

新高考物理教学面临挑战和实施策略探索

黄国龙

(宁波市镇海中学 浙江 宁波 315200)

(收稿日期:2017-10-11)

摘要:首先结合新高考3年物理教学实践,指出新高考物理教学面临的四大挑战(物理学教负担加重、物理学教差异突显、物理选科失衡和多元选拔物理课程建设、多元开放物理课程资源建设);其次,为了应对面临的挑战,探索新高考背景下有效实施物理教学策略;最后,结合教学实际,对新高考物理教学进行总结反思,并就存在问题提出建设性建议。

关键词:新高考 物理教学 面临挑战 实施策略

1 新高考物理教学面临挑战

浙江省新高考已实施3年,由于多种原因导致在物理教学中存在一些问题,同时也面临一些挑战。有些问题和挑战是可以避免的,有些问题是我们在培养21世纪学生核心素养过程中必然要遇到的,解决这些问题、应对这些挑战是物理教师的一种责任和任务。

1.1 面临学教负担加重的挑战

根据2012—2015年制订《浙江省物理学科指导意见》,物理学科原来高考必考的内容是必修1(删掉万有引力章节)、必修2,由选修3-1和选修3-2整合的一个模块(物理3)。新高考中除增加必修1中万有引力章节外,还增加选修3-4,选修3-5以及必修和选修的综合,实际比原有高考增加2.5模块。

原高考物理高考时间定在高三第二学期的6月,而新高考第一次物理高考时间定在高三第一学期的10月。相对原高考,多数学生参加第一次高考有效学教时间减少7个月。物理教学内容增加和考试时间提前引起高一、高二周课时增加,从而导致单位时间学教负担严重增加。

如何减轻由教学内容增加和考试时间提前而增加的学教负担是新高考面临的第一大挑战。

1.2 面临学教差异突显的挑战

新高考的选择性主要表现为选择高考科目和考试时间、考试科目。新高考要求高校确定和专业相配套的选考科目,学生根据自己的兴趣爱好、个性特长和专业抱负来选择选考科目。这种选择性导致学生所选科目的差异,要求实施教学班进行走班教学,使师生交流和答疑活动难度增大。

新高考允许二次高考使部分优秀学生超前高考(高二第二学期4月高考)、一般学生正常高考(高三第一学期10月高考)和部分学生延迟高考(高三第二学期4月高考),导致教学组织离散度增加,产生不同层次的学习群体,教学的差异性突显,原有组织方式和学教方式较难适应新高考学生选课教学和学习的需求,迫切需要通过个性化、选择性的学和教来满足新的需求,迫切需要通过教学手段和教学方式的创新来破解面临的困惑。

如何实施由于选择性引起的学教差异突显的有效教学是新高考面临的第二大挑战。

1.3 面临物理选科失衡和多元选拔需要物理课程建设的挑战

由于新高考的等级比例赋分、区分度较低以及多数高校录取对物理学科要求较低的原因,高水平大学对人才选拔方式发生变化,由单一的凭高考成绩

绩进行选拔的方式变为高考、自主招生、“三位一体”、学科竞赛等多种方式并重选拔,大学多元选拔考试中多数都要考查物理,而且考查要求较高,从而导致选考物理失衡(即选考物理群体既少又精).高水平大学对人才评价和招生方式多元化,要求中学培养学业水平高、综合素质强、个性特长优多元发展的学生.然而,较多中学缺乏适应这种多元化选拔方式的物理课程(例如,大学物理选修课程,基于自主招生和三位一体选拔的物理学科特长课程,综合素质培育课程等),从而出现物理课程建设中短板现象.

如何重建物理选考失衡又要满足高水平大学多元选拔需要的物理课程是新高考物理教学面临的第三大挑战.

1.4 面临多元开放物理课程资源建设挑战

截止2017年4月,浙江省物理新高考已进行4次,从4次高考命题反映出物理新高考试卷的题量、结构、题型、背景、考查特点、难度、考试时间、分值等都发生重大变化.题量由老高考理综物理中12题增加到23题.试卷结构由必考题(70分)和选考题(30分)组成,考试时间90 min.题型由选择、填空、实验、计算题组成.试题注重以实践型为背景(即以自然、生活、生产、科研、军事、体育等实际问题为背景),取材于社会实践、物理教材、原有高考试题等.注重考查学生理解能力、分析综合能力、物理探究能力、运用数学解决实际问题能力等.试卷必考部分难度较小(但机械能综合计算题难度较大),选考部分难度中等(介于必考和理综物理部分之间).

