

高中生物理学业成绩两极分化现象 问题及对策研究

万令文 张 磊

(山东师范大学 山东 济南 250014)

宋海曙

(烟台青华中学 山东 烟台 264000)

(收稿日期:2015-12-07)

摘要:高中物理学业成绩两极分化是一种常见的现象,针对高中生物理学业成绩两极分化现象描述性统计分析研究发现,一是高中生物理学业成绩两极分化存在过度分化现象;二是两极分化现象发展变化过程中存在增长期、稳定期等关键期;三是物理知识水平整体较弱的班级两极分化现象更为显著.抓住不同时期存在的问题,提出了开展班内互助小组、查缺补漏班、教师关注课本后面的“科学漫步”“STS”等环节的有效教学策略.

关键词:高中生 物理学业成绩 两极分化 教学策略

有经验的高中物理教师在教学中常常有这样的体会:有的学生学习物理越来越轻松,物理学习成绩也自然越来越好;有的学生学习物理越来越费力,物理学习成绩与别人的差距也越来越大;最终班内高分学生多,低分学生也不少,即出现了两极分化现象.为了进一步方便物理教师了解和认识两极分化现象,引起物理教师对该现象的关注.本文侧重两极分化现象、问题的真实直观描述及分析,明确该现象所存在问题,以期物理教育工作者提供参考.

1 研究实施

虽然我国高中物理课程评价重视学习过程的评价,然而基于课程标准的考试结果仍是评价的重要依据.通过分析学业成绩,有利于帮助教育管理者、教师、学生、家长等了解物理教学情况.本文将基于物理学业成绩,真实直观描述、分析两极分化现象.

两极分化的界定:鉴于本文收集的是同一团体不同时间得到的不同测验成绩,需要转换成标准分数进行比较^[1].为此本文选用了差异系数作为比较量,差异系数为标准差与平均数的比值,差异系数数值越大,表明离散程度越大,差异系数数值越小,表

明离散程度越小^[2].根据实际经验和理论上的分析,选定了两个指标作为衡量班级分化的标准.无分化指物理学习成绩的差异系数 $CV < 9\%$,有分化现象是指物理学习成绩的差异系数 $CV > 20\%$ ^[3].

研究对象:山东省烟台市某中学2014级全体学生(745人),该中学2014级共分为12个班级(A类4个班+B类5个班+C类3个班),收集了2014级全体学生6次的物理成绩(高一上学期期中、冬季竞赛、期末以及高一下学期第一次月考、期中、期末).

本文还收集、分析了淄博市某中学2015级全体学生期中考试成绩($CV = 17.21\%$)、济南市某中学2014级和2015级全体学生期中考试成绩(2014级差异系数 $CV = 25.00\%$,2015级差异系数 $CV = 23.08\%$).鉴于篇幅有限,本文以烟台市某中学为例.

数据统计处理:本文利用描述性统计分析法,将所有数据利用Excel软件进行处理.通过Excel软件对收集到的数据进行处理,得到了该中学A、B、C类班级的6次物理考试成绩的平均数、标准差、差异系数(见表1)和该中学2014级全体学生的6次物理考试成绩的平均数、标准差、差异系数(见表2).

作者简介:万令文(1991-),女,在读硕士研究生,研究方向为基础教育物理课程与教学改革.

指导教师:张磊(1964-),女,博士,副教授,主要从事课程与教学基本理论研究.

表1 2014级A,B,C类班级的6次物理成绩

物理考试成绩		高一上学期			高一下学期		
		期中	竞赛	期末	月考	期中	期末
A类	标准差/分	5.02	15.62	10.71	11.13	13.06	15.88
	平均数/分	91.44	71.02	82.09	84.08	84.73	75.18
	差异系数/%	5.49	21.99	12.74	13.56	15.41	19.05
B类	标准差/分	8.96	15.21	14.20	18.52	17.53	15.88
	平均数/分	85.88	54.01	70.21	67.94	69.92	58.98
	差异系数/%	10.43	28.17	20.23	27.26	25.07	26.93
C类	标准差/分	19.47	17.64	14.81	23.47	19.68	15.23
	平均数/分	63.41	38.66	46.25	41.15	39.47	37.94
	差异系数/%	30.70	45.65	32.01	57.04	49.85	40.13

