Microlecture Design and Research Based on Knowledge Point Objectification under Self-regulated Learning Environment

Rui Fan^{1,a},Haiguang Fang^{2,b*} and Baocong Jiao^{3,c}

^{1,2,3}No:105, West north ring road, North street Haidian district, Beijing China ^afanruir2@163.com, ^bfanghaiguang@gmail.com, ^c jiaobc3093@126.com

*Haiguang Fang

Abstract. As a new learning application form of self-regulated learning, informal learning and mobile learning, microlecture appears special content carrier in online educational ecological system, which becomes as focus topic on account of its characteristics-adapting to many applications and suited for different needs of learners. This paper proposed a method of knowledge point object microlecture design based on learning knowledge point under self-regulated learning environment. Component logic relation of microlecture resource was analyzed, and inspection rules of knowledge point objectified microlecture resource structure was developed. In order to improve the learners' learning efficiency, promote the construction of self-regulated learning, informal learning and mobile learning ,the rules can provide effective learning sequences and paths for learner by self-regulated learning algorithm, which is elaborated by the case of self-regulated microlecture environment on mathematics in middle school.

Keywords: Microlecture, Knowledge point objectification, Self-regulated learning environment, Self-regulated learning algorithm.

自主学习环境下的知识点对象化微课程设计研究

范蕊 1,a, 方海光 2,b, 焦宝聪 3,c

1,2,3 首都师范大学教育技术系,北京,中国

afanruir2@163.com, bfanghg2013@163.com, cjiaobc3093@126.com *方海光 中文摘要. 微课程作为自主学习、非正式学习和移动学习的应用形态在在线教育生态系统中成为新的内容载体,其适应多种应用情境和适合多种学习者需求的特征使其成为研究热点。本文基于自主学习环境下的学习内容知识点,提出了知识点对象化微课程的设计描述方法,对微课程资源对象的组织逻辑的组织运行系分类进行了系统分析,并说明了知识点对象化的微课程资源结构"冲突"检查规则,从而通过自主学习环境中的自主学习知识自主学习的建设。

关键词:知识点对象化;微课程;自主学习环境;自主学习算法

1. 引言

微课程作为自主学习、非正式学习和移动学习的形态在在线教育生态系统中成为新的内容载体,其适应多种应用情境和适合多种学习者需求的特征使其成为研究热点。整合作业和讨论的微课程可以起到传统教学的效果^[1]。微课程的最初形态是美国北爱荷华大学的 McGrew 教授所提出的"60 秒课程",McGrew 认为其他领域的专家也可用类似的方式普及自己的专业^[2]。

满足学习者个性化学习需要的自适应学习环境成为教学方式发展的研究趋势^[3]。 Stephen Downes 认为个人学习环境是一种工具服务人和资源的松散耦合体^[4]。自主学习是指学习者个体自觉确定学习目标、制定学习计划、选择学习方法、监控学习过程、评价学习结果的过程和能力^[5]。自主学习环境为学习者提供更加自由的环境,学习者根据自身的需求主动与知识进行连接,通过学习活动进行自身的知识构建。

2. 知识点对象化微课程的自主学习环境

目前,国际教育技术领域普遍认为学习 对象是解决数字化教育资源共享与重用问题 的重要技术途径^[6]。学习对象的出现的更为深层、本质的原因是要解决 e-Learning 领域呈现出的教育资源混乱无序、隔离独占、高单重复、共享缺乏及低效检索等问题「可。本文提出了知识点对象化微课程的设计描述点对象化微课程进行如下定义:以有利于学习者的绩效。将知识点对象化微课程进行如下定义:以有利于学习方数,将从教材中提取出的知识点对象化资源按照逻辑关系在微课程单位课时高级化资源按照逻辑关系在微课程单位课时间时借助相应的多媒体教学辅助软件形成的易于自主学习和非正式学习的微课程。其概念如图1所示。

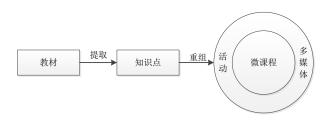


图 1 知识点对象化微课程

微课程教学设计与学习者学习活动共同构成了知识点对象化微课程自主学习环境。 两者之间的关系,如图 2 所示。教学设计指导微课程的设计和开发,学习者学习并分享微课程的同时会产生自身的学习信息,这些学习者的属性可以反馈给教学设计,教学设计利用新的信息进行自身的调整,从而完善已有微课程或指导设计新的微课程。

