

基于“团队学习”的基础物理习题讨论课 教学改革的实践与探索

李文静 秦培勇

(北京化工大学巴黎居里工程师学院 北京 100029)

(收稿日期:2021-09-17)

摘要:针对我国对于卓越工程人才培养的需求和目前国内基础物理教学现状,作为中法合作办学机构,在基础物理教学中,借鉴法国工程师教育体系预科基础教育阶段的习题讨论课模式,采用基于“团队学习”的习题讨论课模式,在基础物理课程教学中进行了实践与探索,旨在提高学生学习主动性,加深学生对物理知识的理解,提升物理课程教学效果.

关键词:团队学习 习题讨论课 基础物理 中法合作办学

1 引言

培养具有中国特色的卓越工程人才一直是我国高等教育着力解决的热点问题.我国于2010年启动“卓越工程师教育培养计划”^[1],后续又在新工科建设背景下,提出实施“卓越计划2.0”,可见国家对于卓越工程人才培养的迫切需求^[2].而法国工程师教育在国际上享有盛誉,与其他国家工程教育相比具有着自己的优势和特色.尤其是预科阶段基础课程,相比较于国内工科大学基础课程,内容更加深入和广泛,且设有与理论课配套的实验课和习题课来加强对理论知识的巩固与应用.

目前我国已有多所院校与法国工程师院校合作,引进法国先进工程师教育体系,创办了本土中法合作办学院校.但还未取得与法国工程师教育相同的成效,究其原因我国学生习惯了传统的被动式学习,学习的主动性、积极性差,进入大学后学习后劲不足.如何将法国工程师教育理念本土化,使其更好地服务于我国高等教育,创建具有中国特色的卓越工程人才培养模式?这就需要在授课理念和授课模式上提高学生学习主动性.

2 国内基础物理教学现状

我国大多数高校的基础物理课程采用教师讲授为主的传统教学方式,其特点就是教师通过讲授的

方法,将教材或者教案的内容直接呈现给学生,存在教学方法单一、教学评价片面、学生课堂参与度较低等问题,使得学生学习不主动,学习兴趣不高,物理概念掌握不牢靠,从而养成不积极思考的陋习,传统课堂上普遍存在“教师讲,前排听,中间玩,后排睡,边边角角学不会”等情况.

基础物理课程是北京化工大学巴黎居里工程师学院一门重要的专业必修课,物理学的思维方法对培养学生分析问题和解决问题的能力、提高学生的科学素养、激发学生的探索精神和创新精神起着至关重要的作用.显然,传统教学方式中学生的被动式学习缺乏学习主动性和创新精神,无法对培养当代社会渴求的高素质创新型人才起到良好的效果.这就要求做出变化,以适应形势的需要.

3 基础物理教学新模式的探索与实践

针对以上基础物理教学中存在的问题,北京化工大学巴黎居里工程师学院积极响应习近平总书记对教育工作提出的“深化教育改革,推进素质教育”的明确要求,秉承“学生为主体,教师为主导”的教学理念,重新规划设计了基础物理的课程授课形式,并在习题讨论课部分进行了创新型尝试,提出了基于“团队学习”的基础物理习题课教学理念.习题讨论课流程设计和解决传统教学问题的做法如表1所示.

表1 习题讨论课流程设计

主体	教师	学生	实施技巧
课前	<ul style="list-style-type: none"> ●明确习题课目的与开展形式 ●将大班分成小班(30人以内) ●将小班分为6人小组 ●设计或选取习题并打印 	<ul style="list-style-type: none"> ●知晓习题课目的与开展形式 ●复习理论讲授课内容 	<ul style="list-style-type: none"> ●教师全程对学生的解答本着鼓励与赞赏的态度,先肯定解答过程中的闪光点,再剖析其中问题与不足,提高课堂讨论的热情 ●培养学生质疑困难的科学品质,鼓励学生提问和阐述自己观点
课中(I)	<ul style="list-style-type: none"> ●现场分发习题 ●规定答题时间 ●告知学生评分规则 	<ul style="list-style-type: none"> ●按小组围坐在圆桌边 ●拿到习题 	
课中(II)	<ul style="list-style-type: none"> ●教师在教室内流动回答学生问题 ●个性化引导学生解题 ●关注每个小组讨论过程中每个组员的表现并给每位学生打分 	<ul style="list-style-type: none"> ●小组成员内研讨解题方案 ●遇到难点随时请教教师 ●规定时间内完成解答 ●确保小组成员均已掌握习题解答方法 	
课中(III)	<ul style="list-style-type: none"> ●每个小组随机抽取一名成员上台展示思路和解答过程 	<ul style="list-style-type: none"> ●被抽到的小组成员代表团队上台展示 	
课中(IV)	<ul style="list-style-type: none"> ●教师根据展示情况给出团队分 ●针对共性问题讲解、总结 	<ul style="list-style-type: none"> ●听教师讲解、总结 	
课后	<ul style="list-style-type: none"> ●接收学生课堂反馈并作出改进 	<ul style="list-style-type: none"> ●向教师反馈提高习题课效果的意见与建议 	

