



# 信息化环境的“小世界”现象与学习资源设计研究\*

胡小勇

(华南师范大学 教育信息技术学院,广东广州 510631)

[摘要] 本文介绍了社会性网络中的“无尺度”与“小世界”现象研究,以及面向数字时代的联通主义学习理论,并从此视角出发反思了当前信息化环境中的学习资源设计问题,提出促进信息化环境中有效联通的学习资源设计理念,即构建有助于联通的学习资源生态环境“小世界”和主题学习资源结构设计。

[关键词] 无尺度;小世界;联通主义;信息化环境;学习资源

[中图分类号] G43 [文献标识码] A [文章编号] 1672-0008(2009)01-0040-03

作为信息科技时代新事物的虚拟世界,在保留现实社会特性的同时,也不断衍生和变化出独特的网络社会现象。在信息化环境中,Web2.0、博客等技术应用展示出虚拟环境中群体行为“丰富的技术支持、快速的信息传播、巨大的信息聚能”等新特征,并迅速迁移到包括教育在内的诸多领域,产生了广泛的影响。本文将从社会性视角来阐释信息化环境的“无尺度”与“小世界”新特征,并指出它对信息化环境中学习资源设计的应用启示。

## 一、信息化环境中的社会性现象分析

从创始至今,与互联网相关的各种研究就从来没有间断过。特别是近年来,由于应用方式的变革,使得信息化空间(cyberspace)出现了新的“地貌”(Tandscape)<sup>[1]</sup>。对于网络等信息化环境中的社会性现象研究更倍受瞩目,特别是“无尺度”与“小世界”的研究,更取得了前所未有的创新性发现,迅速引起诸多学科的集体关注和广泛共鸣。

### 1. 网络环境中的“无尺度”与“小世界”

在早期研究中,研究者们通常把互联网看成是一个随机网络(指数网络),认为尽管网络连结是随机安置的,但由此形成的网络却是高度民主和指数分布的,即绝大部分节点的连结数目会大致相同或相差不远,很少会出现连接数目比平均数高许多或低许多的节点。近几年来多个学科领域的研究者们发现了网络中的无尺度(scale free)现象<sup>[2]</sup>:互联网是由少数具有高连结性的页面串连起来的,80%以上页面的连结数不到4个,而只占节点总数不到万分之一的极少数节点,却有着1000个以上的连结。这些数据说明,许多网络都是由少数一些具有众多连结的关键节点所支配的,研究者把这种分布现象称为无尺度现象,而把包含这种重要节点(或称集散节点)的网络称之为“无尺度”网络。

另一方面,网络技术的新应用又呈现出网络环境的“小世界”(small world)现象。事实上,20世纪60年代就有了关于

小世界现象的研究。当时,索拉·普尔与曼弗雷德·科亨(Sola Pool & Manfred Kochen)曾从图论和数学角度对此进行了初步分析,指出<sup>[3]</sup>:即使结构化程度很高的人群中的相识关系链的特征路径长度也不比完全无组织人群中的特征路径长度长很多。换成通俗的解释就是“世界虽大,但也很小”,在很大的社交网络中人们也只要通过少数的几个关系链就能与其它任何成员相连接。而目前,在无尺度网络环境中的Blog、RSS、群组/圈子、SNS交友网络等,出于共同兴趣或目的取向,用户通过为数不多的有效链接便能够形成内容特定、资源聚合的小世界,这恰恰印证了“小世界”理论。

### 2. 社会性视角的网络理论阐释

社会性网络分析是一个涉及社会学、计算科学等多学科的交叉问题。在著作《连结》中<sup>[4]</sup>,Mark Buchanan阐释了无尺度网络的“高群聚度”及“低分隔度”特征:

