

九年一贯制学校办学创新探索丛书

丛书主编：黄伟



九年一贯制课程 衔接研究与实践

叶卸麟◎主编



教育科学出版社

Educational Science Publishing House

九年一贯制学校办学创新探索丛书

丛书主编：黄伟

科学

九年一贯制课程 衔接研究与实践

叶卸麟◎主编

教育科学出版社
· 北 京 ·

出版人 李 东
项目统筹 池春燕
责任编辑 杨 巍
版式设计 宗沅书装 杨玲玲
责任校对 贾静芳
责任印制 叶小峰

图书在版编目 (CIP) 数据

九年一贯制课程衔接研究与实践. 科学 / 叶卸麟主
编. —北京: 教育科学出版社, 2016. 11
(九年一贯制学校办学创新探索丛书/黄伟主编)
ISBN 978-7-5191-0790-1

I. ①九… II. ①叶… III. ①科学知识—教学研究—
中小学 IV. ①G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 256132 号

九年一贯制学校办学创新探索丛书
九年一贯制课程衔接研究与实践·科学
JIU NIAN YIGUANZHI KECHENG XIANJIE YANJIU YU SHIJIAN · KEXUE

出版发行	教育科学出版社		
社 址	北京·朝阳区安慧北里安园甲 9 号	市场部电话	010-64989009
邮 编	100101	编辑部电话	010-64981265
传 真	010-64891796	网 址	http://www.esph.com.cn
经 销	各地新华书店		
制 作	北京金奥都图文制作中心		
印 刷	保定市中华美凯印刷有限公司		
开 本	169 毫米×239 毫米 16 开	版 次	2016 年 11 月第 1 版
印 张	14.5	印 次	2016 年 11 月第 1 次印刷
字 数	193 千	定 价	40.00 元

如有印装质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

丛书编委会

主 任：黄 伟

副主任：郑宏尖 陈 安 丁 越 黄 雄

委 员：杨九詮 王许人 莫弘明 郑锦杭

唐西胜 李建飞 苏建强 曹纺平

王盛之 洪建斌 施环红 周 慧

戴秀梅 徐 玫 叶卸麟 鲍争志

本册编写人员

主 编：叶卸麟

副主编：陈 敏 赵 萍

编 委：黄 益 姜春晓 陈紫微 陈双珠

目录 | CONTENTS



上篇 科学课程衔接方案

第一章 概述 002

- 一、科学课程衔接的目的及问题 / 003
- 二、科学课程衔接的方法与策略 / 009
- 三、科学课程衔接的基本途径 / 011
- 四、科学课程衔接的评价建议 / 015

第二章 课程衔接内容列表 018

- 一、三至九年级课程衔接内容简表 / 019
- 二、六至八年级课程衔接内容详表 / 027
- 附录一 《科学》(教科版)六年级目录 / 036
- 附录二 初中科学内容衔接点查对表 / 037

