

学科能力标准与
教学指南丛书



学科能力标准与教学指南： 初中化学

XUEKE NENGLI BIAOZHUN YU JIAOXUE ZHINAN:CHUZHONG HUAXUE

北京教育科学研究院基础教育教学研究中心 / 编著

XUEKE
NENGLI
BIAOZHUN
YU JIAOXUE
ZHINAN
CONGSHU



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

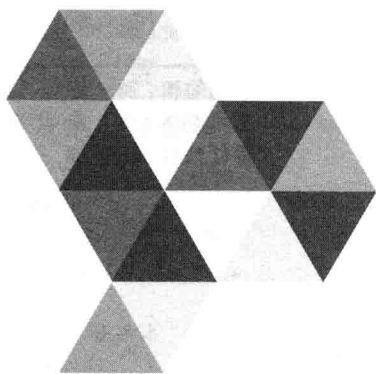
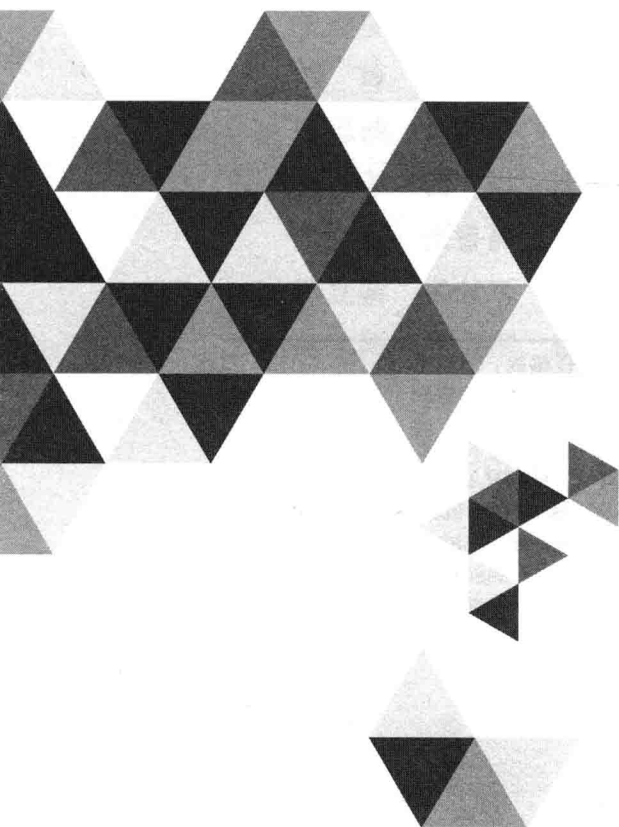
学科能力标准与教学指南丛书

学科能力标准与教学指南： 初中化学

XUEKE NENGLI BIAOZHUN YU JIAOXUE ZHINAN:CHUZHONG HUAXUE

北京教育科学研究院基础教育教学研究中心 / 编著

XUEKE
NENGLI
BIAOZHUN
YU JIAOXUE
ZHINAN
CONGSHU



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

学科能力标准与教学指南·初中化学 / 北京教育科学研究院基础教育
教育教学研究中心编著. —北京: 北京师范大学出版社, 2015. 8

(学科能力标准与教学指南丛书)

ISBN 978-7-303-18452-1

I. ①学… II. ①北… III. ①中学化学课—初中—教学参考资料
IV. ①G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 024420 号

营销中心电话 010-58802181 58805532

北师大出版社高等教育分社网 <http://gaojiao.bnup.com>

电子信箱 gaojiao@bnupg.com

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com

北京市海淀区新街口外大街 19 号

邮政编码: 100875

印 刷: 北京中印联印务有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 787 mm×1092 mm 1/16

印 张: 11.25

字 数: 210 千字

版 次: 2015 年 8 月第 1 版

印 次: 2015 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 28.00 元

策划编辑: 路 娜

责任编辑: 刘文平

美术编辑: 王 蕊

装帧设计: 天泽润

责任校对: 王 婉

责任印制: 陈 涛

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58808284

学科能力标准与教学指南丛书

编委会

主任 方中雄 李奕 褚宏启

副主任 张凤华 贾美华 李子恒 朱立祥 李卫东
王建平 詹伟华

编委 (按姓氏笔画为序)

