

## 以知识建模为基础的课程资源开发模式及其教育应用

### Curriculum Resources Development Model Based on Knowledge Modeling and Its

#### Educational Applications

王亚萍

北京师范大学教育学部知识工程中心

\* etwyp1992@mail.bnu.edu.cn

**【摘要】** 本文分析了教育资源质量参差不齐，利用率低，冗余与稀缺共存等真实、普遍存在的现状，分析教育资源的需求，进而以杨开城教授提出的课程开发新构想为基础，从课程资源的生成与使用的角度着重分析了知识建模技术、知识组件设计技术与课程资源的关系，梳理了知识建模、知识组件与课程资源的关系，为其在教育中的应用提供了参考与方法上的指导。

**【关键字】** 课程；教育资源；知识建模；课程开发；知识组件

**Abstract:** This document analysis current situation about curriculum resources that the uneven quality, the low utilization rate, the redundancy exists as the scarcity does. Then the paper analysis the requirement of education resources, discuss the relationship between knowledge modeling and knowledge package from the sight of how curriculum is being developed, this discussion is based on the new model of curriculum development. Also, this paper gave instruction in how knowledge modeling and knowledge package to be used in education.

**Keywords:** curriculum, educational resources, knowledge modeling, curriculum development, knowledge package

在教育信息化初期阶段，我们感叹网上和平台里教育教学资源缺乏，像高速公路上没有汽车和货物一样；后来我们加紧了网络资源建设，现在网络上和学校教学平台里已经有了很多的资源，却少有人用。<sup>[1]</sup>这个被王竹立称之为“李康之感”的感受在很多研究中都有提到：资源质量参差不齐，利用率低，冗余与稀缺共存等真实、普遍存在。何克抗教授在《把脉中国教育资源建设》一文中也指出资源建设的实践探索中暴露出“资源建设的投入与产出不成比例、有效资源匮乏、资源库互操作缺乏相应规范”等问题。本文从课程资源的生成开始，在杨开城教授基于知识建模的课程开发新理念的基础上，推进该理念下课程资源的组织结构。

### 1. 我们需要什么样的课程资源

教育资源要走出“数字废墟”的怪圈，需要从教育资源的生成开始。几乎每天都有新的教育网站建立，海量信息在网络中流动，教育工作者却依然觉得“资源匮乏”，因为生成的资源并非他们所需。那么问题来了，为了开发一个良好的课程，我们需要什么样的课程资源？

提到课程开发，不得不说的是泰勒的目标模式，虽然针对它的批判不少，但目标模式在课程开发领域的地位是不可替代的。北京师范大学杨开城教授在泰勒原理的基础上，提出了一个新的课程开发模式并在这个模式中提出课程开发中具体技术的设想，这在很大程度上解决了目标模式的不足，被许多学者所看好。但也正如杨教授自己所言，该模式中的开发技术仍停留在构建原型阶段 这个模式中的技术还需要进一步地研发。笔者对杨教授的模式进行梳理，着重讨论该模式所需的资源、资源的生成及组织方式（见下图 1）。梳理可以发现杨的这种课程开发的模式里主要的两大可重复使用的资源，一是知识建模图，一是知识组件。

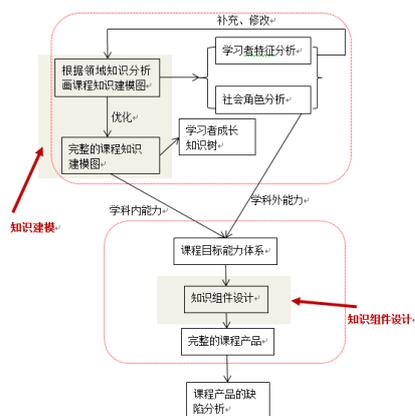


图 1：课程开发模式

为什么是知识建模图？知识建模图是什么？从文献阅读、与一线教师的交流经验中，我们发现好的课程资源的一个特点是：目标明确。好的资源，教师知道它是用来做什么的，学生遇到不懂的地方可以直接用它来帮忙。好的课程资源包含的知识应该是清晰的，有针对性的，而知识建模是一种让学习内容清晰化、结构逻辑化的技术工具。而完成的知识建模图作为一种资源，它是如何与知识组件进行联系，它们之间的组织结构将在第 2 节进行详细阐述。

知识组件是什么？知识组件是杨教授引入的一个新概念：“知识组件是组成门类课程的基本成分，是知识的内容即意义学习和评价方式以及所需资源的综合体。而门类课程可以看作是知识组件的有序集合而不仅仅是知识意义的堆砌知识组件中的内容是联系紧密的知识组块”。那么知识组件是如何作为资源来使用，它与知识建模图这种资源以及与其他知识组件之间的组织结构又是什么样的呢，这将在第 3、4 节进行详细阐述。

