

浅议小学科学课程如何高效开展实验记录

党范文, 刘 华, 韩秋军

北京小学通州分校, 北京

收稿日期: 2022年4月26日; 录用日期: 2022年5月24日; 发布日期: 2022年5月31日

摘 要

科学是人类在研究自然现象、发现自然规律的基础上形成的知识系统, 以及获得这些知识系统的认识过程和在此过程中所利用的方法。根据研究对象不同, 小学科学课程大致分为物质科学、生命科学、地球与宇宙科学、技术与工程4个领域。实验记录是每次科学探究不可或缺的部分, 同时实验记录在不同学习领域也各有特点, 理清各领域记录内容的特点, 可以更好地帮助科学老师设计记录单, 从而有助于学生科学核心素养的发展。

关键词

小学科学, 不同领域, 实验记录, 特征

Discussion on How to Carry Out Experimental Records Efficiently in Primary School Science Courses

Fanwen Dang, Hua Liu, QiuJun Han

Tongzhou Branch of Beijing Primary School, Beijing

Received: Apr. 26th, 2022; accepted: May 24th, 2022; published: May 31st, 2022

Abstract

Science is the knowledge system formed by human beings on the basis of studying natural phenomena and discovering natural laws, as well as the cognitive process of acquiring these knowledge systems and the methods used in this process. According to the different research objects, the primary school science curriculum can be roughly divided into four fields: material science, life science, earth and space science, and technology and engineering. Experimental records are an indispensable part of each scientific inquiry, and have their own characteristics in different

learning fields. Clarifying the characteristics of the recorded contents in each field can help science teachers to better design the record list, thus contributing to the development of students' scientific core literacy.

Keywords

Primary Science, Different Fields, Experimental Records, Characteristics

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2022年新科学课程标准指出,科学是人类在研究自然现象、发现自然规律的基础上形成的知识系统,以及获得这些知识系统的认识过程和在此过程中所利用的方法[1]。根据研究对象不同,可将科学分为物理学、化学、生物学、天文学、地球科学等分支,物理学和化学属于物质科学领域,生物学属于生命科学领域,天文学和地球科学属于地球与宇宙领域。这些分支具有研究方法的差异,也共享一些通用的科学方法,呈现出相互渗透、交叉融合的趋势。科学为技术和工程提供了理论基础。科学、技术与工程的相互促进作用日益增强,推动着生产力的发展、经济的繁荣和社会的进步,促进了人们生产方式和生活方式的变革,提高了人类社会的物质文明水平;科学为人类认识和理解自然与社会提供了独特的思想方法、思维方式、精神力量和价值观念,提高了人类社会的精神文明水平。在广义的理解中,科学也包括技术与工程。

物质科学和生命科学是小学科学四大领域里占比较大的两个部分,它们都属于自然科学的一部分,其研究主要是从现象出发寻找事物的本质,最后得出自然规律。但是这两个领域有其本质的差别,从本体论的角度出发,其研究对象是不同的,从方法论的角度出发,其研究方法并非完全相同。

2. 物质科学领域特征分析

物质科学是精确的科学,主要包括物理学和化学两大部分。物理学是研究自然界最一般的运动规律、相互作用,以及物质的基本存在状态与结构层次。化学是在原子和分子的基础上,研究物质的组成、结构、性质以及变化规律的科学。物质科学研究对象为非生物,主要研究自然界物质的微观结构、运动及其相互作用的一般规律,多用数学来表达寻找到的规律,其主要目的是发现物质间的因果关系。物质科学不仅是一切自然科学的基础,而且可以衍生出一系列新的技术原理,为材料与器件的研发提供新的知识基础[2]。

小学科学里的物质科学部分,其目的是通过对物质世界中的各种现象和过程的观察,帮助学生感受自然界和人类生活中所发生的丰富多彩的物质的运动和变化。这些运动和变化有宏观层面的也有微观层面的,比如物体分为固体、液体和气体三种状态属于宏观领域,而气体间分子相互作用和运动则属于微观领域;这些运动和变化有可视的也有不能直接观察的,小车的运动轨迹就是可以直接观察到的,而磁铁产生的磁场却不能直接观察,只能通过间接观察作用于磁场的铁屑的分布状态来判断。对于物质科学领域的实验记录单也需要根据该领域学科特点进行设计,物质科学部分记录单可以较为明显地反映出师生的思维方法,归纳法就是运用最多的一种,而且多数以表格的形式呈现,教师这样设计也便于学生发

