

布卢姆教育目标分类学修订版在数学学科中的应用

张春莉, 马晓丹

(北京师范大学 教育学部, 北京 100875)

摘要:布卢姆的教育目标分类学修订版吸收了现代认知心理学对知识、技能和能力的认识, 解决了陈述性知识向程序性知识转化的问题, 实现了对目标、教学和测评一致性的审视。为此, 在理论方面, 应构建与数学课程标准对接的数学学习结果分类系统, 修订与完善数学学科教学目标分类表; 在实践方面, 应针对不同的数学学习结果从目标设置与陈述、教学过程分析和一致性问题三个方面丰富数学学科知识分类定向教学设计的框架, 从而为中小学数学教师提供更为具体的教学指导。

关键词:布卢姆教育目标分类学; 数学学习结果; 任务分析

中图分类号:G623.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-0186(2017)01-0119-06

1956 年美国著名教育心理学家布卢姆主编了《教育目标分类学: 认知领域》一书。该书于 1986 年由华东师范大学翻译并出版, 同时掀起了我国学习和运用布卢姆的分类学理论的热潮。随后的十年, 中国教育工作者不仅对布氏理论进行了许多科学研究工作, 还结合中国的实际情况, 灵活地将布氏理论运用于教学实践中。^[1] 20 世纪 90 年代, 原布卢姆教育目标分类学的作者之一克拉斯沃尔 (Kratwohl, D R) 与安德森协同部分认知心理学家、课程与教学论专家以及测量与评价专家开展了对 1956 年版的认知目标分类学的修订工作, 历时五年完成, 并于 2001 年正式公布。修订后的书名为《布卢姆教育目标分类学修订版: 分类学视野下的学与教及其测评》, 从学习问题、教学问题、测评问题和一致性问题对认知领域的分类学进行了新的诠释。^[2] 这项新的研究成果也需要我们立足学科予以积极的回应, 从而更好地指导学科的教学工作。

一、布卢姆教育目标分类学的修订背景

(一) 吸收了现代认知心理学对知识、技能和能力的认识

传统的智育理论认为: 能力不同于知识与技能, 能力似乎是超越知识与技能的第三个更重要的智育目标。传统的教学论之所以在掌握知识和技能概念之外, 再提第三个目标——能力目标, 是因为传统教学论对知识和技能的认识是有局限的, 不能合理解释学生通过教学活动后所习得的智慧能力。布卢姆教育目标分类学修订版吸收了现代认知心理学对知识、技能和能力的研究成果, 用广义的知识解释能力。

基于信息加工理论的现代认知心理学观点, 人和电脑一样之所以具有对外办事的能力, 是因为具有陈述性知识和程序性知识, 两者共同构成广义的知识。程序性知识又进一步划分为对外办事的智慧技能和动作技能以及对内调控的认知策略。

基金项目: 北京市教育科学“十二五”规划重点课题“专家教师原型观下课堂教学执行力的提升”(A1A15226)

收稿日期: 2016-06-03

作者简介: 张春莉, 1970 年生, 女, 重庆人, 北京师范大学教育学部课程与教学研究院教授, 博士生导师, 教育家书院合作研究员, 主要从事数学课程与教学、教学心理与评价研究; 马晓丹, 1989 年生, 女, 天津人, 北京师范大学教育学部课程与教学研究院 2015 级博士生, 主要从事数学教育研究。

布卢姆教育目标分类学修订版将知识分为四类，即事实性知识、概念性知识、程序性知识以及元认知知识。^[2]它们是学习之前静态的知识形态，属于人类共享的知识。这些知识可以达到不同认知水平，即学习结果属于学生的个体知识，包括以命题和命题网络的形式存储的陈述性知识和以产生式的形式存储的程序性知识，这与信息加工学的观点是一致的。人类共享的知识和学生的个体知识都是广义的知识。现代认知心理学认为能力包括先天的能力、习得的能力和形成中的能力。^[3]凡是能教得会的知识（广义的知识）都属于后天习得的学习结果。可见，布卢姆教育目标分类学修订版实质上是四类知识在不同认知水平上的达成视为习得的能力。