第三章 课程衔接论证举例 043

- 一、“物质的变化和物质的性质”衔接论证 / 043
- 二、“生物的多样性”衔接论证 / 051



下篇 科学课程衔接课例研究与研究心得

第四章 《寻找中国文化中的月亮》课例研究 060

- 运用主题教学，认识科学本质
- 一、研究的课 / 060
- 二、课的研究 / 072



第五章 《光与影、“影”》 课例研究 087

——搭建思维阶梯促进概念形成

一、研究的课 / 087

二、课的研究 / 107

第六章 《物质的导电性》 课例研究 120

——让中小衔接促进思维生长

一、研究的课 / 120

二、课的研究 / 135

第七章 课例选粹 148

一、《杠杆》——构建思维冲突，修正前概念 / 148

二、《物质在水中的溶解》——科学观察与科学本质的衔接 / 161

三、《质量的测量》——科学本质的渗透 / 173

四、《物质的导电性和电阻》——关注学情，有效衔接 / 183

五、《单细胞生物》——注重科学方法衔接 / 195

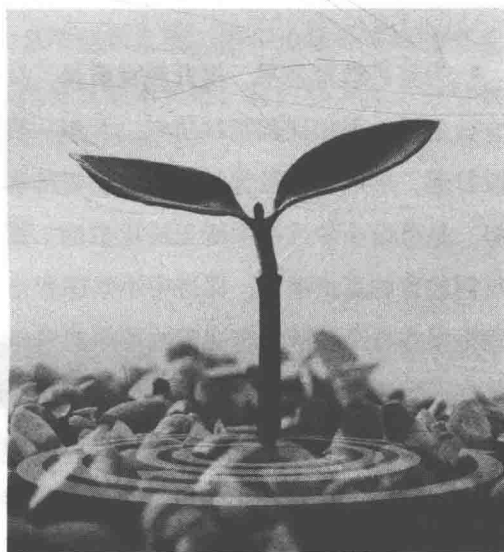
六、《物理性质和化学性质》——关注科学方法的培养 / 204

第八章 科学课程衔接研究心得 211

一、科学教学中小衔接的有效策略 / 211

二、中小学科学学习习惯衔接探究 / 221

三、小学科学概念教学中小衔接的策略探究 / 226



上 篇

科学课程衔接方案



第一章 概述

为促进教育公平、提升教育质量，杭州市下城区积极探索九年一贯制学校建设，聚焦课程衔接研究。九年一贯制学校将小学和初中两个独立学段打通，形成义务教育整体，其明显的教育整体性、连续性、互动性等优势，是单设小学或初中所无法比拟的。而切实做到取长补短，发挥九年一贯制教育的真正潜力，促进中小学课程衔接就成为最关键的内容。由于课程衔接在整个基础教育课程改革中起着承上启下的重要作用，其衔接的效果在一定程度上关系到我国基础教育课程改革的成效。^①

科学课程是基础教育阶段课程体系的重要组成部分，做好科学课程衔接具有重要的现实意义和理论价值。科学作为一门综合性的课程，横跨物理、化学、生物等学科，贯穿小学、初中等不同学段。由于我国科学教育存在各管一段、沟通不足的现实问题，学生在科学学习中特别是在起始年级转型阶段往往面临巨大的学习挑战和压力，产生学习科学课程的恐惧感，并由于跟不上学习进度而逐渐远离、放弃科学学习。虽然原因很多，但缺乏对课程衔接的足够重视、对学生学习科学给予的关注不足却是直接原因。解决这一问题的基础在于加强科学课程衔接研究，通过系统的理论与实践研究，全面认识并解决科学课程存在的脱节、断裂、重复、交叉等问题，并建构有效的教与学的方式方法，帮助学生衔接好中小学科学课程的学习，进一步提升科学素养。

为了在下城区教育高位发展的基础上，进一步提升教育教学质量，下

^① 周仕德：课程衔接：亟待研究的课程视域 [J]，教育理论与实践，2010（9）：58.

城区的科学教师们经过三年多的努力,在学习梯度层次设计、教学内容合理调整、充分发挥教师主观能动性等方面展开了系列理论与实践研究,切实促进了中小学科学一些课程衔接问题的解决,取得了一定的成效。

一、科学课程衔接的目的及问题

为推进下城区九年一贯制学校办学创新发展,进一步提升下城教育品质,拓展下城教育优势,实现下城教育发展新突破,我们尝试促进科学教育中小衔接,探索有效地提升学生科学素养的实践方式,构建科学教育中小衔接的九年一贯制教育体系。

(一) 科学课程衔接的目的

何谓课程衔接?不同学者对课程衔接有不同的理解。我们认为,课程衔接指的是处于不同学段的某一学科在课程内容、课程目标、教学方式、教科书编制等宏观与微观体系的最优组合。中小学科学课程衔接研究的目的在于促进科学课程目标、课程内容、教学方式、资源条件等方面的衔接。

1. 由课程性质、课程理念决定

综合分析《全日制义务教育科学(3~6年级)课程标准(实验稿)》(简称实验稿小学课标)和《义务教育初中科学课程标准(2011年版)》(简称2011版初中课标)中对中小学科学课程性质、课程理念的定义,摘录如下。

(1) 课程性质

小学科学课程性质:

- ①小学科学课程是一门以培养学生科学素养为宗旨的基础性课程。
- ②小学科学课程是一门活动性和实践性课程。
- ③小学科学课程是一门综合性课程。
- ④小学科学课程是一门与其他学科有密切联系的课程。



