

# 新高考制度下独立院校医学专业医学物理学教学探索

王磊

(锦州医科大学医疗学院 辽宁 锦州 121000)

(收稿日期:2021-01-16)

**摘要:**新高考制度下,不同地区学生物理基础差异大,这对高校相关专业,尤其独立院校医学专业物理课教学提出了新的要求.教学实施过程中,突出课堂思政,注重培养品学兼优、对国家有用的人才;注重与中学物理、高等数学的衔接;突出案例教学;与医学知识、物理学史相结合.

**关键词:**新高考制度 独立院校 医学专业 医学物理学

2014年9月,国务院印发《关于深化考试招生制度改革的实施意见》,我国开始了恢复高考以来最全面系统的一次考试招生制度改革.2021年,共有14省(市)按新高考制度进行招生.新高考制度下,物理科目在分数、考试时间、考试范围都发生了很大变化,这对高校相关专业,尤其独立院校医学专业物理课教学提出了新的要求.

## 1 新高考改革情况分析

### 1.1 已改革地区情况

#### 1.1.1 “3+3”方案省(市)

浙江、上海、北京、天津、山东、海南等6省(市)已实行“3+3”方案.第一个“3”指全国统考科目语文、数学、外语;第二个“3”为任选科目,考生可在物理、化学、生物、政治、历史、地理6门科目中任选3门,共能产生20种组合.

“3+3”方案所设计的选考科目一年两考制度与等级赋分方式存在政策漏洞,导致物理科因难度较大而在选科博弈中遭“弃考”,高中教育受到一定程度的负面影响,高中毕业生的物理知识碎片化严重,高校相关专业的招生质量降低.

#### 1.1.2 “3+1+2”方案省(市)

广东、江苏、辽宁、河北、福建、湖南、湖北、重庆等8省(市)2021年高考开始实行“3+1+2”方案.“3”指全国统考科目语文、数学、外语,“1”指从物理、历史两门科目中选1门,“2”指从化学、生物、政治、

地理科目中任选2门,“3”和“1”按原始分计分,语文、数学、外语每门150分,物理、历史100原始分,“2”按等级赋分,每门100分,“3+1+2”总分750分.

“3+1+2”方案通过提高和完善赋分技术,在很大程度上弥补了“3+3”方案中赋分机制的缺陷和不足,解决了考生选考科目成绩可比性问题和成绩呈现的公平性问题.此方案适应目前中学教育水平,可促进中学职业生涯教育发展,能有效保障高校专业招生质量,促使高校专业招生趋于合理<sup>[1]</sup>.

### 1.2 未改革地区情况

其他各省新高考改革时间及方案均未公布,2021年均使用新课标全国卷.新课标全国卷分为卷I、卷II、卷III,物理科目满分110分,试卷最后一题为选考题,占15分.选考题要求从选修3-3、选修3-4中任选一题作答.

选修3-3包括分子动理论,气体,固体、液体和物态变化,热力学定律等4章内容;选修3-4包括机械振动、机械波、光、电磁波、相对论简介等5章内容.选考题模式导致学生知识体系不完整,在大学阶段相关物理课程的学习没有基础.

## 2 学生基础分析

独立院校医学专业高考录取分数一般会超出本科线几十分.以锦州医科大学医疗学院为例:根据近三年全国各省(市)录取情况,录取最低分超过本科

线70分,热门专业超出本科分数线100分,同专业最高分与最低分相差超过100分<sup>[2]</sup>. 调查结果显示,麻醉学、医学影像技术及食品专业学生高考物理成绩差异大,最低分不足30分,最高分超过80分,学生的基础存在较大的差异.

### 3 课程内容分析

医学物理学是现代物理学与医学相结合所形成的交叉学科,是高等医学教育中的一门基础课,在中学物理的基础上,进一步强化现代物理思想、概念和

方法,扩大物理知识领域,是医学影像物理学、模拟电子技术、数字电子技术等后续课程必要的基础. 独立院校医学专业在学习过程中,个别章节会做调整和删减.

#### 3.1 物理知识跨度广

医学物理学涉及物理学多个分支,知识跨度广,总体难度较大. 新高考地区学生物理基础教好,学习起来相对容易. 未改革地区学生物理基础薄弱,学习起来难度较大;选考3-3学生学习难度最大,具体情况如表1所示.

