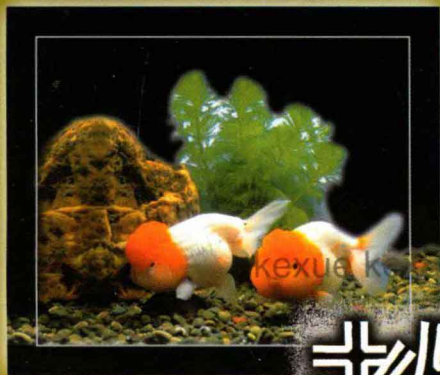


义务教育课程标准实验教科书

科学

六年级(下册)

河南教育报刊社 编写



教学 指南



大象出版社

义务教育课程标准实验教科书

科学

教学指南

六年级(下册)

河南教育报刊社 编写



大象出版社

义务教育课程标准实验教科书

科学

教学指南

六年级(下册)

河南教育报刊社 编写

编写组电话: 0371-66370675

大象出版社 出版发行

(郑州市开元路18号 邮政编码450044)

出版人:耿相新

河南省许昌裕达印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 7印张 140千字

2008年1月第1版 2010年12月第4次印刷

ISBN 978-7-5347-4946-9/G·4050

定价 30.50元(含光盘)

若发现印、装质量问题,影响阅读,请与承印厂联系调换。

印厂地址 许昌市文峰路57号

邮政编码 461000

电话 (0374)2620277

目录

第一部分	教材总体编写说明 / 1
第二部分	本册教材编写说明 / 6
第三部分	分单元教学指南 / 11

第一单元	人类祖先的足迹 / 11
第二单元	绿色社区调查 / 30
第三单元	养好小金鱼 / 63
第四单元	雨具的改进 / 78

后记	/ 104
----	-------

第一部分 教材总体编写说明

一、本教材的编写指导思想

本教材总的指导思想,是全面贯彻“三个面向”的教育方针,主动适应素质教育的要求,认真落实教育部《基础教育课程改革纲要》和《科学(3~6年级)课程标准(实验稿)》(以下简称《标准》)的具体规定,积极遵循主体教育和建构主义的教育理论,切实体现探究式的教学观和“自主、合作、探究”的学习观,探索建立“符合受教育者全面发展规律、激发受教育者创造性的新型教育教学模式”,始终坚持科学教育面向全体学生的公平性、科学研究的启蒙性和科学知识的综合性,努力实现“严肃的内容,活泼的版面,正规的教育,快乐的学习”这一编写目标。

具体地讲,本教材的编写着重遵循了以下四项原则:

1. 注重培养综合能力,全面提升学生素质

本教材坚持以学生的认知发展和“科学探究过程能力”培养为明线,将认知能力的培养作为最终目标,把科学探究过程能力的培养作为直接目标,使培养目标清晰、明确、可行。坚持以基本的科学知识为暗线,既保证教材内容全面覆盖《标准》要求的知识点,又注意淡化学科知识的界限,采用散点教学,为学生提供选择的空间,让学生自觉地去探索、补充自身需要的知识。坚持用大量的“做中学”活动贯穿于科学探究过程的每一个环节,促使学生动手动脑、亲自实践,在培养能力、学习知识的同时,内化科学的情感态度与价值观。

2. 遵循学生认知规律,逐步提高探究能力

本教材重视探究过程和能力发展的逻辑关系,通过完整的探究活动,培养不同年龄段学生的主探究能力(见本书第5页“探究活动过程与各册能力培养要项关系表”),强化每个“做中学”活动过程中的能力培养小循环、每册教材中三种不同类型单元能力培养的中循环和整套教材中能力培养的大循环,从而实现学生探究能力的稳步提高。

3. 注意加强学科联系,培养学生人文情怀

现代的课程论越来越强调学科间的联系与渗透,以增强各门类知识间的综合运用。本套教材的编写在内容组织和探究活动中,切实加强与其他学科的联系与衔接,在着重培养学生科学素养的基础上,提高学生的人文素质。特别是重视渗透环境教育的思想,使学生从小亲近自然、欣赏自然、珍爱生命,善待周围环境中的自然事物,追求人与自然的和谐相处。

