式,为终身学习理念的实现提供了新的可能性。为此,在我们所设计的终身学习技术系统框架中,u-Learning 理所当然地成为其中一个重要的组成部分。在该技术系统的资源设计、学习

方式提供、泛在接入选择以及综合性的门户设计等方面,无不考虑到为 u-Learning 的实现预留空间。上海终身学习技术系统的 u-Learning 框架如图 1 所示。

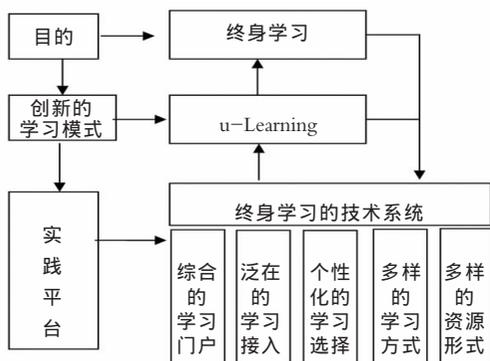


图 1 终身学习技术系统的 u-Learning

### (一) u-Learning 与终身学习

终身学习与 u-Learning 最大的共性可以归纳为“持续性”,包括时间、空间上的“无处不在”“无时不在”。作为 21 世纪的学习观念,终身学习持续、贯穿人的一生,通过持续不断的学习活动来获得知识、改变行为及发展能力。同样从“持续性”角度,u-Learning 从实现无所不在、无时不在的学习的角度,为现代社会的人们提供了随时随地接入学习网络、获得学习服务的机会。

城域致力于构建全民终身学习的学习型社会,学习活动不再是学生和在职在岗者的专利,也不再局限于固定的课堂。在纷繁复杂的学习需求中,我们看到了实现 u-Learning 的必要:学习需求的感知需要基于语义的情境感知技术的支持,学习资源的制作、递送与呈现需要虚拟现实和增强现实等技术的丰富,学习资源与服务的管理也需要用到各种智能代理模块。此外,学习者的身份识别、学习档案的管理、学习内容的审核与更新、学习过程的安全等需求则为 u-Learning 的实现提供了可能性。

### (二) 面向终身学习的技术系统

作为终身学习技术系统的一个重要组成部分,u-Learning 模块与技术系统的其他功能模块,包括学习平台、学习资源、学习终端及学习服务等各要素通过技术手段无缝连接,为用户提供随时随地访问、连接终身学习服务的接口。本研究团队对构建泛在学习环境进行了系统研究和技术开发,为各类学习型组织进行泛在学习提供了技术支持,所设计的面向终身学习的技术系统具有以下特征。

#### 1. 综合的学习门户

面向终身学习者的数字化综合学习门户是一种“学习超市”:资源提供方提供多样学习资源,服务运营方提

供多种学习支持服务,教育培训机构开展各式教学活动,教学管理方行使评估监管职能。终身学习门户面向服务、面向学习者,其目的是构建以学习者为中心的学习环境,其构成及主要功能内容如表 1 所示。

表 1 终身学习门户的内容

门户名称	功能及内容
个性化服务区	终身学习门户的一大特色,其主要功能是作为学习者的网络个人学习空间,提供课程记录、学分记录、学习活动记录和技术帮助
公共服务区	涵盖了常用的数字化学习服务和工具,包括论坛、博客、信息与通讯服务、学习工具和学习支持服务
学习资源	提供分类明晰、多种类别的学习资源,并完善学习资源导航、查找和订阅功能
学习活动	开发一系列的在线学习活动,促使学习者与学习者、学习者与虚拟学习环境之间的交互,并通过不同的学习活动促使知识从静态向动态转变

#### 2. 泛在的学习接入

终身学习门户基于多种学习模式和学习支持服务,提供了功能完善的接入方式、学习支持服务和支持工具。终身学习网支持多种接入方式,如 PC、手持移动设备、PDA、Tablet PC、LPTV 等。

#### 3. 个性化的学习选择

个性化的学习选择是提供个性化服务的表现。终身学习门户的个性化服务主要包括课程记录、学习账户、学习圈子和资源推荐。其中课程记录包含在学课程、已修课程、感兴趣课程和测试与认证;学习账户记录学习者学分、认证、学分互换情况;学习圈子是学习者参与的学习圈子,涵盖正式学习和非正式学习的社区活动;资源推荐包括在线课程、高等院校开放课程、免费资源列表和学习者参与的共建资源。

