

基于评价量表的“双生子佯谬”教学实践与启示

陈 野

(江苏省姜堰第二中学 江苏 泰州 225500)

(收稿日期:2017-06-01)

摘要:运用三级评价量表,对“双生子佯谬”问题开展教学.文中介绍了学生对“双生子佯谬”问题研究的评价量表设计思想,实施过程和取得的教学成效,并在此基础上获得了一定的启示.

关键词:评价量表 双生子佯谬 教学实践 有效教学

“双生子佯谬”是狭义相对论学习过程中所遇到的问题,我国普通高中物理教材,如人教版高中《物理·选修3-4》第十五章“相对论简介”中,并没有涉及该方面的介绍.考虑到相对论相关知识一直以来具有“难以被理解”的印象,加之高考也很少涉及,故而该部分知识在高中阶段便被“明目张胆”地“雪藏”了起来.本人在教授普通高中物理的同时,也教授着澳大利亚的高中物理课程,对比中澳双方对学生掌握相对论相关知识要求方面,发现澳方(西方国家也是如此)对该部分知识要求是十分严格的,“双生子佯谬”便是其中的一个考点.考虑到该项知识本身的趣味性,结合教学实际,便采用了小组合作的方式,让学生在课堂上对“双生子佯谬”问题进行了研究汇报.为进一步激发学生的研究兴趣和提高课堂效率,笔者采用了三级评价量表^[1],对每一位学生的表现作了公正、公平和客观的评价,大大提升了教学成效,不失为有效教学的一种重要方法.

1 “双生子佯谬”评价量表的设计

评价量表,究其本质,是一种评分工具,描述了对某项任务的具体期望,可以用于评价多种任务,例如讨论、实验报告、小组活动等.评价量表一般由5个基本部分组成,分别是标题、任务描述、评价标尺,评价维度和评价要素,且以网格形式列出.

1.1 评价量表的任务描述

任务描述指明了学生进行某项研究的方式和作

业形式,还包含所需要研究的内容方向,放在评价量表的最上面.任务描述一般由教师制定,可以提醒学生的研究方向不发生偏离.就“双生子佯谬”的问题研究而言,笔者结合考纲要求和具体的班情学情,设置了3人小组合作方式,对“双生子佯谬”的提出背景和反映的问题实质,向全班进行陈述,最后对该问题提出自己的观点和看法.

1.2 评价量表的评价标尺

评价标尺用于描述对特定任务执行的好坏程度,放置在表格的第一横栏.用于评价标尺的词汇应当得体且准确,不能带有偏见,以防止给学生造成心理压力或给学生的自尊心带来打击.例如,可用“掌握”、“部分掌握”、“进步中”和“新颖”等肯定的词语.评价标尺的级别依次下降,常用的是三级,例如“优秀”、“合格”和“有待改进”;也有四级,例如“优异”、“娴熟”、“中级”和“初级”.评价级别越多,评价量表的设置越复杂.就“双生子佯谬”的问题研究而言,设置了三级评价标尺,分别是“典范”、“合格”和“有待改善”.

1.3 评价量表的评价维度

评价维度是用于评价某项任务的各个方面,视任务的组织形式而定,放在评价量表的最左侧一纵栏.任务的每个方面都分配了一定的权重或百分比,以此强调任务在各方面的重要程度上的差异,故而学生可以有所侧重点地将任务进行分解.此外,权重的分配由教师视任务的性质和完成的形式而定,是

* 江苏省中小学教育研究第十二期课题“物理核心素养视域下高中物理有效教学的策略研究”阶段性成果,课题批准号:2017JK12-L27D

作者简介:陈野(1974-),男,教育硕士,中教高级,江苏省泰州市名师,研究方向为教材对比与教学教法研究.

