

数学课程中信息技术运用的 国际比较研究*

——基于中国等十四国小学初中数学课程标准的研究

郭 衍¹, 曹一鸣²

(1.北京师范大学 教育学部, 北京 100875;

2.北京师范大学 数学科学学院 教育部数学与复杂系统实验室, 北京 100875)

摘要:本文使用 MAXQDA 软件对中国、日本、韩国、新加坡、英国、法国、德国、俄罗斯、芬兰、荷兰、美国、加拿大、南非和澳大利亚小学初中数学课标文本中关于信息技术的使用进行编码,在信息技术使用的比重、学段、种类和内容领域四方面进行了比较、分析。结果表明,信息技术的使用在各国课标中体现出一定的区域差异,其中,澳大利亚、法国、英国和中国课标综合表现突出,且各具特点。希望通过此国际比较对我国今后的教育信息化发展及课程改革提供参考性建议。

关键词:信息技术;数学课标;比重;种类;学段;内容领域

中图分类号:G434

文献标识码:A

一、前言

20 世纪以来,信息技术飞速发展,渗透着也改变着各行各业乃至人类生活的方方面面,教育也不例外。从多国的教育改革成功经验和实施现状来看,教育信息化已成为历史的必然趋势。早在 1978 年,英国教育科学部就制定计划,促进在学校教育中使用计算机等微电子技术。美国政府 1996 年发布的 *Getting America's Students Ready for the 21st Century: Meeting the Technology Literacy Challenge* 提出要让每间教室都连上信息高速公路,要让学习软件和在线资源成为学校课程的内在组成部分。日本、韩国、新加坡等国也于上世纪制定了相关政策保障学校中信息技术设备的建设与发展^[1]。

中小学数学课程中的运算、方程的求解、图形的变换等常常被认为是最早、也是最常见运用信息技术的课程。自然地,信息技术的使用对学生数学学习的影响也引起了国内外学者的广泛关注^[2-4],虽然研究结论各不相同,但几乎都聚焦在了对信息技术“何时用”“何处用”“怎么用”等问题的讨论上。

课程标准是规定学科的课程性质、课程目标、内容目标及实施建议的教学指导性文件,也就是说,课

程标准决定了“教什么”“怎么教”和“何时教”,恰好是对上述三个问题最具有权威性和代表性的回答。所以,研究数学课程标准中对信息技术使用的表述可以帮助我们了解该国在具体数学课程实施中对信息技术使用的态度和策略。同时,希望通过国际比较为我国教育信息化和教育改革在数学课程中的实施以及课程标准的研制提供参考。

二、研究对象与方法

1. 研究国家的选取

本文选取了下列 14 个国家的小学、初中阶段数学课程标准作为研究对象:(亚洲)中国、日本、韩国、新加坡;(欧洲)英国、法国、德国、俄罗斯、芬兰、荷兰;(美洲)美国、加拿大;(非洲)南非;(大洋洲)澳大利亚。这 14 个国家来自五大洲,经济、文化、科技、教育发展水平也不尽相同,可以很好地反映世界各地数学课标中信息技术使用的特点。特别是其中还包括了在国际学生评估项目(Program for International Student Assessment,简称 PISA)及国际数学和科学评测趋势(The Trends in International Mathematics and Science Study,简称 TIMSS)中被誉为“教育世界第一”的芬兰、在亚洲名列前茅的新加坡^{[5][6]}和 2009 年

* 本文系全国教育科学“十一五”规划 2010 年度重大招标课题“义务教育数学课程教材整体设计研究”(课题编号:GOA107001)部分研究成果。

初次参加 PISA 就独占鳌头的中国(上海)^[9]。对这些国家的数学课标的选取与研究也能一窥国际数学教育发展的先进水平和发展方向。

《13 国数学课程标准评介(小学初中卷)》一书为各国数学课标文本获得和阅读提供了极大的便利,同时也保证了课标文本体例上的统一,在一定程度上避免了因文字、版式、表达等差异对比较结果带来的影响。

2. 数学课课程标准版本的选取

澳大利亚:2011 年公布的 1.2 版本数学课程标准(The Australian Curriculum Mathematics);

加拿大:加拿大现行四个主要区域的课程标准:西北部教育协定组织课程标准、安大略省课程标准、魁北克省课程标准和大西洋省数学课程标准;