#### 4. 多样的学习方式

作为终身学习的数字化综合学习门户,终身学习网支持的学习方式涵盖了正式、正规、非正规、非正式等各种形式,以满足全民的终身学习需求,其性质及具体体现如表 2 所示。

表 2 终身学习网的多种学习方式

学习方式 的类型	性质及表现
正式学习	接近专门教育机构所开展的常规学习,但会根据终身学习者需求采用混合的学习模式,即面授与在线结合的方式。例如,学习者根据自身发展的需求,在终身学习网进行选课—参与班级—完成学习过程—获得学分的活动。在修满了相关专业或相关职业所要求的学分之后,学习者可申请获得学历或资格认证
非正式学习	主要采用在线学习的方式,也包括移动学习方式。在线学习是利用 PC、IPTV 等终端接入学习网,获取学习资源,根据课程要求进行学习,完成学习任务,通过学习评价。移动学习是借助诸如掌上电脑、个人数字助理或移动电话等终端接入学习网,获取学习资源,根据课程要求进行学习,完成学习任务,通过学习评价
正规学习	由专门的教育机构作为学习服务提供者,面向欲获得正式学分、学历、资格认证的学习者
非正规学习	不以获得学分、学历或资格认证为目标,而主要面向生活、工作中的现实学习目标,即为了解决实际问题,主要采用在线学习和移动学习的方式

### 5. 多样的资源形式

终身学习包括了人一生中所有正式的、非正式的学习。此外,它是学习者为中心的学习,是学习者主动的学习,是全民参与的学习。这些正式和非正式的学习、众人各异的学习需求映射到资源,就包括了很多方面。有正式的学习资源,也有非正式的学习资源;有专门设计的资源,也有非专门设计的资源;有开放的免费资源,也有收费的资源;有以成熟产品的形式出现的,由机构、企业提供的学习资源,也有以活动载体的形式出现的、伴随着活动产生的学习资源;还有多种终端上的资源。从承载资源的终端的角度上来看,有电视、广播、报刊、手机、移动电视、广告牌等各种学习资源载体。

## 四、终身学习系统的 u-Learning 实现

如果说上海市终身学习技术系统为 u-Learning 的实现预留了可能性,那么作为实现终身学习的创新学习模式之一,u-Learning 的实现与开展,还需要以覆盖各种学习环境的泛在计算技术、网络技术和智能技术作为支撑。本课题为实现 u-Learning 提出了初步的方案,如图 2 所示。

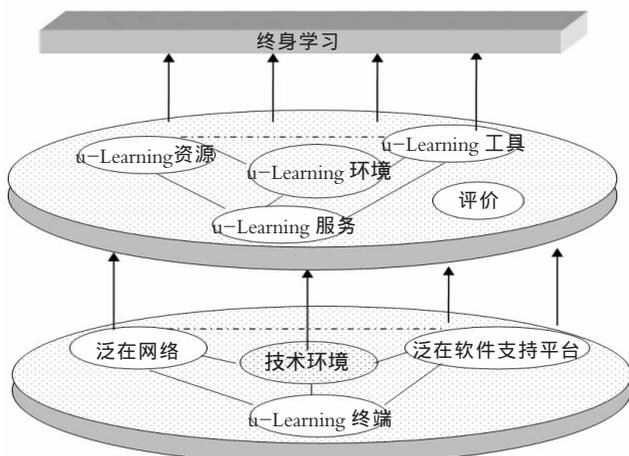


图 2 面向终身学习的 u-Learning 框架

### (一) u-Learning 技术框架

u-Learning 需要在泛在计算环境开展。如前面提到的,实现 u-Learning 的泛在计算环境包括内嵌或移动终端、泛在移动网络及可实现智能计算的软件支持平台。

#### 1. 学习终端

由于计算机以及软件、网络的迅猛发展,出现了各种智能学习终端。可用的学习终端包括各种智能移动设备、嵌入式设备和计算设备,如高性能整合型手机、PDA、Tablet PC、可穿戴计算设备、数码伴侣、电子记事本、网络学习机、文曲星、掌上电脑等。学习

终端具有形态多样、功能丰富、携带方便、支持多种格式的多媒体内容、良好的人机交互和无线网络接入等特点,它们是学习内容呈现的载体,也是学习者与环境交互的直接接口。同时,为保证学习的连续性、随时性,学习终端之间应该能进行互操作,使学习者利用学习资源,通过不同的学习终端进行学习。