4. 坚持面向全体学生,适应城乡教育差别

为适应我国城乡广大地区对科学教育发展的需要,我们力求使教材的内容具有时代特色,繁简适度,难易搭配;力求使教材在对学习条件的要求上高低皆宜,对教师素质的要求上

有一定的弹性空间。努力为不同地域、不同水平的学生提供可选择的、应用性与可操作性较强的科学教材,为他们提供生动活泼的材料和主动求知的环境。

二、本套教材的主要特点

1. 课堂教学模式的创新性

创造始于问题,有了问题才会有思考。教材坚持以学生提出问题为起点,在搜集事实证据、进行模型解释的过程中不断修正旧问题,提出新问题,从而以问题为纽带贯穿整个探究过程,构建起了《科学》课程逐级扩大、逐级提高的全新的课堂教学模式,即“提出问题—事实证据—模型解释—建构评价—表达交流”。配合这一崭新的课堂教学模式,教材采用了灵活多样的教学方式、方法,充分体现了探究式、互动式、体验式、合作式等教学理念,提高了科学课堂的趣味性、参与性和时代性。

2. 能力培养过程的渐进性

教材按照小学生的认知规律,坚持逐步培养、稳步提高学生的认知能力和科学探究过程能力。首先,教材根据各年级学生的认知特点,把3~6年级学生的认知能力培养目标分别确定为逐级递进的“感知科学”、“走进科学”、“探索科学”、“科学探究”。然后,教材将探究过程能力分为循序渐进的6组能力,分别作为3~5年级6个学期的一级目标,并将对这6组能力的综合运用作为6年级两个学期的一级目标。最后,每一册教材又都在各个单元中确定了培养探究过程能力的二级目标。这样,通过每个单元的学习和“做中学”活动,实现一个个能力培养的小循环,达到二级目标。二级目标支持一级目标,使每一册教材都能实现主探究过程能力培养的中循环。各册教材的一级目标本身是一个科学探究过程能力不断提升的过程,同时,每两册教材的一级目标又对应支持一个年级的认知能力目标,使整套教材形成完整的能力培养大循环。整套教材循序渐进,使学生认知能力、探究能力的发展呈螺旋式上升,逐步把学生引入科学的殿堂。

3. 教学内容设计的综合性

一是教材的内容包含了《标准》要求的生命世界、物质世界、地球和宇宙等方面的内容标准,并在科学家的积极倡议下,涉及到了磁悬浮、网络技术、通讯技术、纳米材料与纳米技术、基因工程技术等具有时代感的科学技术。二是教材内容淡化学科知识之间的界限,贴近儿童生活,综合安排各项内容,以开放的观念和心态,在时间、空间、过程、内容、资源、结论等多方面,为学生营造宽松、和谐、民主、融洽的学习环境,不断扩展他们对周围世界科学现象的体验,丰富他们的学习经历。三是为了便于学生自学阅读,教材每个单元都有与探究活动相关的“科学自助餐”,包括古今中外科学家的小故事、科学技术发展的故事、科学探究活动的成功案例、全国青少年发明创造故事等等,为小学生自主地开展学习提供了条件。

4. 教材呈现形式的灵活性

教材充分考虑小学生认识事物的特点和规律,利用卡通、游戏、故事、童话、谜语、诗歌、连环画、科幻作品等小学生喜闻乐见的形式,激发学生主动参与科学学习的热情。其中,三、

四年级以卡通、连环画的形式为主,五、六年级以童话故事、科学故事为主。同时,设计了“探探”、“究究”、“奇奇”、“妙妙”四个生动活泼的卡通形象贯穿教材的全过程。四个卡通形象概括了当代小学生的主要性格特征,他们用清纯的眼睛观察自然,看待科学世界,伴随学生去亲历科学探究,探索科学奥秘,缩短了学生与教材的心理距离。