芬兰:国家教育委员会于 2004 年发布的基础教育国家核心课程(National Core Curriculum for Basic Education 2004);

法国:由法国教育部制定的法国小学课标和中学课标(修订于 2008 年);

德国:文化部长会议(Kultusministerkonferenz)于 2004 年颁布了数学教育标准,黑森州在此基础上于 2010 年编写了更为详细的义务教育数学课程大纲;

日本:2008 年日本文部科学省公布的中小学课程标准(学习指导要领);

韩国:2006 年 8 月教育人力资源部公布的数学课程标准;

荷兰:国家课程目标(Attainment Targets)2003 版。荷兰现行课标是 2008 版,但该版本过于简略,难以操作;

俄罗斯:2004 年俄罗斯教育部发布的最新国家普通教育标准;

新加坡:新加坡教育部发布的数学教学大纲(2007 年启用,新加坡现行中小学数学课程标准);

南非:2002 年 5 月颁布的国家课程标准(修订版)(Revised National Curriculum Grades R-9);

英国:1999 年修改后的数学课程标准,在这以后还没有更新课程标准;

美国:2010 年发布的“统一州核心课程标准(Common Core State Standards)”^[10]

中国:2011 年由教育部制定的《义务教育数学课程标准(2011 年版)》^[11]。

为表述方便,下文提及上述文本时均使用“某国课标”的形式。

3. 研究工具及方法

本文使用 MAXQDA 10 软件对 14 个国家的课

标进行文本分析。

首先提取所有课标文本中提及信息技术的部分并编码。考虑到各国的用词和表述存在差异,在通览全文并和课标翻译人员商议后,确立以下目标词汇:技术、计算器、计算机、电脑、多媒体、软件、网络、互联网、PC、TR、ICT、CAS、CAI,扩展词汇包括:信息技术、通讯技术、信息通讯技术、现代技术、数字技术、图形计算器、科学计算器、平板电脑、个人电脑、动态软件、几何软件等。此为第一轮编码,为并列结构。

需要特别说明的是,文本中若出现“科学技术”“随着现代信息技术的发展……”等包含目标词汇的句子,因其在内容上并不属于信息技术的使用,故不对其进行编码。MAXQDA 的分析单位为单个自然段,软件自动将导入的文本分段编号。编码时最小单位为一句话(如果是一个大的并列句,则选取目标词所在的分句进行编码)或表格中的一行,用以保证当一句话中多次出现目标词汇时不重复编码(该过程为手动进行,并非软件自动编码)。

其次,相关文本提取完成后,再根据信息技术使用出现的年级(学段)、具体知识点、设备或技术类别(如:绘图软件、科学计算器、图形计算器)进行二次编码。第二轮编码为树状结构。

最后,在两级编码的基础上,比较各国课标中信息技术使用的比重、种类、学段以及内容领域。下文将就此展开论述。

三、信息技术使用比重的比较

从课标中提及信息技术使用的次数来看,最少的是美国(2 处)和芬兰(2 处),其次是日本(3 处)和俄罗斯(5 处),其余除荷兰外,各国的课标中对信息技术的提及均在 20 处以上,最多的为中国(44 处)和澳大利亚(53 处)。

当然,课标中信息技术使用的篇幅大小还和该国课标自身篇幅大小有关,所以比较信息技术使用的“提及率”(提及次数与该国课标篇幅的比值)比单纯的比较绝对提及次数更能说明信息技术使用在该国课标中的重要性,详见表 1。

表 1 十四国课标中信息技术使用的提及率

提及率	美国	日本	韩国	芬兰	新加坡	南非	俄罗斯
	0.42%	0.46%	0.60%	0.62%	1.83%	2.08%	2.12%
提及率	加拿大	德国	法国	英国	中国	澳大利亚	荷兰
	2.36%	3.22%	4.50%	5.02%	6.34%	8.13%	8.88%

表 1 是按照各国课标中信息技术使用“提及率”从少到多排列的。其中,由于新加坡小学五、六年级采用的是“除非特别注释可使用计算器”这种

形式来表述计算器使用要求的,所以新加坡课标中计算器使用的实际表述量应高于计算出的“提及率”。通过上表我们可以发现,课标中信息技术使用提及率最高的是荷兰(8.88%),最少的是美国(0.42%)。