表2 2014级全校的6次物理成绩

物理考试成绩		高一上学期			高一下学期		
		期中	竞赛	期末	月考	期中	期末
标准差/分		18.14	20.89	19.63	22.34	24.06	20.80
平均数/分		78.78	55.04	68.98	66.01	67.55	59.36
差异系数/%		23.03	37.96	28.47	33.84	35.62	35.04

在此基础上,又利用 Excel 软件对数据处理作图得到了该中学全校的频数分布图(图1)和全校的差异系数图(图2)。

该中学 A,B,C类班级平均数图和 A,B,C类班级差异系数图,如图3和图4所示。

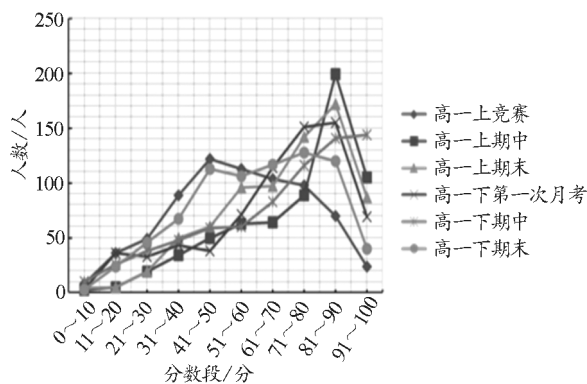


图1 全校频数分布

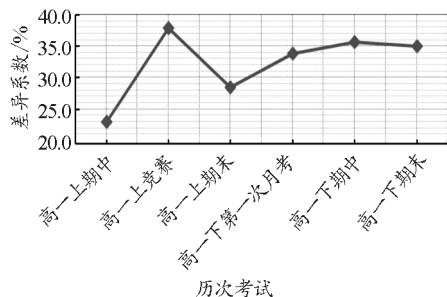


图2 全校差异系数

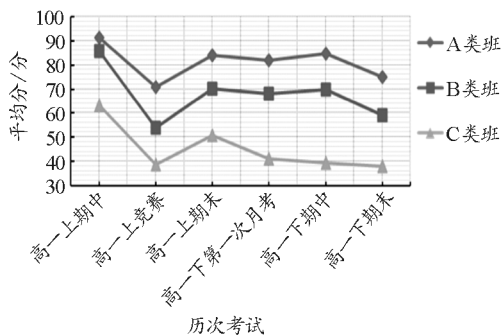


图3 A,B,C班的平均数

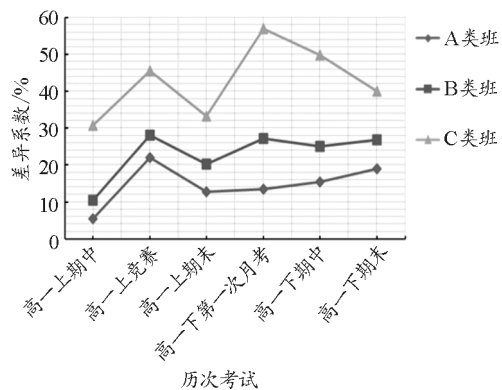


图4 A,B,C类班的差异系数

2 两极分化现象与问题

(1) 整体分化情况

现象:图1和图2分别是该中学2014级全体学生高一上学期期中、竞赛、期末以及高一下学期第一次月考、期中、期末6次物理学业成绩的频数分布图和差异系数分布图。

图1中可以看出高一上学期学生成绩初始阶段近似为正态分布,高一上学期期中阶段为一种负偏态分布,之后的4个阶段的学业成绩频数分布图开始有多峰的趋势,到高一下学期期末学业成绩频数分布图明显有两个峰值。