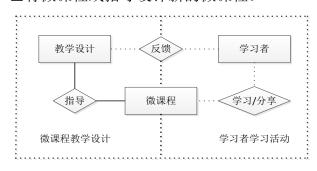


图 2 微课程教学设计与学习者学习活动关系图

知识点对象化微课程的自主学习环境如图 3 所示。在微课程教学设计部分中,制作微课程之前制作者根据相关知识点的属性设计出相应的教学设计,依据其中的目标指导

教师设计制作微课程。同时可将其作为教师 之间的交流凭借,方便其他设计者了解制作 者的设计思路。微课程的内容来自与教材中 的知识点,但并不是每个知识点都需要设计 制作成微课程,微课程所选取的知识点应为 课程结构中的重点、难点或易错点,合理利 用微课程的资源多样性,呈现多样性的优势。 由此制作产生的微课程具有一定的课程信息, 微课程与微课程之间通过课程信息进行关联, 通过下文中的自主学习环境中的自主学习算 法为学习者提供有效的学习顺序和路径。

在学习者学习活动部分中,学习者根据 学习目标学习微课程,并可根据个人意愿将 微课程分享给其它学习者。学习者本身存在 诸如年级、爱好等的属性信息,同时在学习 微课程的过程中会产生与学习相关的信息, 这些信息统称为学习信息。对于同一个知识 点,存在多个微课程,学习者的学习信息随 着学习者学习进程的变化而不断更新。知识 点对象化的微课程自主学习环境自动将学习 信息与课程信息进行匹配,以推荐更适合学 习者学习的微课程。学习者的学习信息反馈 回教学设计,促进了教学设计部分的构建。

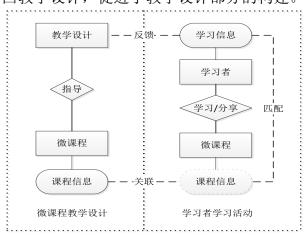


图 3 知识点对象化微课程的自主学习环境

3.资源对象逻辑关系描述

根据微课程资源对象的组织逻辑关系合理的组织微课程资源是构建自主学习环境中的重要内容,本文对微课程资源对象的组织逻辑关系分类进行了系统分析,并对每一类关系提出相应的学习策略。

3.1 资源对象依赖关系

一个知识点是否可学习往往取决于另一些知识点是否学习过,或者说后者是前者的预备知识^[8]。具有依赖关系的资源对象在学习过程中具有一种必然的先后关系。

如图 4 所示,学习者为了学习"微课程 3" 只能先学习"微课程 2",而学习"微课程 2"的 前提是已经学习完"微课程 1"(此后简称"微 课程 2"依赖于"微课程 1")。这就决定了基于 依赖关系的资源对象的学习策略,只能是从 前向后进行学习。



图 4 依赖关系的微课程

3.2 资源对象组织关系

一个教学复合知识点由一个或多个教学元知识点或教学复合知识点组成。由几个知识点组成的复合知识点又称为父知识点。父知识点是子知识点的综述,这些子知识点从不同的侧面、不同的角度、不同的范畴围绕其父知识点进行阐述^[8]。父知识点与子知识点之间就构成了资源对象的组织关系。



图 5 组织关系的微课程

相对于存在依赖关系的资源对象而言,基于组织关系的资源对象的学习策略相对灵活。如图 5 所示,"微课程 0"是"微课程 1"、"微课程 2"、"微课程 3"的知识内容的抽象和概括,并且不包含依赖关系,所以学习者有两种学习策略:可以先学习编号为"微课程 1"、"微课程 2"、"微课程 3"(顺序任意),再学习"微课程 1"、"微课程 2"、"微课程 0",再学习"微课程 1"、"微课程 2"、"微课程 2"、"微课程 3"(顺序任意)。如图 6 所示,学习者可以先学习"水"的概念,进而掌握"海水"、"井水"、"泉水"的概念,如图 7 所示,学习者可以先分别学习正方形、长方形、平行

