

对荷兰现实数学教育理念下的 中学数学课程目标的思考

孙名符, 马 艳

(西北师范大学 研究生学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 荷兰现实数学教育经过半个世纪的研究实践已取得世人瞩目的成就, 我国课程改革所处的背景与荷兰极为相似, 深入研究其教育理念对我国数学课程改革具有重要意义. 现实数学教育理念对我国数学课程改革的启示是: (1) 教材内容的呈现形式应生活化; (2) 评价应是充满人性关怀、理解的过程; (3) 教师应改变理念.

关键词: 荷兰; 现实数学教育; 目标; 思考

中图分类号: G423 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-9894 (2008) 04-0079-00

1 问题提出

教育是外在的社会经验内化为受教育者的个体智慧和才能, 发展他们的智力和体力, 形成他们的品德, 培养他们的兴趣和爱好, 促进个体的全面发展, 以适应社会要求. 教育的基本特征是培养人的活动, 因此它与人的发展有着密切的关系, 其目的是帮助人的自我完善和促进人的全面发展. 数学课程目标作为数学教育目的的具体化对受教育者的身心发展具有极其重要的作用. 它是数学教育的基本出发点, 又是数学教学的最终归宿. 它对学制确定及教学内容和方法的选择具有指导意义. 同时也可以检验出数学教学活动是否符合时代或社会的要求. 数学课程目标的制定及实施直接影响到数学教育的成败. 在我国课程改革的背景下, 如何切实贯彻实施《数学课程标准》所强调的课程目标成为现阶段我国数学教育工作者值得探讨的问题. “他山之石, 可以攻玉”, 荷兰在这一问题上的做法值得我们研究. 其现实数学教育理念下的中学数学目标对我国现阶段的基础课程改革无疑是一个很好的借鉴, 对出现的问题可从一个更宽层面去反思.

2 荷兰现实数学教育理念下的中学数学目标

2.1 现实数学教育

现实数学教育是区别于传统数学教育的一种新型数学教育, 经过半个世纪的研究实践, 荷兰的数学教育已从传统的数学教育成功过渡到现实数学教育, 荷兰人的这种成功一度受世人瞩目. 现在荷兰有 80% 的小学课本和所有的中学课本都是根据现实数学教育理念而写. 其他一些国家, 如美国、日本、新加坡等发达国家在数学教材的编写上也借鉴了现实数学教育思想.

2.1.1 教育思想

现实数学教育思想的创始人是荷兰籍数学家和数学教

育家弗赖登塔尔 (Hans Freudenthal). 其领导的数学教育研究所 (现改名为弗赖登塔尔研究所, 即 Freudenthal Institute, 简称 FI) 在近半个世纪的时间里发展完善起来的. 二战期间弗赖登塔尔现实数学教育这一思想开始酝酿, 60 年代“新数运动”在世界范围内处于高潮, 但弗赖登塔尔并没有盲目附和, 成为当时为数不多的反对者之一. 他积极倡导数学课让学生重复人类数学发现的过程, 并应当从学生熟悉的生活开始和结束. 因此, 荷兰在 60 年代末开始了从传统数学教育到现实数学教育的改革, 70 年代中期开始取得成果, 90 年代初基本实现改革目标.

现实数学教育思想实质是数学学习与生活密切相关, 学生通过已熟悉的生活学习数学, 学习内容也与现实生活密切联系. 数学教育与数学“再发现”紧密相连, 教师的教学不是课堂灌输现成数学结果, 而是引导学生自己发现和得出数学的这些结果. 具体可概括为教学内容和学习方式两个方面.

2.1.2 教学内容

(1) 生活化的教材. 教材是由那些与学生熟悉的现实生活有关的问题串联而成, 这些问题称之为“情景问题”. 它很直观、很容易引起想象, 它也是学生对数学“再发现”的源泉. “情景问题”成为连接现实生活与数学内容、具体与抽象之间的桥梁. 如荷兰七年级用的《情景数学》的一节“100 万有多大?”情景问题是: ①一个人的生命能达到 100 万秒吗? ②100 万天以前发生过什么? 这样的问题学生会很直观地感受到数学与现实生活的联系, 并很好的激发了其好奇心、求知欲. 这样的学习效果当然不言而喻.