3.1 洋为中用

引进和借鉴法国预科物理教学的授课方式,搭建理论讲授与习题研讨课平分秋色的理论教学模式,实现从平面知识到立体复合知识的过渡。

传统教学模式讲授的事实性知识是直白的、平面的;而更高层次的学问,也就是复合型知识,讲究对知识的灵活应用。在传统讲授模式下,即便是学生暂时听懂了,以为自己掌握了知识,但实际上,这种被动接收的知识是平面的、短暂的,且无法应对实际问题。而只有在进行大量的“主动检索式练习”,进行更高层次的思考任务时,才能将知识内化。可见,习题研讨课对于基础物理知识的掌握有着至关重要的作用。我们将习题研讨课作为与理论讲授课同等重要的一部分,精心选题,将灵活性、综合性和具有一定的开放空间作为选题原则,注重提高学生灵活应用知识、解决复杂的综合性问题和举一反三的能力。每周一次、每次两课时的习题有效保障了学生创新型思维的培养和学以致用能力。

3.2 基于“团队学习”理念 有效设计习题研讨课解决小组作业弊端

《学记》中的“独学而无友,则孤陋寡闻”和《论语》中的“三人行,必有我师焉”都强调了独自学习

的局限性和团队学习的重要性。在此理念下开展“团队学习”,充分发挥“同伴”在教学中的作用,可避免独学无人切磋、思考不深入的问题,相反地,通过与同伴在思想上的沟通,取长补短,有效提升了学生的“学习力”。

通过有效设计团队协作的“游戏规则”,解决了两极分化问题。在以往小组合作讨论环节中,主导发言、回答问题的大多是优等生,学习成绩较差、基础薄弱的学生则多会选择浑水摸鱼、无所事事,这样的团队合作,会让好生差生的两极分化更严重。这种现象可以通过“游戏规则”的巧妙设定来解决。在实践中,我们规定小组成员无论好生还是差生获得的作业分数都一样,展示过程由教师随机抽取小组成员(好生差生都有可能)上台展示,成员展示情况决定小组所有成员分数。这样,我们就把学习的主动权交给了学生,让学生“勤学、自学、乐学”。在此过程中,教师也能更好地了解学情,不断地了解学生对知识的理解和应用情况,并基于获得的信息不断设计能真正激发学生学习动力的教学“内容”与教学“战术”。而且,同伴激励的方式更容易鼓励学生发挥自己的潜能,在挖掘自己潜能的过程中持续产生学习的动力。

3.3 加强“师生交互”和“生生交互”变被动为主动 提高学生参与度

习题课采用小班授课,师生配比高,教师可与有问题的学生时时交互讨论,为每位学生提供个性化问题解答.教师根据学生特点、基于互补原则将学生分组,小组成员各司其职,互相学习,时时探讨,发挥特长,极大地调动了学生的积极性和主动性,学生参与课堂程度大大提升.每次习题课的作业内容现场分发,每次习题课都相当于是—次测验,且小组作业与课程考核挂钩,这促使学生在课前充分准备,在有限时间内解题.

3.4 团队协作能力为未来复杂工程问题保驾护航

每次习题课均以小组作业形式完成,每一次作业完成的过程,都对提高学生的团队协作精神起到一定的锻炼作用.我们的学生未来面对的将是更加复杂的工程问题,学生具备良好的沟通能力和团队协作能力将为其未来解决复杂工程问题打下好的基础.

3.5 学生“角色转变”——双语表达能力的增强与知识理解的加深

习题课的最后环节是教师随机抽取学生上台展示自己小组的作业成果,从“台下被动地听”到“互动式参与课堂”,再到“上台展示”,学生角色发生了根本性的改变,真正做到了“学生为主体”的教学方法.这种角色的转变不仅增强了学生的表达沟通能力、演讲展示能力,同时能在给别人讲的过程中,发现自己的思维漏洞,对未来更加深入地理解所学起到显著效果.