荷兰课标文本极为简洁,全文仅 214 句话,但提及信息技术使用的高达 19 处;美国在这一个版本的课标中对信息技术的使用却提及很少。但在 1989 年,全美数学教师协会(NCTM)制定的“学校数学课程与评价标准”^[12]中就提出:计算器和计算机对数学教学能起到巨大的作用,能代替机械性的计算工作,节省学生的时间和精力,使学习变得更有趣、容易、丰富多彩。2000 年出版的“学校数学教育的原则和标准”中的“科技原则”也专门谈及了信息技术使用的范围、途径及益处^[13]。于此同时,根据全美教育统计中心(NCES)统计数据,截至 2000 年秋,美国公立学校的人网率已达 98%,每一间教室与网络联通率也从 1994 年的 3%上升到 77%,学生数与计算机数之比达到 5:1,学生数与联网计算机数之比为 7:1^[14]。2007 年美国国家教育技术协会发布了新版“全美教育技术标准”,专门就教师和学生在学习过程中的信息技术使用给出了详细的标准^[15]。时至今日,美国的教育技术设备已经相当普及,相关技术标准也比较完善,计算机和计算器等信息技术设备对于美国的教师和学生来说已经如黑板、粉笔、笔记本一样平常了。也许正因为如此,该版的美国课标在小学初中阶段没有对信息技术做过多强调。

图 1 是信息技术使用提及率排名前五个国家的信息技术使用提及分布示意图,大的白色矩形框表示该国课标文本大小,小方块表示在对应比例的位置上出现提及信息技术使用的文本。

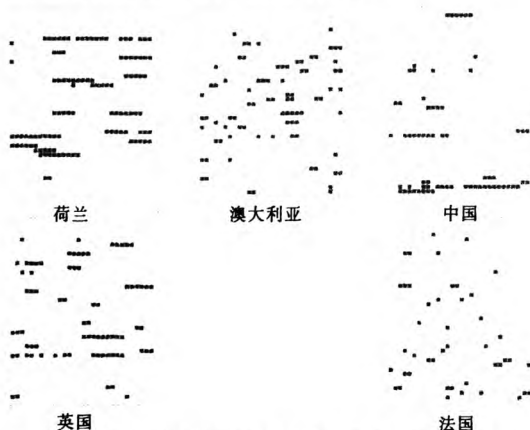


图 1 信息技术使用相关文本分布示意图

从分布示意图来看,荷兰、澳大利亚、英国、法国

这 4 个国家的课标中有关信息技术使用的文本分布都比较均匀,在具体的课程内容中提及的次数较多。而我国课标中信息技术提及的分布则呈现出“两头多中间少”的局势,具体说来,在“前言”和“实施建议”中有大段关于信息技术使用的论述,而在具体学段的课程内容中关于信息技术使用的提及率却仅为 1.15%,介于韩国和新加坡之间。如果仅从各国课标中具体课程内容对信息技术使用的提及率来看,就会发现一个有趣的地域特点:欧洲(芬兰除外)的提及率较高,亚洲(特别是东亚)提及率较低,当然,这和中日韩三国的传统升学考试中禁止使用计算器等其他电子设备也有一定关系。

四、信息技术使用种类的比较

信息技术(IT)常常也被称为信息通信技术(Information and Communications Technology, 简称 ICT),这个词的定义宽泛,既包括各种电子、微电子设备也包括软件资源,既包括信息的加工设计(课件制作)也包括信息的传递分享(网络、多媒体展示等),正如上文列出的诸多目标词汇,各国课标中所提及的信息技术种类繁多。表 2 是各国课标中所提及的信息技术种类。

表 2 十四国课标中信息技术使用种类

国家	信息技术种类
荷兰	计算器、计算机、文字处理软件、信息通讯技术
澳大利亚	计算器、计算机、数字技术、动态几何软件
中国	计算器、函数计算器、计算机、资源(多媒体光盘、网络、课件)、数学软件、信息技术
英国	计算器、计算机、电子表格、几何软件、信息和通讯技术
法国	计算器、计算机、电子表格、动态几何软件、空间几何软件、计算软件
德国	小型计算器、计算机、电子表格、CAS(计算代数系统)、动态几何软件
加拿大	计算器、图形计算器、现代技术、视频技术
俄罗斯	计算器、计算机
南非	计算器、多媒体技术
新加坡	计算器、科学计算器、计算机
芬兰	计算器
韩国	计算器、计算机、教育软件
日本	计算器、计算机
美国	几何软件

