

述作并重 物理学习“勿离手”

——“勿离手”高中物理实验教学改革实践与思考

上海市嘉定区第二中学

“勿离手”之源起：述作合一

“述作合一”是墨子提倡的教育思想。“述”为传述，意为讲述、阐述、传承；“作”为创作，意为制作、发明、创造。

当前，学生缺乏常识性的生活体验，动手操作少、实践能力弱。在教学中还一定程度存在对实验教学重要性认识不够，实验过于关注知识和技能，对解决问题的能力和方法的培养重视不够的现象。针对这些问题，我校自2002

年开始，选择物理实验教学改革为切入点，开展了“勿离手”高中实验教学改革的研究与实践，以实验设计和自制教具、学具（小实验、小制作、小发明）为突破口，以科技创新素养教育为抓手，培养学生的实践能力和创新精神。“勿离手”，一是取“物理手”之谐音，突出学科之特点；二是取“不离手”之义，强调不离手地进行动手实验、体验感受、发明创新。



“勿离手”之成效：回归本源

历时12年的“勿离手”实验教学改革，在“小”上做文章，引发师生的“大”思考，立足于动手实践，立足于教学做合一，让学生体验感受科学现象，进而为学生领会科学概念、感悟科学规律提供丰富的感性认识，发动全体师生参与、模仿、设计、发明，这恰恰回归到了物理学科实验教学的本源。

教师利用实验改革的契机，引领学生参与到实践研究中去，教师本身的反思意识、实践动手、理论联系实际的能力得到了增强，对学生的评价观念得到了改变，继续学习的愿望和科研积极性有很大提高。

学生能自觉利用物理知识分析、解释生活中有关现象，将所学知识运用于生活实际中，用简易材料进行小制作、小实验、小发明。在开发物理实验和教具的实践活动，学生感受到思维的快乐，学习的快乐。

我校物理教师对新教材物理实验提出了合理化建议及改进措施30余项，其中被物理教材编委采纳的达20余项，并已编入高中物理新教材中。我校部分教师及学生参与了上海市《中学物理新课程资源集》一书的编写工作，其中收录了100多个我校师生自行研发的物理创新实验。上海市教育仪器装备部批准我校自主研发的4件教具列入上海市中学物理实验教具订购清单。

校本教材《认识久远的世界》、《改变昨天的世界》、《推动当今的世界》、《开拓未来的世界》和《物理小实验的述与作》分别于2012年、2014年出版。

十多年的探索和实践，“勿离手”创新物理教学改革取得了丰硕的成果，《“勿离手”实验教学，为培养创新人才奠基——高中物理实验教学改革的研究与实践》获得国家基础教育课程改革教学研究成果三等奖、上海市级教学成果奖（基础教育）一等奖，我们也不断将其成功经验和做法辐射、借鉴到其他学科。

“勿离手”之实践：小制作大视野

一、增强课程意识，立足教学主阵地，形成高中物理实验系列。

根据“勿离手”实验教学的设计思路和上海市“二期课改”物理教材的特点，我校以系列物理基础实验为主线，进行了高中物理实验系列的开发和建设工作，形成了由三个模块组成的、具有我校特色的系列物理实验。这些实验有的渗透在基础型课程中，有的在拓展型、研究型课程中开展。

1.基本实验教学模块——运用型物理小制作、小发明

该模块精选课程标准规定的必做实验项目，以对物理课本中实验仪器的模仿、“移植”和改造为主，目的是通过该模块的教学使学生达到课程标准的三维目标，提高学生的动手能力和实验的基本技能。

2.综合与设计实验教学模块——探究型物理小制作、小发明

该模块是培养学生查找资料，拟定和实施实验方案，直至设计编写实验报告的“准科学实验”全过程，目的是引导学生体验科学研究过程、内化知识方法、提高能力素质。例如，在学生物理制作过程中，发给学生一些太阳能电池板，学生很快做成了太阳能吊车、太阳能赛车、太阳能船、太阳能风扇等一系列太阳能作品。学生在这种探究实验过程中亲身体验、感悟和反思，内化了书本知识和方法。

3.研究与创新实验教学模块——创新型物理小制作、小发明

此模块内容主要来源于生产和生活实践，中学实验教学的实际问题或研究性课题，包括疑难问题的解决、新仪器的研制、物理原理的运用、原有实验装置的改进等。

例如，物理小制作“电动吸尘黑板擦”。几位学生感到用黑板擦擦黑板比较麻烦，想制作一种“电动黑板擦”。于是他们设计了“履带式”、“滚轮式”等多种方案，在实际制作过程中，他们发现许多方案行不通，最后他们受到扫地车的启发，在一小马达转轴前装上叶片和绒毛，制成了“电动黑板擦”。但他们感觉到这件作品没有多少创意，想到能不能加上吸尘装置呢？他们受到抽油烟机的启发，在转轴的中部装上吸尘的叶片，后部加上吸尘

袋，制成了“电动吸尘黑板擦”。

二、改变学习方式，激活学生思维，拓宽实践创新平台。

1.优化实验教学环境，建立实验活动场所。

学校先后开辟出两间教室作为实验活动室、一间教室作为机器人制作活动室，添置了车床、模具及其他设备，购买小发明类书籍、科技活动音像资料等。

学校建设了“科技创新实验教育馆”，开阔学生科技视野，该馆由三部分组成。在第三部分科学长廊里，100多件设置在走廊里的挂壁互动实验：压力发电、逆风而上、奇异轨道……蕴含了一个个物理原理，学生在课余时间可以随意地“玩”，在“玩”中领会物理科学原理。

2.立足课堂实验主阵地，因地制宜就地取材。

培养学生创新思维的主渠道在教学，主阵地课堂。实验不仅要注意“高精尖”，也要面向生活实际的“土废旧”。积极引导学生在因地制宜，就地取材，解决生活实际问题。

3.积极开展研究性学习，拓宽实验教学渠道。

积极开展研究性学习，整体设计，面向全体，拓宽了实验教学渠道。

第一学程以“物理小报”编辑为具体形式。学生自编“物理小报”，加深学生对物理知识的理解。

第二学程以“课题研究”为渠道。由学生自己选择课题进行研究，在老师的指导下自主进行研究。最后形成论文、调查报告、总结或实验制作等研究成果。

第三学程以“物理小制作”为载体。结合系列科学方法讲座，使学生得到比较全面的科学方法训练。

三、立足学生发展，改变传统评价方式，激发学生动手实践创新的参与意识。

我校根据不同模块教学内容的不同，采用不同的考核方式。基本实验教学模块以口试、实际操作为主；综合与设计实验教学模块以答辩、小论文、实际操作为主；研究与创新实验教学模块注重学生的实验设计、方案的选取、查疑排难及创新能力。呈现方式包括小论文、调查报告、研究笔记、口头报告、模型、展板、主题讲演、活动设计的方案等。

【“勿离手”之思考】

“述作合一”凸显科学育人

今天，我们再提墨子的“述作合一”的教育思想，有其更加深刻的现实意义和深远的历史意义。教育是慢的艺术，学生动手能力的提高不能一蹴而就，但必须脚踏实地，一步一个脚印前行。从身边找资源，向生活要创新，拓展学生动手实践的时空。长此以往学生就能养成自觉利用所学知识分析、解释生活中有关现象的思维习惯。我们期待着在“述作合一”的小制作、小实验和小发明的过程中凸显科学育人价值，丰富学生学习经历，强化动手实践，为培养学生科学创新素养奠基。