四边形的内角和都是 360°, 进而概括出"凸四边行的内角和"。

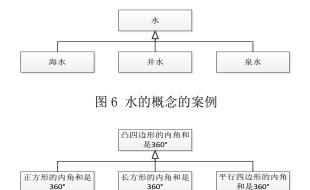


图 7 凸四边形的内角和的案例

3.3 资源对象混合关系

基于混合关系的资源对象,既含依赖关系又含组织关系。如图 8 所示,"微课程 0"与"微课程 1"、"微课程 2"、"微课程 3"为组织关系,同时"微课程 1"、"微课程 2"和"微课程 3"之间还存在着依赖关系,依赖关系限制了组织关系中的子微课程的学习顺序,因而混合关系的资源对象学习策略为先学习"微课程 0",再顺次学习"微课程 1"、"微课程 2"、"微课程 3";或先顺次学习"微课程 1"、"微课程 2"、"微课程 3",再学习"微课程 0"。



图 8 混合关系的微课程

4.知识点对象化微课程资源结构"冲突"检查规则与自主学习算法

4.1 知识点对象化微课程资源结构"冲突"检查规则

自主学习环境通过知识点对象化微课程资源结构"冲突"检查规则为学习者提供有效的学习顺序和路径。现存在一门微课程,其资源对象逻辑关系,如图 9 所示。"1.0"与"1.1"、"1.2"、"1.3"为混合关系,"3.0"与"4.0"依赖于"2.0","4.2"依赖于"3.4"。"5.0"与任何其他章节的内容均无关系。在此假设"1.3"依赖于"3.1"。

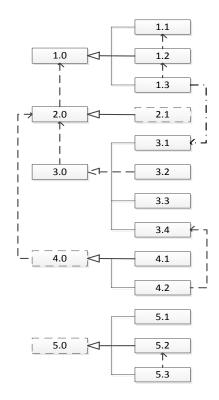


图 9 知识点对象化微课程资源结构"冲突"检查规则的案例

将基于组织关系的资源对象概括为一个整体的节点,根据依赖关系将图9进行简化,如图10所示。"3"依赖于"2","2"依赖于"1",而"1"依赖于"3"。对于"1"、"2"、"3"的学习顺序产生了"冲突",造成了该知识点对象化微课程资源结构上的错误。因而在设计微课程结构时,应即时进行知识点对象化微课程资源结构"冲突"检查。

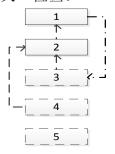


图 10 简化知识点对象化的课程结构检查规则的案例

4.2 自主学习算法

在知识点对象化微课程的自主学习环境中,根据知识点对象化微课程资源结构,学习者按照如下的步骤进行自主学习。

Step1: 依据描述找到当前学习点集合 X。

Step2: 选取集合 X 中任意元素进行学习。

Step3:集合X中去掉已经学习的元素。

Step4: 集合 X 中增加新的元素 (如何增加新元素是接下来要研究的内容)。

Step5: 重复 Step2-Step4, 直到集合 X 为空集即可。

4.3 最简化混合关系的自主学习算法

例如现存在最简化混合关系微课程的知识点对象化微课程资源结构关系,如图 11 所示。"微课程 1"与"微课程 2"、"微课程 3"、"微课程 4"为组织关系,"微课程 3"依赖于"微课程 2"。根据微课程的结构,学习者按照如下的步骤进行自主学习。