通过表 2 可以看出,法国、德国、英国课标中关于信息技术使用种类最丰富、介绍最细致、描述最具体;荷兰、澳大利亚、加拿大、中国课标中关于信息技术使用种类较为丰富;而俄罗斯、南非、芬兰、日本、美国课标中信息技术的使用则较为单一,或使用了大量的“信息技术”这类比较概括的词语,没有具体说明使用何种信息技术以及对应的具体知识点。

法国课标中不但提及了“计算机、计算器”这类常见的电子设备,还提到了“电子表格、计算软件、动

态几何软件、空间几何软件”这些具体的应用软件。法国课标也是信息技术使用表述最明确的：全文 41 处提到信息技术使用，仅有 1 处使用“信息和通讯技术”一词泛指数学软件的应用，其他 40 处皆给出具体该使用何种软件（或硬件设备）。特别是提及了“空间几何软件”的使用，这是其他 13 国课标中都没有提到的（该国有著名的立体几何软件 Cabri 3D），在几何方面位列 14 国课标之最。

德国课标在 8 年级可选教学内容中出现了 CAS（计算代数系统），在 9 年级可选内容中提到“使用计算机（引入 CAS）求解复杂方程”，在代数方面的信息技术使用位列 14 国课标之最。

英国课标中似乎专攻计算器，文本中关于计算器的使用表述着墨颇多，关于在何课程内容下使用，使用何种功能，具体如何操作，如何进一步理解计算器的运用都给出了详细的说明，如：“使用计算器探索指数增长及衰退，使用乘法键和指数键”“理解计算器的显示功能，能解释显示内容，知道计算器对结果进行了近似运算，在计算过程中不能进行近似取值”。对于计算器使用如此细致的描述不同于其他国家的课标。

中国、加拿大、新加坡还对计算器的选择给出了更明确的要求，中国课标在关于教材编写的建议中提到“引导学生借助算盘、函数计算器、计算机等工具，进行探索性学习活动”；加拿大课标中技术与操作一节中提到“数学课程应该鼓励使用计算机、图形计算器、视频技术和其他技术，以提高学生发现学习和解决问题的潜力”；特别是新加坡课标，提倡科学计算器的使用，在新加坡课标计算器和科学技术使用一节中明确指出“尽管在小学阶段只要求学习基本的计算器运算操作，仍需鼓励学生使用科学计算器，这样当他们升入中学后可以继续使用”。

五、信息技术使用学段的比较

各国课标提及信息技术的学段也有所不同，而低年级是否可以使用计算器也一直是国内学界长期关注与讨论的问题。我们不妨放眼他国，看一看其他国家在小学低年级是否可以使用信息技术。表 3 是各国课标中最早提及信息技术使用或相关要求的学段。

通过表 3 可以发现，澳大利亚在小学 2 年级出现使用信息技术画出二维图形，英国在关键阶段 1（5-7 岁）提到使用信息技术探究及使用各种资源和材料，法国在小学 2 年级提及使用计算器的基本功能帮助数的计算，这三国的课标在小学低年级就已经出现了信息技术的使用，而其他国家几乎都是小

学高年级甚至初中阶段才提及信息技术使用。

表 3 十四国课标中最早提及信息技术使用的学段

国家	最早提及信息技术使用的学段
荷兰	小学（5-12 岁）：目标“新信息技术”
澳大利亚	2 年级：测量与几何“描述并画出二维图形”
中国	4-6 年级：数的运算“能借助计算器进行运算，解决简单的实际问题，探索简单的规律”
英国	关键阶段 1（5-7 岁）：“信息与通讯技术探究及使用各种资源和资料”
法国	基础课程第一年（2 年级）：数和计算“使用计算器的基本功能”
德国	中学：电子教学辅助手段“使用合适的辅助工具（如计算器、软件）”
加拿大	6 年级：“能够使用现代技术解决含有大数的问题”
俄罗斯	5-9 年级：算数“借助计算器求根的近似值”
南非	5 年级：数据处理“通过手绘或多媒体技术画各种图来展示和解释数据”
新加坡	5、6 年级开始使用
芬兰	6-9 年级：数与计算“近似和估计；使用计算器”
韩国	4 年级：数与运算“可以用计算器确认计算或估算的结果”
日本	具体学段中没有提及
美国	7 年级：几何“按照给定条件画几何图形（徒手、使用尺和量角器或信息技术）”

