

Emphasis on Experimental Teaching, Cultivation on Students' Core Qualities

Yajing Ye¹, Zhiqin Lin², Hongyan Shi¹, Shengkai Huang¹, Yeqing Liu¹, Qingying Ye^{1*}

¹College of Physics and Energy, Fujian Provincial Key Laboratory of Quantum Manipulation and New Energy Materials, Fujian Normal University, Fuzhou Fujian

²Fuzhou Gezhi Middle School, Fuzhou Fujian

Email: *qyye@fjnu.edu.cn

Received: Nov. 24th, 2017; accepted: Dec. 7th, 2017; published: Dec. 14th, 2017

Abstract

Core qualities are the sum of a person's knowledge, abilities and attitudes. Compared with other theoretical disciplines, experimental teaching is more exploratory and practical, which is very helpful to students' learning ability. However, it is widespread that the schools pay more attention to the theory and neglect experiment in nowadays teaching process. Concerning with this phenomenon, the schools and teachers should improve experiment teaching method in order to train the students' core qualities.

Keywords

Physics Teaching, Experiment Teaching, Teaching Methods, Core Qualities

重视实验教学，培养学生的核心素养

叶雅婧¹，林枝钦²，石红燕¹，黄盛凯¹，刘叶青¹，叶晴莹^{1*}

¹福建师范大学物理与能源学院，福建省量子调控与新能源材料重点实验室，福建 福州

²福州格致中学，福建 福州

Email: *qyye@fjnu.edu.cn

收稿日期：2017年11月24日；录用日期：2017年12月7日；发布日期：2017年12月14日

摘要

核心素养是一个人具有的知识、能力以及态度的总和。对于物理教学中的实验教学，相较于其他理论型学科，更有探究性和实践性，对培养学生的学习能力有很大的帮助。而现阶段教学中，“重理论，轻实验”

*通讯作者。

现象十分普遍。针对这一现象，应优化改进实验教学，以培养学生的核心素养。

关键词

物理教学，实验教学，教学方法，核心素养

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

如果学生学过了一门课程，却没有掌握这门课的科学方法，充其量只能说学生学过了这门课程，而不是掌握了这门课程[1]。对于物理这门学科来讲更是如此，实验在物理学当中是必不可少的。物理作为一门实践性较强的学科，与其他英语、语文等科目不同，其原因在于物理是一门以实验为基础的，实验与理论相结合的科目。任何理论都不是凭想象得来的，都是经过不断的实验与失败再实验，才能得出最终的结论。实验课是一门实践性很强的课程，它将我们所学的理论知识与实际生活相结合，在实践中运用理论并得出新的理论。根据现在的教育观念，作为结果的知识固然重要，但探寻结果的方法更重要，知识并不是教育目的，而是建立一种科学方法的工具和手段[1]。当所学过的理论知识被遗忘，自身的技能和能力却会伴随我们一生，这才是教育的意义所在。一堂好的实验课能让学生更好地理解物理知识，通过自己亲手实验，对他们来说不仅仅是知识的获取与掌握，更是一种探究能力与兴趣的培养。

2. 实验教学在高中物理教学中的现状

2.1. 实验条件的局限性

虽然在现有的实验条件下，实验器材看似物尽其用，实验教学也在有序地展开，有些学校也开放了实验室，制订了相关制度，但结果看来其中老师和学生从中受益并不明显，实验器材能满足高中课本上的实验需求，但对于学生其他创新和探究的需求却难以实现。另外多数中学实验条件依旧落后，实验器材陈旧，设计感较差，器材老化损坏也是常有的现象，因此在进行实验教学的时候，经常有仪器不精准甚至不能用的情况，这样大大的影响了实验的结果与实验的效果，严重的打击了学生求知的兴趣。

对于实验的内容和时间上的局限，大多数实验来源于课本或者实验册，实验步骤明确且统一，老师为了节省时间以及减少实验设备的损坏，会按照课本上的实验统一步骤和方法按部就班的来进行，时间一到无论实验进行的怎么样都要结束实验。学校对于学生实验课程的安排上也是少之又少，一学期只有屈指可数的实验时间，因此学生也只能在规定的时间内接触实验，限制了实验机会。

