
以《共点力的合成》一课为例

——浅谈在教学设计中落实学科核心素养的培养

华东理工大学附属中学 朱国诚

物理学科核心素养是学生在接受教育过程中逐步形成的适应个人终身发展和社会需要的必备品格和关键能力，是通过物理学习培养起来的带有物理学科特性的品质，是学生科学素养的重要构成。物理核心素养主要有“物理观念”“科学思维”“科学探究”“科学态度与责任”四方面构成。笔者以《共点力合成》一课浅谈在课堂教学中落实核心素养的培养

一. 教材任务分析：

力的合成是上海教材中第二章 C 单元第一课时的内容，课程标准将它的学习水平确定为 B 级要求。我所任教的是华东理工大学附属中学高一（2）班。本节课之前学生已学习了同一直线上力的合成、力的作用效果、力的图示等。结合已学内容和我校学生的思维能力，教学中首先通过情景引入，引发学生思考，得出共点力、力的合成的概念；教师通过启发，引导学生认识等效替代的思想方法；进而阐述作用效果呈现的两种方式；当学生利用现有知识储备无法确定合力与分力之间的定量关系时，实施课堂探究实验，实验通过如何测量、怎样记录、测量记录、作出力的图示、验证猜想等环节循序渐进、逐步展开，最终得出平行四边形定则的重要规律。最后在尊重实验结果的基础上进行误差分析，并展示力的合成在日常生活中的实际意义和应用价值。本节课以学生终生发展为本，以促进学生学科核心素养为根本任务，通过各教学环节培养学生科学思维与科学探究的能力，使学生能够从定量方面对相关问题进行科学推理、找出规律、形成结论；能在观察和实验中发现问题、提出合理猜想与假设；具有设计探究方案和获取证据的能力，能正确实施探究方案，使用不同方法和手段分析、处理信息，描述并解释探究结果。

二. 教学目标与重难点

根据教材与学生的分析，制定的教学目标为：知道共点力的概念；知道实验步骤及应记录的内容，能正确操作；会用橡皮筋、弹簧测力计等实验器材研究合力与分力的关系；理解力的合成概念；理解平行四边形定则是矢量运算的基本法则；通过实验探究过程学习平行四边形定则；认识力的合成是一种等效替代方法；感受矢量与标量的求和方法；通过有关力的合成的实际实例分析，感悟力的合成在桥梁、工地及日常生活中的实际意义和应用价值；在探究共点力的合成规律时，要尊重实验结果，实事求是，不要为符合理论而拼凑数据。重点：

互成角度的两个力与合力的定量关系难点：对平行四边形定则的探究对实验中力作用效果等效的保证

三. 教学设计思路

为达成教学目标，本设计的基本思路是：教学中首先通过情景引入，引发学生思考，得出共点力、力的合成的概念；教师通过启发，引导学生认识等效替代的思想方法；进而阐述作用效果呈现的两种方式；当学生利用现有知识储备无法确定合力与分力之间的定量关系时，实施课堂探究实验，实验通过如何测量、怎样记录、测量记录、作出力的图示、验证猜想等环节循序渐进、逐步展开，最终得出平行四边形定则的重要规律。最后在尊重实验结果的基础上进行误差分析，并展示力的合成在日常生活中的实际意义和应用价值。

本设计要突出的重点是：互成角度的两个力与合力的定量关系。方法是在现有知识无法解决实际问题时，引发学生思考；激发探究欲望，通过多个教学环节在实验探究中培养学生科学思维与科学探究的能力，使学生能够从探究实验中进行科学推理、找出合力与分力的定量规律、形成平行四边形定则的结论；能在观察和实验中发现问题、提出合理猜想与假设；并且通过教师的引导设计探究方案和获取证据，正确实施探究方案，描述并解释探究结果；并合理地做出误差分析。

本设计要突破的难点是：对平行四边形定则的探究与对实验中力作用效果等效的保证。方法是通过教学方式和信息技术的融合，引导学生增强科学探究能力和解决实际问题的能力；将手机图像编辑与投屏技术功能结合，在方格图的背景下帮助学生猜想合力与分力满足平行四边形的规律。由教师演示弹簧测力计两次拉伸弹簧（一次方向相同大小不等，一次大小相等方向不同），启发学生对对于矢量如何保证等效的思考，确定两次拉伸过程中只有拉到同一点才能保证效果相等的结果。