充分利用现有的各种移动终端,是在城域实现 u-Learning 的首要目标。自中国移动集团于 2005 年 9 月底全网开通手机电视业务以来,囊括公交车移动电视、出租车移动电视、城市交运网点电视、城市楼宇电视,沿“时间”“地点”及“状态”三个维度建立了与城市人群相互感应的“媒体传播链路”。

#### 2. 泛在网络

上述的多种移动终端,需要借助各种移动网络,才能实现多种学习方式的无缝连接,实现随时、随地的学习。利用目前成熟的移动网络技术,各种移动终端已经能够实现无线网络连接。而要实现 u-Learning 的跨网络连接,则还需要在互联网、无线网、移动网、卫星网、数字电视网等网络之间构建可靠的桥接方式。在我们目前的课题研究中,则还局限于依靠单一的网络连接终身学习平台,比如利用移动网连接手机,利用互联网连接 PC 或 Tablet PC。

#### 3. 泛在的软件支持平台

u-Learning 网络环境中,软件支持系统是 u-Learning 得以实现的关键。这部分需要考虑的因素涉及很多方面。例如,软件支持系统的动态性、自发性,设备的异质性,网络连接的稳定性、安全性、异构性,支持系统的管理等等,都需要有相应的解决方案。从国内外现有的研究来看,有相当多的项目已经在小范围内提出了可靠的解决方案,也就是通过智能计算,实现泛在环境中的虚拟世界和真实世界之间的无缝连接,甚至于实现个性化适应与情境感知应用。但我们也充分认识到,这些智能计算技术目前还主要停留在实验室阶段,要在上海终身学习系统中实现智能计算,则还需要后续的大力投入。在我们目前的研究中,主要是以学习者、终端设备这两个相对简单的变量来提供 u-Learning 的连接支持,即根据学习者模型和终端设备模型提供可能的学习资源、学习连接路径<sup>[10]</sup>。

#### (二) 学习环境框架

u-Learning 环境是一种整合的学习环境,它整合了物理的、社会的、信息的和技术的等多个层面和维度,将各种教育机构(Educational Institutions)、工作坊(Workspace)、社区(Community)和家庭(Home)有机地整合在一起<sup>[11]</sup>。其层次深入、移动性高,适合于多种学习方式。u-Learning 环境是指无论

学习者是否使用无线通讯、移动设备等,都能在任何时间、任何地点获得所需学习内容的学习环境。它是促进 u-Learning 的各要素的集合,由资源、学习服务、支架、学习工具、学习评价构成。上海面向终身学习的技术系统为 u-Learning 构建了良好的学习环境,提供多种形式的学习资源、学习方式以及学习服务。

### 1. u-Learning 资源

u-Learning 资源主要指学习者学习时的学习对象、学习内容,如课件、教材、场所情境等。学习资源的设计、制作、接入和共享等对 u-Learning 的开展具有决定性的作用。为使学习者能随时随地地学习,就需要获得不同形式的学习资源,这就要求学习资源必须能够在多种设备上呈现学习情景并促使学习者产生学习行为,获得学习效果。但这样的资源和行为如何存储并针对不同设备产生,这些资源和行为应该以怎样的技术模型和表现形式呈现等还需要深入研究,如移动视频资源、虚拟现实资源、移动 3D 资源、感性体验资源等。u-Learning 资源形式具有多样性,如用于台式计算机的 HTML 网页形式、用于手机设备的 WML 网页形式,另外不同的设备所使用的图像、音视频等媒体格式也不同。

u-Learning 资源与传统学习资源的内容、技术表现形式不同。由于负载 u-Learning 资源的终端形式多样,因此,资源的内容、形式亦有所区别。同时,需要根据不同的媒体形式,依据国际资源制作的各种标准,开发不同的资源模板,既可以保证资源的互操作,又可以形成系列化可复制的技术模板。

从 2000 年开始,上海远程教育集团已开始陆续承建服务于城域终身学习的十网一库的学习资源。十网一库的学习资源建设促进了上海市实现终身学习、开展 u-Learning。其中,“十网”是指上海终身学习网、上海电大远程教育网、上海市教师教育网、上海中小学德育网、上海职教教育在线、上海学习型社会建设工作网、上海老年人学习网、上海党员干部现代远程教育网、上海语言文字网、上海市中小学人文素养网,“一库”是指上海教育资源库。当前,上海数字化终身学习系统已将上海十网一库聚合,提供了丰富的学习资源,并实现互访问、互操作,为学习者进行随时、随地、随需的学习提供了便利。例如,截止到 2010 年 6 月,上海终身学习网已完成在线课件二期建设,新增课件数达 439 个,网站可供用户学习的课件已经突破 2000 个<sup>[12]</sup>。