教材图文并茂,既凸显科学探究过程,又强调科学知识的呈现,同时重视情感态度价值观的培养,力求使教材具有启蒙性、趣味性、可读性,成为学生乐学、教师乐教的教科书。

5. 教材支持系统的开放性

以《科学》教材为核心,建立学校教学工具材料库——材料超市、师生参考资源库、科学家交流站三大类教材支持系统。

材料超市:在每册教材中,提供灵活方便的“小科学家记录本”、“问题银行”,并建立以学校为单位的探究工具箱材料库,等等。

师生参考资源库:以《科学教学指南》为重点,同时建立“科学信息资源网络”,随时增加新的内容,为教师的备课提供资源,为学生探究提供学习的平台。

科学家交流站:组成科学家报告团,开通“科学直通车”,定期到不同的《科学》实验区和《科学》教材使用学校巡回报告和指导,传播科学思想、科学理念和科研方法,拉近小学生与大科学家之间的距离。

6. 教学评价体系的复合性

将科学探究、情感态度价值观、科学知识纳入统一的评价体系之中,以学生自评、教师评价为主,家长寄语、学生互评为辅,定性评价与定量评价相结合,单元评价与学期评价相结合,随机性评价与成果性评价相结合,过程性评价与终结性评价相结合,从多角度对学生构成一个复合性的评价体系。

三、整套教材的体系结构

1. 教材的逻辑结构

整套8册教材以学生认知能力的发展和探究过程能力的形成为明线,以基本的科学知识为暗线,以大量的“做中学”活动贯穿探究过程的始终。

2. 教材的总体结构

教材根据各年级学生的认知特点,把3~6年级学生的认知能力培养目标分别确定为“感知科学”、“走进科学”、“探索科学”、“科学探究”。

教材将探究过程能力分为“观察与提问”、“猜想与假设”、“计划与组织”、“事实与证据”、“模型与解释”、“表达与交流”6组,分别作为3~5年级6册教材的一级目标,并将“怎样做科学”、“专题研究”作为六年级两册教材的一级目标,用于对上述6组探究能力进行综合运用、综合培养。各册教材均围绕各自的一级目标进行编排,而8册教材的一级目标层层递进,形成一个完整的探究能力培养体系。

3. 教材每一册的结构

3~5 年级的 6 册教材,每册都由 7~8 个单元组成。每册的单元均分为“探究过程能力训练”、“综合探究活动”和“探究的探究”三种类型,其中“综合探究活动”类占 5~6 个单元,为每册的主体,其他两类各 1 个单元。六年级上册教材共有 5 个单元,其中包括 3 个“综合探究活动”单元、1 个“探究过程能力训练”单元和 1 个“探究的探究”单元;六年级下册教材包括 4 个专题研究单元。3~5 年级的 6 册教材分别重点培养“观察与提问”、“猜想与假设”、“计划与组织”、“事实与证据”、“模型与解释”、“表达与交流”6 组能力和方法中的一组;六年级上册教材则对这 6 组能力和方法的综合运用进行培养,以实现学生探究能力的螺旋式上升;六年级下册教材引领学生综合利用这 6 组能力和方法对具体的研究课题开展专题研究,使不同水平学生的探究能力都在专题研究中得到充分的培养和提高。

在这 8 册教材中,前 7 册教材的第一个单元均为“探究过程能力训练”单元,是各册重点培养的探究过程能力的准备单元。如三年级上册第一单元“十万个为什么”,通过“探索自然”、“我发现的环境问题”、“问题银行开业了”、“开发问题宝藏”四项探究活动,让学生体验用不同方法进行观察的乐趣,体验发现问题带来的充实感,激发学生观察自然、提出问题的兴趣,鼓励学生做一个爱观察、敢提问的孩子。

“综合探究活动”单元是各册的主体,是以科学知识为基础培养探究过程能力的基本单元。这种类型的单元各通过一个或多个完整的“做中学”探究活动,培养本册主探究能力的一个侧面,作为主探究能力培养的二级目标。每个单元中的内容综合生命世界、物质世界、地球与宇宙、具时代感的科技前沿领域等各方面的科学知识,使学生在“做中学”活动中面对自然和科学现象,通过动手动脑学习基础的科学知识,在学习中不断提高科学探究过程能力。

前 7 册教材中,每一册的最后一个单元均为“探究的探究”单元,是各册的总结单元,主要是对本册的主探究过程能力进行总结。这一单元一方面通过呈现给学生典型示例,引导学生对典型探究过程进行分析与反思;另一方面,结合科学家的成功案例,引导学生反思自己在本学期的探究性科学学习中的得与失,从而温故知新,发展元认知能力,理解科学探究的基本特征和完整的探究过程,并尝试应用于科学探究活动,学会科学地分析问题和解决问题。

