

探索儿童的科学之七

帮助儿童建构概念,我们可以做什么

王春龙

“如何帮助儿童有效建构概念”是我近一时期研究的主题,下面就结合四年级下册《电》单元,说一说教学时的一些想法和做法。

一、关注学生的原始概念

《点亮小灯泡》一课,涉及的科学概念有:流动的电荷被称为电流,形成恒定电流要有包括电源在内的闭合回路;灯泡只有在闭合回路中才能被点亮。要使学生建立这些概念,需要从他们原有的概念出发,通过能动的教学来推动学生主动地去建构相关概念。

首先,学生通过对第一课《生活中的静电现象》的学习,已经了解到了一些有关电荷的知识,知道电荷流动起来会形成电流,这是他们建立“电”概念的基础。其次,本课连接的灯泡是我们日常生活中最常使用的电器之一,学生自认为对它已经十分熟悉。当老师首次提出“把1节电池、1根导线和1个小灯泡连在一起结果会怎样”时,大多数学生可能并没有经过认真地思考“要怎样连接”,就随口答道“小灯泡会被点亮”,而实际结果却是他们按照自己原有的经验进行连接,只有5个组获得成功(授课时共有16个组)。通过创设的动手操作情境,暴露出一些学生关于简单电路方面存在着迷思概念(迷思概念是指教学时学生头脑中存在的与科学概念不一致的认识)。

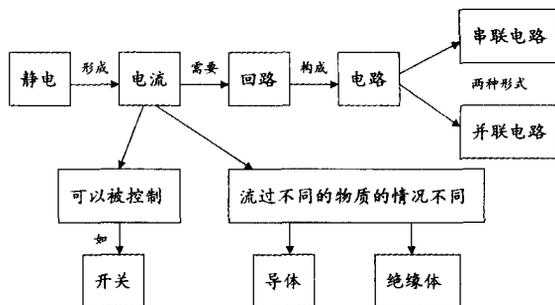
二、关注概念之间的联系

由于概念是有组织和结构的,因此,概念的建立就需要教师掌握所要探究的概念和其他有关概念之间的关系,以便有目的地为学生搭建“脚手架”,逐步发展学生的科学概念。

比如在《电》单元中,由于涉及到的电是能量的表现形式之一,因此,我认为它所对应的上位概念应该

是能量,单元的核心概念是电流。那么,当学生完成了《点亮小灯泡》一课的学习后,是不是就能牢固地建立起电流这个科学概念了呢?如果不行,与这个核心概念相关的还有哪些概念?它们又是如何构成学生对核心概念理解的呢?为了弄清这些问题,我们还要再看一看后续几课的内容。

第三课《简单电路》和第四课《电路出故障了》,分别从两个不同的角度,进一步巩固电流和闭合回路的概念。第五课《导体和绝缘体》,利用电路检测器来检测导体和绝缘体,即电流流过不同物体的情况是不同的。第六课《做个小开关》,认识电路(电流)的通断是可以被控制的。第七课《不一样的电路连接》,主要是研究电流大小在串联和并联两种不同的电路中所发生的变化。



当我们备课时站在一个单元的角度去审视每一课时,我们会看到更多。通过分析,我们会清楚地看到,“电流”这个核心概念是贯穿在整个模块之中的。一方面,它会辐射出很多相关的概念,如回路、连接点、电路、导体、绝缘体、串联、并联等;另一方面,这些相关概念无一不是指向电流这个核心概念的。因此,在进行教学时,我们要特别关注单元内各部分内容之

间的彼此关系和相互作用,对单元教学要有一个整体的把握。

比如第三课《简单电路》,学生通过用更多的材料和方法组装电路,可以进一步巩固电流和闭合回路的概念。第一部分是认识带灯座的电路,通过前面的学习,学生已经能用一根导线、一节电池使小灯泡发光了。但是在操作中他们会发现,用手来按住导线的两头与电池和小灯泡连接很不方便,有什么办法能解决这个问题呢?本节课中,做个带有灯座和电池盒的电路就可以很好地解决这个问题。