相对原有高考而言,新高考物理试卷命题体现多元开放性(试题形式和考查功能的多样性、试题难度的多层次,试题背景和编制方式的开放性).新高考物理试卷命题的重大变化,对原有物理教学课程资源提出新的挑战.

如何针对新高考物理命题的新变化进行多元开放物理课程资源建设是物理教学面临的第四大挑战.

2 新高考背景下有效实施物理教学策略探索

面对学教负担变重、学教差异性突显、多元化选拔课程短板,物理课程资源缺陷等诸多挑战,原有物理课程生态较难适应新高考需要,迫切需要探索有效实施新高考物理教学的新策略.

2.1 探索新高考有效教学的途径和策略 提高物理教学效益 减轻学教负担

(1) 研究新高考物理教学范围和要求,把握新高考物理教学课堂教学节奏

新高考物理选考难度和要求有较大幅度降低,如果新高考物理课堂教学节奏还保持原有模式(例如对某些新高考要求不高的学考内容增加教学深度,还运用专题复习的方式),则无端增加教学课时,须必增加教师和学生的负担.为此,要求物理教师认真学习《物理学科指导意见》和《物理选考考试说明》,深刻领会新高考学考和选考的范围和教学要求.认真研究物理高考命题特点、难度,克服原有物理教学定势,降低人为教学难度,把握新高考物理课堂教学节奏.例如,对于比较简单学考要求的必修内容,可以运用问题探究的自主学习方式(教师根据教学要求编制参透相关知识和方法的问题,让学生通过自主复习解答相关问题,做到问题解答和知识自主构建的互补整合,减少无效教学时间),加快教学节奏,减少无效课时;对于较高要求的选考内容,可以运用专题复习方式,内化相关方法,培养相关能力.

(2) 重组优化物理课程资源,促进物理课程资源的精品化和有效化

新高考物理教学要求、命题方式对原有物理课程资源提出新的挑战.原有物理课程资源的高难度、理想化、单一性、封闭化等已不能满足新高考的要求,为此需要物理教师重组优化物理课程资源.首先,根据新高考要求,摒弃一些高难度、陈旧、非有效(无效、低效、负效)的物理课程资源;其次,创新建设新高考有效物理课程资源(例如,以自然、生活、生产、军事、工业、科研、体育等为背景编制物理课程资

源,从中学物理教材、大学物理教材、中学物理实验、历届理综高考试题中挖掘一些有效的素材编制物理课程资源),做到精品化、高效化;再次,构建适应多元培养目标物理课程资源(例如,构建由必修、选修、自主招生、三位一体、学科竞赛、大学物理先修课程、创新素养培育等组成物理多元开放课程资源结构),实施个性化差异性教学,促进不同层次学生得到应有发展。

(3) 探索实施物理多元开放教学模式

针对当前新高考教学内容多、课时紧带来的困惑,较多教师采用“满灌堂”的接受式教学方式来实现物理新课教学、实验教学和习题教学,采用“应答式”方式实施答疑个性化教学,通过增加课时来拓展物理教学.虽然教学进度得到保证,但学生学习兴趣、思维能力和思维素质的培养受到弱化,教学效益反而降低.

为了提高新高考物理教学效益,应积极探索实施适合新高考、促进学生多元发展的多元开放物理教学方式.注重探究教学与接受教学的互补结合,预设与生成互补结合,自主探究与协作探究互补结合,理论探究与实践探究互补结合.笔者尝试从物理新课教学、物理实验教学、设计应用教学、物理习题教学等方面积极探索多元开放教学模式,确实有效地提高物理课程实施效益,一定程度上减轻了新高考学教负担.

构建实施三大物理探究教学模式,培养学生物理学科核心素养.例如,表1中呈现了物理教学中三大探究教学模式、适用特点和功能.

表1 物理教学中三大探究教学模式

	物理探究教学模式	适用特点	主要功能
1	科学探究教学模式	新课教学	培养探究思维素养
2	实验探究教学模式	实验教学	培养实验探究素养
3	设计探究教学模式	应用教学	培养实践应用素养

构建实施四大物理习题教学模式,提高习题教学有效性.例如,表2呈现了物理习题教学中四大教学模式及适用特点.