2.2. 实验教学方法落后

课本上的实验固然经典，但缺乏新意，大多也与现实生活脱轨，对于现阶段飞速发展的科技与最新的实验方法，学生极少的能在课本上接触到，老师带着一届届学生使用着同一个器材，用着传统的实验方法进行着实验教学，验证着早已熟知的理论。实验内容脱离了生活，让学生觉得抽象并且难以理解。老师的教学方法多数也是传统的填鸭式教学，按照步骤一步步讲解，要求学生记住实验步骤，对于错误的步骤或者想法，老师也只是利用课前准备尽量去避免或者直接给予纠正。学生也只是机械的模仿，仅仅只为了完成学习任务，对实验的理解不够深入，也并没有探究的动力。这导致大部分学生甚至是老师，

对物理实验的理解都停留在表面，思维局限，无法深入。物理实验本来也存在着危险，老师们为避免意外发生，取消了很多实验，剩下已有的实验也是先明确规定设备的使用方法然后要求学生严格按照步骤进行。这样也大大减少了学生接触实验的机会。

2.3. 学生和老师本身的重视程度不够

现阶段的高中教育，都以高考为重，考一个好的成绩成了老师和学生的共同目标。在高考的试卷中，实验的内容所占比重很小，所以在高中实验教学这一块并未受到很大的关注，学生认为不考可以不学，老师认为不考的可以不教，我们应当把有限的时间放在要考核的理论知识的记忆和解题技巧方面而不是去花大量时间做实验。因此在课时的安排方面，大量的理论课习题课充满物理课堂，实验机会少之又少。

3. 优化实验教学，注重学生核心素养

3.1. 升级硬件，优化实验条件

好的实验环境是保障实验效果的重要前提，干净整洁的实验室以及精准、使用感好、具有设计感的实验器材，也是提升学生实验兴趣的关键。学生拿到操作简便，外观精美的实验器材，也会更加喜欢去使用。学校也应当设有专门管理实验室的人员，在选购器材时，应当由几名物理教师亲自挑选，除此之外，实验室还应该添加一些与现代科技、实验手段相关的实验器材，与现代科技相接轨，建设现代化物理实验室，供学生参观、学习。

3.2. 改变实验教学模式

学习不仅是知识技能的相加，还必须面向未来，使学习者具备应对未来的能力。从认知的角度来讲，能力的习得是内隐的，是无法通过语言去传授的，只能通过不断成功解决问题的过程获得[2]。因此，我们在实验教学过程中，应当以学生自身为主体，教师应当做的，是给学生自主解决问题，探究问题的机会和体验，在必要的时候再给予指导。

美国著名的认知心理学家和教育家布鲁纳(J.S. Bruner)在《教学论探讨》中写道：“我们教一门课程，并非希望学生成为该科目的一个图书馆……是教学生参与使建立知识成为可能的过程，而不是结果。”[3]他还认为，学习不仅仅是掌握一般原理和原则，重要的是发展探索新情境的态度，发展通过推测和应用已有能力解决新问题或发现新事物的态度[4]。实验课相对于其他课程，更有探究性和发散思维的机会。老师们不应该为了达成实验目的而忽略了学生的学习过程，过分的给予指导和纠正，而是应当有方向性的设置情境，让学生自己思考、探究。这种方法教出来的学生更加善于用逻辑能力分析并且解决问题，传统的讲授方法学生更加依赖记忆，而单纯的去依赖对知识的记忆往往容易出现记忆不准确而造成失误。例如，在做打点计时器实验时，优先介绍了打点计时器的使用方法，很多学生实验时以及做完之后依旧对打点计时器的原理与计算记忆的十分混乱，原因是他们并没有真正理解打点计时器的原理而是把重点放在了记忆打点计时器计算公式上，稍微做点变换就无法解决。在我们做实验前，不妨先不去介绍打点计时器，同时提供一个秒表供他们使用，当他们在使用过程中发现秒表并不能满足他们的实验，此时在拿出打点计时器，并先演示一下，再去步步引导他们去了解打点计时器的使用方法，明确它的原理是什么。只有在明确了原理之后，后期的运用以及变换学生才更容易去应对。

后期实验数据的处理，对于数据误差较大的例子，可以先让学生自己去寻找原因，老师加以引导，找出误差所在的原因并让学生自己寻找解决方法。此外，不同学生的接受能力参差不齐，我们不能一味的只顾及创新而不顾及实际，不同基础的学生也应不同对待，对于实验的难度也应当循序渐进，否则，一开始就难度过大的实验也会让学生失去信心与积极性。在实验结束后，应当给予学生补做实验的机会和思考的时间。