一个相对分数,且权重不必要放在评价要素里,就“双生子佯谬”的问题研究而言,设置了4个维度,分别是个人陈述(20%)、个人条理(20%)、个人内容(40%)和小组活动(20%)。

1.4 评价量表的评价要素

评价要素是在每个评价维度的基础上设置的水

平表现描述,放置在表格中间。同一维度和标尺的要素之间是等价关系,描述了该维度不同方面的表现水平。此外,不同维度的评价要素的个数不必相等,但同一维度不同标尺之间的评价要素的个数应要相同,且具有高中低的等级性质。“双生子佯谬”问题研究汇报任务的评价要素如表1所示。

表1 “双生子佯谬”的三级评价量表

任务描述:学生分为3人小组,对爱因斯坦狭义相对论“双生子佯谬”问题进行分析并向全班陈述。这项分析应当包含“双生子佯谬”的提出背景和反映的问题实质,在此基础上提出自己对该问题的认识和见解。希望同学们通过进一步研究来编制陈述稿并使用相关技术方法,让小组成员都参与研究。

维度	典范	合格	有待改善
个人陈述 / 20%	陈述人说话清晰和响亮,而且控制了声调和音质	陈述人说话能听懂,但含糊不清,说得太快或太慢,却不影响理解	陈述人说话含糊其辞,说得太快或太慢,声音低沉以至于影响理解
	陈述人使用富有表现力、适当的身体语言而且与听众保持眼神交流	陈述人的身体语言不存在显著偏差,但僵化刻板、不与听众进行眼神交流或使用不恰当的身体语言	陈述人心不在焉,从不注重听众的感受,自言自语,毫无身体语言
	陈述人在规定的时间讲完了既定的内容	陈述人有时间观念,虽超时,但完成了既定的内容	陈述人几乎没有时间观念,讲得太繁冗或太少
	陈述人适当地使用幽默和趣闻使陈述变得更加生动	陈述人使用了幽默和趣闻,但没有达到预期效果	陈述人缺乏幽默和趣闻,让陈述变得沉闷
个人条理 / 20%	个人陈述本身很有条理,包含陈述主题、研究结论等	个人陈述本身很有条理,但陈述主题、研究结论有瑕疵	个人陈述过于随意,几乎没有条理可言,且陈述主题、研究结论杂乱无章
	有适当的PPT课件,并辅以板书进行分析和运算	有使用PPT课件,但课件内容编排不合理,结构不明确,辅助讲演的板书也无法让听众加深理解	没有准备PPT课件和辅助讲演的板书,让听众不能理解陈述人所讲内容
个人内容 / 40%	双生子佯谬的背景介绍非常详细、准确而适当	双生子佯谬的背景介绍不详细,存在偏差	双生子佯谬的背景介绍出现错误,违背历史
	双生子佯谬所反映的问题实质介绍清晰且准确	双生子佯谬所反映的问题实质介绍含糊不清,未能道出关键所在	双生子佯谬所反映的问题实质被遗漏,避开不谈
	所举事实和实例准确,能有力支撑个人所表达的观点	列举了事实和实例,但与所表达的观点没有必然的逻辑联系,不能支撑陈述人所持观点	没有列举事实和实例,个人观点的得出缺乏依据,具有随意性
	研究结论真实且有一定的创新,表明陈述人的立场	研究结论真实,表明了自己的看法,但不够创新	研究结论不真实,有剽窃他人想法的嫌疑,或与所陈述的主题无关
小组活动 / 20%	陈述人或小组成员适当地操作设备	陈述人或小组成员使用了相关设备,但操作不娴熟,手忙脚乱	陈述人或小组成员没有使用相关设备
	小组成员都有同样的机会登台讲演	小组成员没有全部登台讲演,但全部参与了研究活动	陈述几乎由小组成员的一人主导,小组其他成员并无贡献
	个人陈述依次进行,且有利于小组主题进行逻辑讨论	个人陈述依次进行,但没有围绕小组既定的主题进行逻辑讨论	依次进行的个人陈述之间几乎没有明显的逻辑
	小组成员相互尊重,相互配合,分工明确	小组成员大多相互尊重,相互配合,但分工不够明确,没有相互倾听	小组成员几乎没有表现出相互尊重与配合,没有分工,各言各自,缺乏合作

2 “双生子佯谬”评价量表的实施

“双生子佯谬”问题研究评价量表设置完毕后,

进入实施阶段。该阶段一般分为3个过程,分别是实施前期、实施中期和实施后期。

实施前期,教师提前一周将评价量表的任务描

述、最高评价标尺、评价维度和其覆盖的评价要素提前公布给学生(表1“典范”一列),而不是将完整的列表呈现给学生,这样做一方面是为了让学生自己去领悟“哪样做是得到肯定,哪样做是不理想的”,从而加深对任务的理解,另一方面是将学生的问题暴露出来,有利于教师进行客观评价,也充分发挥评价量表的教育评价功能.学生拿到“残缺”的评价量表后,可以按照这份“指南式评价量表”准备研究工作.