图 2 是对信息技术使用提及较多的 5 个国家在学段中信息技术使用提及的示意图，因为各国的学段划分和学制都有所不同，所以以横条总长代表该国小学初中的总时间跨度，灰色区域表示在对应比例的时间段上该国课标出现对信息技术使用的提及。黑色区域表示该时间段上没有出现有关信息技术使用的文本，但并非意味着禁止使用。

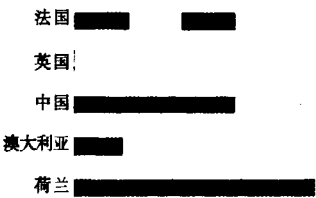


图 2 信息技术使用学段分布示意图

荷兰课标分为跨学科目标、一般性目标和具体课程目标三个目标层次，在荷兰课标的小学阶段（5-12 岁）的跨学科目标对学生使用信息技术提出了 3 条总体要求。在具体目标中，最早提及计算器使用是在“分数和小数”下：“学生应能在数轴上标明分数和小数的位置并且能把分数转化成小数，做这种转化时可以使用计算器”，即在分数化小数时使用计算器，应属于小学中高年级（我国课本中相关内容的涉及约出现在小学 5 年级）。此外，在中学阶段（12-15 岁）的代数、几何、统计学段均有提及计算器和计算机的使用。

澳大利亚课标具体课程目标的叙述分为 10 个

年级(包括 10 年级选修),除 1 年级没有提及信息技术的使用,其他学段均有提及,并且在 5、6、7 年级提及次数最多(24 处),几乎占到了该国课标(具体学段中)信息技术使用提及量(52 处)的一半。

中国课标分为三个学段,仅第一学段(1-3 年级)没有提及信息技术的使用,第三学段(7-9 年级)提及量(5 处)是第二学段(4-6 年级)(3 处)的近一倍。

英国课标分为四个关键阶段(key stages 1, 2, 3 and 4),信息技术使用最早出现在阶段 1(5-7 岁),但仅有一次,其他有关信息技术的使用几乎都集中在后两个阶段(12 处和 11 处,4 个阶段共 32 处)。

法国课标小学分为 5 年,第一年是预备课程,第二、三年称为基础课程,第四、五年称为中等课程;初中通常分 4 年完成,分为 6、5、4、3 级(小学有时也依次分为 11 到 7 级)的顺序。信息技术使用的提及主要分布在初中阶段(各出现 7、4、9、13 处),小学阶段仅基础课程第一年提及 1 处,中等课程提及 6 处。

综上,从这信息技术提及率最高的 5 个国家的课标来看,信息技术的使用主要还是分布在高学段。虽然澳、英、法三国课标中在小学低年级已经出现信息技术的使用,但都只是限于极少的一两处,额外的信息技术相关文本还是主要集中在较高学段。另外,澳大利亚、德国、法国、英国、荷兰、新加坡等国课标还对无信息技术环境下学生的心算(口算)、笔算能力做出强调。

六、信息技术使用内容领域的比较

参照我国课标的课程内容分类方法,可以将各国小学初中阶段的数学课程内容分为代数与数、图形与几何、统计与概率三大类(综合与实践领域各国内容差异较大,故不单独列出),课标中具体内容领域中信息技术的使用情况见表 4。

表 4 十四国课标中针对具体知识点的信息技术使用情况

国家	数与代数	图形与几何	统计与概率
荷兰	√	√	√
澳大利亚	√	√	√
中国	√	√	√
英国	√	√	√
法国	√	√	√
德国	√	√	√
加拿大	√	√	
俄罗斯	√	√	
南非	√		√
新加坡	√		√
芬兰	√		
韩国	√		
日本			
美国		√	

表中打勾的地方说明该国课标在该类内容下的某(几)个知识点提及了信息技术的使用。因为是针对具体知识点的汇总,所以对于诸如“鼓励教师在教学中使用动态几何软件”这种出现“几何”字样却没有具体学段和具体知识点指向的语句,并不在“图形与几何”下做记录。