第二部分是让更多的小灯泡亮起来,学生将利用更多的材料组装一些较为复杂的电路,获得更多建立电路的经验。学生通过这一环节的活动会意识到,只要将电池、小灯泡、导线等电器元件连接成一个闭合回路,电流就会流过每一个灯泡,使它们亮起来,这样,学生对核心概念的认识就得到进一步发展。

第四课《电路出故障了》,同样是巩固电流和闭合回路的概念,当电路出故障时,电流就会中断,无法形成一个闭合回路,用电器就不能正常工作(小灯泡就不会发光)。前面两课,学生要完成的任务是点亮一个或多个小灯泡。小灯泡为什么会亮?这是因为电从电池的一端流出,通过导线和小灯泡,回到这个电池的另一端,形成了一个完整的回路,灯泡就会发光。如果小灯泡不亮,说明小灯泡中没有电流通过。本课将引导学生在前面学习的基础上,强化有关电路是一个闭合回路的概念。小灯泡不亮了,是电路中哪一部分出了故障,使电流中断了呢?教学时,我们可以先请学生猜测电路出故障的各种原因,这是发掘学生已有知识和经验的过程,然后帮助学生梳理电路故障的原因,进行归类,包括连接问题和元件损坏。怎样验证我们的猜想呢?学生可能会想到很多方法,如看看电池盒两端弹簧夹上的导线有没有夹紧、电池是否放好了、小灯泡拧紧了没、把小灯泡换下来试一试、换一节电池等。而我们要教给学生的是一种新的方法——做一个电路检测器,目的是使学生体会到用科学的检测手段,可以使我们更加准确地发现问题,进而解决问题。教师可以指导学生将已经连接好的电路进行改装,制作成一个电路检测器,在使用前提醒学生注意测试电路检测器是否能够正常工作。使用中要注意:1.在检测电路时,应先把故障电路中的电池从电池盒中取出;2.检测故障电路中的电池是否有电,应取出电路检测器电池盒中的电池,

将故障电路中的电池放在电路检测器的电池盒里,看看小灯泡会不会亮。利用排除法进行测试,找出故障原因后,还要让学生进行电路的修复,体现了从发现问题到分析问题再到解决问题的探究过程。组织全班同学分析“为什么电路有故障了,小灯泡就不能亮了?为什么故障解决了小灯泡又能亮了?”可以再次强化学生对电流和闭合回路这两个单元核心概念的理解。

第五课《导体与绝缘体》,通过前面几课的学习,学生已经获得了一些关于电以及电是如何工作的知识。在本节课中,学生通过学习,将发现把身边的物体连接到闭合回路中时的情况是不一样的:有些物体容易让电流通过称之为导体,有些物体不容易让电流通过称之为绝缘体。

教学第一部分:检测身边的物体是否容易让电流通过。首先引导学生观察一个组装好的简单电路,说一说电流是怎样在电路中流动的,然后讨论将电路中的导线剪断,会出现什么情况,为什么?之后想办法重新接通电路,点亮小灯泡。在这个过程中,引导学生发现,当我们把导线中的铜丝连在一起时小灯泡会亮,而把导线外面的橡胶皮连在一起时小灯泡就不会亮。讨论其中的原因,了解学生对导体和绝缘体的初始认识,同时使他们意识到,在我们身边的物体中有些物体容易让电流通过,而有些物体是不容易让电流通过的。

接着以检测一块橡皮为例,引导学生利用上节课做好的电路检测器进行检测,并使学生明确每一个步骤的意义,这对于学生形成良好的科学素养具有十分重要的意义。在实际检测时,要提醒学生注意做到严谨有序地操作,以形成良好的实验操作习惯。在选择被测材料时,可以准备一些构成复杂的物体,如插头、螺丝刀等,引导学生识别,发现有些复杂的物体,它的一部分是可以使小灯泡发光的是导体,而另一部分则不能使小灯泡发光,是绝缘体,目的是使学生意识到我们常利用导体把电送到人们需要的地方,利用绝缘体阻止电流到人们不需要的地方。这时,我们可以自然过渡到认识教室里电器设备绝缘材料的教学环节,体会绝缘体和导体在电路中是同样重要的组成部分,我们要好好保护电器设备上的绝缘体部分,这里不仅强调了安全用电的注意事项,同时也强化了学生对导体和绝缘体的理解,使学生对核心概念的认识向前发展了一步。