图2中可以看出,在研究的6次物理学业考试中,全校的差异系数 CV 均大于20%且后一阶段高达35%左右。其中竞赛考试是具有一定的区分度,故图中其差异系数较高是可以解释的。并且在高一上学期期中至期末增长幅度约6个百分点为增长期,高一下学期增长幅度较小为稳定期。

问题:在一个群体中理想物理学习成绩应呈现正态分布,图1中后一阶段呈现的负偏态分布是可以理解与接受的,该现象表明初入学阶段该校整体学生物理知识水平较高,但随着物理知识进一步的学习该校频数分布图出现了多峰。若各次考试成绩的分布没有呈现正态分布的特点,而是呈现较为平稳的曲线或多峰曲线,美国教育家卡罗尔认为该学生群体的成绩较为离散,存在两极分化现象^[4]。由此可以表明,随着物理学习的进行该学生群体的成绩逐渐离散趋于分化。

当物理学习成绩的差异系数 $CV > 20\%$ 时,我们便认为该群体存在两极分化,由图2可知高中入学初期两极分化已存在,但经过高一上学期的快速增长期全校的差异系数在稳定期达到35%左右,这进一步解释了图1中多峰的出现。同时,表明了经过了一段的高中物理学习,两极分化现象较入学初期更明显。

由此可以判断该校物理学习成绩两极分化现象较为严重应引起重视。教学者需抓住关键期,采取相应的有效策略防止物理学习成绩两极分化进一步扩大。

(2) A类, B类, C类班级分化情况

现象:图3和图4分别是A类, B类, C类班级高一上学期中、竞赛、期末以及高一下学期第一次月考、期中、期末6次物理学业成绩的平均数分布图和差异系数分布图。

图3中可以看出A类, B类, C类班级在入学时物理知识水平存在差距, A类班级属于高等水平, B类班级处于中等水平, C类班级相对较弱。从整个学年来看A类与B类班级开始阶段平均分数差距在5分左右,后一阶段两者差距达到了15分左右; A类与C类班级开始阶段平均分数差距在27分左右,后一阶段两者差距达到了45分左右。

图4中可以看出高一学年初期A类班级差异系数 $CV < 9\%$, B, C类班级的差异系数 $CV > 10\%$; 中期三类班级差异系数均大幅度增加, C类班级的差异系数由35%左右增加最高达到了57%左右, A, B类班级的差异系数最高分别为35%和20%。

问题:班级内整体物理知识水平不同的班级其班内两极分化程度不同, 整体水平越高其分化程度越低, 整体水平较低其分化程度较高。三类班级的两极分化程度均伴随着物理知识的学习趋于严重, 虽然在高一下学期略有下降。但是结合图3和4可知该类班级整体的物理知识水平下降, A和C两类班级整体水平差距越来越大, 这也是大多数物理教师在教学中深有体会的现象。

图4反映了初期A类班级差异系数 $CV < 9\%$, 也就是说A类班级是不存在两极分化的, 为什么A类班级的差异系数最高为35%? C类班级的差异系数最高达到了57%左右, 为什么C类班级两极分化程度会如此严重? 这是值得我们思考的问题。

总之, 3类班级的两极分化程度不同、变化不同、关键期不同, 可见影响不同班级两极分化的因素也会略有不同。因此, 要探寻不同班级分化的主要影响, 利用有效的教学策略、教学手段对症下药, 预防教学过程中高中物理两极分化现象的扩大。

3 抑制高中生物理学习成绩两极分化现象的策略

(1) 开展班内互助小组

当前我国基础教育课堂中主要还是以大班教学

为主,这种大班教学的课堂教学结构虽有许多优点,但也存在一些弊端.大班制教学教师会采取统一的教学目标、教学进度、教学方法、考核要求.如此“划一教学”方式不顾学生之间的相互关系,只能沦为灌输知识的教学^[5].在这样的教学管理模式以及课堂结构的大背景下,所存在的两极分化现象是难以杜绝的.