丁明怡 马凌 王飞 王耘 王礼新
王彤彦 王晓东 王振强 田晶 乔文军
刘玲 刘宇新 刘延革 李伏刚 李英杰
李忠诚 李岩梅 李青霞 杨广馨 吴洋
吴正宪 何煜 沈玲娣 张静 张磊
张立军 张鲁静 陈新忠 范存丽 金利
郑立新 孟献军 胡玲 荆林海 赵跃
赵薇 赵宝军 秦晓文 耿鑫 贾欣
贾福录 顾瑾玉 夏宇 郭井生 高振奋
陶涛 陶昌宏 黄冬芳 康杰 梁烜
梁洪来 彭香 蒋京丽 程郁华 樊伟



代 序
P R E F A C E



基于学科能力的教学指南应用研究^①

2010年,党中央、国务院印发的《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》(以下简称《教育规划纲要》)在全面深刻把握知识和能力关系的基础上,明确提出了“坚持能力为重”的战略主题思想,强调“优化知识结构……强化能力的培养”。可以说,切实促进学生能力的发展,是当前深化基础教育改革,全面提高教育质量的关键点。

尽管《教育规划纲要》在政策顶层设计上强调“能力为重”,但是如何在学校教育的实践中真正贯彻落实这一要求,还存在一段较长的距离,需要教育工作者共同努力,开拓创新。在有关日常课堂的调研中我们也发现,在教学中存在形式化,忽略学科能力的提高等现象。我们认为,造成这种问题的主要原因在于中小学教师在实践中缺乏将课程内容和能力发展统一起来的具体指导。尽管中小学教师主观上比较认可这些理念,但是在实践层面难以落实到位,而且还存在不同程度的认识偏差。结果导致教学改进单纯注重形式的革新,忽视了教学的根本是学生能力的发展。

本研究在严格遵循国家课程标准的前提下,根据北京市中小学实际,尝试研制出一套整合课程内容、学科能力和实施建议的学科教学指南,旨在帮助教师更好地把学

^① 本研究为北京市教委委托项目“义务教育阶段27学科教学指南实验及应用研究”的成果。本项目负责人为北京教育科学研究院基础教育教学研究中心贾美华主任,项目助理顾瑾玉。

科知识的教学和学科能力的发展统一起来，实现国家课程标准和北京市课堂教学实践的“无缝连接”。

一、研究背景和意义

(一) 研究背景

1. 基于学科能力的教学指南的研究符合国家课程改革深入推进的需要

《教育规划纲要》中明确指出：“把提高质量作为教育发展的核心任务。树立科学的质量观，把促进人的全面发展、适应社会需要作为衡量教育质量的根本标准。”“提高义务教育质量。建立国家义务教育质量基本标准和监测制度。严格执行义务教育国家课程标准、教师资格标准。”同时，在2011年底颁布的义务教育阶段课程标准中，也同样提出教育教学标准的相关要求，以促进课程标准的深入推进与实施。

2. 基于学科能力的教学指南的研究体现首都义务教育自身发展的实际需求

1995年，当时的北京市教育局委托北京市教学研究部研制并颁发了《北京市中小学学科教学文件汇编》，包括《北京市进一步加强与改进学科教学的意见》《北京市学科教学常规》《北京市学科课堂教学评价方案》三个文件，对指导当时的北京市学科教学起到了重要作用，教育教学质量得到稳步提升。2001年国家新一轮课程改革启动，北京市在推进义务教育课程改革中，根据实际需要于2005年颁发了《北京市中小学课堂教学评价方案(试行)》，成为北京市新课程实施后中小学开展各学科课堂教学评价的基本依据。2011年，《北京市中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》发布，明确提出：“建立全市义务教育质量标准和监测制度。巩固小学和初中建设成果，加强对义务教育学校的办学水平和教学质量的督导，着力促进学校内涵发展。以提高质量为核心，凝练办学特色，提高办学水平。”

(二) 研究意义

为更好地贯彻落实国家和北京市相关文件精神，进一步提高北京市义务教育各学科教学质量，加强课程标准理念在课堂教学中的深化，指导学校、教师有效推进课程改革，加强北京市中小学教师队伍建设，提升中小学教师教育教学的能力与水平，需要在总结十余年课程改革经验的基础上制定学科教学指导意见、学科能力标准及教学指南。