四. 教学设计中核心素养的落实

本节课的教学设计主要落实的核心素养是：科学思维，科学探究与科学态度与责任

（一）科学思维——物理核心素养的中心

科学思维主要包括模型建构、科学推理、科学论证、质疑创新等思维方法。科学思维是物理核心素养的中心，传统的物理教学容易使学生形成思维定势，因此在物理课堂教学过程中，教师要抓住锻炼学生科学思维的各种机会，加强对科学思维的培养。对于科学思维的培养，主要体现在要求学生学会科学思维方法，对于物理问题有属于自己的观点，从不同的角度思考问题，同时也可以对不同的观点和结论提出质疑和批判；要求学生有使用科学证据的

意识和评估科学证据的能力，可以基于科学证据对不同物理问题进行解释说明和分析预测。教师在课堂上着重锻炼学生发现问题和提出问题的能力，对于提问的学生要鼓励，让学生体验到提问创新的满足感，从而在班级中营造良好的学习氛围。本节课中由教师演示弹簧测力计两次拉伸弹簧（一次方向相同大小不等，一次大小相等方向不同），启发学生对对于矢量如何保证等效的思考，通过学生的思考、讨论、提出观点，最终确定两次拉伸过程中只有拉到同一点才能保证效果相等的结果。当分力和合力的图形较难得出规律时，能使用适当的方法和手段分析，得出力的图示的作图方法。

（二）实验探究——物理核心素养的关键

物理学是一门以实验为基础的科学,学生学习物理的过程其实就是学生通过自身经历观察、实验探究等活动，发现问题,解决问题，建构知识、形成观念的过程。在物理实验探究过程中,要求学生拥有探究意识,能够提出物理问题，发现物理规律；具有设计实验探究方案，获取和处理证据和信息的能力，可以正确实施实验探究方案后得出结论并做出解释；要求学生可以收集并分析信。本节课中，当学生利用现有知识储备无法确定有夹角情况下合力与分力之间的定量关系时，实施课堂探究实验，实验通过如何测量、怎样记录、测量记录等过程培养学生设计探究实验方案和获取证据的能力。作出力的图示后，并将借助手机图像编辑与投屏技术功能结合，在方格图的背景下猜想并验证合力与分力满足平行四边形的规律。

（三）科学态度与责任——物理核心素养的灵魂

科学态度与责任是物理学科从价值层面要培养的核心素养,是物理核心素养的灵魂,主要指对待科学的态度与价值观。在这一层面需要学生在认识科学本质、理解科学·技术·社会·环境(STSE)的关系的基础上逐渐形成的对科学和技术应有的正确态度以及责任感。本节课得出平行四边形定则的重要规律中不可避免的会发生实际值与理论值有偏差，在进行误差分析时，鼓励学生找到误差的原因，培养他们敢于质疑的科学品质；对于误差较大的情况要尊重实验结果，实事求是不要为符合理论而拼凑数据，课的最后展示力的合成在日常生活中的实际意义和应用价值，培养学生领悟科学技术对社会的重要意义。

五. 教学的反思

教师要加强对教材本身的理解。教师需要学会从学生发展的核心素养角度对教材的结构安排、功能策略、课程目标等方面进行解读,建构教师自己的教学体系，并将自己的思维策略融入到具体的教学设计中，在实践中探索提高。

教师在具有理论性知识的基础上，更重要的是要具有实践性知识。例如,教师实践性知

识中的情境知识,可以帮助教师发挥想象力,将理论与实际联系起来,从而在物理课堂中锻炼学生的科学思维,培养学生的创新能力。教师实践性知识中的策略性知识也可以培养学生的物理核心素养。策略性知识主要指教师对理论性知识的理解和把握,并将原理知识运用到具体的教学中去,对教学活动进行有策略的规划。教师可以通过规划,精心设计教学过程,潜移默化地提高学生的核心素养。

教师要注意教学反思。教育是一种特殊的实践性的活动,其发展离不开教师的反思。教学反思是教师提高教学质量,改进教学实践的重要环节,因此培养学生核心素养也需要教师可以在反思过程中关注学生的思维活动、认知结构等方面的发展,对教学实践、教学活动不断地改进和创新,完善教学设计。

如何在一节课的教学、一个单元的教学,一学期的教学乃至整个高中阶段的教学过程中;循序渐进、逐步培养、渗透学生的学科核心素养,充分发挥学生的主体地位与教师的主导作用值得教师深思。