表1 医学物理学学生基础知识分析

教学内容	新高考地区学生基础	未改革地区学生基础	
		高考选考3-3	高考选考3-4
振动与波	有	无	有
声波	无	无	无
流体的运动	无	无	无
分子动理论	有	有	无
静电场	有	有	有
直流电	有	有	有
磁场与电磁感应	有	有	有
波动光学	有	无	有
几何光学	有	无	有
激光	有	无	有
X射线	有	无	有
原子核和放射性	有	有	有
基础覆盖率/%	83.33	41.67	75.00

说明:此表中“有”“无”指高中阶段是否经过系统学习.

#### 3.2 数学知识影响大

医学物理学主要以导数和微积分作为数学基础. 2019人教版高中数学教材删掉了微积分相关内容,高中数学不再讲微积分,这给学生大学阶段学习带来了更大困难.

以锦州医科大学医疗学院为例:学生只在大一学习医用高等数学,但仅为32学时,而由于数学知识的逻辑性,删减知识又十分困难. 学生数学基础薄弱,在教学过程中学时少、问题多、数学知识滞后于物理课需要的矛盾比较明显.

#### 3.3 与医学关系密切

医学物理学不断促进临床诊断、治疗、预防和康复手段的改进和更新进程. 在理论中,主要通过概念和方法阐释了人体器官和系统的功能及生理过程,

如解析噪声、电磁辐射等物理因子对人体及各种人体材料所产生的效应;同时,X射线、核技术应用于医学影像及肿瘤放射治疗等医学实践中<sup>[3]</sup>.

### 4 教学实施方案

为了保证授课质量、提升学生的科学素养,医学物理学教学必须摆脱传统的教学模式,注重学生特点及个性发展,将夯实理论基础,提升物理兴趣同步进行. 新高考制度下的教学改革应从以下几个方面进行.

#### 4.1 突出课堂思政

设置以立德树人为引领的课程目标和教学方案,将课程思政理念、目标、方法转化为丰富生动的教案、教材、课件与教学实践,用好物理思政教育素

材,使教学更加自然地担负起融知识、规律、方法、价值为一体的育人责任,激发学生学习动力和创新潜质.在教学中充分融入社会主义核心价值观教育,体现物理科学与人文的关系,引导学生正确认识物理科学规律,了解物理学发展史,使学生拥有历史的思维视角.培养学生热爱祖国、奉献社会的责任感,使学生受到优良传统和现代科学的熏陶,激发学生的爱国精神和报国之志<sup>[4]</sup>.

## 4.2 注重知识衔接

### 4.2.1 与中学物理的衔接

医学物理学与大学物理关系密切,主要区别在于医学领域的应用,共同特点是知识密度大,理论性强.因此,在教学中做好衔接尤为重要.

一是教学方式的衔接.在讲解重点、难点知识时,适当放慢讲课的速度,以便学生把知识点理解透彻;可以根据教学任务及要求,对部分非重点内容略讲,让学生自主学习一些中等难度的知识,这样既可以培养学生的自主学习能力,也可以保证进度,完成

表2 导数及微积分占医学物理学授课章节知识点比重

教学内容	授课节数	涉及“导数、微积分”节数	“导数、微积分”所占比重/%
第二章 振动与波	6	3	50
第三章 声波	4	0	0
第四章 流体的运动	5	3	60
第五章 分子动理论	1	1	100
第七章 静电场	5	5	100
第八章 直流电	4	2	50
第九章 磁场与电磁感应	4	3	75
第十章 波动光学	4	0	0
第十一章 几何光学	4	0	0
第十三章 激光	3	0	0
第十四章 X射线	5	0	0
第十五章 原子核和放射性	6	2	33

本教材重点不在于完整地导出物理公式的过程,而是突出“医学应用”,但仍不可避免涉及较多数学知识.实际教学中,把握两点原则,调整了教学章节的顺序:一是在兼顾知识点衔接,不破坏知识系统性的基础上,将涉及导数、微积分较多的章节调整到后面讲授,以保证相关高等数学知识学完;二是用其他方法代替利用导数、微积分知识推导物理公式,如分子动理论一章在推导弯曲液面附加压强时,通过给出平均曲率的概念直接得出结果.调整之后的章

教学任务<sup>[5]</sup>.

二是教学内容上的衔接.未进行高考改革的地区,在选修3-3、选修3-4只选取其中一本书学习,造成了学生物理基础知识的缺陷,影响大学阶段学习.在讲授到相关内容时,需保证概念的全面性、知识的连贯性、内容的系统性.

### 4.2.2 与高等数学的衔接

高等数学课程体系完整,逻辑性极强,删减内容困难,讲到微积分知识需要较多课时.然而,大学物理在最初的力学部分已经大量使用了微积分知识,医学物理学前面章节也是以力学知识为主.高等数学知识的欠缺是学生充分理解物理知识,学好物理课程的重大障碍.做好与高等数学的衔接,可以有效消除学生学习障碍,激发学生的学习积极性,提高教学效果<sup>[6]</sup>.