(二) 解决了陈述性知识转化为程序性知识的问题

原版分类学根据测验与学习情境是否发生变化将认知领域的目标分为知识、智慧能力和技能。凡是测验情境与原先学习情境相同或只有细微的改变，这样的测验所测量的是知识或者是回忆知识的能力；如果测验的情境与原先学习时的情境发生程度不同的变化，那么所测量的是高低层次不同的智慧能力和技能，依次划分为领会、运用、分析、综合和评价五个层次。^[4]

可见，原版分类学中的知识属于内容，而领会、运用、分析、综合和评价属于心理过程。也就是说，原版分类学其实已认识到知识与后面五个层次并不在同一个维度上，因为只有内容或者只有心理过程不能构成一个目标。布卢姆教育目标分类学修订版更明确地将认知目标分成两个维度：知识维度分为事实性知识、概念性知识、程序性知识和元认知知识；认知过程维度分为记忆、理解、运用、分析、评价和创造。知识维度和认知过程维度共同构成的二维表称为分类表。修订者强调只有知识内容和认知过程相结合才能构成一个教育目标。

现代认知心理学认为，作为程序性知识的智慧技能，其前身是陈述性知识，但最终要转化为智慧技能（即程序性知识）。^[5]布卢姆教育目标分类学修订版将知识与技能整合而不是割裂开来，一方面形成了更为科学的目标分类系统，另一方面解决了陈述性知识向程序性知识转化的问题。在分类表中，事实性知识达到任何一个水平或者是其他三类知识达到记忆、理解水平的时候都属于陈述性知识；概念性知识和程序性知识达到运用及以上水平以及元认知知识达到运用水平是用于对外办事的认知技能——智慧技能，元认知知识达到分析及以上水平是用于对内调控的认知技能——认知策略，^[6]智慧技能和认知策略都属于程序性知识，而程序性知识都是由处于记忆和理解水平的陈述性知识转化而来的。

(三) 实现了对目标、教学活动和测评一致性的审视

布卢姆教育目标分类学修订版与原分类学最大的不

同在于论述了一致性问题。陈述的目标、教学活动和测评都需要用新的分类表进行分类，以考察三者一致的情况。一致性的结果可以分为三类，即目标、教学活动和测评三者出现在同一方格中（一致性程度高）；目标、教学活动和测评中有两者出现在同一方格（一致性较差）；方格中只包含目标、教学活动和测评中的一种（一致性程度最差）。^[2]以原著中“加法事实”教学案例为例（如表1所示）。

表1 “加法事实”案例：陈述的目标、教学活动和测评在分类表中的位置^[2]

	记忆	理解	运用	分析	评价	创造
事实性知识	目标1 第1—15天的教学活动 测评3 测评4					
概念性知识		第1—10天的教学活动				
程序性知识		第9—10天的教学活动	目标3 第9—13天的教学活动 测评1 测评2			
元认知知识		目标2 第9—13天的教学活动				

[注：目标1=回忆加法事实（总和到18）；目标2=理解记忆的功效（在某些情况下）；目标3=获得关于各种记忆策略的实用知识。第1—4天教学活动=“大加法壁表”；第5—6天教学活动=“事实朋友”；第7—8天教学活动=“事实家庭”；第9—10天教学活动=“凑十”活动；第11—13天教学活动=师生一起探讨记忆总和大于10的加法事实的各种方法；第14—15天教学活动=按接力赛跑的方式用记忆进行实际计算。测评1=观察学生；测评2=课堂提问学生；测评3=“疯狂数学一分钟”；测评4=每周小测验。]