表2 物理习题教学中四大教学模式及适用特点

	物理习题教学模式	适用特点	主要功能
1	预设生成探究教学模式	习题常态课教学	提高常态化复习效益
2	问题拓展探究教学模式	习题专题课教学	内化方法,培养能力
3	问题整合探究教学模式	作业试卷分析教学	提高作业试卷分析有效性
4	个性化辅导教学模式	问题答疑教学	提高个性化答疑效益

2.2 探索物理多元开放网络课程建设 实施个性化差异性教学

针对新高考差异性教学和学习突显,迫切需要创新教学方法和手段来满足个性化、选择性学教的需求.我们认识到运用物理多元开放网络课程交互、选择功能有利于实施个性化、差异性教学,满足部分超前和延后考试学生的教学需求.为此我们尝试从以下几个方面通过物理多元开放网络课程建设来破解新高考中遇到差异性突显带来困难.

(1) 确定多元开放网络课程建设理念、目标和结构

以“尊重师生多元选择,促进学生高水平基础上个性特长和谐发展”为多元开放网络课程建设理念.以学生发展为核心、教师发展、学科发展等包容性发展为多元开放网络课程建设目标.根据新高考物理教学的特点,本着解决新高考物理教学中存在问题,构建如图1所示的物理学科特色多元开放网络课程结构.

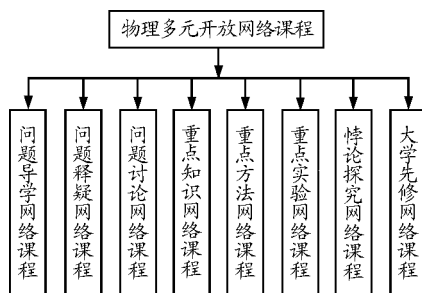


图1 物理学科特色多元开放网络课程结构

(2) 确定物理多元开放网络课程内容

在物理网络课程结构的基础上,根据《物理学科指导意见》以及高校招生选拔方式的多元化,确定了物理多元开放网络课程内容(略).

(3) 探索物理多元开放网络课程开发的途径和策略

根据物理教学课型特点(由新课、实验课、设计课、习题课、问题讨论课等组成),充分利用现代信息技术,探索出由如图2所示的“三位一体”物理多元开放网络课程开发的途径和策略.精品化课程由智能录播室录制,常态化课程由学科教室录制,个性化课程由“E板会”在办公室录制.

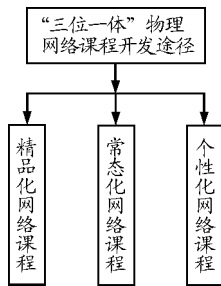


图2 “三位一体”物理多元开放网络课程开发途径

例如,在物理选课走班情形下,教师上课和学生学习时间往往叉开,答疑和个性教学时间和机会变少.运用上述超前制作的精品化课程或常态化网络课程的灵活性、重复性可以实施更大范围和更长时间、更远距离的个性化差异性教学,可以解决部分时间冲突学生的超前或延后学习.又如,对于平时的作业答疑辅导,可以通过由个性化网络课程形式提供解题关键的启发揭示,提供解答供学生自主评价,向学生提供重要问题分析讲解的网络课程,学生根据自己的解答情况选择性地学习网络课程,高效实施个性化差异性教学,大大减轻教师答疑负担.

(4) 探索实施多元开放网络课程的学教方式

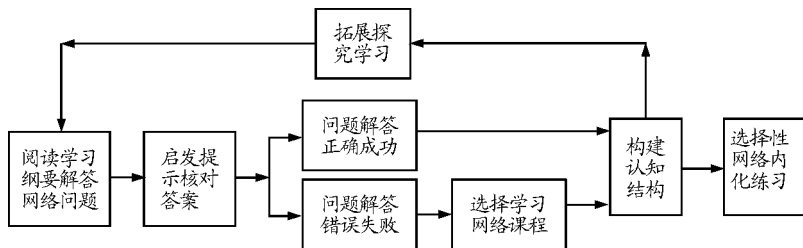


图3 “问题探究自主学习模式”操作框图

2.3 构建实施多元开放物理课程建设 满足学生多元发展的需求

在物理选考群体严重失衡背景下,为了适应高水平大学多元选拔需要,我们实施多元开放物理课

为了提高网络课程实施的效益,探索适合物理网络课程的教学方式和学习方式,我们构建实施如表3所示4种物理网络课程实施的学教模式,并给出适用特点.