以锦州医科大学医疗学院为例,医学物理学<sup>[7]</sup>是医学影像技术专业基础课,涉及大量高等数学知识,具体分析如表2所示.

节顺序为:第五章,分子动理论;第十章,波动光学;第十一章,几何光学;第十三章,激光;第十四章,X射线;第十五章,原子核和放射性;第二章,振动与波;第三章,声波;第四章,流体的运动;第八章,直流电;第七章,静电场;第九章,磁场与电磁感应.

### 4.2.3 突出案例教学

案例教学法是推进素质教育,培养高水平应用型医学人才的重要方法和手段之一.在医学物理学教学中应用案例式教学法,一要正确理解案例,精选

案例,精用案例;二要注重教学方法的多样性,活化案例式教学法,突出案例教学法的“医学物理”特色<sup>[8]</sup>.实践证明,案例教学法不仅有助于学生感受、理解知识,培养学生的创新能力、实践能力和创业精神,同时也有助于提高教师的教学水平,做到“教”“学”相长,取得双赢效果.

#### 4.2.4 与医学知识相结合

医学物理学与医学课程结合可以通过教学内容相融合、专题教学、医学案例讨论、拓展练习等形式具体实现.教学内容既要反映物理学本身内在的逻辑性和系统性,又要反映物理学的理论及衍生出的技术在医学上的应用<sup>[3]</sup>.

#### 4.2.5 将物理学史引入教学

在教学过程中,课堂上的绝大部分时间都在对科学知识进行讲述,这使得学生只能被动地从逻辑上去接受所有的物理知识,对物理学的探索和发展过程一无所知,进而影响了科学精神的培养.将物理学史作为核心内容的一部分加入到相关章节中,有助于学生培养科学精神,了解科学研究的过程和方法,获得正确评价科学事业的能力<sup>[9]</sup>.

## 5 结束语

医学物理学涉及医学、物理、数学多门学科知

识,综合性强,难度大.对于大一新生,尤其独立学院医学专业学生来说,教学实施过程中要紧紧密结合其特点,多方面有机结合,循序渐进,多培养出对国家有用的人才.

### 参考文献

- 1 赵江南.“3+1+2”高考综合改革方案评析[J].教育与考试,2020(1):22~26
- 2 锦州医科大学医疗学院招生就业处, <https://zszy.jymu.edu.cn/>
- 3 颜红金.医学物理学与医学课程相结合的研究[J].中国医学物理学杂志,2014(1):4 718~4 722
- 4 王小力.大学物理课程思政研究与实践[J].中国大学教学,2020(10):54~57
- 5 高敏.大学物理与中学物理教学的衔接研究与实践[J].物理通报,2018(5):9~13
- 6 邓文武.大学物理学与高等数学的衔接研究[J].教育现代化,2019,6(48):157~158
- 7 王亚平.医学物理学(案例版)(第2版)[M].北京:科学出版社,2012.8
- 8 王亚平.医学物理学教学中的案例教学法探析[J].中国医学物理学杂志,2010(1):1 696~1 698
- 9 汪洋,秦刚,耿平.将物理学史引入大学物理教学的途径和意义[J].物理与工程,2018(S1):66~69

(上接第26页)

# Discussion on the Change of Amplitude of Light Wave in Reflection and Refraction Using Fresnel's Formula

Liu Jiaying Liu Gaofu Chen Deliang

(School of Physics and Electronic Sciences, Guizhou Education University, Guiyang, Guizhou 550018)

**Abstract:** When light waves are reflected and refracted at the interface of two uniform and isotropic media, the amplitude, phase, and energy density flow of incident waves, reflected waves, and refracted waves can all be analyzed by the Fresnel's formulae in electromagnetic wave theory. Fresnel's formulae to discuss the amplitude changes of reflected light and refracted light when the light wave enters the optically dense medium from the optically thin medium and the optically dense medium enters the optically dense medium. When the medium enters the optically thin medium, the amplitude becomes larger, that is, an interesting phenomenon in which the amplitude does not meet the “energy conservation” law. This phenomenon is discussed and proved by using the concept of energy density flow, so that students can deeply understand the application range of light energy proportional to the square of the amplitude, and have a deeper understanding of the universality of the law of conservation of energy.

**Key words:** Fresnel's formulae; reflection coefficient; transmission coefficient; energy density flow