初中科学课程性质：

①初中科学课程是以提高学生科学素养为宗旨的课程。

②初中科学课程是体现科学本质的课程。

③初中科学课程是一门综合性的科学课程。

(2) 科学素养

科学素养一般指了解必要的科学技术知识，掌握基本的科学方法，树立科学思想，崇尚科学精神，并具备一定的应用它们处理实际问题、参与公共事务的能力。

(3) 科学知识

科学知识是人类经过科学探究对客观世界和人类自身的系统认识，其表现形式包含科学事实、科学概念、科学原理、科学模型和科学理论，对自然现象有解释和预见的功能。

(4) 课程基本理念

小学科学课程基本理念：

①面向全体学生。

②探究式学习是小学科学学习的重要方式。

③科学课程要具有开放性，满足社会和学生的需要。

④保护学生的好奇心，激发学习科学的兴趣。

⑤学生是主动的学习者，教师是学习过程的组织者、引导者和促进者。

初中科学课程基本理念：

提高每一个学生的科学素养是科学课程核心理念。为此，科学课程必须做到以下几点：

①面向全体学生。

②立足学生发展。

③引导学生逐步认识科学的本质。

④体现科学探究的精神。

⑤反映当代科学成果。

科学作为一门整体性、延续性较强的学科，在中小学的课程性质、课程理念中存在极大的共同性。例如，中小学科学课程都是一门以培养学生科学素养为宗旨的综合性课程，中小学科学课程基本理念都强调科学教学要面向全体学生，引导学生学会用探究式方法进行科学学习。这是中小学科学课程能够衔接的基础。

但是，中小学学生由于年龄不同，其在认知结构、心理特征等方面存在较大差异。与此相对应，中小学课程性质、课程理念存在较大区别。例如，小学科学课程基本理念主要是保护学生的好奇心，激发学生学习科学的兴趣，学生是主动的学习者，教师是学习过程的组织者、引导者和促进者；而初中科学课程基本理念主要是立足学生发展，引导学生逐步认识科学的本质，体现科学探究的精神，反映当代科学成果。这是中小学科学课程衔接的必要所在。

利用图 1-1，我们能对小学科学与初中科学课程性质、课程理念的异同点一目了然。

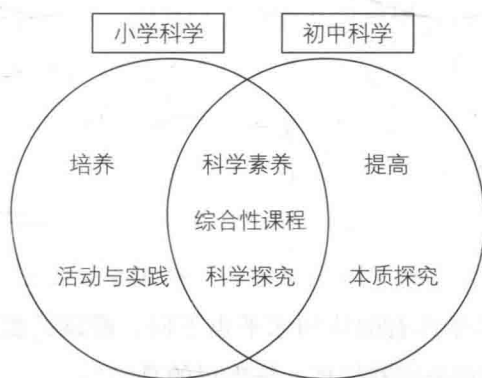


图 1-1 中小学科学课标教学理念对照

不难发现，中小学科学在课程性质、课程理念上有很多相近之处，但也有不同，既有一脉相承，又有递进提升。中小学科学课程都以提升学生科学素养为宗旨，促进学生形成更加全面、更加系统、更加深入的科学素养。小学科学旨在开展一系列简单可行的科学实践类探究活动，帮助学生认识世界，感知自然，培养学生的科学素养；而初中科学则要求学生在会实践、能



实践的基础上,加强对科学本质的探寻和感知,由表及里、由浅入深地认识科学的真谛,并在此过程中提高科学素养。小学科学是初中科学开展的基础与必要条件,初中科学则是小学科学的进一步延伸和拓展,两者的有效衔接,是学生探究能力加强、科学素养稳步提升的基石和保障。

2. 由课程目标决定

中小学科学课程的核心目标就是提高学生的科学素养。比如,《义务教育初中科学课程标准(2011年版)》指出,科学课程“呈现各学科领域知识的相互渗透和联系,统筹科学探究的过程和方法,关注科学、技术、社会、环境之间的关系,以帮助学生从整体上认识自然和科学,深化对科学的理解,促进科学素养的发展,为认识 and 适应未来不断变化的世界做好准备”。

在某种程度上来讲,科学是一门学习科学知识并不断发展科学素养的学科。科学知识是人类经过科学探究形成的对客观世界和人类自身的系统认识,其表现形式包括科学事实、科学概念、科学原理、科学模型和科学理论。科学知识是科学方法、科学精神以及科学能力形成和发展的基础。科学知识具有容量多、深度广、跨度大,科学素养培养周期长、见效慢、影响深等特点,在一定程度上要求中小学科学在知识安排、难度设置,以及科学素养培养方法、培养过程上追求合理统一、相互支持,避免无效重叠和严重脱节。

