

# 初中生物科学探究教学的整体设计

江苏省常州市教育科学研究院 李能国

**【摘要】**科学探究是一个循序渐进的过程,在生物学课程实施中存在科学探究教学目标模糊、评价缺失等现象。本文提出对科学探究教学进行整体设计,将教学目标分解,关注过程性评价,从而全面提升学生的科学探究能力。

**【关键词】**科学探究 整体设计 过程性评价

科学探究原意是指科学家研究自然界中科学规律的基本方式,在我国新一轮的课程改革中,把科学探究引入义务教育阶段生物学课程,是学生积极主动地获取生物学知识、领悟科学研究方法而进行的各种活动,既是重要的学习内容,又是一种有效的学习方式。初中生物学课程实施中,需要对科学探究的教学进行整体设计,关注过程性评价,运用评价工具,发现问题并及时调整教学的目标、内容,从而全面提升学生的科学探究能力。

## 1 科学探究教学整体设计的意义

科学探究能力养成是一个循序渐进的过程,学生在完成科学探究任务的过程中,能够逐步体验生物学知识的形成和发展过程,掌握科学实验的思想和方法,提高分析问题和解决问题的能力,培养科学精神。在生物学课程实施的过程中,存在着科学探究教学目标模糊、探究活动过程机械化、过分依赖教材、评价缺失等现象,导致科学探究教学效果不理想。甚至因为探究性学习需要时间多,组织困难,难以驾驭,部分学校很少开展探究性实验,影响到科学探究的教育功能发挥,制约学生的发展。

不同的科学探究实验有不同的价值,对学生科学探究能力形成的贡献具有差异性。在《义务教育生物学课程标准》(2011年版)中,共有9个科学探究实验,各版本的教材中,又开发了许多科学探究,如人教版中的“探究植物对空气温度的影响”,苏教版中的“探究小型生态系统的稳定性”等,有的侧重于体验科学探究活动的全过程,有的侧重于观察和提出问题,有的侧重于实验方案的设计,有的侧重于数据的搜集和处理,有的侧重于科学方法的掌握,有的侧重于科学精神的养成。

随着课程的推进,学生的科学探究能力不断发展,在七年级和八年级的不同时期,

科学探究的教学目标具有差异性。在各版本的教材中,“通过室外观察和室内实验,探究影响鼠妇(或蚯蚓等)分布的环境因素”一般都是第一个科学探究活动,教学目标是让学生参与科学探究活动,初次体验科学探究的过程和方法,在活动的过程中教师要能够发现学生的起始科学探究能力与课程标准要求之间的差距,然后将科学探究能力进行分解,选择在不同的学习内容中,分别进行训练,并通过反复强化,使探究成为一种学习方式。在八年级下册的教学过程中,选择一个科学探究活动,教学目标主要是对学生的科学探究能力进行终结性评价,一方面对学生的发展提出合理的建议,另一方面反思初中阶段科学探究教学目标的达成度,进行有针对性的补偿教学。

因此,初中生物学课程实施过程中,关注学生的能力的形成过程,整体设计科学探究教学的内容和目标,能够提高探究活动的有效性,全面提升学生的科学探究能力。

## 2 科学探究教学目标的逐级分解

目前,许多教师对科学探究教学目标的认识不全面,常常是为了实验而实验,探究活动简单地依据教材进行,不关注学生的需求,不关注过程性评价。学生对实验教学的目标认识更是模糊,走进实验室时什么准备也没有,注意力集中到实验材料上,急于动手操作,不知道要观察什么,不知道为什么这样做,不知道做完后要干什么。

加强预设是提高教学有效性的基础。科学探究教学的目标包含了认知领域、动作技能领域、情感态度与价值观领域,从初中生物学课程的整体设计去分析,每一个探究活动都是学生科学探究能力形成过程中重要的环节,而不能通过一次探究活动使学生完整掌握科学探究的本质。对科学探究教学目标的逐级分解,需要从两个角度进行,一是对科学探究能力的结构进行分解,二是对科学探究活动进行分解,见表一。