表3 4种物理网络课程实施的学教模式

	物理网络课程学教模式	适用特点
1	导学式探究学习模式	物理新课教学
2	预设生成探究教学模式	物理新课和习题教学
3	问题探究自主学习模式	物理高考自主复习
4	物理交互式教学模式	物理答疑辅导教学

例如,为了解决部分超前高考和延后高考学生的个性化教学和学习,我们运用“E板会”录课工具录制某模块系统化以问题探究为特征的物理复习微课程,运用“问题探究自主学习模式”实施个性化自主学习.这种学教方式操作框图如图3所示,以网络问题(所编制预设网络问题中渗透所学重点知识和方法)为切入点,以网络方式进行启发引导,以网络解答为判断,以网络微课程为学习平台,以构建完整的认知结构为目标,以网络内化练习为个性化巩固手段,以拓展探究学习为深化策略.由于不同水平学生解答预设问题正确率不同,可以根据自己的认知缺陷针对性选择教师分析讲解的微课程进行自主学习.很多学生实施后认为该微课程学习针对性强、有效性高,大大减少无效听课时间,极大激发他们学习兴趣.实践表明“问题探究自主学习模式”很好地解决新高考差异性、个性化教学,一定程度上破解物理高考由“离散性”带来“多线作战”问题.

程建设,做到物理学考、物理选考、自主招生、三位一体、学科竞赛、大学物理先修课程、创新素养培育等融合教学,确切有效地促进学生多元发展.具体做法如下.

(1) 构建物理多元开放课程结构

根据新高考和物理学科的特点以及学校育人目标(培养学业水平高、综合素质强、个性特强优的 21

世纪领军拔尖后备人才),本着解决实施新高考过程中存在问题,构建如图 4 所示的物理特色多元开放课程结构。

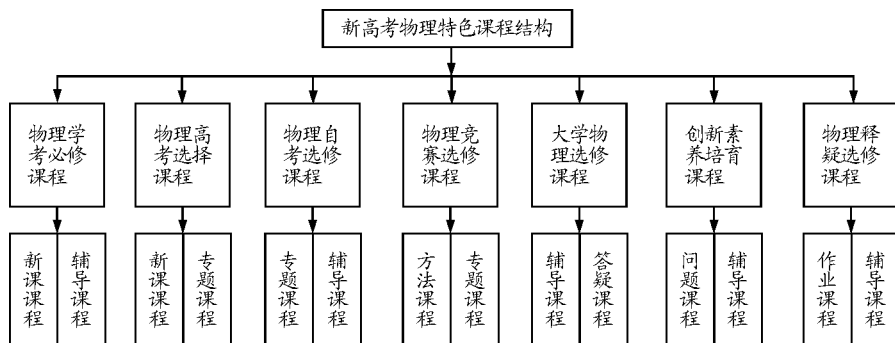


图 4 新高考物理特色课程结构

(2) 物理多元开放课程特点

多样性. 课程内容的多样性(从课程内容角度考虑,既有知识性课程,又有方法性课程,也有专题性课程);课程形式的多样性(从课程开发角度分析,包括国家物理课程、校本物理课程、大学物理课程. 从课程实施类型角度分析,包括物理新课程、物理实验课程、物理习题课程、物理设计探究课程、物理疑难问题解答课程等);课程形态的多样性(从课程形态角度分析,既有结合文本实施的实时教学课程,又有以网络虚拟方式教学和网络课程)。

多层次. 为了满足不同层次、不同兴趣、不同潜质学生学习物理需求,开发实施物理学考课程,物理选考高考课程,物理自主招生和“三位一体”课程,物理竞赛教学课程,大学物理先修课程,创新素养培育物理课程等。

开放性. 从组织方式角度分析,由原来以行政班为主的教学,向学科教学班、学习共同体、协作研究体等多种共存开放方式转化;从探究时空角度分析,由原来封闭教室向室外转化、由课内向课外转化,由校内向校外转化,由纲内向纲外转化;从学教方式角度分析,由原来必修向选修转化,由实时课程向网络课程转化,由教师教学为主向学生学习为主转化。