4 基于“团队学习”的基础物理习题课教学理念的教学成效

习题讨论课的实施有效培养了学生在学习过程中求知的欲望、应对挑战的能力和对学习的把控能力;提升了学生的“认知预演”能力,使学生通过与他人分享或讲授巩固了掌握的知识点;培养了学生对多通道知识点进行总结报告的能力,提升了学生对知识点的深度理解能力;培养了学生质疑困难的科学品质,给与学生自由创新的空间.对新形式习题课的调查结果如图1和图2所示.从学生反馈来看,支持新形式习题课的学生认为“新型的习题讨论课可有效提高学生参与度,增加课程趣味性,激发了他们学习的动力,培养了他们通过讨论进行深入思考

的能力”;而选择传统形式习题课的学生则认为“小组讨论环节和展示环节占用了课堂时间,教师讲授时间缩短,这降低了课堂效率”.实际上,这种小组讨论和习题解答过程的展示环节虽然表面看起来花在每个问题上的时间较长,但正是这样花时间进行小组讨论带来的深入思考过程提高了学生分析问题的能力 and 举一反三的能力.



图1 “哪种习题课形式的学习效果更好一些?”
学生投票统计结果(样本数29)

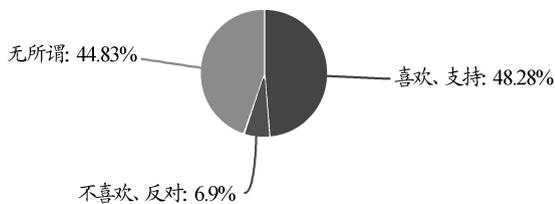


图2 “是否支持采用新形式上习题课?”
学生投票统计结果(样本数29)

自创新型习题讨论课设计实践以来,已经在我院多门基础物理课程上推广实践,其习题内容是这些课程教材建设中重要的一部分,与理论讲授部分形成了完整的课程结构体系,在激发学生学习动机与热情、提升学生课堂参与度、有效提高教学质量上发挥着重要作用.

5 结束语

作为一所落地于国内的工程师学校,在新工科建设背景下,我们希望能够借鉴法国工程师教育的成功经验,“习题讨论课”便是法国工程师教育成功的一个杀手锏,此成果中加以巧妙设计的基于“团队学习”的习题讨论课可以谓之“加强型杀手锏”,它结合了法国工程师教育体系中的习题课与“翻转课堂”模式,且融入了“团队协作”,具备以上新教学模式的优点,势必在我国“卓越工程师教育培养计划”中贡献力量.

参考文献

- 1 教育部关于实施卓越工程师教育培养计划的若干意见[Z].教高[2011]1号
- 2 教育部关于实施卓越教师培养计划2.0的意见[Z].教师[2018]13号

(下转第45页)

- 师,2014(7):30~32
- 7 印晓明,戴加成. 人教版高中物理教材编写变化及教学启示[J]. 中学物理教学参考,2020(10):26~30
- 8 陈玉洁,黄致新,张天宇,等. 新旧教材中“牛顿第三定

- 律”的比较分析——以人教版教材为例[J]. 物理教学探讨,2021(3):19~21
- 9 杜明荣,赵艺佳. 人教版高中物理新教材特色分析及使用建议[J]. 物理教学探讨,2021(2):20~23

An Interpretation on the Adaptation of New Physics Textbooks Published by People's Education Press Based on the Logic of Textbooks

——Taking *Newton's Third Law* as an Example

Chen Xianghong

(Chongqing No. 11 Middle School, Chongqing 400400)

Abstract: Under the guidance of the New Curriculum Standard, new physics textbooks published by People's Education Press is different from the old one. For the purpose of understanding the significance of textbook adaptation, improving the efficiency of using the textbook and the quality of teaching, this study takes Newton's Third Law as an example, compares and analyzes the characteristics of new and old versions of textbooks from two aspects, which are logic and specific content.

Key words: the logic of textbooks; textbooks published by People's Education Press; Newton's third law; the adaptation of new textbook adaptation

(上接第 39 页)

Practice and Exploration on Teaching Reform of Tutorial and Discussion Class of Basic Physics Based on *Team Learning*

Li Wenjing Qin Peiyong

(Beijing University of Chemical Technology Paris Curie Engineer School, Beijing 100029)

Abstract: In response to our country's demand for the well trained outstanding engineers and the current status of basic physics teaching in China, as a Sino-French cooperative education institution, in basic physics teaching, it applies the French engineer education system's preparatory basic education model, i. e. tutorial and discussion classes, and further develops it based on "team learning". "The tutorial and discussion class mode" has been practiced and explored in the teaching of basic physics courses, aiming to improve students' learning initiative, deepen students' understanding of physics knowledge, and enhance the teaching effect of physics courses.

Key words: team learning; tutorial and discussion class; basic physics; Sino-French school