Step1: 依据描述找到当前学习点,集合 X{微课程 1,微课程 2,微课程 4}。

Step2: 选取集合 X 中元素"微课程 1"、学习。

Step3:集合X中去掉已经学习的元素"微课

程 1",得到新集合 X{微课程 2,微课程 4}。

Step4: 集合 X 中增加新的元素(此时无多余的可学习的元素),得到新集合 X{微课程 2,微课程 4}。

Step5: 选取集合 X 中元素"微课程 2"、学习。

Step6: 集合 X 中去掉已经学习的元素"微课

程 2",得到新集合 X{微课程 4}。

Step7: 集合 X 无新增元素,得到新集合 X{微课程 3,微课程 4}。

Step8: 选取集合 X 中元素"微课程 3"学习。

Step9:集合X中去掉已经学习的元素"微课

程 3",得到新集合 X{微课程 4}。

Step10:集合 X 无新增元素,集合 X{微课程 4}。

Step11: 选取集合 X 中元素"微课程 4"学习。

Step12: 集合 X 中去掉已经学习的元素"微课程 4",得到新集合 $X=\emptyset$ 。



图 11 自主学习算法的案例

5. "初中数学"的自主微课程学习环境案例

根据知识点对象化微课程的设计描述方法,运用《超级画板》制作了部分初中数学的微课程资源。其"全等三角形的概念及性质"、"全等三角形的判定"和"直角三角形全等的判定"的微课程内容在资源对象关系上构成混合关系,其微课程截图如图 12-14 所示。知识点对象化微课程的自主学习环境案例如图 15 所示。



图 12 全等三角形的概念及性质



图 13 全等三角形的判定



图 14 直角三角形全等的判定



图 15 知识点对象化微课程的自主学习环境案例

初中数学几何的部分知识点对象化微课程资源结构关系如图 16 所示,根据知识点对象化微课程资源结构"冲突"检查规则检查该微课程资源的结构,并无"冲突"问题。假设学习者初次接触该微课程,在此依据"自主学习算法"提出一种自主学习顺序。

Step1: 依据描述找到当前学习点,集合 X{1.0,1.1、1.2、7.0、7.1、7.3}。

Step2: 选取集合 X 中任意元素进行学习。

Step3:集合X中去掉已经学习的元素。

Step4:集合X中增加新的元素。

Step5: 重复 Step2-Step4, 得到新集合 X= Ø。

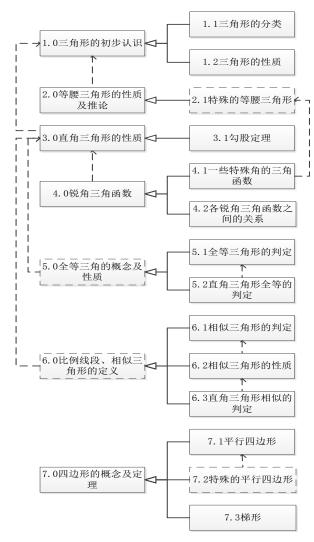


图 16 "初中数学"的知识点对象化微课程资源结构 案例

6.总结

知识点对象化微课程的设计描述方法、 自主学习环境的构建直接决定了知识点对象 化微课程的自主学习环境能否支持微课程的 学习活动,满足学习者的自主学习、非正式 学习和移动学习的需求。针对资源对象的不 同类型采取不同的学习策略,运用知识点对 象化的微课程资源结构"冲突"检查规则和 "自主学习算法"设计自主学习环境,为学习者提供有效的学习顺序和路径,提高学习者的学习效率。然而,当前研究还有待完善,如"自主学习算法"中增加新元素的算法将是未来自主学习环境下的知识点对象化微课程研究的重点。

致谢

本文系北京市教委科研基地建设项目 "基于微视频课程资源的智能网络化即时反 馈教学平台建设"研究成果。

References

- [1] Shieh. D, These lectures are gone in 60 seconds, *The Chronicle of Higher Education*, vol.55, p.A13, 2009.
- [2] L. A. McGrew, A 60-second course in organic chemistry, *Journal of Chemistry Education*, vol.70, pp.543-544, 1993.
- [3] Haiguang Fang, Jing Liu and Ronghuai Huang. Research on adaptive engine of mobile learning resources based on learning objectification. *China Educational Technology*, pp.51-55, 2009
- [4] Stephen Downes, E-learning2.0.Retrieved March18,2010, from

http://www.downes.ca/about.htm

- [5] Weiguo Pang, Self-regulated-principles and strategies of Teaching and Learning, 2003.
- [6]MariCarmen Gonz & alez-Videgaray, Learning objects in theory and practice: A vision from mexican university teachers, *Computers & Education*, vol. 53, pp.1330-1338, 2009.
- [7]Xianmin Yang, Shenquan Yu and Zhijun Wang, Multidimensional comparative research on learning cell and learning object- the New trend of development of the learning resource aggregation model, *Open Education Reach*, vol.16, pp.25-32, 2010.
- [8]Hongxia Tong and Shenquan Xie, The pepresentation of knowledge in intelligent computer-assisted instruction, *Computer Engineering & Science*, vol.26, pp.87-89, 2004.