实施中期.学生按照既定的时间,在课前准备好了发言稿、PPT及相关必要资料.与此同时,教师要讲明活动细则,例如汇报时间、汇报顺序等,“双生子佯谬”问题研究汇报正式开始.教师作为听众,坐在教室后方,将预先按学生人数打印的完整评价量表拿出,在评价要素里勾选相关水平,并在表上注明是哪位学生的.考虑到学生个体的差异性和不确定性,评价要素可能没有全面反映学生所表现出来的特性,故而教师可自主在评价量表上添加“备注”一栏,记录该生相关特殊要素,以彰显个性化教育.

实施后期.基于每一位学生的汇报评价量表,教师课下可以一目了然地知道该生哪些地方值得称赞,哪些地方值得改进,并在表中给出中肯适当的评价后,发放给学生.此外,教师还要按照评价维度对全班学生的表现进行整体分析,统一汇总学生在各个维度和要素的整体表现情况,并向全班学生给出教师本人的建议.

3 取得的成效

基于评价量表的“双生子佯谬”问题研究汇报后,无论是学生还是教师本人都获益匪浅,教学成效显著,这是“教师讲,学生听”的普通教学模式所不可比拟的.主要从4个方面谈这堂课所取得的成效.

3.1 文献查找——提升了学生的研究能力

众所周知,文献研究是一种古老、而富有生命力的科学研究方法,是进行科学研究的基础.该方法能够非常有效地弄清和加深对某一问题的科学认识.尽管中学生受于知识面的限制,不能很好地利用文献,但不得不承认文献研究法是一种有效提升学生研究能力的方法.

面对陌生的概念,教师先指明研究方法和方向,学生便利用课余时间,在教材对相关知识的介绍下,充分查找文献并进行研读.此次汇报活动,学生以小组为单位,独立收集和整理与“双生子佯谬”主题相关的报道和期刊.据了解,学生们收集了类型不一、侧重点不同的文章共计十余篇(表2),并进行了研读,该过程极大地加深了学生对“双生子佯谬”问题的认识.此外,不可忽视的一点是学生并不能鉴定何为“文献”,以至于在网络平台上找到一点“双生子佯谬”的相关描述,就认为是正确的,大部分学生所谈内容都来源于百度百科上的介绍.这一点,是通过日后的训练逐渐步入正轨的.

表2 学生引用的部分“文献”列表

作者	文章名	来源	时间
网站	双生子佯谬	百度百科 http://baike.so.com/doc/6466468-6680160.html	不详
网站	谈谈双生子佯谬	http://www.teacher.cn.com/lunwen/2005/2-4/1646183915.html	不详
张天蓉	著名的双生子佯谬	《科技导报》	2015.09
董靖峰	狭义相对论中的佯谬之谜新探索	《前沿科学》	2009.06
李复,张瑞	双生子问题	《物理与工程》	2000.10
孟广达,等	狭义相对论解决双生子佯谬之不可能	《大学物理》	1997.04
苏钟麟	“双生子佯谬”和“偷换前提条件	《发明与革新》	1996.09
孙鹏,宋本祥	浅谈双生子佯谬	《鞍山师范学院学报》	1996.02

3.2 问题暴露——认清了自己的不足之处

学生在陈述过程中,会出现这样或那样的问题,包括表述的逻辑、表述的内容、研究的结论、小组合作的体现、信息技术的运用等.这些问题的暴露,反映了学生在某方面素养的欠缺.学生可在评价量表的反馈中,清晰地看到自身的不足,如哪些方面需要加强、哪些方面是错误的、与最高评价标准的差距在哪里等,从而在下次活动中努力自我改善.这体现了教育的本质——教育是培养人的活动,是全面发展学生,让学生将来具有适应社会所需的必备品格和关键能力.

3.3 结论丰富——开阔了学生的认识视野

通过整理学生的研究汇报,挑出了部分具有代表性的研究结论,如下所示.

观点 1:我通过对文献的研究发现,乘宇宙飞船旅行的乙归来和停留在地球上的甲相比,乙确实是年轻一些,而我也赞同这一点,因此我认为“双生子佯谬”是不存在的^[2].