通过这个表格我们就能审视目标、教学活动和测评三者是否高度一致。比如，重要的教学目标（如目标1、目标3）已设置了相应的测评（测评1—4）。因为高质量的教学必须伴随着高质量的测评，否则高质量的教学也无助于提高学生的测评成绩；对于没有测评的目标（如目标2）以及没有目标和测评的教学活动（如第1—10

天的活动),通过审视我们发现,目标2属于元认知知识,不易测评,第1—10天的教学活动是为了促进目标3的实现而设置的,而目标3已设置了测评,因此表1的安排是合理的。

二、布卢姆教育目标分类学修订版对数学学科的理论指导

(一) 构建与课程标准对接的数学学习结果分类系统

《义务教育数学课程标准(2011年版)》(以下简称《课标》)指出:“数学课程应致力于实现义务教育阶段的培养目标,义务教育阶段数学课程目标分为总目标和学段目标,从知识技能、数学思考、问题解决、情感态度四个方面加以阐述。”^[7]依据布卢姆教育目标分类学修订版,我们可以构建与《课标》对接的数学学习结果分类系统(如图1所示),从而填补和完善数学课程目标的理论基础。

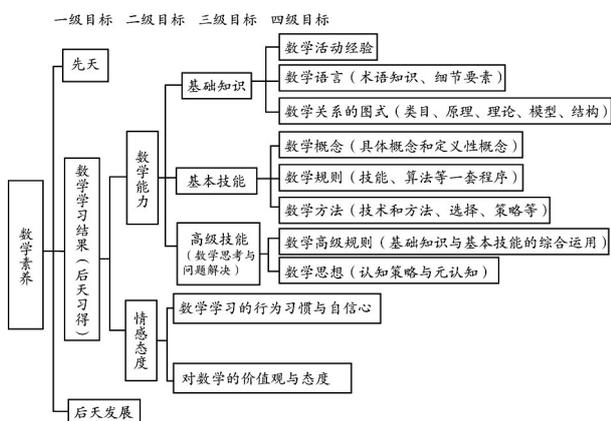


图1 数学学习结果分类系统

一级目标:因为教育目标是预期学生学习的结果,所以我们把数学学习结果作为数学教育的总目标。它与新课程改革中所说的需要教师后天去培养的“数学素养”大致相当。数学素养是现代社会的每个公民应该具备的基本素养,是学生素质的重要组成部分。按照现代认知心理学家加涅关于学生心理结构及其分类的观点,学生素质和特征由先天素质、习得的“性能”和发展形成的素质组成,数学素养也可以按照先天的、后天习得的以及后天发展的进行划分。在后天习得之前,学生需要一些先天遗传的素养,而在习得之后学生还会在实践中不断发展形成自己的素养。

二级目标:数学教育的总目标被分为数学能力和情感态度两类。其依据是心理学对学习的定义:“学习是由练习产生的能力和倾向的相对持久变化。”这里的倾向指的是态度(态度是价值内化的结果);能力指后天习得的能力,排除了先天的能力。而布卢姆教育目标分类学修订版中,认知领域习得的能力是四种不同类型的

知识(事实性知识、概念性知识、程序性知识和元认知知识)在不同认知水平(从记忆到创造,共六级)上的学习结果。注意这里的能力是用广义的知识来解释的,而不是用各种能力(观察力、记忆力、思维能力和想象力)来解释的。因为这种用能力来解释能力的做法既未排除能力中的先天成分,又不能正确揭示知识、技能与能力的关系,更未与知识、技能的学习挂钩。

三级目标:在三级目标中,数学能力进一步分为数学基础知识、基本技能和高级技能。这是依据信息加工心理学中的陈述性知识与程序性知识进行的分类。一方面把陈述性知识归为数学基础知识;另一方面把程序性知识归为数学技能,包括基本技能和高级技能。根据学习内容,情感态度又进一步分为数学学习的行为习惯与自信心以及数学的价值与态度两大类。前者是对自己的数学学习过程的认识,后者是对数学的作用的认识。