1. 理论意义

通过对核心概念的研究，理解学科能力的本质特征，构建宏观、中观、微观三个层面的教学指导意见、学科能力标准及教学案例研究，形成基于学科能力的教学指南框架、体系，并力图形成将课程内容、学科能力和实施建议整合起来的纲领性文本。

这对于促进我们对课程理念的深入认识，理解学科知识和学科能力之间的关系，形成科学的教育质量观、学生发展观等有着一定的意义和积极的影响。

2. 实践意义

该研究的实践意义在于：一是为指导教研、教学和评价提供重要依据，形成明确基础，鼓励创新，且便教习学的方向性工具；二是为促进一线教师深入理解课程标准，有效实施课堂教学，为促进学生全面发展，提高首都义务教育质量提供方向引领与有力支撑。

(三)核心概念

学科能力是中小学生在各门课程学习过程中表现出来的比较稳定的心理特征和行为习惯。把握学科能力的内涵首先要认识到学科能力必须以学科知识为中介。我国心理学家林崇德指出，心理能力不是空洞的，它总是要和特定的活动或者特定的认识联系在一起。“学科能力是学科教育和学生智力发展的结晶。”^①在学科知识和学科能力的关系问题上，近代教育史上曾出现过形式教育论和实质教育论的对峙：形式教育论重能力训练、轻知识传授；实质教育论则反其道而行之，重知识传授、轻能力训练。现代教育理论已经认识到学科知识的积累和学科能力的发展是辩证统一的关系：一方面，学科知识是学科能力发展的基础，要发展学科能力就需要掌握学科知识；另一方面，学科能力的发展不能归结为学科知识，它是学科知识内化后形成的比较稳定的心理特征。所以，学科知识和学科能力之间并不是简单的正比关系，而是可能出现“剪刀差”，教育工作者必须对教学过程和方法加以合理安排，才能有效促进学科能力的发展。其次，学科能力和一般能力既有区别又相互联系。一般能力指大多数活动共同需要的能力，如观察力、记忆力、想象力等。学科能力是学生的智力、能力在特定学科中综合的、具体的体现，如语文学科中的听说读写能力，数学学科中的运算能力等。显然，一般能力和学科能力的区别在于概括和抽象的层次不同，属于一般和特殊的关系；它们的联系在于都有思维品质的参与，都遵循思维活动的规律。

二、研究内容与过程

(一)研究内容

1. 开展学科能力的相关理论研究，分析学科能力的结构、类型、水平，构建学科能力标准及框架，为学科教学指南的研究奠定理论基础。

2. 从学科教学本质出发，总体提出基本原则和要求，提出加强与改进教学的指导

^① 林崇德. 论学科能力的建构[J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 1997(1): 5-11.

意见，为教育行政部门的决策提供依据和借鉴，同时也是给教研部门和教师提供教学参考的层次框架，指导教师教学行为的改进。

3. 基于学科课程标准的研究，从促进学生学科能力发展的角度出发，研制适合北京地区实际的学科能力标准，并围绕标准提出具体教学建议，为规范教师教学行为，推动评价改革，优化教学过程，提高教学质量提供参考和依据。

4. 通过培训、实验，在实施过程中不断完善标准。围绕“意见”和“指南”，依托案例研究的方式，选择典型、适宜的教学主题、单元或课时进行教学研究与探索，促进教师对标准的理解，为教师教学提供范例指导与借鉴。