第六课《做个小开关》，旨在使学生把已形成的电路概念进一步发展为一个“可以控制的电路”，同时深化对导体和绝缘体的认识。开关是所有电路的重要组成部分，具有控制作用，学生每天都在使用各种各样的开关控制电路。在前面的学习中，学生一直在采用断开连接或取下电池盒中电池的方法来断开电路，他们会感觉这样做很麻烦。在本节课中，将要出现的开关就可以很好地解决这个问题。

首先，可以引导学生观察一个手电筒，明确在组成它的各部分材料中哪里使用了导体、哪里使用了绝缘体、为什么这样做，从而与上一节课保持联系；然后，认真观察手电筒里电池和小灯泡的安装方法，分析电流的路径，将目光聚焦到手电筒上的开关装置。学生通过对开关的操作，体验开关对手电筒内小灯泡亮与灭所起到的控制作用。当学生了解了手电筒里的开关是怎样控制手电筒电路的断开和闭合以后，再来引导他们利用身边的材料制作一个小开关，并用它来控制电路。这一活动不仅可以培养学生的动手实践能力，更是对核心概念的发展和应用。

第七课《不一样的电路连接》，学生将继续使用电路检测器探究接线盒内部的电路是怎样连接的，并探究不同电路连接方法的区别，观察、描述、发现不同电路的特点。第一部分“里面是怎样连接的”，目的是让学生在经历探究的过程中，认识到如果电能从一点流到另一点，两点之间一定有导线连接，这两点之间就构成一个电流的通路，否则就是断路，再一次强化了核心概念。

第二部分“比较两种不同的电路连接”，包括两节电池的不同连接和两个小灯泡的不同连接方法，重点是观察两种连接方法有什么不同和小灯泡的亮度有什么不同，它们之间是怎样对应的。学生通过搭建不同的电路，不仅可以巩固对电流和闭合回路的认识，同时也可以初步了解到两种不同电路（串联电路和并联电路）各自的特点，这是对核心概念的一个丰富和完善。

通过以上分析我们发现，《电》单元是一个严密的整体结构，前后课之间有认识发展上的逻辑关系。学生从认识电的本质开始，到认识电路、回路、电流、导体、绝缘体、开关、串并联电路，这一系列的探究活动最终都指向对电的认识。

三、把握学生的学习进程

学习进程是学生在恰当的教学条件下，对科学概

念以及相关科学实践的理解和应用能力，随着时间的推移逐渐生长，趋于复杂、深入的过程。如何才能准确把握学生的学习进程呢？我们可以采用记录的方式，科学记录是帮助学生思维外化的一种方式，有利于教师了解他们认识的发展。

比如在《点亮小灯泡》一课，当学生暴露出关于简单电路存在着迷思概念以后，学生的迷思点纠结在哪里呢？怎样才能将他们原始概念中的错误认识转变成科学概念？教师的心中产生了疑问。为什么这样连接小灯泡不会亮？为什么有的组成功了？这些问题更是萦绕在学生的心头。如何进一步深入了解学生这方面的认识，使他们概念发展的箭头更加清晰地指向单元的核心概念，从而有效地进行建构呢？我想到了实验记录，于是就指导学生利用示意图，将各种不同的连接方法，无论小灯泡是否能被点亮都如实地记录下来，并在后面的自由探究环节中，得到了很好的贯彻。

在反思阶段，我们进行了集体论证。学生通过比较这些被记录所保留下来的原始想法，不但发现了成功点亮小灯泡的共同点（即小灯泡的正确连接方法），同时还找到了小灯泡没被点亮的原因，并对自己的原有概念作了修正。当学生完成了由原始概念向科学概念的转变，心中又产生了很多新的问题，而这些问题就为本单元其他相关概念的建立作了一个很好铺垫。课后我对全班进行调查，有11个组能够马上说出灯泡和电池正确的连接方法。