(1) 高群聚度:研究者在很多不同的网络中都发现了无尺度结构,在无尺度网络中,有些集散节点甚至具有数不清的连结。据《2003年中国互联网络信息资源数量调查报告》对各网站链接情况的统计显示<sup>[5]</sup>:绝大多数网站的链接数都很少(97%网站少于50家),只有极少数网站才拥有极大的链接数。其中,没有链接的网站占41%;有1-5家链接的占29.9%;有5-10家链接的占15.0%;有11-20家链接的占7.4%;有21-50家链接的占3.6%;链接51家以上的占2.7%。这些发现极大地改变了研究者们对复杂世界的认识,并影响到人们对不同学科中无尺度现象的研究和认识。

(2) 低分隔度:也就是社会性网络的“小世界”现象,即通过熟人传递的帮助,任何一个人想联络到另一个人并不需要很长的“距离”。这种联系途径通常是通过弱链接(Weak Links)来进行的,即那些看似并不密切,却能够让信息进行短途连接的联系或桥梁。1967年,美国社会心理学家米尔格伦(Stanley Milgram)开展了著名的“追踪美国社交网络中的最短路径”实验<sup>[6]</sup>:当时,米尔格伦寄出数百封信给某州的公众,

\*本文为国家青年基金课题“区域性优质基础教育信息资源的建设机制与推广策略研究”(课题编号:CCA070217)的研究成果之一。

并请求他们把信转交给某位相识的人,条件是对方必须是最有可能把信再转给最终的目标人物手中。结果,他发现完整社交链的平均长度为6个人。后来这个著名的实验被命名为“六度分隔”(six degrees of separation)理论。

研究还发现,世界上许多其它的网络也有极相似的“六度分离”结构和无尺度现象,例如经济活动中的商业联系网络结构、生态系统中的食物链结构等。从社会性视角出发,有助于认识和解释新的网络现象。例如针对Blog连接的可视化表征分析,就显示出博客之间的社会性网络特征。因此,我们发现与传统理论预设相异,是社会文化活动使得互联网演化为无尺度网络,网络应用并非取决于单纯的技术特性,而是透过人类交往方式呈现出社会化的本质。信息技术文化的内涵并不在于技术本身,而在于技术制品所蕴含的社会特性以及技术制品的运用方式。

## 二、联通主义:数字时代的学习理论新视点

### 1. 联通主义的提出

2005年,加拿大学者乔治·西门子(George Siemens)在《教学技术与远程学习》等媒介上发表了关于联通主义(Connectivism)的学术新观点<sup>[7]</sup>,并将之称为“数字时代的学习理论”,引起了国际学术同行的关注。该理论结合小世界、弱链接等思考,把学习情景的视野放在了网络社会结构的变迁之中,认为“学习是一个联结的过程”,是在知识网络结构中一种关系和节点的重构和建立。西门子的联通主义表达了一种“在关系中学习”的理念<sup>[8]</sup>。个体学习知识的能力比对今天知识的掌握能力更为重要,获得所需知识的途径比学习者当前掌握的知识更为重要。他认为网络小世界上挤满了那些兴趣或知识结构与我们相似的人,那些成功地获得较多价值的节点,将比其它节点更成功地获得额外的联系。因此,“联通”比“联通中的内容”更为重要。

### 2. 从联通主义反思信息化环境中的学习及资源设计

目前,联通主义理论还处于提出与构建阶段,并不能严格看作是一种“学习理论”。然而,从联通视角出发却有助于我们反思:信息化环境中的教与学现象、资源使用情况,同样呈现出大量的社会性网络特征:(1)教育博客的“无尺度与小世界”发展:由于为普通教师提供了“平等”的话语权和主体归属平台,教育博客得到了迅速繁荣和发展。但是,在短期狂潮过后,我们也观察发现教育博客正经历着从草根化向精英化的转向,出现了超大访问量的集散博客结点(无尺度)和诸多博客圈(小世界)现象,那些资源总量虽不丰富但交流活跃的教学博客(圈),却取得了巨大关注。(2)信息化学习环境建设的新瓶颈:网络等信息化环境具有理论上“资源无限、学习自由”的可能。但在落到实际应用时,信息迷航、“资源丰富却知识饥渴”却困扰着大量学习者。若不联通,信息化环境中学习者之间、学习者与资源之间的距离成为未知数。(3)学习资源的边际效用递减规律:传统理论预设认为资源总量可以平均分摊于每位用户,教育资源数量越多越好。但是随着教育资源的海量级增加,实际应用中所出现的却是边际效用递减现象,虽然大环境中的资源数量得到充实,个别用户的