(二)研究过程

主要研究过程如下图所示。

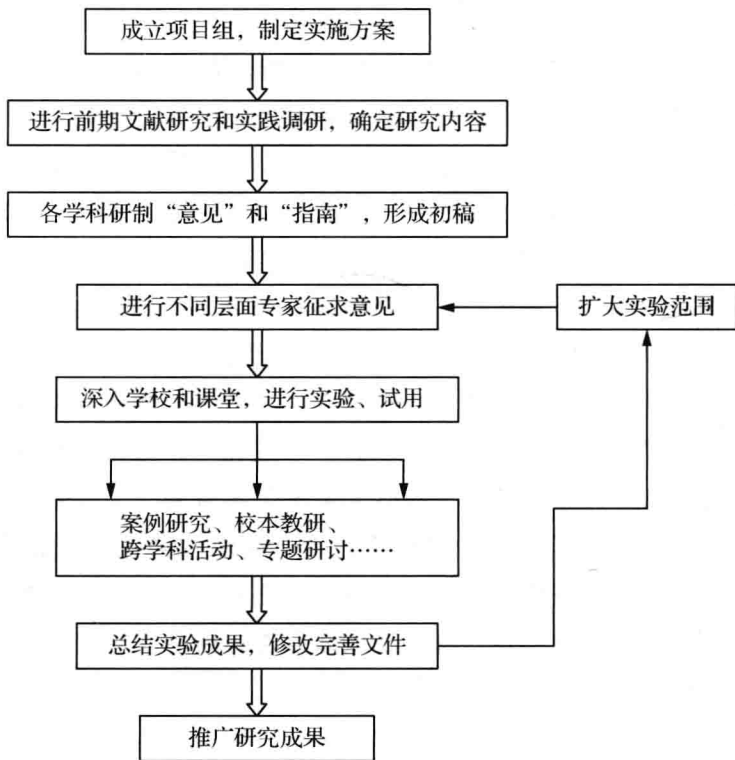


图 1 项目工作实施流程图

三、研究结果及分析

(一)理论的构建：学科能力的结构、类型及层次水平

关于学科能力的结构，国内外许多研究都有所涉及，但不同的研究者侧重的内容

并不一样。美国心理学家布卢姆(Benjamin Bloom)开展的教育目标分类学研究实质也是对学科能力的分类研究,他提出“认知领域”“情感领域”“动作技能领域”的教育分类目标本质上是以学科能力为核心的,只不过布卢姆的分类研究侧重从心智操作层面对学科能力进行描述,例如,他把认知领域划分为知识(knowledge)、领会(comprehension)、运用(application)、分析(analysis)、综合(synthesis)和评价(evaluation)等亚分支领域,基本属于心智操作的范畴。美国课程理论家安德森(Lorin W. Anderson)等人在继承布卢姆目标分类学的基础上进行了一些修订,修订后的目标分类系统最大特点是将知识作为一个领域从心智操作领域中分离出来,并且将知识领域划分为事实性知识、概念性知识、程序性知识、元认知四个分支领域。这样一来,构成学科能力的要素至少可以区分为知识和心智操作两大块。除此之外,PISA(Programme for International Student Assessment)测试还提出了问题情境(situations)的概念。^① PISA 主要考查的是学生为适应不断变化的社会所应具备的能力的掌握程度,所以它非常强调问题情境经验在学科能力中的作用。综合来看,学科能力主要有三个方面的构成要素:学科知识、心智操作和问题情境经验。^② 这三种要素不能截然分开,而是相互联系构成一个立体的学科能力结构。

学科能力的类型有哪些?这个问题不能一概而论,不同的学科表现出来的能力类型也不会完全相同,有的还存在很大差别。拿语文学科来说,语文能力大体可以划分为识字写字能力、阅读能力、写作能力、口语交际能力等,这种划分是以技能为基础的。但是品德课程就不能按照这种方式划分,因为德育不是一种典型的学科。“德育始终不完全是‘学科’意义上的学科,它所承载的教育目的和任务具有学校教育的全局性意义的影响。”但是品德学科能力也是通过学习品德课程而形成的稳定而具有综合性的社会性能力。所谓社会性能力就是“个人顺利参与社会生活,成为合格的社会成员的能力,就是人的现实社会生存和生活能力”^③。根据品德课程的特点,我们把品德学科能力分为观点认知能力、价值分析能力和行为实践能力,并进行了一定的说明,具体如表1所示。

① PISA. The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills [EB/OL]. <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/>.

② 张警鹏,郑启跃. 学科能力心理要素三维结构模型的构建[J]. 科学教育研究, 2006(10): 9-10.

③ 黄建君. 德育学科能力特性刍议[J]. 全球教育展望, 2012(11): 79-84.

