

构建高效物理实验课堂 促进科学思维提升

——初中物理实验课堂的教与管

许凤英

中山市牛角初级中学

摘要:物理学是一门以实验为基础的学科,实验既是学习的内容,又是学习的方法。探究类实验教学的主要目的是让学生体验科学探究的过程,让学生参与提出问、作出猜想、设计实验、进行实验、得出结论以及交流和评价的过程。探究类实验课,在引导学生学习科学研究方法,提升科学探究能力的同时也能很好的培养学生物理核心素养中的科学思维,学会科学探究的方式,养成物理观念。农村初中的学生活跃度高,理论知识较弱。用简易实验单进行备课,教学中实施学生小组管理进行探究类实验实验教学,不仅可以提高课堂教与学的效率,也可以大大加强学生之间的交流与管理,也是培养学生核心素养的重要途径和方式。

关键词: 小组合作管理; 探究实验课

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.02.158

引言

《广东省教育厅关于初中学业水平考试物理、化学、生物学等科目实验考试的指导意见》,中山市物理实验考核的考试方式是物理、化学实验考试同时组织,学生一次考两科(分不同考场)。考生单人单桌独立考试,从当年公布的该学科实验考试试题中随机抽取一道试题,考试采取“现考后评”(考生现场操作实时录像考后网上集中评分)方式进行。物理实验考试,正在以考试分数的方式纳入招生体系中。不过实验考不考试,对于物理实验教学而言,学生动手做实验都是物理学习重要的组成部分,什么教学手段都不能替代。

初中物理实验课的教学形式一般分为演示实验和学生实验,演示实验由老师自己主导完成,这种实验一般是实验器材比较危险或者是实验室器材太复杂再有是实验室的器材不足。教师通过课堂上演示实验的过程,让学生观察到实验现象得出实验结论,从而解释新的物理概念或物理规律。实验教学本身就能很好地激发学生的兴趣和好奇心。这些实验通常在教材中有详细的说明,老师已经事先准备好并熟练掌握了实验步骤和原理,实验现象明显,实验结论也容易得出,成功率高,有助于学生直观地理解物理概念或者物理规律。

学生实验是让学生亲自参与的实验,目的是让他们通过实际操作来巩固课堂学习的理论知识,并培养科学实验和观察的能力。学生实验可以采用单人自主完成或小组合作模式。探究类实验课要求更高,

一、初中物理实验课教与学中存在的问题

(一) 以考试为指导进行教学的老师

物理实验除了新增加的实验操作考试之外,纸质卷面中考物理中也专有的实验题。实验题的考试很灵活,除了考查学生对实验过程的掌握,对物理知识的理解,也会考查学生在操作实验中出现问题。这就导致了老师们会研究实验考试考什么,实验课就要教什么。甚至直接把中考考过的现象性的题目搬到实验课上让学生体验以增加学生的印象。也就是说考试考什么就教什么,被考试牵着鼻子走。例如:升中考试中出现过这样的题目“如果凸透镜被遮住了一半,凸透镜成的像会_____ (选填像为一半,不变或变暗)” ; “把蜡烛换成光电蜡烛有什么有优点。”相信第一类型的题目出来后,很多老师都会在实验课上要求学生体验一番这个情景;而后一种情况有可能出现这些器材可能连老师都没有见过,也不知道是什么,长什么样的,这就让老师的实验课进入了为难的状态。还有些老师想把考试中出现过的问题都在实验课上都能让学生们过一遍,导致实验课内容过多,主次不分,重点内容没有突破,这也是探究实验课中需要提效的方向,教师对实验的内容需要有所删选。

(二) 初中学生在实验课上存在的问题

由于初中学生生性跃度,正是好奇很叛逆同时存在的时期,加上就近入学的原则,学生的素质也是参差不齐的。探究实验课中的器材多,好玩,学生们很难控制自己,在课上容易分心,不听从老师的指挥。实验课堂比一般的课堂秩序混乱应该是所有要做实验的老师的共同感受。