四级目标:这一级的目标分类反映了数学学习结果的特点。数学基础知识(即陈述性知识)包括数学活动经验、数学语言以及数学关系图式。数学语言包括数学文字、数学符号以及数学图表三种语言,属于事实性知识中的术语知识、具体细节和要素知识。数学关系图式是有关数学关系的心理模型的知识,也称图式,包括数学知识结构的图式和数学问题类型图式。数学基本技能是与数学概念、规则等有关的技能;数学高级技能是与问题解决有关的对外办事的技能和对内调控的技能,前者需要对基础知识和基本技能综合运用,可称为高级规则,后者可称为认知策略与元认知。一般来说,单项数学基本技能在较短时间内能学会,而且通过练习,其运用能够达到相对的自动化;单项高级技能需要通过长期多次教学,学生才能掌握,而且其运用很难自动化。

(二) 修订与完善数学学科教育目标分类表

布卢姆教育目标分类学修订版要在数学学科教学中得到更好的运用,就必须建立数学学科的教育目标分类表。从原版框架到修订版框架主要发生了两方面的变化。其一是知识维度的变化,其二是认知过程维度的变化。此次修订将知识分为11个亚类,认知过程维度分为19个亚类,但书中给出的例子不都是来自数学学科,如果我们能在知识维度给出相应的数学定义及其例子,并能在认知过程维度给出具有数学学科特点的行为动词及数学例子,就能更好地指导教师对所教内容的知识类型和认知水平进行准确定位。

我国课程标准将数学知识划分为数与代数、图形与几何、统计与概率以及综合与实践四个学习领域,但在不同领域下没有继续划分不同的知识类型。现代认知心理学认为,不同类型的知识,其学习过程和条件是不一样的,因此,布卢姆教育目标分类学修订版对知识类型划分的框架有助于更好地指导教师的教学设计。

续表

内部心理动词及含义		外显行为动词	
理解	2.1 解释	澄清、释义、描述、转换	
	2.2 举例	例示、具体化	
	2.3 分类	类目化、类属	
	2.4 概要	抽象、概括	
	2.5 推论	结论、外推、内推、预测	
	2.6 比较	对照、匹配	
	2.7 说明	建模、映射	
掌握	3.1 执行	贯彻	
	3.2 实施	使用	
运用 (综合运用)	掌握	4.1 区分	辨别、区别、集中、选择
		4.2 组织	发现、连贯、整合、列提纲、结构化
		4.3 归属	解构
	5.1 核查	协调、查明、监测、检测	
	5.2 评判	判断	
	6.1 创新	假设	
	6.2 计划	设计	
	6.3 产生	建构	

数学事实性知识是指学生通晓数学学科或解决其中的问题所必须知道的基本成分，包括数学术语知识、具体的数学细节和要素知识。数学事实性知识的学习到达任何一个水平都属于陈述性知识。需要指出的是，达到创造水平也只是事实性知识在较高认知过程中的应用，并没有对事实性知识本身进行创造，比如圆周率，该事实性知识的本质没有发生变化。

数学概念性知识是指在一个相对较大的数学体系内共同作用的基本要素之间的关系，包括关于数学分类和数学类别的知识、数学原理和通则知识以及数学理论、数学模型和结构知识。数学概念性知识在记忆和理解水平属于陈述性知识，达到运用水平以上则要进一步划分。数学分类和数学类别知识达到运用水平属于程序性知识中的概念；数学原理和通则知识、数学理论、数学模型和结构知识达到运用水平对应程序性知识中的规则；数学概念性知识的学习达到分析及以上水平时，就形成程序性知识中的高级规则。

数学程序性知识是关于解决问题、探究问题的数学方法以及运用技能、算法、技术和方法的标准，包括数学学科的技能 and 算法的知识，还包括图象法、换元法等数学方法以及决定何时运用适当程序的标准的知识。数学程序性知识在记忆和理解水平处于陈述性知识阶段，达到运用水平则转化为基本技能，达到分析及以上水平则形成高级技能。