表 1 初中思想品德学科能力类型及说明

学科能力	说明
观点认知能力	定位于“知”，包括学科的基础知识，也包括基于知识理解基础上形成的观点（概念、原理、思想方法等），以及对观点理论层面的解释和说明。
价值分析能力	定位于“析”，包括运用观点（概念、原理、思想方法等）分析说明现实问题，对现实问题作出价值澄清，并能审视自己已有的价值观念。
行为实践能力	定位于“行”，包括基于价值澄清与价值选择基础上的行动，真正的落实行动和面对新问题时改进、优化与提升的行动。

学科能力类型的划分除了要体现学科的特征，不用一把尺子来衡量，还要防止分类过程的随意性。为了确保划分的科学性与严谨性，项目组深入研究了国际三大教育评价(PISA、TIMSS、NAEP)对学科能力的分类标准和方式，借鉴了其中的宝贵经验。例如，PISA 测试把科学能力划分为三大类别：确立科学问题、解释科学现象和运用科学证据。我们借鉴了这种分类法，并根据具体学科有针对性地作了一些本土化的改造，例如，将化学学科能力划分为获取信息的能力、科学探究的能力和解决问题的能力。

学科能力在不同年龄和学习水平上表现出来的程度是有差异的，这是因为学生的身心处在不断成熟和发展过程之中。比如，数学能力在小学阶段主要表现为数量关系理解能力和计算能力；到了中学阶段，则主要表现为数学推理、论证等能力。国际知名的 TIMSS 测试将科学认知能力由低到高区分为三个层次：理解、应用和推理，并且在每个层次下又进行了更加细致的层级区分。例如，把理解水平细化为“回忆”“识别”“下定义”“描述”“举例说明”“使用工具”六个层级。这种划分方式实际是和布卢姆的教育目标分类学一脉相承的。学科能力层级水平的区分可以帮助教师在教学过程中更自觉地遵循儿童身心发展规律，提高教学效率。只是，国家课程标准作为一个总体性的纲领性文本，不可能面面俱到，因而在学科能力层级水平的区分方面比较宏观概括。例如，它将语文能力主要概括为识字与写字能力、阅读能力、写作能力、口语交际能力四大块，而各个能力领域内部的层级水平则比较模糊。针对这种情况，我们在遵循国家课程标准的大框架之下将各种能力进行了细分，并详细描述了每一层级能力水平的表现情况。以“阅读能力”为例，其层级水平详见表 2。

表2 语文学科阅读能力水平描述

阅 读 能 力	水平 1	阅读文章能够初步把握主要内容、揣摩表达顺序、大体了解作者表达的思想感情；能了解说明性文章的部分要点，能大体把握诗意，了解诗歌表达的情感。能根据需要从文本中找出简单的信息，了解关键词语、重点句子和段落的表面意思，能作出简单的解释，并能有自己的看法；能借助阅读丰富自己的语言表达，能利用文本提供的单一信息，解决简单问题。
	水平 2	在阅读中能够抓住要点，全面把握文本的主要内容；能了解表达顺序；能根据需要从文本中找出多个信息；能利用文本信息和生活积累作出解释和评价，并能简单说明理由；能利用文本提供的信息，发展自身语言，或解决学习和生活中的一般问题。
	水平 3	阅读中，能够抓住要点简练地概括文本的主要内容，全面抓住说明要点；正确理解作者要表达的思想感情；理清文章思路；能根据需要从文本中加工出新的信息；能充分利用文本信息，对相关内容作出准确、全面的解释，或有理有据地进行评价；能灵活运用文本相关内容发展自己的语言，或解决实际问题；有较为丰富、扎实的语言积累。

(二)实践的探索：基于学科能力的教学指南

在对理论进行梳理的基础上，我们进行了实践层面的探索，形成了基于学科能力的教学指南。教学指南是以学科为基础的，涵盖了义务教育阶段 27 个学科，它不仅包括围绕学科能力发展而紧密联系起来两个文本：《北京市义务教育阶段 27 个学科教学指导意见》和《北京市义务教育阶段 27 个学科能力标准及教学指南》，还在此基础上进行了实践层面的案例研究。

1. 从纵向来看，本套教学指南是一个覆盖宏观、中观和微观三个层次、指导教师教学的地方纲领性文本

国家课程标准是学科教学的根本指南，但由于课程标准要兼顾全国的教育教学实际，在课程内容安排和教学要求上具有一定的普适性，而缺少足够的针对性和操作性。因此，我们需要针对北京市教育教学实际情况，在国家课程标准和教师课堂之间搭起“桥梁”和“缓坡”，形成符合北京教育改革与发展实际的、更具有操作性和指导性的教学指南。