六年级下册教材的 4 个“专题研究”单元,是对前 7 册教材中的“综合探究活动”单元的扩展和延伸。该册教材通过查阅资料型、调查型、实验型、发明创造型等四种类型的专题研究,引导学生像科学家那样自主地进行选题、提出猜想与假设、搜集事实与证据、建立模型和进行解释,并以科学论文、调查报告、展示会等形式展示自己的研究成果。在实际教学过程中,学生可以按照教材提供的探究主题进行研究,也可以根据自己的实际情况,按照教材的引导,选择适合自己研究的课题进行研究。

探究活动过程与各册能力培养要项关系表

探究活动 过程 各册 能力 培养要项		观察 与 提问	猜想 与 假设	计划 与 组织	事实 与 证据	模型 与 解释	表达 与 交流
三上	观察 与 提问	A	b	c	d	e	f
三下	猜想 与 假设	a	B	c	d	e	f
四上	计划 与 组织	a	b	C	d	e	f
四下	事实 与 证据	a	b	c	D	e	f
五上	模型 与 解释	a	b	c	d	E	f
五下	表达 与 交流	a	b	c	d	e	F
六上	我们 怎样 做科学	A	B	C	D	E	F
六下	制作 与 发明	A,	B,	C,	D,	E,	F,

注：表中大写字母表示该册着重培养的主探究能力，颜色深浅表示各能力培养要求层次的高低。

第二部分 本册教材编写说明

本册教材的一级目标是“专题研究”，共设计了《人类祖先的足迹》、《绿色社区调查》、《养好小金鱼》、《雨具的改进》等四个专题研究单元。旨在为学生进一步创造相对自主、开放的“像科学家那样进行探究”的机会，让学生体验和亲历几种常见类型的专题研究的过程和方法，进一步提升他们的综合探究能力和运用知识、技能解决问题的能力，促进他们科学素养的全面提高。下面对本册教材的编写思路、编写特点、目标的实现等进行比较详细的说明。

一、本册教材的编写思路及培养目标

经过3~5年级共六册教材的培养，我们系统而有步骤地训练了“观察与提问”、“猜想与假设”、“计划与组织”、“事实与证据”、“模型与解释”、“表达与交流”等探究能力。在六年级上册，我们又再次对六项探究能力分阶段、有侧重地进行了强化训练，并引导学生亲历和体验了“怎样做科学”的完整过程，初步培养了学生综合运用各项探究能力去探究问题和尝试解决问题的综合探究能力。因此，在此基础上，本册教材确立了“专题研究”为一级培养目标，进一步培养学生综合探究和解决实际问题的能力，全面提升他们的科学素养。

由于本册教材是建立在前几册教材训练基础上的一次整体提升，也是六年级上册一级目标“怎样做科学”的延续，所以本册教材取消了“探究过程能力训练”单元，而把四个单元均设为“综合探究活动”单元。在设计本册教材的培养目标体系时，我们注意到探究能力培养的连续性和渐进性，将一级目标划分成四个层次的二级目标，分别落实到四个富有个性的单元里，使得各个单元的训练目标既循序渐进，又各有侧重。

我们在设计中还考虑到能力培养和知识教学的关系问题。在本册教材的设计中，进一步淡化了对科学知识教学目标的刻意追求，但这并不等于学生就失去了学习科学知识的机会。其实，人们在解决问题的过程中，并不是完全依赖于自己已有的知识经验。很多时候，我们是带着明确的解决问题的意向去学习相关知识的。这种问题驱动的学习方式不但能弥补自己解决当前问题时知识上的不足，并且能取得比被动学习更好的学习效果。因此，解决问题的过程其实也是一个更有效地学习科学知识的过程。从这个意义上说，本册教材在以专题研究的形式为学生创造了锻炼和提升探究问题和解决问题能力的机会的同时，也为学生创造了形式更开放、视野更开阔的知识学习的机会。比如，在《人类祖先的足迹》、《绿色社区调查》、《养好小金鱼》等单元的探究活动中，学生接触到的将是一个由资料文献、不同人群、网络资料、现实环境等组成的多方位、多角度的开放的学习媒介。学生不仅仅通过课本来获得知识，他们还将通过直接观察以及从网络、图书、相关人员那里得到更多的知识。