数学元认知知识是指有关数学学科的认知知识和有关自己认知意识的知识，包括与数学相关的策略性知识、有关认知任务的知识、对自我的认识。元认知知识在记忆、理解水平作为陈述性知识来学习；达到运用水平才能转化为程序性知识；达到分析及以上水平是高级技能，这类知识需要在长期的活动经验中不断积累。

我国数学课程标准也是通过行为动词来表示结果目标的认知水平的，其中《课标》的认知水平分为四级，即了解、理解、掌握、运用。^[7]然而《课标》并没有对认知水平的内涵作详细的界定，也没有给出更多的可替代行为动词，更没有清晰地揭示出其心理学实质。为了更好地充实课程标准的心理学基础，需要针对数学学科的特点，将《课标》中的认知水平与布卢姆教育目标分类学修订版中的认知水平对应起来（见表2）。

表2 义务教育阶段和高中阶段数学学习认知过程

内部心理动词及含义		外显行为动词	
义务教育阶段	高中阶段	代表性动词	可替代的动词
了解		1.1 再认 1.2 回忆	识别 提取

《课标》中的“了解”包括两层含义，其一是举例说明对象特征，其二是根据特征辨认出对象，对应的认知水平是“记忆”；《课标》中的“理解”通过强调对象与相关对象间的联系构建意义，与布卢姆教育目标分类学修订版中的“理解”是一致的；《课标》中的“掌握”是在“理解”的基础上，把对象用于新的情境，对应的认知水平是“运用”；而《课标》中的“运用”指的是综合使用已掌握的对象，选择或创造适当的方法解决问题，认知水平显然已经达到分析及以上的水平。需要补充说明的是，《普通高中数学课程标准（实验）》是将认知水平分为了解、理解和掌握三级，这里的“掌握”相当于《课标》中的“掌握”和“运用”，即对运用及以上水平。布卢姆教育目标分类学修订版中的认知过程及其亚类丰富了《课标》对结果目标行为动词的解释，所给出的替代名称可以使教师在教学设计时对目标的描述更为准确、具体。

三、布卢姆教育目标分类学修订版在数学学科的具体应用

不同于原版分类学的是，布卢姆教育目标分类学修订版在分类学视野下论述了学与教及其测评，更好地回答了三个问题：你把学生带到哪里？你怎样把学生带到那里去？你怎么确定已经把学生带到那里去了？^[8]结合

任务分析的技术，可以从如下几个方面具体应用。

（一）到哪里去？——教学目标的设置与陈述

数学课程的教学设计始于数学教学目标的确立。教学设计者所思考的问题是“学生学完后会做什么”，而不是“学生要学什么”。因此，以目标的形式描述学生的行为，且描述得越精准越能清晰地观察和测量学习结果。布卢姆教育目标分类学修订版在目标陈述中包括一个动词和一个名词，动词描述预期的认知过程，名词则描述我们预期学生习得的知识。

这里以人教版小学六年级数学“圆的认识”为例。目标1：能够（动词）指出（名词）圆的各部分名称（概念性知识的记忆）。目标2：能够用圆的知识来（动词）解释（名词）生活中的现象或用生活中的现象来（动词）解释（名词）圆的特征（概念性知识的理解）。这里的“指出、解释”都是外显的行为动词，但可以借助表2将其对应到“记忆、理解、运用”的认知过程。可以说，从外显行为动词还原到认知维度的做法有助于更好地揭示学生认知水平，为分析学习的条件作准备；同时，外显行为动词的可观察性和可操作性为我们清晰地呈现了学生达到预期学习效果的外在表现，为教学测评提供了操作层面的依据。基于布卢姆教育目标分类学修订版对目标和测评作出的巨大贡献，我们不难看出该理论为教学设计提供了有效的出发点和归宿。