而且,学生的认知水平具有较强的年龄特征,其发展受年龄影响较大。对同一个知识点由浅到深的理解和掌握离不开相应水平的认知参与,处于不同年龄的学生具有的认知水平也不同。所以,在不同的学段与年级,对于科学素养的形成和发展,先出现的是铺垫,后出现的是提升,是相辅相成的。只有中小学科学衔接得当,才能将知识落实到位,又好又快地开展教学。

总而言之,科学教育承担培养公民科学素养的重任。科学素养的形成无法一蹴而就,需要长时间的培养和沉淀,在小学和初中阶段,培养和逐渐提高学生的科学素养都是科学学科核心理念。科学是一门体现活动性、实践性和综合性的学科,小学科学是初中科学的基础,通过观察、体

验、感受、习惯、兴趣、方法等方面逐步积累,使初中阶段能在小学科学课程的基础上,让学生进一步深化对科学的认识,提高学生的科学素养。所以,小学和初中的科学教育应该在面向全体学生的基础上,立足学生的发展,实施螺旋上升的衔接教学。

(二) 科学课程衔接的问题

下城区有六所九年一贯制实验学校,近年来,部分学校一直在探索中小学科学课程衔接。几年的探索,不仅取得了一些成效,还加深了对一些问题的认识和理解,为系统开展中小学科学课程衔接研究奠定了基础。

1. 教学要求定位不准

从学科教育角度来看,小学科学与初中科学是一脉相承的学科,知识由简单到复杂,由认识到理解、运用和创新,呈螺旋式上升。但根据目前调研发现,由于中小学科学教学沟通不够,科学教师缺少对其他学段科学课程标准及教材体系的了解。多数小学老师不清楚中学将达到什么要求,初中老师不清楚小学老师教学要求达到什么程度。在不了解学情和生情的情况下,初中科学教学中难免会出现起点低、知识重复的现象,这样既浪费了时间,学生兴趣也难以提高,教学效果不佳。一些学生因为小学与初中知识梯度过大、难度过高,超过了自己的认知能力,进入初中后在科学的学习上感到不适应,学习兴趣逐渐变淡,学习成绩与小学形成巨大反差,或者过早被分化。

2. 教学内容存废失当

由于没有专门的九年一贯制科学教材,也没有相应的指导材料,有些学校在衔接过程中采取跳过小学六年级的科学内容,直接进入初中科学的学习。这样的学校通常认为,六年级的科学内容可以分为两部分,一部分是初中科学中会再次学习的内容,一部分是初中阶段不会再涉及的内容。但是,我们发现,六年级的学生在科学探究能力、学习思维能力、实践创新能力以及科学用语等方面都还有些欠缺,他们没有经过系统规范的学习,科学表达跟不上初中科学的要求,多数学生感到课程较难而产生不适



应,从而对科学学习失去兴趣。这样弃用小学六年级教材,直接实施初中科学教学,看起来是在实施中小衔接,实则会因为难度梯度大,考查难度高,加深了学生对科学学习的恐惧感和抵触情绪。

3. 教学方式缺乏设计

在教学方式上,小学科学与初中科学有很大的区别,小学生对周围的世界具有强烈的好奇心和求知欲,这种好奇心和求知欲是推动学生学习的内在动力。这就要求在教学方式上有所设计,根据学生的学情、教学目标以及教学条件科学设计教学方式,不能简单地迁移使用小学或者初中的主流教学方式,而是要有针对性地选择、优化、设计衔接阶段的教学方式。但是,有的学校在小学科学教学中只重视知识点的记忆而忽略了方法和能力的培养,缺少对学生兴趣的培养,特别是小学教师任教六年级的科学教学,这种现象相对更严重一些,停留在死记概念或要点,在教学时往往以背复习提纲为基础。

目前,下城区的九年一贯制实验学校中,小学与初中科学教学师资配备各有不同,特别是六年级的科学教学,有的是初中科学教师承担教学任务(如杭州市安吉路实验学校 and 杭州市大成岳家湾实验学校);有的是小学科学教师承担;有的是小学其他学科教师承担。缺少科学教师,特别是小学科学教师配备严重缺乏,较多小学科学由其他学科教师替代,师资不稳定,也不专业,波动性较严重。部分学校六、七年级科学教学由教学能力较弱的教师担任,这样的师资配备,对中小学科学教学都有一定的影响,特别是学生科学素养的培养,缺少连贯机制和有效手段,造成初中科学教学压力大、过早分流、分流面大等情况。