“教学指导意见”（《北京市义务教育阶段关于加强和改进 27 个学科教学的指导意见》）侧重于在宏观层面对学科教学提出基本原则和要求，从而为教育行政部门的决策提供依据和借鉴，同时也给教师提供教学参考的宏观理论框架，促进教师教学行为的改进。具体内容包括：第一，阐述学科的教育教学价值；第二，梳理学科课程改革取得的成效与经验；第三，分析学科教学中存在的主要问题；第四，提出未来在学科知识、思想和方法上的教学改进建议。

“学科能力标准及教学指南”(《北京市义务教育阶段 27 个学科能力标准及教学指南》)处于中观层面,它是基于学科课程标准研制的适合北京地区实际的学科能力标准,并围绕标准提出了一些具体教学建议。“指南”的研制旨在为规范教师教学行为、优化教学过程、推动评价改革、提高教学质量提供参考和依据。基本内容框架包括:第一,整体描述学科能力,并对学科能力进行分层次水平的细化;第二,针对具体课程标准的具体内容,提出更细致、更实用的学科能力标准;第三,围绕学科能力标准提出具体的教学建议。以初中地理为例,具体的结构见表 3。

表 3 初中地理学科“地球、地球仪、地图”能力标准及教学建议

内容标准中的主题		学科能力标准		能力水平			教学建议	
内容领域	主题			1	2	3		
地球和地球仪	地球和地球仪	感知能力	运用资料,了解人类认识地球形状的过程。	√				
			用简单的方法演示地球自转和公转。	√				
			运用地球仪,说出经线与纬线、经度与纬度的划分。		√			
		理解能力	用地理现象说明地球的自转和公转。			√		
			用平均半径、赤道周长和表面积描述地球的大小。	√				
	问题解决能力	在地球仪上确定某地点的经纬度。	√					
	地球和地图	地图	问题解决能力	能在地图上辨别方向,判读经度和纬度,量算距离。 能在等高线地形图上,识别山峰、山脊、山谷,判读坡的陡缓,估算海拔与相对高度。	√			在大比例尺地图上量算从居住地到天安门广场之间的直线距离。 在地图上辨别方向,判读经度和纬度。 在等高线地形图上,识别山峰、山脊、山谷,判读坡的陡缓,估算海拔与相对高度。 在野外进行“定向越野”活动。
				初步学会在地形图上识别五种主要的地形类型。	√			
				根据需要选择常用地图,查找所需要的地理信息,养成在日常生活中使用地图的习惯。			√	
				列举电子地图、遥感图像等在生产、生活中应用的实例。	√			在电子地图上查找从学校(或某地)出发到某个旅游景点路线,说明电子地图的特点和与传统地图的不同。
							将地图册上的地图进行简单分类。	

在微观层面，则采取了边研究边实验、边推进边修改的工作方式，将理论的研究与实践的检验有机结合起来。具体做法是：(1)选定实验学校，在实验过程中不断发现、总结“意见”和“指南”的存在问题，完善研究成果。(2)围绕“意见”和“指南”，依托案例研究的方式，选择典型、适宜的教学主题、单元或课时进行教学研究与探索，为教师教学提供范例指导与借鉴，实现国家课程标准和本土课堂教学的“无缝连接”。例如，地理学科就依据教学指导意见及能力标准，基于本学科特点，在教学实践层面围绕以下主题进行案例的研究，具体见表4。

表4 初中地理基于能力标准的教学案例

序号	主题	相应案例
1	地理价值观的培养	举例说明纬度位置、地形对气候的影响
2	知识结构的完善	澳大利亚
3	地理图像分析解读能力	长江的开发与治理
4	多样的教学方式	北京城市职能及建设成就
5	生活与地理	判读等高线地形图(2)
6	地理信息载体与传统教具的结合	“影子”的秘密