(2) 数学化的主题. 数学化是指学习者从一个具体的“情景问题”开始, 通过抽象转化为一个数学问题. 这是人类的发现活动在数学领域里的具体体现. 可分为水平数学化和垂直数学化. 水平数学化是指现实问题转换为数学问题. 垂直数学化是指水平数学化后, 将数学问题转化为抽象的概念和方法. 数学化是现实数学教育所着重阐述的学习方法, 也是

化归思想的一种体现. 弗赖登塔尔说:“与其说学习数学,不如说学习数学化;与其说学习形式体系,不如说学习形式化;与其说学习公理系统,不如说学习公理化”.这和我们所说的“授人以鱼,不如授人以渔”有异曲同工之处.

(3) 学生自己得出的结论和创造是教育内容的一部分. 各种学习科目的内容相互交织在一起.

2.1.3 学习方式

(1) 每个学生都有自己的“数学现实”. 学习数学唯一正确的方法是实行“再创造”. 每个学生都有自己的“数学现实”,即接触到的客观世界中的数学规律以及有关这些规律的数学知识结构,不但包含客观世界的现实情况,也包含学生使用自己的数学能力观察客观事物所获得的认识. 大多数人的“数学现实”可能仅限于现实生活中简单的几何形状以及数的运算.“教师的任务在于了解学生的数学现实,引导和帮助学生去把要学的东西自己去发现或创造出来,而不是把现成的知识灌输给学生.”数学教学计划应根据学生拥有的不同“数学现实”采用不同的教学手段. 弗赖登塔尔指出:“学数学的最好的方法是‘做数学’,但‘做数学’不等于做习题. 数学学习是一个以已有的知识和经验为基础的主动的建构过程. 教数学活动不是教数学活动的结果,而是教数学活动的过程.”

(2) 教学过程改变了传统教学中教师的“满堂灌”、“一言堂”. 在活跃的课堂气氛中,学生通过参与活动的形式展开讨论,实现数学的“再发现”.

2.2 “获得性目标”

荷兰的国家课程标准称为“获得性目标”. 由荷兰政府教育与科学文化部颁布,5年修订一次,最新一次颁布是1998年. 中学阶段(12~15岁)“获得性目标”充分体现了现实数学教育思想,分为3部分:“跨学科目标”,每个学科的“一般性目标”和“具体课程目标”.

(1) “跨学科目标”,具体分为6个方面:①个人与社会. 根据保持人与社会之间关系的广泛性和平衡性的考虑,学生应在与其息息相关的个人环境和广阔的社会环境中,获得对自己所处位置的认识;②学会做. 在已经意识到并且是可能做到的情况下,学生应当学会如何进一步拓广自己的学习技能,学会在需要时利用信息和交流技术;③学会学习. 学生应当学会如何获取知识和技能,学会在需要时使用信息和交流技术. 为此,他们应当学到一些改善学习过程的方法和手段;④学会交流. 学生应学会如何在相互交流的基础上,进一步发展那些必需的社会技能和交流技能;⑤学会思考学习过程. 学生应通过思考他们自己的学习表现,学会分析和把握学习过程;⑥学会思考未来. 学生应通过对他们自己表现的思考,学会分析对未来的展望及兴趣方面的观点.

(2) “一般性目标”,可概括为5个方面:①发展对待工作的数学态度;②发展并熟练地使用数学语言;③获得对数学的鉴赏能力和自信心;④了解数学在其它学科领域中的应

用;⑤学习数学的意义.

(3) “具体目标”,学习内容包括4个领域:①算术、测量和估算;②代数关系;③几何;④信息处理和统计. 以菜单的形式给出,共29条. 每一条开头都以学生“应能用”、“能了解,认识”、“应能做出解释”、“应能判断”等类似的词语给出描述性的解释.

2.3 思 考

我国基础教育课程改革以来,对于国外的数学课程改革实践及理论介绍,研究更多的来自美国、英国、前苏联、新加坡等国,而荷兰的现实数学教育思想则了解不多. 从1995年开始只有为数不多的几篇文章谈到这一思想,而且仅限于简介式的探讨. 拓宽视野是课程改革成功的重要前提,但对于任何一种新的思想、理念,我们需要一种分析的态度,一种探究的精神来对待. 荷兰中学阶段(12~15岁)相当于我国初中阶段,可从实用知识、学科知识、文化素养这3个方面与我国九年义务教育课程标准做一比较. 如表1所示.