### 2. u-Learning 服务

随时、随地的学习所需的学习内容需要学习服务支持系统提供 u-Learning 服务。u-Learning 服务包括学习资源供给服务、远程教育服务、智能型学习

服务、教育综合服务,如学习内容的供给服务、学习活动管理的支持服务、在线学习服务等。

为顺利地开展 u-Learning,上海的终身教育平台设置了多个泛在服务的机构,并从学习实践层面提供了各种学习服务。如上海终身教育平台的支持中心提供了 u-Learning 服务,它包括数据中心、监控中心、会议中心、呼叫中心和学习中心等五大中心<sup>[13]</sup>。数据中心是网络基础资源的一部分,它利用已有的互联网通信线路、带宽资源,建立标准化的专业级机房环境。监控中心的功能定位是实现预警功能,快速发现故障并将其排除。监控主要分为技术层和应用层,技术层对终身教育平台业务系统运行的 IT 基础设施进行监控,应用层主要收集监控运行状况的信息。会议中心旨在为有组织的学习提供便捷的会议支持模式,为位于不同地理位置的用户提供实时交互。呼叫中心的建设目标是利用计算机、通讯、信息网络和数据管理等现代化信息技术,搭建跨部分的、综合的终身教育服务平台。学习中心旨在建设服务理念先进、服务模式有效、管理运行规范的远程终身学习中心,并对地区的终身学习服务支持起到示范和引领作用,包括咨询接待、资源展示、学习体验以及管理服务等功能。学习中心在学习实践层面,针对学习者可能出现的问题,提供了各种学习指导、服务。例如,开设终身教育平台使用教程,如设置课程导航、服务指南、学习平台使用手册、使用指南、积分学时规则、志愿者服务等,尽可能提供多种交流工具,采用多种媒体形式,使学习者能快速、顺利地进入学习界面,轻松地获取学习内容。

此外,由于 u-Learning 的学习对象是不断扩充、变化的学习群体,不同学习者的学习需求以及同一学习者在不同时间、不同地点的学习需求均是不断变化的。因此,仅仅采用移动通讯和无线网络技术是远远不够的,应利用感知网络技术,根据适时的情境,建设提供个性化学习,提供个性化的学习服务和自适应学习服务的系统<sup>[14]</sup>。

### 3. u-Learning 工具

u-Learning 工具是 u-Learning 内容的载体,是获取泛在资源的途径,是用户与无所不在的网络交互的直接载体。它以知识内容的有效获取为目的,具有网络接入能力、与知识内容结构一致的多媒体功能和人机交互界面。u-Learning 工具主要是各种智能终端、PC、网络学习平台,它们形态多样、功能丰富并具有一定的智能,具有分散性、多样性、连通性和简单性等特性。学习者利用学习工具时,由于学习资源和学习工具的多样性,需考虑资源的接入机制、共享平台、工具的互操作,从而保证学习的持续性和无缝性。

当前,上海终身教育在对 u-Learning 资源设计时,主要考虑资源的载体是移动终端(如手机、PDA、PSP)、PC。将资源接入各种手机的优点是它们体积小、易携带、具有一定的数据存储能力,但缺点在于屏幕小、计算能力不强、信息处理能力有限、一次可显示的信息也有限;嵌入式设备如博物馆、科技馆中的嵌入式计算机,一般都有特定的应用场景;台式机提供强大的计算能力,可以进行复杂的数据处理。

此外,u-Learning 环境还涉及学习伙伴的交互、u-Learning 的评价。u-Learning 环境中的学习伙伴,既包括真实的学习同伴又包括系统虚拟的智能专家。智能专家通过分析与学习者有关的情境信息来为学习者提供智能服务,如信息推送服务、最佳学习路径生成服务、学习补救服务等,为学习者制定恰当的学习目标,选择合适的路径,提供适当的帮助,这就避免出现由于学习者的学习能力不足或学习目标过高而产生的挫折感。而真实的学习同伴则遍布泛在网络的每个角落,泛在网络采用点对点的模式,学习者之间都是对等的,学习者既作为客户端又作为服务器,每个学习者都可以访问他人,从同伴那里获取资源,同时也可以被他人访问,为同伴提供资源。学习者之间的相互访问就是求解与解惑的过程,如果某个同伴没有他所需要的资料,他会向另一个同伴求助,通过这种方式,对等网络的范围越来越大,资源共享的效果会不断地加强。学习同伴的最大化促成了学习支援的最优化<sup>[15]</sup>。

u-Learning 的评价有利于引导和优化 u-Learning。通过评价和反馈,可以明确 u-Learning 的资源内容、质量,监督和优化 u-Learning 的服务机制和效果,同时,通过 u-Learning 的评价可以提高学习者的自我认识、激发学习者的学习兴趣,从而真正以学习者为重,使学习者根据所需进行学习。

