

## 中西合璧 取长补短

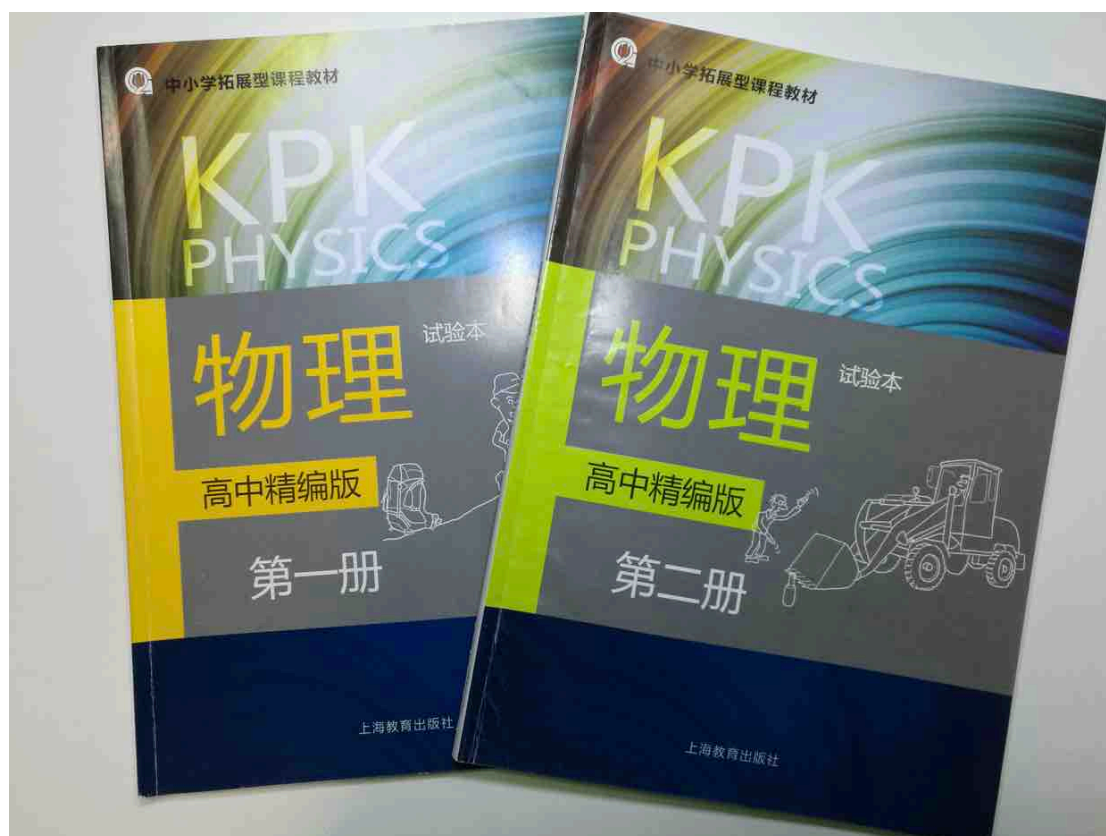
### ——第九届浦东教学展示周中外融合课程专场

2016年11月30日下午，第九届浦东教学展示周中外融合课程专场在上海市建平中学举行。一共开设了2节中外融合课，一节是由上海市建平中学物理老师边辉开设的中德融合课程《熵流与能流》，另一节是由建平中学国际部尹凡老师开设的中美融合课程《摩擦力作为向心力》。参加听课的共计20余人。由浦东教育发展研究院高中物理教研员张伟平老师主持，物理特级教师、徐汇区教育学院质量监测中心主任桑嫣老师、黄浦区教师进修学院质量监测中心主任严明老师作为特邀专家对这两节中外融合课作了点评。