这些知识虽然不是最精练的,却为他们提供了比较、分析和自我思考的机会。这也正是我们对《标准》中提倡的“科学学习要以探究为核心”,以及《课程标准解读》所倡导的“发现式探究与接受式探究相结合”理念的理解和把握。

二、本册教材培养目标实现的途径和方法

“专题研究”是本册教材探究能力培养的一级目标,它是六年级上册一级目标“怎样做科学”的延续和提升,主要培养和提高学生的综合探究能力和解决实际问题的能力。这是在教材的培养体系下学生探究能力发展的必然需求。为了达到这个目标,教材从资料查阅、调查、实验、设计制作等常见研究或解决问题的方法入手,设计了《人类祖先的足迹》、《绿色社区调查》、《养好小金鱼》、《雨具的改进》等单元。(详见下表)

六年级下册教材二级目标的布设

一级目标	单元类型	单元	单元标题	二级目标
专题研究	综合探究活动	一	人类祖先的足迹	通过查阅资料进行专题研究,初步了解和体验专题研究的基本过程
		二	绿色社区调查	亲历调查研究的过程,体会调查研究的基本方法
		三	养好小金鱼	亲历实验研究的过程,利用实验的方法研究生活中的实际问题
		四	雨具的改进	能够应用所学知识和技能,尝试进行设计、制作,解决实际问题

这四个单元我们是经过深思熟虑而精心设计的。首先,我们考虑到应该让学生体验和经历几种常用的科学研究和解决问题的途径和方法,即文献法、调查法、实验法,以及在此基础上对事物进行改进和制作的方法。其次,我们在设置这四个单元时,培养目标的确立也充分考虑到能力培养的循序渐进和螺旋式上升的特征。四个单元分别以“初步了解和体验专题研究的基本过程”、“体会调查研究的基本方法”、“利用实验的方法研究生活中的实际问题”以及“应用所学知识和技能,尝试进行设计、制作,解决实际问题”为主要目标。首先,我们把能力训练确立在学习和经历“研究问题和解决问题”的方法和过程上,这反映了本册教材作为本套教材的“结业册”,在前几册培养目标基础上的提升和总结。同样,我们把各单元的分目标确立在“体验”、“亲历”、“尝试”等层次,是充分考虑了所教育的对象作为小学六年级学生的认知水平,使学生能从“初步了解和体验……过程”,到“利用……方法,研究生活中的实际问题”,再逐步向“能够应用所学知识和技能,尝试解决实际问题”发展。

《人类祖先的足迹》是本册教材的第一个单元。它以查阅已有资料为主要形式,就其研

第二部分

究数据的来源而论要比其他三个单元来得更简便一些,有利于学生在相对轻松的研究情景中体验到专题研究的一般过程。

《绿色社区调查》是以调查为主要活动形式的专题研究单元。绿色社区是一个综合了很多科学内涵的综合性研究话题。它涉及到社区绿化(绿地面积及植物种类)、节能节水、垃圾处理、环境污染等多项科学内容。而这些内容都可以作为小学生科学课研究的内容。如绿化问题,不仅可以让学生在调查实践中认识到绿色植物对人类生存环境的积极意义,而且还能让学生进一步认识身边常见的植物种类;再如,能源利用问题,不仅能让学生认识到物质利用带来的双面作用,而且还能让学生认识到常见的能源种类,意识到节约能源的重要意义……但由于本专题涉及的内容较多,让所有的学生都对这些问题——深入研究难度较大。《标准》明确指出,“在一个专题中,可以由学生提出一系列的子课题,再由小组或个人分头去研究”。鉴于对《标准》的理解,本单元以分组选题研究的形式来展开。这样,我们化复杂为简单,化硬性规定为学生自由选择,使学生能够充分发挥自主性,选择自己喜欢的话题去展开调查研究。最后,教材又以“展示交流”等形式让各组学生之间共享自己的研究成果,共商绿色社区(或生态村)创建之计,使学生分组研究又不失去对其他话题的了解和把握,培养他们综合考虑问题的意识,树立环境保护的意识和社会责任感。