日本课标因没有在具体课程内容中提及信息技术的使用,故没有记录;韩国、芬兰课标中的信息技术多指计算器,且多用于计算(如:开平方、开立方、有理数运算等)或计算结果的检验;新加坡、南非课标都有统计与概率内容的应用,但不同的是新加坡课标仅提及使用计算器求概率,而南非课标中是使用多媒体技术制作折线图、饼形图等统计图表;俄罗斯、加拿大课标没有提及在统计与概率课程内容中的信息技术使用,在图形与几何方面,俄罗斯可以使用计算机计算三角函数,加拿大可以借助图形计算器做平面图形的平移、旋转、对称等简单变换。

荷兰、澳大利亚、中国、英国、法国、德国在代数与数、图形与几何、统计与概率这三大类课程内容上都提及了信息技术的使用,同样是覆盖了三类基本课程内容,但具体对象的要求和使用程度却有所不同。

同其他国家相似,这五个国家代数与数课程内容中信息技术的使用也主要体现在计算器对复杂计算的使用或验证上,不同的是澳大利亚课标出现了使用“数字技术”探究“代数表达式和图像表示之间的关系”“研究多项式图像的特征等探究函数图像”的要求;英国课标采用信息通信技术“尝试并不断改进方法求出高次方程的近似解”,是借助信息技术解决复杂数学问题的探索研究;德国课标引入 CAS(计算代数系统)求解方程及复杂方程(组);荷兰课标中出现了“运用简单计算机程序解决两个量之间关系”的问题;我国课标中有“使用计算器解决简单的实际问题,探索简单的规律”的要求。

在统计与概率课程中,澳大利亚、中国、英国、德国都涉及了使用计算机(软件)收集数据、整理、绘制统计图表,而法国课标仅限于求加权平均数。澳大利亚和荷兰课标出现了使用信息技术进行随机实验。

相比代数与数和统计与概率,五个国家课标中图形与几何中信息技术使用的差异最大,澳大利亚和法国课标提及量最多,而其余三国提及量较少(相比该国课标中代数与数)。澳大利亚的课标中,除了简单几何图形的绘制,还包括了图形的变换、缩放和拆分以及角和线之间的位置关系;法国课标在图形与几何上涉及范围最广,包含了三角函数的计算、图

形的绘制和变换以及立体几何的观察研究。在实施建议中,我国课标鼓励利用计算机展示函数图像、几何图形的运动变化过程,但在具体课程内容中,信息技术的使用却仅限于用计算器求解三角函数值和由三角函数值反求锐角。

七、结束语

在信息技术使用在课标中所占比重方面,欧洲几国(荷兰、英国、法国、德国)明显多于亚洲国家,如果仅比较具体内容领域和具体学段上信息技术提及的比重,我国课标中信息技术的提及率和新加坡课标接近,这种地区差异则更加显著。

在信息技术使用的种类方面,法国、德国、英国课标内容丰富,描述具体,特别是出现大量的几何软件的使用,和亚洲国家课标中主要出现的计算工具相比,信息技术类别差异明显;而俄罗斯、南非、芬兰、日本、美国课标中信息技术所占篇幅较少,信息技术的使用也较为单一。

从课标中信息提及的学段来看,虽然澳大利亚、英国、法国的课标中在小学低年级已经提及信息技术的使用,但内容属于比较简单的画图辅助和基本计算,篇幅上也只是零星的一两处,额外的信息技术相关文本还是和其他国家的课标一样,主要集中在小学高年级甚至初中阶段。

在信息技术使用的内容领域方面,荷兰、澳大利亚、中国、英国、法国、德国课标在代数、几何、统计三方面均有涉及。综合 14 国课标总体看来,在统计与概率领域提及信息技术使用的最少、数与代数领域最多、图形与几何领域居中。其中与众不同的是法国和澳大利亚课标中代数与几何领域信息技术提及量相当,英国课标在统计与概率领域提及量较多。

综合信息技术使用的比重、种类、内容领域来看,澳大利亚、英国、法国课标表现突出、内容丰富、描述详细、综合全面,可谓是“好又多”。其中,法国课标信息技术使用的提及率高、种类丰富,关于信息技术应用的课程领域以及针对不同的知识点该使用何种信息技术介绍得都很细致,同时对学生利用信息技术进行科学探索以及无信息技术环境下的计算能力也做出了要求。英国课标虽不如法国课标信息技术使用的种类广,但关于计算器的使用已经详细到了操作层面,已然将信息技术的使用内化到课程之中,堪称是信息技术与课程整合的良好示范。澳大利亚课标多使用“数字技术”这一抽象词语而没有论及具体的技术手段,但在内容领域方面介绍得最为详细,特别是几何教学中的使用,这无疑为教材的编写和教学实施提供了便捷和准确的指导。