(3) 物理多元开放课程内容

物理必修课程. 包括国家物理必修 1,必修 2,物理 3-1 模块课程。

物理选考选修课程. 包括国家物理选修 3-2,选修 3-4,选修 3-5 模块课程。

物理自考选修课程. 自主编制《高水平大学物理自主招生专题讲座》、《高水平大学物理自主招生模拟试题》校本选修课程。

物理竞赛选修课程. 自主编制《高中物理竞赛专题讲座》、《高中物理竞赛模拟题》校本选修课程。

大学物理选修课程. 包括北京大学开设的《电磁学》、清华大学开设的《力学》、《电磁学》网络课程。

创新素养培育课程. 《创新素养通识教育》、《物理创新的思维方法》、《趣味物理》、《物理设计创新》、《物理创新实验》、《科技创新与实践活动》。

物理释疑选修课程. 包括平时作业答疑课程,假期作业答疑课程,重要疑难知识答疑课程,重要常见错误分析课程等。

3 新高考物理教学总结反思和建议

3.1 新高考物理教学取得阶段性成果

(1) 新高考多元选拔考试取得丰硕成果

虽然新高考背景下我们面临一些问题和困惑,走过一些弯路,但通过对原因的分析 and 策略探索,我们取得一些收获. 我校 2017 届选考物理学生为 82%,远高于省内同类学校,在首次高考中取得良好成绩,平均成绩为 93.9 分,100 分比例 25.4%,97 分以上比例为 54%. 优秀率 97% 以上特别突出. 参加 5 所高水平大学(清华大学、北京大学、复旦大学、上海交通大学、国防科技大学)三位一体物理学科考试,有 134 人被重点高校录取(其中清华北大 66 人,上海交大 34 人,复旦 27 人,国防科大 7 人),清华、北

大以及其他高校录取人数在全省处于领先地位,这些成绩印证了我们物理教学所采取策略的有效性,也增强了我们进一步深入实施新高考的信心。

(2) 探索出破解新高考难题有效教学策略

通过3年努力,我们构建了必修、选修、自主招生、学科竞赛、创新素养培育、大学先修课程等多元开放的物理课程体系,重建了适应新高考物理多元开放课程资源,构建实施物理新课、实验课、习题课、答疑课等7种物理教学模式,构建实施物理特色的多元开放网络课程,探索实施4种适用网络环境下的学教方式。这些举措在一定程度上提高了物理教学效益,减轻了学教负担,而且破解了新高考个性化差异教学中遇到的难题。

3.2 新高考物理教学反思和存在问题

新高考存在问题既有政策层面原因,又有学校层面、教师层面原因,再有高校、考试机构原因。揭示新高考存在问题,剖析产生的原因,反思物理教学,对于深入实施新高考具有十分重要的意义。我们认为下面问题值得进行反思:

(1) 学生选科失衡,选考物理人数进一步锐减,严重影响学生的关键核心素养培养和理工科高校基础教学。

(2) 首次高考时间提前,浓缩单位时间学教强度,增加学教负担,同时导致学教离散程度增加。

(3) 课时紧张导致教学方式单一化,严重影响物理教学效益提升和学生科学素养培养。

(4) 考试内容和考试难度权重不相称,增加学教的非有效性和学教负担。

(5) 物理教育价值功利化,导致严重的应试教学,不利于有效教学和学生物理核心素养的培养。

3.3 新高考物理教学展望和建议

针对新高考存在问题,笔者认为,应该在教育部门主导下通过建设性综合治理得到解决,不是相互责怪、相互推诿,而是要从产生问题原因的多个方面采取措施。为此笔者提出以下几点建议。

(1) 三管齐下,管控选考物理人数的进一步减少

改变报考专业与选考科目关系。高校应改变原有报考相关专业与选考科目的关系,由原来的只要涉及3门学科中有1门即可变为3门都要报考,即由报考学科“或”变为报考学科“与”。理工科高校都要考物理,且由省教育考试院严格审核把关。

采取“熔断机制”。当物理学科选考比例小于某一临界值时,按照考试的原始分作为考试成绩。

发挥物理在高校自主招生中重要作用。增加高水平大学“三位一体”招生规模,同时把物理作为高校“三位一体”校考的必考科目,从而真正体现选考物理的重要价值。

(2) 推迟首次考试时间,改变考试次数

建议首次考试时间由原来10月份推迟到次年1月或4月,第二次考试时间定在次年6月。或者把二次考试改为一次考试,消除由于二次考试导致重读引起学教负担加重。

(3) 完善物理选考命题

建议学考和选考分离,降低学考部分难度和分值,增加选考分值,防止学考内容教学“深挖洞”现象漫延,提高考试分值与教学内容相关度。

(4) 加强网络课程建设

加强多元开放物理网络课程建设,改变物理课程形态比例,提高物理课程利用效率,破解学生由于选科走班造成时间冲突难题、师资失衡和个性化差异性教学遇到难题。

(5) 改变考试有效时间

缩短二次考试有效时间,由原来二年有效变为一年有效,防止高二学生超前参加选考科目考试,杜绝超前高考引起单位时间学教负担过重现象。

(6) 加强新高考物理有效教学

要进一步探索深入实施新高考物理有效教学的途径和策略,要根据不同教学内容、不同教学要求、不同课型,运用多样化的教学方式,加强多元开放物理课程建设和课程资源建设。在提高课堂教学效益的同时,培养学生的物理核心素养,切实有效地消除应试教学带来负面影响。