《养好小金鱼》主要让学生亲历采用实验的方法研究生活中的实际问题的过程。教材以“小金鱼之死”这一生活常见现象引出问题,并引导学生通过查阅资料、采访等方式搜集信息,对金鱼的死因做出猜想和假设。然后再引导他们针对不同的猜想,提炼研究的主题,并相对自主地选择适合自己研究的主题开展研究,设计实验验证自己的猜想。最后再通过小组间的交流,共同提出解决问题的方法或建议——为金鱼设计一个合适的“家”。本单元整个研究过程力求做到连贯、自然,旨在引导学生经历和体验一个完整的研究问题、解决问题的过程。除此以外,通过本单元的学习,学生还将深刻认识到生物与环境的相互关系,培养正确看待自然的科学情感和态度。

各种器具给我们的生活带来了便利,但这些器具往往不是十全十美的。人类正根据自己的需要在改造着已有的器具,创造着新的器具。这是人类解决实际问题的又一条途径——改进或制作新的工具。《雨具的改进》单元通过研究雨具的功能和缺陷,让学生亲历综合应用所学知识和技能尝试进行设计与制作来解决实际问题的过程,力求增强他们关注实际生活的意识,提高他们创造性地解决实际问题的能力。

为了能更好地促成学生能力、情感态度价值观以及科学知识等综合目标的达成,本册教材更加注重引导学生经历一个完整的研究过程,尽力体现学生探究的自主性。学生在本册四个单元的学习中,都要经历问题的提出、主题的确立、提出猜想、研究方案的制订、按计划进行研究、分析整理数据、做出结论与判断、提出建议或设想等全过程,并且这些环节不是一个简单的固定流程,而是一个可以根据实际问题 and 研究需要随时调节、重新组合的过程,这个过程也是学生充分自主探究的过程。

三、本册教材的编写特点

1. 体现专题性

本册教材试图建立真正以专题研究为主体、以探究过程和方法为逻辑结构的单元体系。本册教材的一级目标是“专题研究”，这一目标的确立，反映了本套教材对传统的以科学知识体系为结构的教材建架模式的全新突破。学生的学习不再是为了学知识而学知识的过程，而将是一个为了用知识而学知识的过程。他们将为了解决实际问题去主动汲取知识，并把这些知识加以运用，从而解决实际问题。这些知识不再是死记硬背的“死知识”，而是用来解决问题、获得新发现和产生新知识的“活知识”。同时，这些知识的范畴也必然打破传统的知识传授教学模式下的单一学科体系的局限，更多地表现为多学科相互综合、相互交叉的状态，这是本册教材最突出的特色之一，也是我们对《标准》提出的关于科学课程内容“需要加强科学各领域之间的有机联系”的理解和体现。如：在《养好小金鱼》单元里，学生通过查阅资料等途径去了解小金鱼的死因，所涉及的知识就可能包括生物、环境、气象、物理、化学等多种学科领域。在设计实验进行验证时，他们还要了解关于实验设计等研究方法方面的知识。这些知识就像医院专家会诊一样，围绕着特定的主题，而被召集到一起来。

2. 凸显开放性

我们认为探究性学习所涉及的知识内容是一个全开放的体系，它立足于研究、解决学生关注的一些社会问题或其他现实问题，来源于学生的学习生活和社会生活，涉及的范围很广泛。它可能是某一个学科的，也可能是多学科综合、交叉的；可能偏重于实践方面，也可能偏重于理论研究方面。在同一主题下，由于个人兴趣、经验和研究活动的需要不同，研究视角的确定、研究目标的定位、切入角度的选择、研究过程的设计、研究方法和手段的运用以及结果的表达等可以各不相同，具有很大的灵活性，为学习者、指导者发挥个性特长和才能提供了广阔的空间，从而形成一个开放的学习过程。

(1) 探究内容的开放。本册教材的几个专题也只是大体上为学生提供了可行的研究方向，学生在具体研究过程中，还可以从这些大的专题中找到相对具体的适合自己研究的“小课题”。教材呈现的研究范例只是这些“小课题”中的一个，仅是从方法和过程上为学生的研究提供引领。学生自己在整个研究过程中，从具体内容的确定，到研究方案的制订，再到研究方案的落实，最后做出分析和总结，都具有开放自由的广阔空间。