## 2. 知识建模与课程资源

本课程资源组织模型认为资源是蕴含着知识点的，资源包含的知识点个数以及其与知识点的关系的复杂度可多可少，可简可难，但要求清晰明确。学习资源包含的知识点不是孤立存在，而是以知识组块的形式存在，所有学习资源都需要有特定的知识组块。知识组块是课程资源的一个基本属性，课程资源在组织时，以知识组块为参照，知识组块之间的内在联系是资源分类、联系的依据，在课程资源的检索时，知识点和知识组块扮演了关键词的角色。

### 2.1. 如何进行知识建模？

那么如何进行知识建模呢？知识建模图有两种组成，一是不同类型的知识点，一是他们之间的联系，绘制知识建模图时相应分为两个步骤：区分知识点类型和建立知识点之间的联系。说起知识点的类型，概念、原理等这些词并不陌生，这是梅瑞尔学习内容的经典分类，与加涅的学习结果分类相比，梅瑞尔漏掉了符号和认知策略。站在两位前辈的肩膀上，杨将知识点进一步精确和细化为七种类型，符号和名称 SM (symbol)；概念 CN (concept)；公式和原理 PF (principle and formula)；格式 FM (format)；过程步骤 PS (process and steps)；认知策略 CS (cognitive strategy)；事实和范例 FC (fact and case)；价值观 BV。对这 7 种类型知识点之间的隶属关系的规范杨有进一步的研究。为了将知识点及其关系可视化，杨为每类知识点设计了对应的符号和图形，在关系上加上关系名称。

### 2.2. 作为资源的知识建模图

在上一节中，我们提到了知识建模图中的知识点与课程资源的关系，也谈了如何绘制知识建模图，现在假设已有了知识建模图，又如何去利用知识建模图呢？

首先利用知识建模图构建课程资源如：孙双等人的《基于课程知识建模的企业培训课程开发技术框架》。知识建模从本质上讲是一种内容分析方法，有助于设计者对学习内容的理解

和清晰化。理想情况下，知识建模图中的每个知识点都需要对应的学习资源，出现在知识建模图中是学习者需要掌握的或是先决的知识点，如果出现学习资源欠缺的话，无疑会阻碍学习者学习目标的达成，就教师而言，需要的课程资源的缺乏只能用经验补充。建设课程资源时需要参考知识建模图，将其作为资源的完备性检查工具。

其次利用知识建模图分析现有课程资源。利用反工程的方法，绘制现有课程资源的知识建模图，对相似资源的知识建模图进行比较分析，进而可以对资源的质量进行进一步评，知识建模在课程分析方面的研究已有尝试如：《一项基于知识建模的课程分析个案研究》。

再者，知识建模图是知识组件设计的基础，知识组件资源的设计时参考的依据，这点将在后面进行详述，这里就不赘述了。

### 3. 知识组件与课程资源

在杨开城教授的课程开发新模式探索中，知识组件是构成课程的基本单位。如果说知识建模图是课程资源的最底层数据资源的话，那么知识组件则是在知识建模的基础上的资源再设计。知识建模图是知识的可视化、清晰化，知识组件是为实现知识的意义、过程和价值的基础。知识建模更具有客观性，知识组件更具有多样性，知识组件通过知识建模图中的知识组块作为连接，同一个知识组块可以有不同的知识组件，这些丰富的知识组件可以形成一个丰富的知识组件库，供需要的时候进行选择，这时的知识组件本身就作为微粒课程资源。此外，不同学校、组织可以根据自己的教学目标进行知识组件的选择，排列，形成独具特色的课程资源，同时在使用 的过程中，用户也可以根据自己的创意思法进行组件的改进和重设计（如图 3），这时知识组件是作为一个课程资源的一个构成部分。

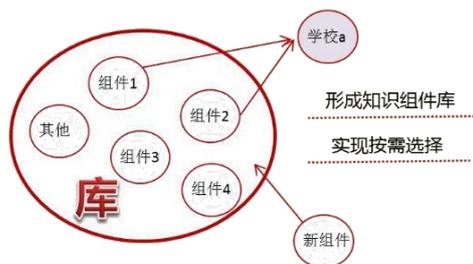


图 3：知识组件库示意图

那么如何进行知识组件的设计呢？

从知识组件的结构来看，它是为实现课程目标的具体设计资源，课程目标为能力目标，通过知识组块与知识具体知识相联系，通过学习方式、评价方式的、学习工具的设计实现知识的能力生成目标和其他课程目标。所以知识组件的设计主要也分为两步：能力建模和组件设计。能力是分级的，可以逐级进行分级，上级的能力的达成需要完成下级的能力目标，按照能力与知识点的关系又可以分为学科内能力和学科外能力。学科内能力的最底层叶子能力和具体的学科知识组块进行直接联系，所以组件的设计也分为底层叶子能力组件设计与中间层组件、顶层组件设计。理想的情况下，有多少个能力目标就至少有多少个，一个能力目标对应的知识组件越多，组件库越丰富。从知识建模到知识组件的生成步骤和在这个过程中的生成资源示意图（图 4）：