（二）怎么去？——教学过程的分析

教学目标是预期的学习结果，在清晰准确地设置和陈述目标的基础上，需要我们对教学设计的过程进行分析，以完善数学学科教学设计的技术。教师在教学设计中的任务分析以加涅的学习结果分类理论、奥苏伯尔的有意义言语学习理论和班杜拉的社会学习理论为基础，结合与数学课程标准对接的数学学习结果分类系统，分析每类学习结果所需要的条件，从而更好地解决教学方法的选择问题，行之有效地帮助学生达到教育目标。^[9]布卢姆教育目标分类学修订版指出：“认知过程类别与知识类别之间通常都有直接的对应关系。”^[2]比如，教师可以通过重复或复述实现事实性知识的记忆，利用正例和反例促进概念性知识的理解，设计变式练习达到程序性知识的运用，等等。教师在进行教学设计时，首先可以考虑认知过程类别与知识类别之间的常见对应关系，继而结合《课标》的要求和对学起点能力的分析进行适当的调整。

如人教版六年级数学“圆的认识”是典型的概念课，由于学生之前已具备对圆的直观认识，再结合教材中不用对圆下定义的要求，故其教学规律应当符合具体概念的学习，即在学生已有活动经验的基础上，让学生在大量的正、反例子中感知圆的特征，进而形成圆的概念。比如，教师首先创设一个情境，让学生判断在等边

三角形边界、正方形边界和圆形边界外进行套圈游戏时，哪个形状对所有的小朋友都公平，就是将学生已有的生活经验作为学习的起点。在学生指出圆形的套圈形式最公平之后，教师再进一步把套圈的目标抽象成一个定点（即圆心），把每个小朋友抽象成一个点，让学生猜测如果新的小朋友要加入应该站在哪里、新加入的小朋友可以有多少个。进一步引导学生认识到圆上任意一点到圆心的距离都必须处处相等的关键属性，并体会到圆是由无数个点围成的图形。在随后的练习中，教师还将椭圆作为圆的反例，进一步揭示圆都是曲线图形，但并不是所有的曲线图形都是圆。

以布卢姆教育目标分类学修订版为导向的教学活动是在明确以下三个问题的基础上实施的：（1）明确学习结果的类型，即什么类型的知识要达到什么认知水平；（2）优先选择可能达到这一学习结果的路径；（3）依据这一路径设计相应的教学活动。可见，该理论为教学设计提供了有效的切入点和教学方法选择的科学依据，从而帮助教师更好地实施教学。

（三）到了没有？——学习结果测评

布卢姆教育目标分类学修订版继续保持了原有分类学对于学习结果测评的指导性，同时进一步指出在教学过程中对认知水平的要求可以适当高出测评的认知水平要求，即教学应走在学生的发展之前。比如目标1（能够指出圆的各部分名称）的认知水平是记忆水平，测评时只要学生能说出图2（1）中各条线段是直径还是半径就可以了。但是教师在教学中可以安排如下的练习：图2（2）中哪些是半径？哪些是直径？哪些既不是半径也不是直径？为什么？显然后者提供了更多的正反例证，凸显了对半径和直径关键属性的理解，虽然已经超过了目标1要求的记忆水平，但是更好地促进了目标的达成，且在学生能够接受的认知范围内。另外，布卢姆教育目标分类学修订版不仅强调纸笔测试的科学性，而且提倡评价方式的多样性。比如，让学生针对圆在生活中的应用撰写数学日记。这样的评价设置体现了课堂的延伸性，并且有利于学生在完成数学日记的活动中将数学与生活融为一体。