表1 中国与荷兰中学课程标准中“目标”的比较

	中国	荷兰
目标框架	分为总目标和学段目标从四个方面论述:知识与技能、数学思考、解决问题、情感与态度	获得性目标分为3部分:跨学科目标、一般目标、具体目标
实用目标	学会运用数学思维方法观察,分析现实社会;解决日常生活和其他学科学习中问题,增强应用意识. 获得适应未来社会生活和进一步发展所必需的重要数学知识及基本的数学思想方法和必需的应用技能.	获得的数学知识,理解能力和技能对今后继续接受教育,就业还是参与社会活动都有用.
学科目标	数与代数;空间与图形;统计与概率;实践与综合运用	算术、测量和估算;代数关系;几何;信息处理与统计
文化目标	体会数学与自然及人类社会密切关系. 了解数学价值,了解数学对促进社会进步和发展人类理性精神的作用.	获得对数学的鉴赏能力;了解数学在其它学科领域中的应用

2.3.1 特 点

荷兰的课程目标已远远超过上表3个方面,其3个层次的目标旨在将学生培养成为一个合格的新世纪公民,而非一个数学学科的应试者. 具体来说具有以下特点:

(1) 独具特色的“跨学科目标”. 可以很明确的看出,具体目标简单化在具体实施中留出了更大空间,从而使“跨学科目标”突显其核心地位. 荷兰的课程标准中较之别国一大特色,就是我们通常所说“情感”、“态度”、“价值观”、“学习生活技能”等目标单独列出而且占有显著地位. 因为“跨学科目标”是通过教育培养公民的基本能力的目标,是数学课程中“一般目标”和“具体目标”的指向目标. 教师通过数学课程实现学生的情感和认知发展,孕育创造性和探索精神,成为社会合格公民. “跨学科目标”是一个有机整体:人与社会→学会做→学会学习→学会交流→学会思考学习过程→学会思考未来. 这一个过程也是每一个中学生首先作

为一个社会公民应有的基本素质：了解社会，明确自己是社会的一员，知道社会成员必备的技能，在学校里学什么，怎样学，如何面对未来。这一过程恰恰是我国中学生所缺少的。

(2) 简单而富有弹性的“具体目标”。比较而言，3个层次目标中“跨学科目标”和“一般目标”较为详细，而“具体目标”很简单，共29条，这似乎与数学作为一门基础学科的地位不符。但这种看似简单的目标背后，则给教师的教学和学生的学习留下更大自由发挥的空间。教师可根据学生实际水平在教材的选取、内容的设置、教学进度的调整及其因材施教成为可能。而学生也可根据自己的程度、兴趣和未来职业有所选择。

(3) 中学数学课程总的出发点是注重学生的生活体验和现实生活的联系。每一个知识点的学习都从实际问题 and 具体情景出发。①用代数关系取代了传统的函数概念，降低了代数式的形式化运算的要求。强调灵活运用心算、笔算、计算器对小数、分数、百分数、根、幂、面积、体积、比率、比例尺的计算及转化；②几何教学旨在培养学生的空间观念，呈现形式上联系现实生活围绕真实物体与平面图形间关系展开；③考虑到信息技术发展这一现实，加强了计算机的应用。在跨学科目标中提到“使用计算机”，在“具体目标”中又3次提到，如“学生应能运用简单的计算机程序解决包括两个量之间关系的问题”，“学生应能对三维物体的二维表示作出解释和说明，能画出直观的平面立体图，能作成比例缩小的处理及其它更进一步的处理，这些可以在纸上进行，也可以借助计算机的屏幕显示”，“学生应能运用计算机程序处理统计资料，并对得出的结果作出解释”；④与学生生活密切相关的信息处理与统计正式纳入课程内容。对资料的收集、整理、分析、结论的形成、解释及对未来的预测做出了描述。

(4) 体现了人本主义教育思想。改变了数学教育以获取知识为首要目标，更加关注了人的发展。淡化了纯数学意义上的能力目标，3个层次的目标都在努力打造一个有利于学生适应社会，可持续发展的时间和空间。