现和总结规律。

3. 生命科学领域特征分析

生命科学属于描述性科学，生命科学即生物学，是研究生命现象、生命活动的本质、特征和发生、发展规律的科学。生命科学研究对象为生物，通过分子遗传学等来研究生命活动规律、生命的本质、生命的发育规律，以及各种生物之间和生物与环境之间相互关系，其主要目的是寻找功能与结构之间的关系。最终能够达到治疗诊断遗传病、提高农作物产量、改善人类生活、保护环境等目的[3]。

小学科学生命科学领域主要研究植物、动物和人，并且研究生物与环境之间的相互作用和相互影响。生命科学研究的是生物发展变化的过程，比如观察绿豆芽的生长，从种子长成小苗每一个细节变化对小学生认识自然都很重要，做实验时一般使用的是控制变量法，改变温度、水分或者光照等其中一个因素，使学生认识到生物的生长离不开适宜的环境。因此，生物科学领域记录单的主要目的是帮助学生认识生物的生长变化，帮助学生建立正确的生态自然观。如图1的记录单形式是生命科学领域经常用到的，对观察对象使用拍照、制作标本、画图等记录方式，在小学阶段的科学课是比较常见而且行之有效的，教师和学生对这种方式也比较认可。



Figure 1. Records related to life sciences

图1. 生命科学领域相关记录单

物质科学研究的是非生物而生命科学研究的是生物，这是二者最大的区别。两个领域的研究都使用到归纳、演绎、控制变量等科学方法，只是因为研究对象不同，导致研究方法在过程和细节有不同之处。对于得出的结论或规律，它们的表达形式是不一样的，物质科学属于精确的科学其结论多可以用数理公式或规律性理论来呈现，而生命科学属于描述性科学，其结论多用样本呈现或图片结合文字描述总结。

4. 地球与宇宙科学领域特征分析

由于时间和空间的不可重复性，地球与宇宙科学具有不可实证的特点。地球与宇宙科学领域的实验多是以模型代之，而模型其本质上也是一种记录方式。在小学阶段该领域主要实验方法是类比实验和模型实验，在此过程中运用的是传统的地质方法：比较方法、将今论古方法、历史分析方法、溯因法、以及地质假说法等[4]。地球科学也属于描述性科学，但是并没有一定的描述性规律，因此，该领域的学习主要是帮助学生建立一个思考此类问题的方法，例如在学习“火星”一课时，教师设计的第一张记录单

之前对事物形象的确定，包括对原有事物形象的改变、拆分、重组，形成一系列形象的组合过程。操作实践过程是将设计形象凭借工具依照流程形象成物化产品，操作过程中涉及对原有设计的新认识并进行调整。

因此，技术与工程领域实验记录一般需要包括两部分：设计记录和实物记录。如图4是“橡皮陀螺”一课学生的设计记录，这次课的目的是“设计并制作一个可以转动10秒以上的橡皮陀螺”，每组四名成员的橡皮形状是不同的，学生根据已有工具和经验进行设计，制作后发现有问题，并将问题和改进的方法记录在记录单上，再次改进橡皮陀螺并记录改进后的效果。图5是学生通过不同方式改进后的橡皮陀螺成品，最终成品的展示也是实验记录的重要组成部分。