以上的问题都是需要物理老师们思考和解决的,怎

样让物理实验探究的教学更加有效，应该从备课和实施课堂教学两方面入手。

二、从教与管入手升格初中物理实验课的效率

(一) 优化上课内容，增加学生实验的时间为探究实验教学增效

义务教育物理课程旨在促进人类科学事业的传承与社会发展，帮助学生从物理学视角认识自然。物理实验课主要是引导学生经历科学探究过程，学习科学研究方法，养成科学思维习惯进而学会学习。物理实验探究课在笔者看来就是让学生充分的动手做，充分的体验，而不是急冲冲的把教师熟悉的流程让学生跟着走一遍，把已知的结论告诉学生记忆即可。为了让学生有更充分的时间探究，在教学安排上要求更高，备课更严谨，也可以改变课程的教学顺序。例如这里以“摩擦力”学习为例，课文安排是引入摩擦力，研究影响摩擦力大小的因素，摩擦的利用与防止。按照常规，我们一般会在实验室完成一二项内容，这样就感觉实验的时间比较紧，学生做实验的时间不够充分。而且从学生的角度出发，学生去到实验室本来看到实验器材就非常想动手去做，老师还在不停地讲一大堆介绍性的东西，学生注意力一半放在老师的讲话上，另一半已经飞到实验上去了。这样还不如不讲，或者先讲，到实验室就开始实验。

初中版可以改变教学思路的课程，需要安排充分的时间的实验探究的教学有“摩擦力”，“浮力”，“电阻”……

(二) 使用简洁的物理教学实验卡，为实验教学提效

现在的备课方式多种多样，讲学案，学案……书本上也有专门的实验表格，但是在实验室做实验的时候，实验卡的设计我觉得很重要，实验卡尽量简洁，有思路还要有深度。既要记录实验现象，也要记录实验现象后面得出的结论。在“电阻”的教学中，我设计的实验卡就比较简单明了：

设计与进行实验：

1、研究电阻大小与长度的关系，保证_____、_____一样。

实验表格：

电路图：

长度	电流大小/A	灯泡亮暗	电阻大小
全长			
半长			
1/4长			

结论：电阻大小与长度_____（填“有关”或“无关”）

长度越长，_____。

给学生一个示范性的表格，在使用控制变量法探究其他因素影响电阻大小因素时就给学生充分的时间自己设计了。

(三) 用分小组合作的方式为物理实验教学提效

1. 科学的分组是小组合作增效的基础

杨冬冬老师在她的论文《初中物理分组实验教学模式探究》研究中提出：“小组实验教学更需要注重小组成员的分配，不能将学习好的全部放置于一个组，这样会使得其他小组没有学习的信心，心理上产生落差：应该保证每个小组既有学习好的优等生，也有学习稍微薄弱的后进生，兼顾理论知识扎实和动手能力强的学生合作，这样小组中才能人才均衡。每个小组都按照这种方式分配，才能确保小组人员的能力优势互补。同时，要注重分组时对于实验任务的分工，形成实验过程中人人参与、人人合作、人人交流的局面。”这里强调了优生和差生的小组搭配，没有顾及到学生之间的搭配意愿，在实际操作中会有因为各种矛盾最后是组长嫌弃自己的组员导致分组实验效果不太好。

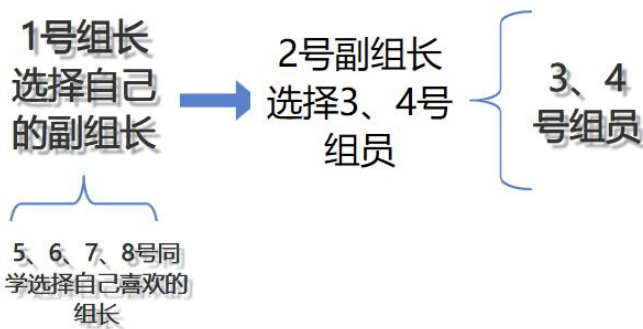


图1 分组方式

在分组方式上确实要优等生和后进生的搭配，但是可以更细致一些。在教育教学中，大家不能以成绩好坏来断定一位学生的优异与否，但是成绩好的同学确实理解能力比较好，而且执行力度比较到位，所以分组的时候还是以成绩来分组。首先把一个班的学生按成绩的排序分成6组，分别给他们写上编号1-8号。1号同学优先选择选择2号同学作为自己的搭档，一个位正组长，一个是副组长。2号同学再选择3、4号同学作为自己的辅导对象，5、6、7、8号同学自己选择喜欢的组长，如图1所示。这样的分组方式，让同学选择自己喜