2.3.2 不足

(1) 如何确保3个层次目标的实现，教师的素质成为关键。荷兰的数学教育的特点是教育高度自由，政府不干预学校的具体教学内容和教学方法。一个学科“怎么教”，“怎么学”完全由学校和教师决定。此外教师有充分权威，教师可根据学生实际情况自行决定与教学工作有关的事务，其权威更体现在对学生前途的建议上，而这种建议决定学生将进入何种类型、何种层次的学校接受进一步教育。在这种情况下，一个教师的个人素质往往左右数学这门课程的成功与否。因此教师的素质如何保证不得不使人疑虑。

(2) 3个层次的目标过于简单，特别是“具体目标”包含的信息分量不足。不能完全支持和帮助教材的编写以及教师的日常教学，同时也难以成为检验教学效果的重要依据。

3 一些建议

现实数学教育理念的产生有其历史背景：20世纪50年代以前是工业经济时代，现代学校教育制度则是那个时代的产物。当时学校教育的功能或价值是把教育者培养成生产者和劳动者，成为生产和劳动的工具。二战后，一方面科学技术迅速发展，直接导致数学的课程的教学方式、教学目的、教学内容等发生相应变革。那时人们意识到数学的应用性，数学成为每个公民必需的文化素养，数学教育应大众化。另一方面人力资本理论出现，使过去专注于经济增长，不顾人的发展的教育已不再适应时代的要求。当时的荷兰急需培养大批具有数学基础知识的技术工人以供工业发展之需，而数学教育已不能适应社会发展的要求。弗赖登塔尔对传统的数学教育做了精辟的分析：教育目标致力于思维能力的发展；教学中采取了一种培养数学家的模式；教学内容全是正规的、完美的、封闭的数学系统和现成的数学成果；学生的学习方式则演化成被动的、机器式的、永无止境的重复练习；教师的教是“程序化”、“灌输式”的教学方式。他认为数学教育的本质是学生现实生活开始的“数学化”过程，这也是一项人类活动。数学的学习应让学生积极主动的参与，重复人类数学发现的活动，实现数学“再发现”。

我国课程改革的背景与荷兰极为相似：现代化建设同样需要具有数学素养的新型人才，而数学是一门语言精确、理论严谨、内容抽象的学科，对中学生而言又是必考、不得不学的学科。我国传统的数学教育内容上也是以“现成的结果”为主，以教师的“满堂灌”为特征，以培养数学家为“目标”的模式。在应试教育的阴影下我们的学生已不堪重负，因为中、高考这个筛子，数以万计的学生被选择、被淘汰。一代又一代的年轻人抱有数学教育无用论，部分学生在数学面前自信心受到极大伤害，很多人以一种被淘汰的心态走向社会，而这种心态往往影响他们的一生。也许我们的学科目标太明确了，导致教师在教学时本末倒置，重视了培养数学课程应试者这个小目标，而忽略了培养社会合格公民这个大目标。

荷兰的数学课程目标恰恰符合教育的目的——“为社会输送合格人才”这一初衷。在具体实施中虽然教材、教法、教师、管理等方方面面都要相应配套，而这些与我国具体国情又有一定差距。但荷兰现实数学教育理念至少为我们提供了一个新型的数学教育模型，一个课改成功的范例。在课程目标、总体目标和学科目标的处理上为我们提供了一种新思路、新经验。我国新课程改革过程中应逐步渗透现实数学教育的精髓，在教材、教法等方面应做到以下几点：

(1) 教材内容的呈现形式应生活化。联系我国的教育实际，在教材的编写、内容的安排上应渗透现实数学教育思想。真正做到“数学学习内容应当是现实的、有意义的、富有挑战性的。这些内容要有利于学生主动的进行观察、实验、猜测、验证、推理与交流等数学活动。内容呈现应采用不同的表达方式，以满足多样化的学习需求。同样一个知识点如