如：《绿色社区调查》单元所涉及的内容包括资源利用、环保、人们的行为意识以及对绿色社区建设的意义、内涵的认识等许多内容。《养好小金鱼》从“小金鱼之死”引入，引发学生对金鱼的死因做出各种猜测，而每一项猜测都是一个值得研究的课题。学生可以在这些猜想中，根据自己的兴趣、研究条件选择适合自己研究的主题。《探寻人类祖先的足迹》则从“向人类的祖先提问”开始，引导学生提出各种各样关于人类起源的问题，然后再引导学生选择自己喜欢的话题，逐步深入开展研究。

(2) 活动方式的开放。对于活动方式，我们力求给学生创设一种开放宽松的氛围，鼓励

学生根据自己的实际情况,选用适当的方式进行自主探究。如《绿色社区调查》中,第一轮调查就是让学生根据调查方法分组,学生可以根据自己的实际情况,参加到各组中。口头表达能力强的,可以参加访谈组;有照相机等器材的,可以加入到实地考察组。再如《养好小金鱼》中,具备控温条件的同学可以研究温度变化对金鱼的影响,其他同学找几个大碗也能研究放养密度对金鱼的影响。实验的设计过程同样是一个开放的状态,如既可以加水草,也可以不加,既可以多加,也可以少加,这些都是开放的,而关键是要让学生学会如何在比较复杂的情况下控制实验的变量条件。

(3)活动结果的开放。俗话说“仁者见仁,智者见智”。面对处在不同环境条件下的学生个体,我们无权要求他们都达到同一个目标,也无权要求他们从各项研究中得到完全一致的结论。在不同的研究环境中,同一个学生可能会有不同的发现;在相同的研究环境中,不同的学生也可能会获得不同的体会。因此,本册教材对学生在研究结果方面是完全开放的。学生获得的各项数据也不可能完全一样,如:对金鱼呼吸次数的测量,由于各小组实验的其他因素不可能完全一样,因此不同小组测得的数据也肯定会有差异,我们没有必要在这里要求他们统一,关键是要在这些看似不一致的数据中,归纳和发现具有一般意义的规律。当然,我们还要把收获的权利留给学生自己,鼓励学生在活动中得到知识结论以外的更多的东西,如新发现的问题,甚至是失败的教训……

3. 力求适应性

我国是一个幅员辽阔、城乡差异较大、教育环境变化较大的国家。为适应我国城乡广大地区对科学教育发展的需要,本套教材在选择活动内容时力求既凸显鲜明的时代特色,同时又注意对学习条件的要求高低皆宜,对教师素质的要求有一定的弹性空间。努力为不同地域、不同水平的学生提供可选择的、有较强应用性与可操作性的内容。在进行活动设计时,尽量降低活动材料的要求,选取学生常见的材料来完成。如:《绿色社区调查》以社区调查为明线,同时农村学生也可以做生态村的调查。《养好小金鱼》对于城市的学生来说可以养金鱼,而对于农村的学生,也可以养其他小鱼,有鱼缸的用鱼缸,没鱼缸的也可以用瓶子、碗等。对于探究能力强的同学可以自己选择一个与教材范例不同的小课题开展更加自主的研究,而对于探究能力相对较弱的学生也可以按照教材的范例去完成。《雨具的改进》所涉及的研究对象更是全国广大地区学生所熟悉的,就更能适应不同地区复杂的现状了。

第三部分 分单元教学指南

第一单元

人类祖先的足迹



教材设计说明

本单元是本学期开展“专题研究”活动的起始单元,共设计了四个逐步深入又紧密联系的探究活动。(见表1-1)