为学生打开另一扇窗 物理还可以这样学

### ——第九届浦东教学展示周德国KPK物理课程专场

KPK物理是指德国卡尔斯鲁厄物理课程(DerKarlsruherPhysik Kurs)，近年来上海教育出版社在德国JOB基金的资助下出版了高中和初中层次的KPK中文教材，在上海市教委教研室的推动下，越来越多的学校开始参与课程的开设和建设，上海市建平中学是全市12所试点学校之一，于2011年9月起在高一、高二理科创新实验班开设KPK物理课程。



KPK物理课程注重运用类比的拓展、注重现象与过程的呈现、注重从探究中构建知识、注重联系实际问题的，培养学生自我发现问题，进行探究活动，同

时通过探究活动，了解研究方法和一般思路，以期培育学生的创新素养，提升学生的思维能力，培养良好的科学态度和科学精神，而这也正是建平中学的育人目标之一。

上海市建平中学一贯重视学生创新素养的培养和科学精神的培养，进行了多次课程开发和创新素养培养的研讨会，大力支持KPK物理课程的开设与建设，同时鼓励和支持学生的探究活动和项目研究。现有经过KPK物理课程培训的教师2人，分别承担高一和高二年级KPK物理课程的教学，另有物理实验教师1人，为建设和管理KPK物理探究实验室提供了有力保障。

在理科创新实验班开设KPK物理课程，是因为KPK物理课程与众不同的结构和设计思想，丰富的物理思想和课程文化，这将拓宽学生视野，有利于学生对知识进行类比和迁移；有利于学生创新素养的培养；同时将拓展学生对物理课程的认识，培养学生的系统思维能力；此外，KPK也将丰富学生的课程文化，有利于促进学生科学观的形成。



今天边辉老师开设的公开研讨课《熵流与能流》，是在学生学习完熵和温度的概念以及对熵的流动方式有一定认识以后，重点探讨熵与能量流动的关系。这个内容既是对之前有关熵的概念的一次深入分析，又能从能流的角度阐释熵流过程的实际意义。在学习本节课内容之前，学生已经对熵有了初步的概念，

包括影响熵大小的因素与熵的两种流动方式。同时学生也已经掌握了能流的表示和能流强度的计算。此外，在基础性课程中，学生已经学习完电功率与电流的关系，在本节课的教学中边老师充分利用这一关系进行了精彩的类比教学。



教学过程是在建平中学KPK创新实验室进行的，课堂上先后进行了温差发电演示实验、自制电取暖装置实验模型介绍，Vernier数字化实验系统学生实验等，引导学生回顾电路中电能转化与电流强度的关系，类比分析能流强度与熵流强度的关系，并通过实验分析进行验证。课堂最后环节通过例题以及课堂练习引导学生运用公式解决生活中常见的熵流与能流问题。

老师们听了今天的德国KPK物理课，觉得经历了很多的第一次：第一次走进KPK物理专用教室；第一次听KPK课程，原来接触过教材，没有真正听过课；第一次看到真的温差发电机，而原来只是听说过；第一次看到学生用Vernier数字化实验系统进行学生实验……他们觉得对学生开设这样的课程，学生受益良多。也令在座的老师们大开眼界，原来的物理老师深陷题海的泥潭无法自拔，现在有机会应该学一学这门KPK课程，以后有机会教一教这门课程。这样的课程，才能培养像赫兹这样的物理大家（注：赫兹曾经在“KPK物理”诞生地德国卡尔斯鲁厄大学工作过）。



另一位接触并了解“KPK物理”的李智老师（中外融合课程核心成员之一）曾经仔细研读过这套教材，并参与了中外对比研究，认为这门课程是对传统物理课程的冲击与颠覆，因为它与传统的物理学体系完全不同，要学好这门课程，最好将头脑中有关牛顿力学体系完全清零，像张三丰学太极拳一样，从头来接触这一套教程，这样反而比牛顿力学体系更容易接受，因为课本中的“力”跟日常生活中的“力”其实完全是两码事，“热”的概念也一样，这种槛学生往往很难跨越，学生口中的热传过来传过去，很容易接受，但是从传统物理的角度，这种说法是错误的！但是KPK体系引入熵，就很容易解释日常生活中的热现象，还可以将熵跟电流类比起来，更加容易理解。但是其实我们头脑中传统的经典力学体系很难清零！牛顿力学体系在我们脑海中已经深深地扎根了。