再如，当学生成功点亮小灯泡之后，我安排学生进一步观察灯泡的内部结构，帮助他们推理灯泡的工作原理，了解电是如何流过灯泡的。教学到这里并没有结束，我请学生通过画图，呈现出这个闭合回路，并用箭头表示出电流在回路中的走向，促使他们将自己的想法通过画图进行整理、加工，输出。这是学生进行单元核心概念建构的第二步。

在第三课中，当学生利用新材料点亮小灯泡以后，我让学生用实物图将电路画下来，强化了学生对前一节课学习内容的理解。在画图过程中，学生可能会发现画实物电路图比较费时，于是就引出了一种简单的记录方法，即简单电路图。当然，首先要指导学生认识一些简单的电路符号，说明它们分别表示电路中的哪一部分，然后再告诉他们用连线的方法试着画一画。

在这一课的“让更多的灯泡亮起来”活动中，可以

探索儿童的科学之七

《光是怎样传播的》探索和体会

柴春霞

通过不断地研读课标和实践研究,我对科学课程的认识在逐渐加深并引发了一些思考。

在科学课中怎样培养学生的科学素养?如何培养小学生的科学素养,我总觉得有些抓不到头绪,有时候还觉得无从下手。通过不断学习和实践,我发现,我们所说的科学概念,不是过去传统意义上所说的知识点,而是表明了人们对一种科学现象或一些事物的观点、看法以及解释。对学生而言,这些观点看法和解释,汇集起来,就形成了他们对于自然世界所形成的主要的科学观念和思想,而这些思想的存在以及不断地发展,为其个人科学素养的形成奠定了基础。

通过理论学习,我深刻地认识到,在教学过程中,通过揭示内涵而形成的科学概念,是自然科学知识构成的最基本的要素。科学知识的推衍、规则的建立都离不开科学概念。学生在概念学习中既学习了知识,

又培养了能力,而且把知识和能力有机地结合起来,这个过程就是在培养学生的科学素养。

科学概念和科学探究如何“双螺旋”发展?在实践研究中,我发现科学概念的发展和科学探究不是各自独立发展的,而是相互促进并行发展的。怎么让它们“双螺旋”发展呢?

科学概念的构建,需要通过科学探究活动来达成,而科学探究是学生进行科学体验、构建科学概念、领悟科学研究方法、发展科学态度、情感和价值观的各种活动。在科学探究中,学生科学概念的积累、探究能力的发展,以及科学精神的养成均不是线性发展的,而是以螺旋形的结构逐步向前发展的。

只有让学生通过我们精心设计的科学探究活动丰富了科学概念,发展了探究能力,他们的科学情感才可能在主动探究中真正体现出来。通过学生科学概念的发展、科学探究能力的提升,使之“双螺旋”达

要求学生“先画电路图再动手操作”,体现“从想到做”的过程。让学生把设计的实验方案,以电路图的形式呈现出来,然后按照思考后的方案再动手做。但是,学生往往会首先使用教师提供的材料进行各种尝试,当一种方法成功后,再去尝试其他的连接方法,这时教师就要提醒学生将各种方法的电路图画出来,以便在讨论、交流时使用,教师也可以从这些图中了解学生对电路的掌握情况。如果还有时间,可以再发给每组1节电池和1个电池盒,探究两节电池在电路中的连接方法,并画出电路图。

此外,在第六课中,要让学生试着画出手电筒的电路图并与前面课上曾经画过的电路图进行比较,发

现区别。在电路图中标出开关,想一想,如果手电筒的电路是通的,图上的开关应该怎样表示?画一画电流是如何从电池的一端通过开关和小灯泡流回到电池另一端的。

当学生完成了对《电》单元的学习后,我对全班同学进行调查,发现98%的学生对于如何连接电池与用电器有了正确的认识。这说明我们帮助学生搭建的“脚手架”发挥了积极的作用,使绝大部分学生逐步建立起了科学概念。

北京市西城区琉璃厂小学

(100052)◆