欢的合作伙伴，愿意教和愿意学推进教学效率。在实验过程中进行分组管理进行实验，让不同层次的学生都能找到自己位置的机会。

在探究实验课上用小组合作式的教学管理方式，在实验课上给学生提供了训练实验技能和操作水平的锻炼机会，科学而合理的分组方式为不同层次的学生创造了应用所学知识完成实验的良好机遇。通过采用分组合作方式，让学生在课堂上有更多的途径学习和理解相关知识，找到适合自己的实验角色，增强他们的动手机会和能力。

2. 教学过程中的小组合作是教学提效的关键

实验教学一般会在专门的实验室进行，学生们进入实验场所心情是激动的，看见各种与传统上课不同的器材更是难以控制的想摸一下动一动，使得课堂会稍微混乱。在实验教学过程中，教师可先让组长预习好实验单上的内容，上课时适当管理自己的组员。老师主导下布置完实验要求，各组再根据实验单进行实验。此时可以要求组长稍微留意一下同组员的实验进程。教师教学过程巡视的时候主要监督组长那组快速完成实验，核查组长的实验数据，再让组长对组员进行监督完成，对于对实验目的，实验步骤都无法完成的组员组长需要进行再次说明怎么进行实验。实验室座位安排表如图2：

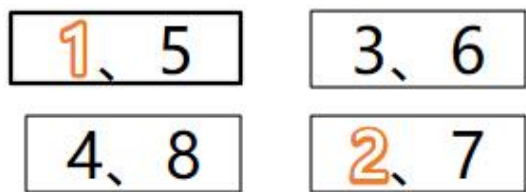


图2 座位安排表

实验室的座位表安排是周围四张桌子就是自己的组员组长。安排的时候还要注意一下男女搭配，以及学生之间性格配合。

3. 分析实验结果时发挥“组”的作用使教学效果落实

实验完成后有数据，有规律，有结论，作为科任老师不可能逐个检查，这时可以把实验结果先跟组长沟通好，让他检查自己小组的完成情况。因为组员都在旁边，检查也就是前后组的事情，实验过程中也可以让组长稍微了解不会做的组员的情况。例如：“电阻大小与什么因素有关”，这个实验的方法是控制变量法，实验表格的填写非常重要，但是在这个过程中，由于学习者

的原有经验不同，建构方式也不同，即使在同一学习情境中接受同样的新信息，不同学生也会获得不同意义，取得不同的学习结果。尽管老师已经给了示范，但是填写的时候仍然会有很多不同，对于自然科学来讲，培养严谨的科学态度，和对待实验的数据和结论是很重要的。实验后同一个小组的同学进行交流与评价，学生自己动手操作存在的疑问有效且及时在组内或者课堂中提出并且得到解决。物理是一门非常专业的学科，在语言表达上有专业用语的严谨性，让学生用物理语言来描述物理结论和规律就非常重要了。一个班总有一些学习能力差的同学，他的语言表达能力就差，让他选择的组长督促他及时改进，长期以往，对他物理学习和物理思维都是有帮助的。

结语

综合以上所述，物理作为初中学生学习的一门新学科，尤其是一门以实验为基础的学科，在准备实验之前需要教师进行深度思考，精准备课；在实验过程中在教师指导下的进行科学合理分组方式进行实验操作。这样的小组进行的探究实验有助于学生学会合作。通过合作学习，不仅能够最大可能的让学生完成课内的物理实验内容，还能让学生最大限度地参与课堂，提高学生的实验能力和合作学习能力，进而培养科学学习的方式，对提升学生的科学思维能力，综合能力具有积极的促进作用；同时也促进了跨学科的合作和深入学习。

当然我们应该清楚的认识核心素养视域下的科学探究不是为了探究而探究，也不是为了知识而探究，而是以知识作为育人载体。小组合作的学习和管理，在学生主动建构内化知识的过程中，培养学生乐于动手，善于思考，有效反思的能力，为实现高效的物理实验教学的提供了有力的帮助。

参考文献

[1] 中华人民共和国教育部. 物理课程标准（2022年版）[M]. 北京：北京师范大学出版社，2022.

[2] 李春密，苏明义. 新版课程标准解析与教学指导初中物理[M]. 北京：北京师范大学出版社，2022.

[3] 王燕飞. 对初中物理探究性实验课堂教学的分析研究[D]. 重庆：西南大学，2020.

[4] 杨冬冬. 初中物理分组实验教学模式探究[J]. 中国教育技术装备，2016（5）：171.