布卢姆教育目标分类学修订版对于测评的指导作用并不局限于对测试题目的设置，还包括对评分细则的设置。例如：学生能够正确把题目进行分类（概念性知识的理解），得1分；能够选择适当的定理（概念性知识的分析），得1分；能够根据定理选择可能解题的程序（程序性知识的分析），得1分；得出正确的结果（程序性知识的运用），得1分。^[2]分类表就像试金石，其严格定义的术语及组织结构为评价提供了准确性。^[2]可以说，该理论为评价提供了有效的科学依据，有助于更好地评估学生的学习和教师的教学。

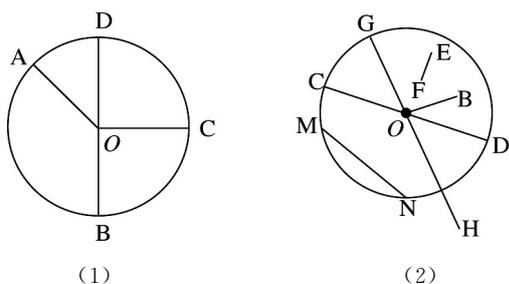


图 2

总之, 布鲁姆教育目标分类学修订版吸收了现代认知心理学对知识、技能和能力的认识, 解决了陈述性知识向程序性知识转化的问题, 实现了对目标、教学和测评一致性的审视。这既是科学取向教学论发展的重要依据, 又为我国数学学科的教学提供了理论基础和实践指导。进一步, 与数学课程标准对接的数学学习结果分类系统的构建, 填补了数学课程标准中目标分类的心理学基础; 数学学科教育目标分类表的修订与完善, 奠定了基于数学学习结果系统开展任务分析的教学论基础。而结合任务分析技术的数学学科知识分类与目标导向的教学设计, 无疑为中小学数学教师的教学提供了更为坚实的理论指导。

参考文献:

[1] 张春莉, 高民. 布鲁姆认知领域教育目标分类学在中国十年的回顾与反思 [J]. 华东师范大学学报: 教育科学版, 1996 (1): 57-70.

[2] L W 安德森, 等. 学习、教学和评估的分类学: 布鲁姆教育目标分类学修订版 [M]. 皮连生, 主译. 上海: 华东师范大学出版社, 2008.

[3] R M 加涅. 教学设计原理 [M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1999.

[4] 皮连生, 蔡维静. 超越布鲁姆——试论“知识分类与目标导向”教学中的学习结果测量与评价 [J]. 华东师范大学学报: 教育科学版, 2000, 18 (2): 40-49.

[5] 张春莉, 王小明. 数学学习与教学设计: 中学卷 [M]. 上海: 上海教育出版社, 2004: 13.

[6] 吴红耘. 修订的布鲁姆目标分类与加涅和安德森学习结果分类的比较 [J]. 心理科学, 2009, 32 (4): 994-996.

[7] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准 (2011 年版) [S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2012.

[8] 吴红耘, 皮连生. 修订的布鲁姆认知教育目标分类学的理论意义与实践意义——兼论课程改革中“三维目标”说 [J]. 课程·教材·教法, 2009, 29 (2): 92-96.

[9] 吴红耘, 皮连生. 试论与课程目标分类相匹配的学习理论 [J]. 课程·教材·教法, 2005, 25 (6): 21-26.

(责任编辑: 王维花)

The Application of the Revised Version of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives in Mathematics

Zhang Chunli, Ma Xiaodan

(Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract: The revised version of Bloom's cognitive taxonomy absorbed the understanding of knowledge, skills, and abilities in the modern cognitive psychology, solved the conversion problem of declarative knowledge into procedural knowledge, and examined the consistency of objectives, teaching and evaluation. Theoretically, we should construct mathematics learning outcomes classification system related with the mathematics curriculum standard, revise and complete the mathematics teaching target classification table. Practically, we suggest to enrich mathematics knowledge classification oriented instructional design framework according to different mathematical learning results from three aspects which includes goal setting and statements, the teaching process analysis and consistency, providing the mathematics teachers in primary and secondary schools more specific guidance.

Key words: educational objectives; taxonomy; mathematics learning outcomes; task analysis