2. 从横向看，教学指南始终贯穿着一条中心线索：学科能力的发展

“教学指导意见”是在一般层面从教学内容、教学原则、教学方法、教学评价、教师发展等几个方面就如何更好地培养学生的学科能力提出指导意见。“学科能力标准及教学指南”则是针对具体的课程内容，围绕着如何促进学科能力发展提出具体的教学建议。在横向框架的设计过程中，我们借鉴和吸收了国外一些地区的课程标准的部分内容，例如我们根据澳大利亚维多利亚州课程标准框架进行了本土化改造。澳大利亚维多利亚州的课程标准不仅列出了学习的主要领域和重点内容，而且还对学习结果和能力表现指标进行了详细的说明。学习结果和能力表现指标是相互对应的，“学习结果”就是用来描述“学生应当获得什么知识以及能够具备怎样的能力”，能力表现指标回答“我们如何知道学习获得了特定的学习结果”。学习结果和表现都尽可能用可理解和可评估的行为动词来表述，这样有利于教师对教学过程的广度、深度和复杂程度的把握和控制，同时也是教学评价的基础。教学指南在借鉴国外课程标准框架的基础上，根据我国课程标准的内容安排就如何实施提出了具体的教学建议。这样一来，就形成了一个集内容标准、能力水平和教学建议于一体的纲领性文本。以语文学科的“识字”为例，其框架如表5所示。

表5 语文学科“识字”内容领域的能力标准及教学建议

内容标准			语文学科能力水平描述	教学建议
一级	二级	三级		
识字与写字	识字	读准字音	水平1 能读准声母、韵母、声调和整体认读音节。认识大写字母，熟记《汉语拼音字母表》。能准确地拼读音节，正确书写声母、韵母和音节。	通过多种多样的游戏、活动，提高汉语拼音学习的趣味性；同时，注意汉语拼音学习的渐进性，通过定期复习、组合运用等方式增加汉语拼音的复现率，让学生在在与汉语拼音的多次接触中逐渐掌握汉语拼音。
			水平2 读准《课程标准》附录4中300个汉字的读音及附录5“字表1”中的大部分汉字读音。	利用母语学习的特点，基于学生的既有经验展开教学，提高教学的针对性。注意字音教学与朗读教学相结合，指导学生读准教材中生字的读音。
			水平3 读准《课程标准》附录5“字表1”中的大部分汉字读音，并能辨析常见的多音字、形近字、音近字的读音。	结合学生的学习和生活实际，通过联系字义、联系字理等方法加强多音字、形近字、音近字辨析的指导，随时纠正容易误读字的读音。

四、研究的成效

(一)有助于克服简单传授知识和单纯传授知识的倾向，促进学生能力的发展

简单传授知识和单纯传授知识是困扰课堂教学、影响学生能力发展的两大难题。所谓“简单传授知识”就是教师没有将贯穿在知识中间的原理讲解清楚明白，学生不能理解，只能呆读死记来应付考试，通常所说的“满堂灌”“填鸭式”就是这种情况。所谓“单纯传授知识”就是教师教学停留于认知层面，不能深入下去，教学对学生的发展价值很有限，通常批评的“教书不育人”就是属于这种情况。应该说，人们很早就认识到“单纯传授”和“简单传授”的消极影响，但是却大都局限在观念层面对这些弊病进行激烈谴责和批判，对于如何在具体实践层面克服这些弊病则较少给予实质性的帮助，好像“满堂灌”等现象的存在主要是观念方面的原因。其实，谁都知道“满堂灌”不好，但总是改不掉，主要是因为师资能力和水平的问题，非不为也，实不能也。因此，只有针对具体的课程内容，描述要达到的学科能力水平，提出具体的转识成智的教学建议，才能更好地实实在在地帮助教师克服简单传授和单纯传授知识的难题。以物理课程中的“速度”为例，国家课程标准提出的内容要求是“用速度描述物体运动的快慢。通过实验测量物体运动的速度。用速度公式进行简单计算。”在我们的研究中，首先对内容标准进行了细化和分解：知道速度的概念；了解速度的国际单位及速度各单位之间的换算；会用 $v-t$ 图、 $s-t$ 图像描述物体的运动；用速度公式进行简单计算。然后，分析

各个分支内容的能力水平，例如“知道速度的概念”属于“了解”水平。最后，根据具体的内容及其需要达到的能力标准提出有针对性的教学建议，例如“教学中可以提出：‘如果两个物体运动的路程和运动的时间都不相同，如何比较它们运动的快慢？’的问题，让学生展开充分的讨论，从而建立起速度的概念。通过这样的学习过程，不仅要让学生了解速度的概念，同时也增强了运用数学工具处理问题的能力，更重要的是要学生领悟建立速度概念的方法。”