李智老师认为，在本节课的教学过程中，边老师很关注学生的体验，直接从体验引入；并开拓了学生视野，如果能与传统体系、传统观念加以整合，则效果将更好。

李智老师觉得，这种课程的开设，对学生、对老师，都是有益处的。

特邀专家严明老师对这门课程及这节课作了精彩的点评。他觉得边老师的这节课展现了老师的创新，正是老师的不断学习的能力，带动了学生的创新，学生有创意的学习。虽然这门课程高考考不到这个内容，但是倒过来想一想，



我们到底要教给学生什么呢？现在国家越来越重视育人，培育学生的核心素养，当然我们要教学生知识，在高考中考出好成绩，但是学生为什么要学习？学习过的和没有学习的人在今后的岗位上，有巨大的差异，差异在哪里？在学习的过程中，通过知识的传递，更多的是让学习者掌握一种分析问题、解决问题的方法和能力，物理学科有物理学科特有的解决问题和处理问题的思维方式，过程方法，今天的这节课，更多的体现在物理方法的体验上，如类比的方法，这是KPK课程的



的精髓，将许多物理量用流来表达，力学中有动量流，电学中有电流，热学中是熵流，虽然知识在爆炸，要想把人类所有的知识都学会的话，要把原有的知识进行归纳、整理，变得更有序，学起来不至于那么多，那么杂，KPK就是实现了跨同一学科不同领域的思想的统一。

严明老师说，让我们更进一步想一想，科学是什么？我们现在在批判亚里士多德的时候，说得振振有词，好像亚里士多德一无是处，但其实他是当时少有的智者！科学是我们现阶段公认的大家普遍认为是正确的或者说暂时正确的观点。而我们现在就是将这种观点教给学生。但这就是真理吗？值得思考！其

实我们还有很多未知的领域有待去发现，去更新我们已有的观念。比如说暗物质，也许不久的将来就可以揭开它神秘的面纱。我们不能仅仅停留在原有的惯性思维上。我们现在所学的东西，其实是考古学，我们依然是几百年前所讲的观点、所做的实验，来解释这个物质世界。而我们现今的这个物质世界，已经和当年的物理学家那个年代大不一样了。我们要有创新的学习，要有创新学习的载体，而KPK恰恰是一个很好的载体。可以说，KPK物理是对传统物理的一个颠覆，它可以教给学生一种分析问题、解决问题的新的思路，可以把学生的思维打开，我们原来用类比，只是在一个小小的知识点，或者两个物理量之间的类比，而KPK把物理学不同的领域、大领域进行类比，这就要求我们老师也要有能力、有魄力先将自己大脑中的固有物理知识先进行清零，然后学习、接受KPK的思维方法，而我们年青老师更应该有这种创新精神和创新能力去接受它。作为老师，也应打开自己的视野。

具体到本节课，严明老师认为课堂的形式还可以更丰富、更活泼一些。虽说让学生掌握一门科学知识的最高效率就是讲解，从头讲到底学生很快就能明白，但是这节课的内容毕竟不是考试学科内容，不一定非要让学生作为知识点去严格掌握，重要的是让学生经历，经历思维的碰撞，思维方法的交流，在这些方面花更多一点的精力，多让学生主动参与思考，在这种拓展课上，以学生思维的拓展主要目标，而并不是掌握严谨、完整的知识体系。

建平中学能够投入这么多的时间、空间，场地、资金，人力、物力，长期参与这一门课程的建设，是很不容易的。体现了学校是非常重视对人的能力的培养，对创新思维的重视！物理组许多老师积极参与支持，非常值得肯定和值得推广的！

（张伟平撰稿）