3.3. 展开小组合作实验

根据当今社会现状，人与人之间的合作也是一项非常重要的“软技能”，小组合作实验更有助于发展学生人际交往的技能。也有研究表明，基于问题的教学方法，对学生合作能力也有很大的影响。但需注意的是每个学生的能力、基础都不相同，每个小组可以安排一位思维较活跃的同学指导大家，但要尽量避免一人想法代表全组想法这种情况发生。

3.4. 实验内容多靠近生活与现代科技

脱离实际生活的实验都是不科学的，也会让对应的理论知识显得抽象。因此，老师在设计实验教学的时候应更加贴近生活，也应当鼓励学生多从生活中观察物理实验的现象并运用到学习当中，这样做一方面可以提高学生的学习兴趣，另一方面培养了学生善于观察的习惯，以便今后更加适应社会的发展。例如，学习光的干涉和衍射这一知识点时，单凭讲解原理和观察现象未免会让学生觉得枯燥与抽象，这时不妨引入当下最热门的“全息投影”。全息投影技术(front-projected holographic display)也称虚拟成像技术，它便是利用干涉和衍射原理记录并再现物体真实的三维图像的记录和再现的技术[5]。看似酷炫的全息投影制作起来却并不难，所用材料也是很容易购买的手机膜或者全息膜，将买好的材料进行简单的剪裁和拼接即可制作出与现代科技接轨的作品，制作成品如图1。

这样一个作品可大大激发学生的兴趣与求知欲，再通过讲解全息投影原理能让学生更好的理解与记忆该知识点。老师还可以组织学生进行课外实践活动，将学过的知识延伸到课外运用，这样更能促进学生对自然的热爱，也促进了学生对物理的兴趣与个人的探究能力。我们应当让学生明白，物理来源于生活，并存在于生活当中的每个角落。

3.5. 制定鼓励机制鼓励创新

在校的学生中，不乏有很多对物理非常感兴趣的同学，这时候我们应该给予他们时间和条件，让他们自己运用已有的知识去设计和进行自己感兴趣的实验，实验室也应当有规定的开放时间供学生去做一些自己有兴趣的实验，对于实验中出现的任何困惑，每个物理老师都有义务为他们解答和帮助。并额外设立一些小的鼓励机制，让他们更有兴趣去做实验，并且对自己的成果与收获都有很高的成就感。



Figure 1. Holographic projection

图1. 全息投影图

4. 总结

实验教学对于物理教学是一个必不可少的教学方法，我们应当让学生具有独立思考的能力以及独立判断的能力，而不是让学生生硬地接受专业知识。如果学生学会了独立思考和工作，同时还掌握了扎实的学科基础，他必定将比一般人能更好地适应社会的进步和时代的变化。

因此，学校应当将学生的个人能力放在成绩之前，同时对于物理这门学科，教学应当更加地开放，让学生有更多机会去实践，让理论与实验充分地得到结合，有效地去培养学生的科学素养。针对这些问题，制定相关的教学制度势在必行。

基金项目

本论文感谢国家自然科学基金(11004031)，福建省自然科学基金(2017J01553, 2016J01007)，福建师范大学本科教学改革研究项目(I201701003)的资助。

参考文献 (References)

- [1] 邢红军, 陈清梅, 胡扬洋. 科学方法纳入《课程标准》: 基础教育课程改革的重大理论问题[J]. 教育科学研究, 2013(7): 5-12.
- [2] 徐连荣, 徐恩芹, 崔光佐. “少教不教”真的不管用吗?——与《为什么“少教不教”不管用》一文商榷[J]. 开放教育研究, 2016, 22(2): 17-24.
- [3] 陈晓燕. 布鲁纳学习理论指导下的心理学教学尝试[J]. 教育探索, 2005(5): 90-92.
- [4] 李晓丽. 布鲁纳学习理论及其对教学工作的启示[J]. 教育探索, 2015(11): 5-8.
- [5] 李栋. 全息投影技术在演艺活动中的应用[J]. 中国传媒科技, 2013(6): 129-130.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2169-2556, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ass@hanspub.org