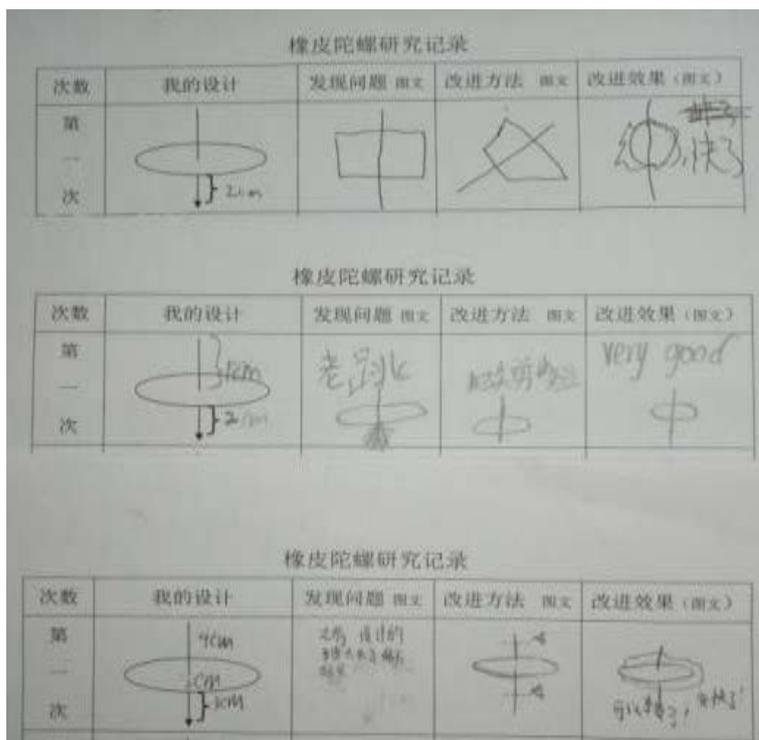


Figure 4. Record sheet of Rubber Gyro experiment
图4. 《橡皮陀螺》实验记录单

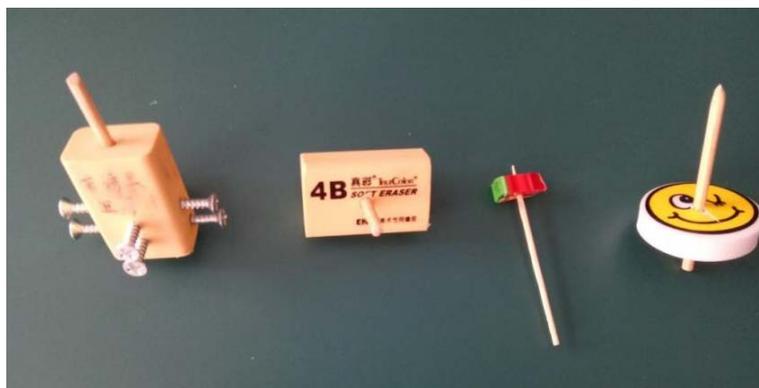


Figure 5. Rubber gyro made by students
图5. 学生制作的橡皮陀螺

技术与工程领域的课程并不是以探究为核心，而是以设计和实践为主要目的。因此，该领域记录单主要是体现学生的设计和改进过程，学生制作的实物也是很好的结果记录，该领域的记录单设计主要体现的是技术与工程的核心，即发展与统筹[5]。

6. 总结

当教师在科学课上为学生提前设计实验记录单时，要充分考虑各领域的特征和学生的认知特点，如果实验记录单能体现出该领域科学家探究的关键点会更具有效性。帮助学生形成科学记录的习惯，培养科学素养，学生的科学素养可以在实验记录里体现出来，并且教师也可以通过实验记录的引导，在教学过程中培养学生的科学素养。帮助学生形成用心观察、细心体会、专心探究的习惯，才能让学生喜欢学科学、乐于学科学。

义务教育科学课程是一门体现科学本质的综合性基础课程，具有实践性。科学课程有助于学生保持对自然现象的好奇心，从亲近自然走向亲近科学，初步从整体上认识自然世界，理解科学、技术、社会与环境的关系，发展基本的科学能力，形成基本的科学态度和社会责任感，逐步树立正确的世界观、人生观和价值观，为今后学习、生活以及终身发展奠定良好的基础；有助于提高全民科学素质，促进经济社会发展和科技强国建设。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 全日制义务教育小学科学课程标准[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 蔡敏胜. 小学科学物质科学领域概念教学的实践与思考[J]. 中小学教材教学, 2015(11): 66-69.
- [3] 王凌诗. 小学阶段生命科学领域核心概念的提炼和表述[J]. 北京教育学院学报(自然科学版), 2013(4): 59-62.
- [4] 吴凤鸣. 我国地球科学哲学研究成就与进展[J]. 自然辩证法研究, 2000, 16(10): 4-10.
- [5] 叶宝生. 小学科学课程中的技术教育因素及教学策略[J]. 课程·教材·教法, 2015, 35(10): 79-83.