4. 教研活动互动不够

目前,科学教学在小学学段与中学学段存在相对封闭、各自为阵的现象。许多教师翻阅过相关中小学教材,初步思考过中小衔接行之有效的方法和手段。但这些还都停留在文本层面,属于“闭门造车”,缺乏实践反馈,缺乏跨学段沟通。由于中小学科学教学目标、教学内容要求的差异化,中小学教师所采用的教学手段和方法也呈现多样化,这些都有可能造

成学生在适应学习方法、内容强度、课堂氛围等方面的障碍，制约了中小衔接的流畅性和统一性。有的学校组成中小学科学学习共同体，科学教师众人拾柴火焰高，集思广益，对现行教学体系进行整合，初步形成了一系列适合各所九年一贯制学校的衔接课程系统，有效地促进了课程衔接的开展。

综上所述，科学课程中小衔接是当前深化课程改革阶段出现的新课题，是课程改革落实落细的现实问题。课程衔接是大势所趋，科学课程中小衔接势在必行。

二、科学课程衔接的方法与策略

在探索科学课程中小衔接的过程中，我们希望做到及时解决中小学科学课程衔接中的一些认知矛盾或重复教学，或提前“一步到位”达到中学教学目标，或直接在小学教学基础上进行承接减少重复学习，或适时地渗透科学方法，使学生在科学知识 with 技能，科学态度、情感与价值观，过程、方法与能力方面进行结合与渗透，进而从根本上少走弯路，提高教学实效。为此，在文本分析的基础上，结合实践探索了以下几种方法与策略。

（一）分层设置教学目标

教学目标是教学的基础和教学的方向，更是衡量教学效果的标尺，中小衔接首先要从教学目标入手，针对六、七年级科学教学目标进行整合。通过梳理六、七年级科学课标和教材内容，将知识要求、知识编排、实验设计重叠之处的部分小学科学内容作为启蒙课程，并对教学内容做适当的调整，设定相应的二、三级教学目标。比如在六、七年级教学中，把部分要求过低的内容适度提高要求，把一些学生较难接受的内容适度降低要求，对教学要求上过高或过低的内容都做适当调整，使过高、过低要求的内容向中间靠近。另外，对一些较难理解而必须学习的内容，适当增加过渡教学时间，设置合理的知识坡度。



比如,《科学:七年级上》(简称七上。其他分册简称方式同。本书使用的初中教材均为浙教版)第二单元与《科学:六年级上》(简称六上。其他分册简称方式同。本书使用的小学教材均为教科版)第四单元的知识是有密切联系的,通过观察校园中的生物,可以让学生理解生物与非生物的区别;通过对常见动物(特别是蜗牛)与植物的观察,在积累丰富的感性知识的基础上,让学生学习细胞结构、组织与器官等内容,再深入学习常见动物与植物的特征。可以把七年级的部分内容要求降低一些,六年级的部分内容要求适当地提升。而六上第一单元《工具与机械》对学生来说是有很大难度的,所以,我们适当地延后,并加强实验教学,不仅可以提高学生的动手能力,还可以加深学生对机械的理解,为科学地开展教学提供保障。

(二) 融合相关教学内容

初中科学的基础内容具有一定的普遍性,涉及很多知识点,因此,在教学中应当重视学生感性知识的积累、兴趣的激发和动手能力的训练。中学科学也是学生从认识现象升华到探究本质的阶段,在知识内容上虽然有很多是基于小学科学的学习,但在知识的难度、深度、广度以及能力和方法上都比小学有更高的要求。通过对六、七年级科学教学目标的整合、教材内容的梳理,编写和调整适合中小衔接的课程。通过衔接整合,使学生在六、七年级的科学学习中尽可能地消除内容、知识逻辑上的不和谐,以及概念、术语、定义上的不一致。在知识点教学上,六、七年级打通衔接,承接性地完成六、七年级内容的学习,实现教学内容设置过渡合理、梯度适当、全面兼顾。

(三) 把握学科逻辑,设计教学方法

教学方法要依据教学内容具体而言,教学中可以从几个衔接点入手,做重点案例研究,以此形成微课程、微课题及相关的课件、作业系统和评价目标、评价方法等材料,以点及面,使教师在实施过程中能在学生学习意识、课堂行为、学习技巧、学习进程调控、学习资源整合等方面有一个