

浅谈教师在学生收集证据支持假设过程中的作用

上海市沙田学校 盛海涛

摘要:《初中科学课程标准》提出:初中科学课程旨在实现科学的核心(科学探究)和教育的目的(促进学生的发展)的统一,即通过科学探究活动提高学生的科学素养。科学探究是一个包含了提出问题、作出假设、制定计划、观察、实验、搜集证据、进行解释、表达与交流的过程。提出合理假设是探究活动的开始,收集证据,用证据支持假设是对科学探究得出解释与结论的唯一依据。教师在科学探究中指导学生正确认识收集证据支持假设的重要性,指导学生如何收集证据,用证据支持假设成为科学探究成功的关键。

关键词:科学探究、假设、证据

《初中科学课程标准》提出:初中科学课程旨在实现科学的核心(科学探究)和教育的目的(促进学生的发展)的统一,即通过科学探究活动提高学生的科学素养。科学探究作为科学的核心,科学探究能力与方法的培养是全面发展科学素养的关键。

科学探究是一个包含了提出问题、作出假设、制定计划、观察、实验、搜集证据、进行解释、表达与交流的过程。科学探究的重点不在探究的操作方法和操作技能上,而在通过探究培养学生的科学思维能力。恩格斯说过:“只要自然科学在思维着,它的发展形式就是假设。”假设既是科学发展的一个重要环节和思维形式,又是科学探究活动中的基本程序之一。启发学生多进行有科学根据的假设,能够通过感官、观察、测量和实验或运用简单的实验仪器、仪器组合获得证据;能够判断证据是否能支持假设,能够用同种证据多次支持假设;能够用多种证据支持假设,都对发展学生的科学思维能力起着至关重要的作用。

一、指导学生正确认识收集证据支持假设的重要性

“证据”一般分为直接证据和间接证据两大类。直接证据是客观存在的事实,如自然现象、实验现象、实验数据等。间接证据是指前人已经过观察和研究得出的有关规律。有研究表明:初中学生通常会借助个人的经验作为判断某项假设的依据。他们认为证据来自于已经知道的信息和个人的经验,或来自于其他的二手资料,而不是通过实验形成的信息。同样大部分初中学生可以判断证据是否与某项理论相关,但是却不能随时判断证据正确与否。因此,教师要结合教材进行适时选择典型案例分析,让学生逐步明确“证据”的内涵,让学生充分认识收集证据对验证假设、对科学探究的重要性。

二、指导学生明确收集证据支持假设的途径

一个成功的科学探究,往往具有清晰的假设。同样一个有效的、具有科学性的探究活动也离不开合理的假设。教师要让学生明确收集证据支持假设途径是多样的,可以是观察、实验、资料查询等。

1. 观察

观察是科学探究中收集证据的主要方式,是获取感性材料的基本途径。观察是围绕问题与假设,在一定的观察工具支持下,尽可能地多收集有关研究对象的相关证据。教师在教学中要引导学生有目的、有计划地利用多种感觉器官,进行全面、深入观察,引导学生灵活选择观察方式,及时调整观察思路进行客观、实事求是的观察。

例如:学生观察土壤时,教师让学生重点观察土壤的颜色、粗细和气味。观察土壤的颜色,指导学生用“看一看”的方法;感受土壤的粗细,指导学生用“捻一捻”的方法;了解土壤的气味,指导学生用“闻一闻”的方法。用不同的观察方式收集土壤的相关信息证据。

2. 实验

在科学探究中往往采用通过合理地实验,充分地收集证据并加以分析,从实验结果中获得证据支持假设。例如在《土壤》一课中关于土壤的成分,教师可以指导学生通过不同的实验方法寻找土壤中有“水”和“空气”的成分,从而获得猜测土壤成分的证据。

3. 查阅公共资料

查阅公共资料是收集证据的重要方式。查阅资料是围绕一定的问题,通过检索和阅读文献资料,寻找问题答案的过程。例如在《土壤》一课中,学生在教师指导下通过资料收集知道土壤与地球上生物的生存息息相关,感受土壤是地球上宝贵的资源,学会用这些收集

的文献证据来支持“种植植物能防止土壤流失”的假设,从而知道保护土壤的方法。

三、教师在学生收集证据支持假设过程中的作用

教师作为学生收集证据过程中的组织者、引导者、合作者,在学生收集证据支持假设的过程中要适时提供器材的选择、操作的指南及组织有效交流等。

1. 提供器材选择

进行有效的科学探究,帮助学生收集证据支持假设的过程需要一定的实验器材。活动材料的优化、有效能为探究实验的有效提供保障。只有当活动材料充足且为探究活动所用时,学生的探究活动,收集证据支持假设之路才能顺利。通过教师提供器材的选择,既避免学生因为没有器材进行探究实验而无法获得证据,又避免了因教师指定器材的探究而扼杀学生的思考和求知欲。

如在《近视与远视》一课中,教师提供了自制的针孔相机,不同凸度的凸透镜、凹透镜,让学生可以通过实验获得形成近视与远视原因及矫正方法的证据。

2. 给予操作指南

进行有效的科学探究,帮助学生收集证据支持假设的过程需要教师有的放矢地予以指导和调控。由于学生年龄特点、知识结构的局限性,如果教师缺少对学生探究活动,收集证据支持假设过程中的适度指导,往往会使学生任务不明确,甚至偏离方向,最后导致寻找证据失败,久而久之,对探究活动也失去信心和兴趣。

如在《光线与眼》一课中,指导学生寻找光在固体、液体、气体中直线传播的证据环节,发现让学生在简单介绍实验方案时,大部分小组学生对实验的关键之处把握不够(如:直接把激光笔对准放清水或淀粉溶液的烧杯)。于是教师以光在液体(淀粉溶液)为例指导

学生实验操作的关键之处。1.用激光型电筒(紧贴烧杯的侧壁将光束照射到烧杯内(尽可能贴着淀粉溶液的液面);2.从杯口向下观察,光在液体中的传播途径。并采用追问的方法询问学生这样操作的目的是什么?在这样的指导下,学生自主探究活动的曲折和难度有所降低,学生寻找证据支持假设的成功性也就大大提高了。

3. 倡导有效交流

学生对探究活动现象、活动结果的讨论、交流是学生在此验证自己假设的过程,也是整理自己在收集证据的过程中获得的信息,形成认识的过程。教师引导学生进行有效交流,有助于培养学生严谨的科学态度。

如在《光线与眼》一课中利用针孔相机观察蜡烛烛焰,探究针孔相机的成像原理时,在讨论为什么蜡烛烛焰的像是倒立、缩小的像时,采用教师讲解、板书及视频呈现的方法,让学生理解。在讨论为什么蜡烛与针孔的距离增大,成的像反而缩小时,教师采用让学生运用教师讲解的学习方法和已获得的知识绘制光线的方法,并利用实物投影仪介绍交流的形式。在讨论为什么针孔过大,成的像反而亮却模糊时,采用学生直接在视频上讲解交流的方法。

总之,科学的结论是建立在实证的基础上的,它注重证据对结果的支撑。“收集证据支持假设”是学生获得新知的关键所在,更是培养学生科学素养的需要。教师在学生收集证据支持假设的过程中的作用会对学生科学探究的成功及对学生科学核心素养的提升起着关键作用。

参考文献

1. 上海市教育委员会《上海市初中科学课程标准》(试行稿)2004.10
2. 上海市中小学课程改革委员会《上海市初中科学课程标准解读》2006.1
3. 科学普及出版社《科学素养的基准》2001.1