另外,欧洲的芬兰、俄罗斯课标中信息技术的比重较少,使用的种类和内容领域单一(芬兰课标仅涉及计算器),似乎更具“亚洲风格”。澳大利亚课标中信息技术提及的篇幅多,使用内容领域广,但不少文本中使用“数字技术”一词不言明具体技术,这种风格似乎也正像其地理位置一样,介于亚洲和欧洲之间的南半球,兼具“亚洲风格”和“欧洲风格”而自成一派。

我国课标也与众不同,其中信息技术的提及属于总揽全局式,在课程第四部分的实施建议中有较大篇幅的关于信息技术使用的建议,包括鼓励信息技术的使用、相关教学资源的开发以及信息技术使用时的注意事项。正如每个硬币都有正反两面,这种上位的论述有优势也有不足,同英、法两国相比,我国课标中关于信息技术使用的论述提纲挈领、态度鲜明,读者很容易从中领会精神;但我国课标用词多为概括性词汇,没有具体说明使用何种技术,且具体课程内容中的使用要求较少,给教材编写和教学实施留下了较大的发挥空间。

对于上述问题,笔者认为早期美国的经验值得借鉴,即发布独立的信息技术教学使用标准,鼓励使用信息技术,为信息技术使用的能力要求、注意事项等给出指导意见;学科课程标准中就课程内容和技术手段给出详细要求或建议,方便课程实施。

本文选取的研究角度决不可能尽善尽美,同时由于能力和篇幅的限制也无法对 14 国课标穷尽根本。比较也主要基于课标文本的研究,如读者想对某国的数学教学信息技术使用情况有进一步探究,可在本文的基础上结合教材课本、相关政策、文化背景等更为详实的资料展开研究。希望本文能起到抛砖引玉的作用,通过对 14 国课标中信息技术使用的研究比较,一窥端倪,为我国教育信息化和课程改革带来新思路和新方法。

参考文献:

- [1] 汪基德,韩明秋.发达国家高等教育信息化的经验与启示[J].中国电化教育,2005,(6):90-94.
- [2] 何克抗.迎接教育信息化发展新阶段的挑战[J].中国电化教育,2006,(8):5-11.
- [3] Wenglsky H. Does it compute? The relationship between educational technology and student achievement in mathematics[R]. Educational Testing Service, Princeton, NJ. Policy Information Center, 1998.
- [4] Papanastasiou E C, Zembylas M, Vrasidas C. Can Computer Use Hurt Science Achievement? The USA results from PISA[J]. Journal of Scientific and Technology, 2003, 3(12): 325-332.
- [5] 曹一鸣.让技术成为学数学用数学的“云梯”[J].中国电化教育,2010,(5):78-80.

(下转第 142 页)

学习及培养学生探究能力要求的提出,我国对探究学习方式的研究和实践愈加关注。初中物理是一门以实验为基础的自然科学,对于培养学生的问题发现、问题分析、问题解决能力具有重要作用。然而,当前利用信息技支撑初中物理探究学习还存在很多不足和问题。

本文重点针对初中物理力学、光学、电学等内容,分析了哪些知识点和学习任务需要探究学习支撑,提出了初中物理探究学习支撑系统设计思路与依据,给出了支撑系统总体结构和主要功能设计,尤其对光学、力学、电学三类探究基础支撑工具进行了比较详细的阐述。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部.教育部关于印发义务教育语文等学科课程标准(2011年版)的通知[EB/OL].http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe_711/201201/129268.html, 2012-6-4.
- [2] 何克抗.我国教育信息化理论研究新进展[J].中国电化教育,2011,(1):1-19.
- [3] 庄报春,张冬梅,韦统周.基于 Internet 资源的探究学习模式的教学设计[J].电化教育研究,2004,(6):88-90.
- [4] 万非.基于认知工具的中学科学探究学习平台研究[D].重庆:西南大学,2010.
- [5] C.D. Hukshof, P. Wilhelma, J.J. Beishuizenb, H. van Rijnc.FILE: a tool for the study of inquirylearning[J].Computers in Human Behavior, 2005,(11):945-956.
- [6] 赵姝,杨晓露.精品课程探究型学习环境的构建及实现——以国家精品课程“远程教育原理与技术”为例[J].现代远程教育研究, 2009,(3):51-53.
- [7] Siu Cheung Kong, Wing Mui Winnie So. A study of building a resource-based learning environment with the inquiry learning approach: Knowledge of family trees [J].Computers & Education, 2008,(1):37-60.
- [8] 潘立标.网络虚拟实验室的研究与开发[J].浙江工商职业技术学院