据调查所知,我国高中学校的每个班级人数约在40人至75人之间,而且每个物理教师所带班级约在2个至5个班之间.一个物理教师分给每位学生的精力甚微,教师很难关注到每一位学生,也很难兼顾到学生之间的差异.因此,我们可以结合物理以实验探究为基础的学科特点,开展班内物理学习互助小组,学生共同学习、讨论物理问题,启发物理学习思维.使学生从小组学习中找到学习的乐趣,激发了学习物理的积极性,提高了物理学习的质量.

心理学家皮亚杰认为,同伴间的相互作用对学习是最有帮助的,因为同伴在相同基础上,相互间能形成思维挑战^[6].因此,班内互助小组活动有助于学生在克服物理学习困难过程中形成新的物理思维,以及科学探究能力的养成.班内互助小组不仅有利于培养同学之间的友谊之情,而且会减弱学生之间的差距,是抑制两极分化现象的有效途径.

(2) 学校开设查缺补漏班

美国心理学家贝利研究发现人的智力是随着年龄的增长而变化且智力的整体发展趋势成负加速状态^[7].一个班级的学生大都是同一年龄的,但是接受同一物理知识水平的能力不同.正如,从图3可以看到的A、B、C三类班级的物理知识水平是不同的,即使同一类班级内也有高分学生与低分学生的存在.面对这种情况,在学校教学进度不变的前提下,我们可以给物理学习存在障碍的学生“开小灶”.

查缺补漏班目的是给全校各个班级内物理学习有困难的学生提供查缺补漏的场所,针对物理学习过程中存在困难、疑问的学生有专门的物理教师进行物理学习指导以及物理疑难问题答疑.查缺补漏班可以利用学生自主学习的时间,帮助物理学习过程中遇到困难的学生解决困难,提高学生物理学习水平从而缩小学生之间物理成绩的差异.

查缺补漏班开始的时间最佳为高一上学期初期,因为结合图2,4可知高一上学期期中之后是分化的快速增长期,这一时期的快速增长有可能是前一段时间的问题积累导致.尽早地帮助学生解决物理学习障碍,避免学生物理问题的积累,是抑制两极分化现象的另一有效途径.

(3) 教学中注重课本后面的“科学漫步”“STS”等环节

同一年龄的不同学生之间学习兴趣、态度、毅力等均存在差异,不同性格的学生的物理学习成绩也会有着很大的差异.实证研究表明,兴趣是影响学习的重要变量,兴趣一方面改善了学习过程,另一方面也改善了学习结果^[8].物理教学中教师应注重培养学生兴趣,学生拥有了物理学习兴趣,才会取得更优越的学习成果.

现在的高中教学多数为验证性实验,并通过验证教学实验将物理知识罗列、累加,不利于培养学生的物理思维,亦不利于激发学生的兴趣,如此将会出现如图2所示,两极分化现象越来越严重.若要减缓高中物理两极分化现象,教师在授课中不仅要注重课本后面的“科学漫步”“STS”等环节,而且还应为学生提供更多走进实验室的机会.让学生在科学探究中体会物理学习的乐趣,提升自身的科学素养,亦是抑制两极分化现象的有效途径.

参考文献

- 1 杨小微.教育研究方法.北京:人民教育出版社,2013.95
- 2 张磊,姜孟瑞.教育统计分析方法.北京:科学出版社,2007.50
- 3 白玉振.21世纪校长全书(中卷).通辽:内蒙古少年儿童出版社,2001.1 303
- 4 陆泽璇.学习方法对高一物理(必修1)学习两极分化的影响.物理通报,2014(9):121~125
- 5 钟启泉.班级授课制.基础教育课程,2015(13):73
- 6 Antia Woolfolk 著.教育心理学(第10版).何先友,等译.北京:中国轻工业出版社,2008.46
- 7 曹成刚.学与教的心理学.成都:西南交通大学出版社,2010.254
- 8 章凯.兴趣与学习:一个正在复兴的研究领域.宁波大学学报(教育科学版),2000,22(1):27~33