《美国国家科学教育标准》将科学探究分解为:“需要观察”、“需要提出问题”、“需要查阅书刊及其他信息源以弄清楚什么情况已是为人所知的东西”、“需要设计调研方案”、“需要根据实验证据来检验已经为人所知的东西”、“需要运用各种手段来搜集、分析和解读数据”、“需要提出答案、解释和预测”、“需要把研究结果告之于人”、“需要明确假设,运用判断思维和逻辑思维,考虑可能的其他解释”等。

表一 课程标准中探究实验的主要教学目标

课程标准中的探究实验	主要教学目标
通过室外观察和室内实验,探究影响鼠妇(或蚯蚓等)分布的环境因素	初次体验科学探究的过程和方法
探究“酸雨”的危害	设计探究方案、收集和展示数据
开展“种子萌发条件”的探究活动	提出问题或假说、文献查阅、设计探究方案、分析和解释结果

探究光合作用的条件、原料和产物	设计探究方案、分析和解释结果
探究发生在口腔内的化学消化	提出问题或假说、设计探究方案、分析和解释结果
探究几种食物热价的差异	设计探究方案、收集和展示数据
探究蚂蚁或其他动物的行为	观察、提出问题或假说、设计探究方案、分析和解释结果
探究食品保存的方法	文献查阅、设计探究方案、分析和解释结果
探究酒精对水蚤的影响	收集和展示数据、分析和解释结果

### 3 科学探究教学的过程性评价

科学探究教学是师生共同参与的活动过程,而评价是一个反馈机制,评价的目的是为了发展,通过评价,学生可以更好地改善自己的学习状况,教师可以了解到学生的学习情况而不断改进自己的教学。科学探究能力具有综合性,每个环节所需要的心理特征具有差异性,是观察能力、操作能力、思维能力、创造能力、表达能力等多种能力的综合,科学探究能力在探究活动中表现出来,能够进行观察和测量。

评价是根据评价标准对评价对象进行量化和非量化的测量过程,最终得出一个可靠的并且逻辑的结论。科学探究能力的形成,是建立在科学知识的掌握、科学方法的应用、表达和交流的技巧之上的,科学探究能力评价应该反映科学探究的全过程。通过对国内外文献的研究,可以建立科学探究能力评价的结构模型,见表二。

表二 科学探究能力评价的结构模型

评价维度 评价指标	提出问题或假说	设计探究方案	收集和展示数据	分析和解释结果
科学知识的掌握	背景信息和观察结果与科学研究相关	能设计符合逻辑、安全和伦理要求的探究方案	收集的数据是合理和精确的,与研究计划的目标一致	使用科学术语正确地报告结果
科学方法的应用	形成的问题或假说是可以得到回答或检验	设计的探究方案为回答问题或检验假说提供充分的数据	数据的转换是有效的、完全的,对解释问题有价值	对过程和结果进行批判性评估
表达和交流	清楚地表达问题或假说以及背景信息	能够交流探究方案设计和实施过程	为交流观察和测量结果,有组织地展示数据	所得的结果支持结论,结论能表明提出的问题或假说

科学探究能力的过程性评价有及时评价和延时评价两种。及时评价是在课堂教学

过程中,教师通过观察和组织学生进行讨论、展示等活动,及时给予肯定或者指正。但一个教师面对全体学生,常常心有余而力不足,因此要实现评价主体的多元化,通过呈现评价标准,引导学生进行自评和同学互评。延时评价是课堂上不能解决的问题,通过完成工作单或实验报告册,教师课后对学生提出的问题或假说、实验设计、实验结果等进行评价,并尽快反馈到学生手中。

对初中生物科学探究的教学进行整体设计,有明确的教学目标作为导向,有具体的教学内容作为载体,有可靠的评价工具作为保障,这样才能真正面向全体学生,实现生物学课程的教育价值。

本文发表于《生物学教学》2014年第5期