“资源小世界”却未能改善,而只有少数优质资源被频繁高度访问(无尺度)。

## 三、信息化环境中促进有效联通的学习资源设计

尽管似乎所有人都能够在网络空间寻找到理想的学习机会和学习资源。然而,大量的无尺度分布和联通失效现象却使得信息化环境中的学习也同样面临着“富者愈富、贫者愈贫”的窘境,知识鸿沟无减反增。我们认为学习资源设计的关键,在于能否于信息化环境中得到有效的联通和应用。

### 1. 有效联通:信息化环境中的学习资源设计取向

网络兼有“无穷大”与“小世界”两种属性:一方面,网络用户和资源无限递增,使互联网成为再多时间也无法遍历访问所有资源的无限空间(无穷大);另一方面,每位使用者所能够有效获取应用到的信息资源,又受到个体精力的实际限制,只是一个有限的小世界。在无限空间与小世界之间,如果不能有限联通,数十万网站和数百亿网页资源对学习而言犹如“信息汪洋”,难以直接面对。

在传统设计中,欠缺有效联通的学习者、资源、工具之间繁杂低效,应该共享的资源不能共享,可以互动的渠道互不畅通<sup>[9]</sup>。在信息化“小世界”中,要实现有效的联通学习,必须考虑学习发生过程中学习资源和其它要素的有效聚合。确实,信息时代“我们的学习能力来自于各种连接的建立。”如朗道尔(Landauer, 1997)等提出,“有些知识领域包含了大量的相互联系,一旦适当地加以利用,能够极大地扩大学习量”,这有助于连接人们的“知识小世界”。并且,从实际需求来看,那些游离于学习系统之外的,没有与学习者需求相联结的资源也是缺乏实用价值的。因此,提升学习资源实用性的任务就是将其与特定的学习者需求相捆绑,赋予资源以有意义的结构内涵,采用主题化、模块化、半结构化方式来开发和组织学习资源,从而有助于把学习资源和可能的关系联结起来,构建立体、多维、有序的应用环境,实现易沟通、自组织、可持续发展的“小世界效应”。

### 2. 小世界:创建“迷你型”学习资源生态环境

因此,为特定学习者构建迷你型学习资源生态环境,有助于体现资源有效联通的理念。从学习者的实际需求出发,围绕主题需求将学习资源和学习伙伴、学习活动、助学工具之间建立有意义的关联(图1),具有“主题明确、自给自足、实



图1 “小世界”学习资源生态环境

用易用”的特征,成为有效发挥学习资源实用价值的“小世界”;在这个“小世界”中,通过围绕学习主题,将具有较强内在联系的、具有相同主题指向的资源内容开发成一个资源结合体,有利于整合学习内容,加强离散资源与学习者之间的内在联系,并通过与学习伙伴之间的多向沟通促进了对资源的联结与理解,为学习者获得有意义的认知创造便利,为学生的学习提供从知识演示、情境建构、到应用交互的全方位支持,使资源变成用户的应手之物,操之即用。

### 3.“小世界”中的主题资源的结构要素

“小世界”中的主题资源是围绕某主题展开学习活动时所需的系列学习资源的有效联结,它依托资源内容并融合了应用设计。单个主题资源的组织结构要素包括<sup>[10]</sup>(见表1):

表1 主题式资源基本结构设计

核心板块	子要素	相关作用
主题导入	主题解读	对应学习主题的目标和要求作清晰的描述;主题内容的重点难点描述;提供对应主题应采取的学习策略和学习方法,使不同主题资源之间能够顺利衔接和过渡。
	学法指导	
	学习策略	
课堂学习	课程资源	与学习主题相关的各种媒体如学习活动设计、学习课件及学习工具的提供。
	问题探究	
	媒体素材	
拓展资源	课程拓展	提供和学习主题相关的拓展知识包括学科拓展、学科知识的综合应用、学科相关的资源检索目录等。
	综合学习	
	在线链接	
练习测评	基础练习	对学习主题基本知识技能测试手段、游戏化练习以及学习过程的形成性评价手段的提供及可供开展学习评价活动的评价量规。
	学习游戏	
	评价量规	
典型案例	学习设计	对应主题的学习参考资料,有助于学生自我提高和发展的资源。
	学习案例	
	学习反思	