（二）有利于教师的专业成长，促进教师专业能力的发展

教育质量的高低，乃至教育改革的成败，一个十分关键的因素在教师。教师专业能力水平决定了课堂教学的质量，也制约着学科知识转化为学生能力的尝试和广度。教师的专业发展不是一蹴而就的过程，而是在实践中逐渐累积的过程。本丛书可以为中小学教师的教学提供专业方面的智力支持，也可以说，它是专门为中小学教师的专业成长而量身定做的“脚手架”。它在促进教师专业成长方面体现出四个方面的特点：第一，以促进学生的学科能力发展为中心，让教师在教学过程中具有“能力意识”是本丛书追求的重要目标之一；第二，紧贴学科内容，避免脱离内容的泛论述化；第三，紧贴课堂教学，标准中的教学建议主要是针对课程教学而言；第四，紧贴实际需要，我们分析了北京市近十年来义务教育监控与评价的数据，并利用教学视导、课例分析、现场课的展示、问卷调查等方式深入一线进行调研，为本丛书的研制奠定了牢固的实践基础。

五、研究的几点思考

（一）进一步加强学科的共性与个性研究

在研究过程中，我们已经从理论的角度对学科能力的类型、结构等进行了梳理，并构建了基于学科能力的框架，为各学科的研究提供了基础。但对于框架、结构本身的研究还需要进一步明确：学科能力的描述是否合适？分类及水平层次的界定是否准确？能否真正代表所有学科的共性特点？这是我们下一步需要在顶层设计中继续探索和完善的方面。

另一方面，我们也发现在学科研究的过程中，学科特色不够凸显。每个学科都有自己的课程定位、价值与特点，如何在研制能力标准的过程中突出本学科的重点是研究的难点，这也是区别一般能力与学科能力的关键点。比如有专家提出，“化学学科重在培养科学精神，数学重在培养数学思维，政治重在形成正确价值观，综合实践活动重在加强知识运用及国际合作能力”，因此，在考虑共性与全面的前提下，学科特色研究将是我们下一步的研究重点。

(二) 进一步加强教学实践层面的应用研究

此次研究虽然注重了宏观、中观、微观层面的研究，并在微观层面依托教学案例进行教学实践层面的应用研究，力图在实践层面检验学科能力标准的实效性。但教学案例的研究只是质性研究的一种方式，学科能力标准的信度、效度如何以及是否能有效指导教师教学，则需要通过不同的研究方法作进一步的探索，例如通过定量与定性的结合，为学科能力标准的理论建构提供更具实证意义的支持。

(三) 关注学科能力标准与学业水平标准等其他评价标准之间的联系

当前，随着课程改革的深入推进，基于教学、教师、学生的标准研究都是人们日益关注的焦点与热点问题，但教学、教师、学生并不是孤立的，而是课堂的主体因素，彼此之间紧密联系，因此，在研究学科能力标准时，要关注与教师专业发展标准、学生学业水平标准之间的联系与区别，并能在标准建构中有所体现，在实践层面则更需要三者之间的融合，形成合力，真正促进教师专业水平的提升、学生的发展，从而促进教育教学质量的提高。



目 录
CONTENTS



第一部分	学科教学指导意见	/1
第二部分	学科能力标准与教学指南	/7
第三部分	教学案例及评析	/26
主题一	科学探究	/26
“走进化学实验”	教学案例及评析	/26
“二氧化碳与水作用的探究”	教学案例及评析	/31
“化学解题策略之实验探究”	教学案例及评析	/39
主题二	身边的化学物质	/43
“二氧化碳的性质和用途”	教学案例及评析	/43
“碳和碳的化合物”	教学案例及评析	/47
“金属的化学性质”	教学案例及评析	/51
“溶液组成的定量表示”	教学案例及评析	/57
“溶解度”	教学案例及评析	/63
“溶解度曲线”	教学案例及评析	/68
“管道通怎么‘失灵’了——酸碱盐复习课”		
教学案例及评析		/73
主题三	物质构成的奥秘	/79
“水的组成”	教学案例及评析	/79
“分子”	教学案例及评析	/84
“画水”	教学案例及评析	/91