## 五、小结与未来发展

近年来,随着终身教育理念的提出以及终身学习项目的开展,u-Learning 已逐渐走进人们的视线,并取得了一定的研究成果。到目前为止,相关城市都已开始搭建市民公共学习平台,建构终身学习的技术系统,为实现 u-Learning 提供了有效、直接的实践平台。同时,移动设备以及网络技术的发展为 u-Learning 构建了良好的技术环境,提供了 u-Learning 资源、服务和工具,这些都为 u-Learning 的推广和开展提供了可能。然而,由于 u-Learning 是实现随时、随地、随需的无缝学习,学习对象、学习内容不断变化、扩充,难以实现个性化学习,提供个性化的、自适应的学习服务,因此,需要进一步发展网络技术,利

用感知网络,提供情境感知的 u-Learning 环境,更好地满足个性化的学习需求,真正实现正式学习、正规学习与非正式学习、非正规学习的融合。

此外,在 u-Learning 接入的技术得以实现之后(如通过 IPTV、移动终端等载体接入学习系统),需要进一步研究如何利用 u-Learning 资源,研究学习者所需的学习服务产品内容,为学习者量身定制合适的学习服务产品,针对资源的多样性,分析和调查学习者的实用需求。为记录学习者的完整学习过程及学习成果,需要定义学习者的电子学档,为学习者的评估与认证提供依据。

## 参考文献:

- [1] Jones, V., & Jo, J.H. Ubiquitous learning environment: an adaptive teaching system using ubiquitous technology [A]. R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips. Beyond the comfort zone: proceedings of the 21st ASCILITE Conference [C]. Perth, Western Australia: ASCILITE, 2004. 468-474.
- [2][6] Bomsdorf B. Adaptation of learning spaces: supporting ubiquitous learning in higher distance education [A]. Davies, N., Kirste, T., & Schumann, H.. Mobile computing and ambient intelligence: The challenge of multimedia [C]. Germany: Schloss Dagstuhl, 2005. 1-13.
- [3] Wikipedia. Ubiquitous computing [DB/OL]. [http://en.wikipedia.org/wiki/Ubiquitous\\_computing](http://en.wikipedia.org/wiki/Ubiquitous_computing).
- [4] CHIRON project. What is ubiquitous learning [EB/OL]. [http://www.ubiquitous-learning.eu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=13&Itemid=26](http://www.ubiquitous-learning.eu/index.php?option=com_content&task=view&id=13&Itemid=26).
- [5] 丁钢.无所不在技术与研究型大学的教学发展[J].清华大学教育研究,2008,(1):46-48.
- [7][8] 李舒慷,顾凤佳,顾小清.u-Learning 国际现状调查与分析[J].开放教育研究,2009,(1):98-104.
- [9] 谢伟凯.智能空间关键支撑技术的研究[D].北京:清华大学,2003.
- [10] 付海东.泛在学习网络的技术支持[J].长春大学学报,2010,(2):11-13.
- [11] 李卢一,郑燕林.泛在学习环境的概念模型[J].中国电化教育,2006,(12):9-12.
- [12] 上海终身学习网 [DB/OL]. <http://www.shlll.net/home/>.
- [13] 肖君,朱晓晓.面向终身教育的 U-learning 技术环境的建构与应用[J].开放教育研究,2009,(3):89-93.
- [14] Hwang, G.-J., Tsai, C.-C., & Yang, S. J. H. Criteria, Strategies and Research Issues of Context-Aware Ubiquitous Learning [J]. Educational Technology & Society, 2008, 11 (2):81-91.
- [15] 张洁.基于境脉感知的泛在学习环境模型构建[J].中国电化教育,2010,(2):16-20.

## 作者简介:

王民:硕士,研究员,研究方向为远程教育、资源建设、e-Learning (wangm@shtvu.edu.cn)。

顾小清:博士,副教授,研究方向为 e-Learning、移动信息、教学训练系统设计 (xqgu@ses.ecnu.edu.cn)。

王觅:在读博士,研究方向为 e-Learning、远程学习 (wangmi1025@163.com)。

收稿日期 2010年6月14日  
责任编辑 张静然