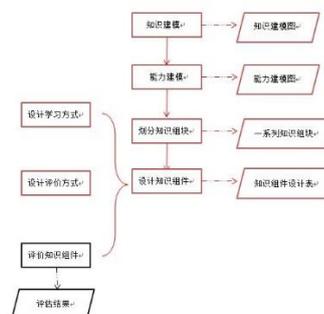


图 4：知识组件的生成步骤

### 4. 以知识建模为基础的课程资源组织模式及其教育应用

再来梳理一下知识建模以及知识组件为基础数据的课程资源组织模型（图 5），该模型最底层的数据是由各类知识点以及知识点之间的隶属关系组成的知识建模图，设计者以及课程

Wu, Y.-T., Chang, M., Li, B., Chan, T.-W., Kong, S. C., Lin, H.-C.-K., Chu, H.-C., Jan, M., Lee, M.-H., Dong, Y., Tse, K. H., Wong, T. L., & Li, P. (Eds.). (2016). *Conference Proceedings of the 20th Global Chinese Conference on Computers in Education 2016*. Hong Kong: The Hong Kong Institute of Education.

资源开发者对知识建模图划分知识组块，为知识组块进行知识组件的设计，生成的知识组件作为知识组件库的一个零件，随时可以从中进行选择进行组合、再加工。又由于有知识点的约束，知识建模图的完整性与系统性，使得知识组件的更新、添加、删除与修改十分方便。而此外利用知识组件开发出来的课程资源，更容易实现课程的模块化。包含多个知识组件的小册子作为一个模块，不同机构根据需求选择模块或者直接选择组件或组件序列生成自己的课程教材资源。

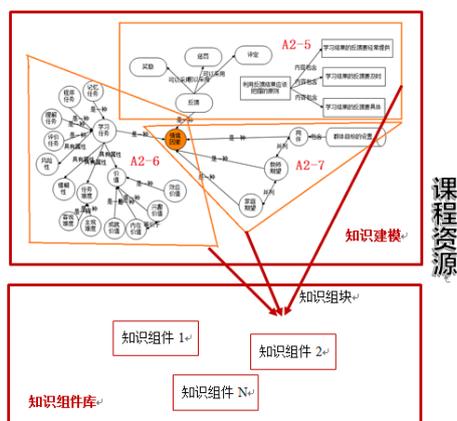


图 5：基于知识建模的课程资源组织模型

此外，这种基于知识建模设计开发知识组件的课程资源组织模型的一个不得不提的优势在于：无论是知识建模还是知识组件技术，它的背后都有完整的一套统一规范，这可以为课程资源开发者提供一个共同的话语体系，便于开发者之间的沟通和协作。其次，运用知识组件技术开发的课程可以形成一个巨大的以知识组件为核心的库，这些知识组件之间具有相对独立的特点，所以不同地区、学校可根据自己的培养目标选择不同的组件进行再设计，当然这个库的规模越大——知识组件越丰富，学校的选择空间越大；再者，运用知识组件技术可简化课程的维护、更新过程，因为只要修改组件或是添加组件就可以了。

## 参考文献

- 王竹立 (2015)。网络教育资源为什么存在“数字废墟”——中国网络教育资源建设之难点剖析。  
**现代远程教育研究**，01，46-53。
- 朱水莲和刘春年 (2011)。教育信息资源全生命周期管理模型比较与关键问题分析。**现代情报**，11，17-20。
- 孙双、张晓英和杨开城 (2010)。基于课程知识建模的企业培训课程开发技术框架。**现代教育技术**，03，119-123+131。
- 何克抗 (2003)。把脉中国教育资源建设。**中国远程教育**，08，16-20。
- 单从凯 (2011)。什么才是好的学习资源。**中国远程教育**，09，10-11。
- 杨开城 (2004)。浅论课程开发理论中的角色分析和知识组件。**教育理论与实践**，09，46-49。
- 杨开城 (2004)。课程开发模式的新构想。**中国电化教育**，12，36-40。
- 杨开城 (2011)。论课程的易理解性与知识建模技术。**电化教育研究**，06，10-14。
- 杨开城和孙双 (2010)。一项基于知识建模的课程分析个案研究。**现代教育技术**，12，20-25。
- 张润芝 (2008)。浅论知识建模在中学物理教学设计中的作用。**现代教育技术**，03，50-54。
- 赵文娟 (2011)。知识建模技术的一致性研究。**北京师范大学**，5。