《向人类的祖先“提问”》是从日常生活中最基本的问题——“你的生命从哪儿来”引入的,引领学生追寻人类祖先的足迹,提出问题并进行整理和评议,指导他们选择研究的主题。接下来,围绕所选择的主题进行大胆的有根据的猜想与假设。至此,专题研究活动拉开了序幕。《追寻人类祖先的足迹》是引领学生继续体验专题研究的基本过程,包括制订和完善研究计划,通过多种途径查阅资料、广泛地搜集证据,对搜集到的资料进行分类和整理,形成对研究主题的解释,并交流研究成果。这样,学生经历了一个完整的科学探究活动。《探寻人类祖先的奥秘》是在前一阶段探究活动的基础上设计的“二次探究”,引导学生将专题研究活动向纵深拓展。教材主要引导学生围绕“为什么人类的皮肤有白色的、黄色的、黑色的”和“世界各地的人类是不是最初都来自非洲”两个问题查阅资料,并分析和整理搜集到的资料,建立模型进行解释。《展现人类祖先的生活画卷》是引导学生选择擅长的方式,表述研究过程和结果,经历表达与交流的过程,这也是专题研究的重要步骤。教材设计了研究报告和科学小报等形式。(见表1-1)

本单元以查阅资料为主要研究形式,其研究数据来源要比后面三个单元来得更简便一些,有利于学生体验和了解专题研究的基本过程。为了有效地达成二级目标,本单元设计了两个训练点。第一个训练点是《向人类的祖先“提问”》和《追寻人类祖先的足迹》两个活动标题所组成的完整的探究活动。教材以小组合作探究的学习形式,重点设计了“人类的祖先是怎样演变成人的”和“人类的祖先是怎样生活的”两个引导性问题,并指导学生通过查阅资料进行专题研究。第二个训练点是《探寻人类祖先的奥秘》,引导学生围绕前一阶段产生的热点问题进行“二次探究”。可以看出,这两个训练点既相互联系,又逐步深入,层层推进,对于落实“二级目标”具有重要意义。另外,综观整个单元的专题研究活动的设计,能够发现每项探究能力的要求都比以往得到提升,符合整体发展学生的科学素养的目标要求。(见图1-1)

表 1-1 第一单元设计框架

认知目标	认知年龄	探究过程能力培养要项		单元标题	活动标题	设计意图与具体构想	情感态度价值观	科学 知识		
		一级目标	二级目标					生命世界	物质世界	地球与宇宙
科学探究	六年级下学期	专题研究	通过查阅资料，进行专题研究，初步解和体验研究的基本过程	人类祖先的足迹	向人类祖先“提问”	● 提问：我们人类的祖先生活在很久远的年代，针对我们人类的祖先有什么问题？（比如：人类的祖先是怎样生存下来的？人类的祖先穿什么？人类祖先的生活环境怎样？人类的祖先怎样获得食物？……） ● 猜想与假设：引导学生选择其中一两个感兴趣的问题（重点是人类是怎样进化来的、人类的祖先怎样生活等）进行合理而大胆的猜想与假设，并选择自己擅长的形式表达出来，与大家交流 ● 计划与组织：制订并完善研究计划（研究方法的选择、研究步骤等） ● 事实与证据：证据大搜索活动。引领学生围绕自己感兴趣的问题广泛查阅资料，寻找证据，寻求比较合理满意的答案 ● 整理：对搜集到的各种资料和数据进行研究主题的阐释，从中获得更多的发现和事实依据，形成对研究主题的阐释，交流研究成果 ● 阅读：“连中三元”的奇迹	● 尊重证据 ● 认识到科学是不断发展的 ● 科学不迷信权威	● 能解释适者生存、自然选择的含义 ● 能以某类生物为例，阐释生物进化的过程 ● 关注和一些有关的进化问题	○ 工具和材料的使用对人类历史发展的意义	● 具有时代感的相关知识 ● 古生物学家对达尔文进化论的质疑，比如我国“澄江古生物寒武纪生命大爆发”的研究等
					探寻人类祖先的奥秘	● 讨论：引导从前一阶段的探究过程中发现问题并提出问题，大胆地进行猜想与假设（比如：既然人都是由古猿进化而来的，为什么皮肤有白色的、有黄色的、有黑色的、有棕色的呢？大多数科学家认为世界各地的人类最初都来自非洲，这怎么可能呢？……） ● 事实与证据：继续通过多种途径查阅资料，寻找事实与证据与分析 ● 模型与解释：综合研究结果，建立模型，解释以上问题				
					展现人类祖先的生活画卷	● 表达与交流：引导学生选择自己擅长的方式（比如研究报告、科学小报等），表述研究过程与结果，最后开个研究会 ● 科学自助餐：伟大的科学家达尔文				



图 1-1 第一单元教学活动框图