这种主题式学习资源结构设计,具有下列优点:(1)能够有利于学习者进行快速的索引和知识定位,优化知识的组织,使同类主题知识相聚合,促进知识共享和转化;(2)半结构化框架兼具结构化与开放化的优点,既有效保证了资源的有序化,又能够兼顾学习资源的扩充拓展,进行动态更新。(3)通过将主题式资源与学习生态环境中的其它要求相结合,有助于促进联通的实用性,满足学习者“适需使用、适时使用、适量使用”的需求。

### 四、结语

信息时代,人类生活和学习的环境注定要越来越信息化和网络化,产生诸如“一对一”环境下的学习变革<sup>[11]</sup>。如前所述,衡量信息技术的价值尺度,并不在于其本身所体现的技术高低,更在于它所承载的社会价值,在于技术潜在在解决问题时的有效应用。学习是互联的过程,是学会交流与构建的过程。网络“小世界”现象及相关的学习资源设计研究亦只是初现端倪,还有更多工作需要深化。

### [参考文献]

- [1]祝智庭.信息技术教育的文化观[R].深圳演讲报告,2006.12
- [2]无尺度网络[DB/OL]. <http://www.swarmagents.com/complex/models/network.htm>,2007-01-28.
- [3]邓肯.J.瓦茨著,陈禹等译.小小世界:有序与无序之间的网络动力学[M].北京:中国人民大学出版社,2006.
- [4] Mark Buchanan.Nexus:Small Worlds and the Groundbreaking Science of Networking [DB/OL]. <http://forum.blogchina.com/forum/p1441.html>,2007-02-25.
- [5] 2003年中国互联网络信息资源数量调查报告 [DB/OL]. <http://www.cnnic.net.cn/download/manual/report20030330.pdf>,2007-02-10.
- [6]Jon Kleinberg.The Small-World Phenomenon and Decentralized Search [J].SIAM News, Volume 37, Number 3, April 2004 [DB/OL]. <http://www.qiji.cn/baike/pages/17.html>
- [7]George Siemens. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age [J].Instructional technology & distance learning,2005 (01)
- [8]王佑镁,祝智庭.从联结主义到联通主义:学习理论的新取向[J].中国电化教育,2006,(3)
- [9]George Siemens.Knowing Knowledge[DB/OL].[http://lrc.uman-itoba.ca/KnowingKnowledge/index.php/Main\\_Page](http://lrc.uman-itoba.ca/KnowingKnowledge/index.php/Main_Page),2007-02-24.
- [10]詹斌,胡小勇.信息化教学资源建设策略研究:以广东省主题资源库为例[J].中国电化教育,2006,(12):78-81.
- [11]张浩,祝智庭.一对一环境下的学习变革[J].远程教育杂志,2008,(4)

### [作者简介]

胡小勇,博士,华南师范大学教育信息技术学院副教授,研究方向为信息化教育与传播。

## Research on Small-World Phenomenon and the Design of Learning Resources in Virtual Environments

Hu Xiaoyong

(College of Educational Information Technology, South China Normal University, Guangzhou Guangdong 510631)

**[Abstract]** This paper introduces the phenomenon of “Scale-free” and “Small-world” in the sociality network, and the Connectivism learning theory in digital age. Then the author reflects the problems in designing the learning resources, and gives the idea of promoting effective connective design of learning resources in the virtual environments, which includes creating the small-world environment of learning resources and the structural designing of the theme-based learning resources.

**[Keywords]** Scale-free; Small world; Connectivism; Virtual Environments; Learning Resources

本文责编:陶侃