(上接第 113 页)

- [6] 辛涛,邹舟.中学生课堂计算机使用对其数学成绩的影响[J].教育学报, 2010, 4(6): 65-70.
- [7] NCES. The Trends in International Mathematics and Science Study [EB/OL]. <http://nces.ed.gov/timss/index.asp>, 2012-6-9.
- [8] NCES. PISA 2009 Results[EB/OL]. <http://nces.ed.gov/surveys/pisa/pisa2009highlights.asp>, 2012-6-9.
- [9] 国际学生评估项目中国上海项目组.质量与公平:上海 2009 年国际学生评估项目(PISA)结果概要[M].上海:上海教育出版社, 2010.
- [10] 曹一鸣.十三国数学课程标准评介(小学初中卷)[M].北京:北京师范大学出版社, 2012.
- [11] 中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准(2011年版)[M].北京:北京师范大学出版社, 2011.
- [12] NCTM. Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics[M]. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

学报,2005,4(2):52-54.

- [9] 陈滨.网络虚拟实验室与实验教学转型[J].教学仪器与实验,2005, 21(10):10-12.
- [10] 刘筱兰,张薇,程惠华等.虚拟实验室的类型及发展趋势[J].计算机应用研究,2004,(11):8-10.
- [11] Rui Yao.Design of InquiryVirtual Experiment Platform[J].Energy Procedia ,2012,(16):1579-1585.
- [12] 陈玖冰.虚拟现实技术在中学化学探究型实验教学中的应用研究[D].长春:东北师范大学,2010.
- [13] 张攀峰,樊旭.网络探究学习模式(WebQuest)的改进研究[J].电化教育研究,2008,(9):65-69.
- [14] 奚晓霞,罗会禄.基于 WebQuest 的建构探究学习模式[J].电化教育研究,2004,(2):41-43.
- [15] 沈丽娟.巧用网络,互动探究——小学语文“互动探究性学习”初探[J].电化教育研究,2005,(1):47-50.
- [16] 何克抗,曹晓明.信息技术与课程整合的教学模式研究之五——“WebQuest”教学模式[J].现代教育技术,2008,(11):5-12.
- [17] 黄萍.WebQuest 学习环境设计的调查与分析[J].开放教育研究, 2005,(6):90-92.
- [18] 张立新,李妍,段爱峰.Virtual Quest: 网络虚拟现实环境中的探究学习[J].中国电化教育,2008,(10):74-77.
- [19] 周忠武,庞敬文,钟绍春.教学软件与资源建设的思路与方向研究[J].中国电化教育,2012,(4):88-92.

作者简介:

周忠武:在读博士,研究方向为数字化学习
(zwzhou_nenu@126.com)。

王玉玺:在读博士,研究方向为信息技术与课程整合
(wangyuxi831@yahoo.com.cn)。

钟绍春:教授,博导,研究方向为信息技术与课程整合、数字化学习环境(sczhong@sina.com)。

收稿日期:2012年5月23日

责任编辑:马小强

- [13] 全美数学教师理事会.美国学校数学教育的原则和标准[M].北京:人民教育出版社, 2004.
- [14] 洪明.欧美国教育信息化的现状与趋势[J].比较教育研究, 2002,(7): 17-20.
- [15] ISTE. The National Educational Technology Standards[EB/OL]. <http://www.iste.org/standards.aspx>, 2012-6-9..

作者简介:

郭衍:在读硕士,研究方向为数学教学论、数学教育技术
(yzguokan@mail.bnu.edu.cn)。

曹一鸣:教授,博士生导师,中国数学会基础教育委员会副主任,全国数学教育研究会秘书长,研究方向为数学教育、数学教育技术(caoyim@bnu.edu.cn)。

收稿日期:2012年5月21日

责任编辑:宋灵青