果以现实问题的形式给出,学生当然充满好奇,充满解答的向往。只有这样,学生才会理解数学不是理论课,才会像弗赖登塔尔所倡导的“数学是从学生的生活开始和结束的”。

(2) 评价应是充满人性关怀、理解的过程。长期以来,我们无法解释数学在自然科学的发展中“不同寻常的应用”性和学生普遍感到数学“并无实际用处”的教育矛盾。这一教育矛盾与我们的评价体系有直接关系。评价的主要目的是:为了全面了解数学学习历程,激励学生的学习和改进教师的教学。但实际上,我们的评价目的成为评优、选先和淘汰部分学生的工具。我们评价的模式单一到“一份精心设计的充满圈套的”试卷。因此,试卷上考什么,教师则教什么,学生则学什么。很难想象学生的数学思考、学习能力、实际应用、情感态度等方面是如何在一张纸上体现的。要将学生作为一个社会公民来培养,就要建立促进学生全面发展的评价制度,真正体现以人为本。在评价方式和内容上多元化,评价方法多样化。除考试分数外,将学习态度、信念、人生观、价值观等非智力因素纳入评价范围。关注学生自身学习

结果的纵向比较,弱化学生之间发横向比较。注重学习过程,防止学科化倾向。对于教师的评价不以中、高考为唯一依据。相信教师,切实保证教育的根本目的是培养合格的社会公民,也只有改变评价的根本才能使教法彻底改变。

(3) 教师理念应改变。教学上应超越数学学科本位。改变只关注书本知识的课堂教学内容;改变只强调数学的严密性、逻辑性、系统性;改变只追求形式化的倾向性;应突出学生的主体性;教学范围应从课内走向课外;以学生的生活经验和已有的数学知识出发给他们交流和完成数学活动的机会;让他们经历挫折、体验成功,形成优秀的数学思维品质;鼓励学生积极主动的参与数学的“再创造”,让学生自己完成年龄范围内和地域范围内的“新知识”。

总之,多角度的认识和了解国外的一些先进教育理念对我国的数学教育改革将多一种借鉴。现实数学教育只能结合国情取其精华,而不能简单移植。如何在教材、教法、管理上融入这种思想,则还需进一步研究、探索、实践。

[参 考 文 献]

- [1] 孙晓天. 数学课程发展的国际视野[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [2] 刘兼, 孙晓天. 数学课程解读(实验稿)[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2002.
- [3] 孙名符. 数学教育学原理[M]. 北京: 科学出版社, 1996.
- [4] 朱慕菊. 走进新课程——与课程实施者对话[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2002.
- [5] 孙晓天. 现实数学教育的思想基础及其基本概念[J]. 学科教育, 1995, (9): 16.
- [6] 李永杰, 毛凤梅. 弗赖登塔尔数学教育思想综述[J]. 平顶山师专学报, 2003, 18 (5): 96.
- [7] 刘祥伟. 对弗赖登塔尔“数学化”的再认识[J]. 重庆师范学院学报, 2001, 18 (2): 82.
- [8] 王丽燕, 安大源. 弗赖登塔尔 20 世纪下半叶数学教育带头人[J]. 中学数学杂志, 2004, (4): 62.
- [9] 杨高全. 论新课程理念下数学教育功能[J]. 湖南师范大学教育科学学报, 2005, 4 (2): 122.
- [10] 戚绍斌. 弗赖登塔尔数学教育思想的哲学基础[J]. 武汉教育学院学报, 1999, (6): 35.
- [11] 王道骏, 王汉澜. 教育学[M]. 北京: 人民教育出版社, 1999.
- [12] 丁朝蓬. 新课程评价改革的方向[J]. 教育科学研究, 2003, (12): 17.
- [13] 孙晓天. 荷兰的数学教育和数学课程标准[J]. 教育科学研究, 2000, (3): 85.

Realistic Mathematics Education in the Netherlands under the Concept of Secondary School Mathematics Curriculum Goals Thinking

SUN Ming-fu, MA Yan

(Master Administration, Northwest Normal University, Gansu Lanzhou 730070, China)

Abstract: Netherlands Reality Mathematics Education Research has been made achievements for half a century. Our curriculum reform and the background are very similar to the Netherlands. It is great significance to study its educational philosophy for China's reform of mathematics curriculum. There are enlightenments of the reality mathematics education: (1) The content of textbooks should be more life; (2) Evaluation should be the process of caring and understanding; (3) Teachers should change the concept.

Key words: Netherlands; realistic mathematics education; goals; thinking

[责任编辑: 陈隽]