观点 2:我觉得“双生子佯谬”问题的解决不能局限于我们所学的狭义相对论知识,必须要借助广义相对论,因为乘飞船旅行的乙并不是完全的惯性参考系,他有加速和减速的过程,故乙的时间不能套用时间延缓去理解,所以我认为“双生子佯谬”是不存在的^[3].

观点 3:虽然我看不大懂文献里专业的研究表达式,但我认为“双生子佯谬”是存在的.因为尽管你可以用广义相对论去解释,但鉴于狭义相对论和广义相对论是两个不同的理论,不能混为一谈,由狭义相对论推出的矛盾,而要求助于广义相对论,岂不认为狭义相对论是有问题的?^[4]

观点 4:我认为“双生子佯谬”没有谈论的必要,这是一个思想实验,很难通过实验的方法去直接证明.此外,我们并不能通过外貌上的年老与年轻去判定究竟谁活的时间长或者短,时间究竟是个什么东西,是时间记录运动,还是运动影响了时间,我们不得而知.

且不论上面的这些说法是否具备科学性,但可以肯定的是,学生是很用心地完成了这项任务,最终形成了自己对“双生子佯谬”的看法,众人合力,大大开阔了学生的认识视野.限于篇幅,就不呈现学生

相关的研究手稿了.

3.4 教学评价——丰富了教师的教学策略

当前,基于核心素养理念下的教学改革已拉开序幕,一言以蔽之,“重素养,是大势所趋,人心所向”^[5].课程是核心素养培养的重要载体,教师是核心素养落实的第一责任人.至于物理学科教学,教师们要紧紧把握物理核心素养的4个方面,实施有效教学.评判有效教学的依据应是学生核心素养是否得到了发展,而有效教学的一个重要策略是有效的教学评价^[6].教学评价的手段因具体内容而定,评价量表便是一种不错的教学评价方式,可以丰富教师的教学策略.

“双生子佯谬”评价量表可以明确地告知本人,学生通过完成任务,究竟学到了什么,掌握了什么技能,出现过哪些错误和偏差,而这些就包含着学生的物理核心素养是否得到了发展,更令人惊喜的是,不光是本学科的核心素养,其他学科某些方面的核心素养也得到了一定程度的发展.

4 启示

通过运用评价量表开展“双生子佯谬”的教学实践,激发了学生的学习兴趣,取得了一些教学成效,同时还有以下的启示.

4.1 努力提升教师的专业素养

上文列出了部分学生的研究结论,你会发现学生的思维是如此活跃,学生不再是跟着教师的思维来展开思考,而是有自己独到的见解.教师对这些丰富的研究成果要逐一予以评定,不可否认的是有些结论的评定已经超出了教师的专业能力范围(如观点2),对教师的专业素养提出了更高的要求.在学生的视角下,教师的知识是否渊博、讲课是否吸引人、教学活动安排是否有条不紊,都是评判教师是否是“好老师”的重要依据.因此,无论在何种情况下,教师也要同学生一样,永远要保有求上进、求学习的心态,为争当学生心目中的“好老师”而努力.

4.2 评价量表的优势与实施困境

评价量表的优势从教学实践中便可略窥一二,主要有以下6点:一是能给学生提供及时反馈,一般学生可能在意反馈的时机而不是优质的反馈;二是能让学生获得详细的反馈,学生可以从评价量表中知道哪些正确的做法需要保持,而哪些错误的做法

一道求小石块密度的习题引起的思考

——测小石块和液体密度的非常规方法

李甲林

(苏州市高新区第一初级中学 江苏 苏州 215011)

(收稿日期:2017-06-15)

摘要:测量物质的密度有多种方法,学习了浮力知识后测量密度又增加了很多巧妙的方法,笔者根据一道求小石块的密度的习题,分析总结了学习浮力后一些测小石块和液体密度的非常规方法.

关键词:密度 浮力 等量代换 平移法

1 习题分析

如图1所示,一个平底试管中有适量的水,试管上下均匀厚度不计,将试管放在装适量水的烧杯中,能竖直漂浮在烧杯的水中,这时试管中水面到烧杯底部的距离是 L .当把一个小石块放在试管的水中浸没时,试管中水面到烧杯底部的距离仍是 L ,已知试管和烧杯的底面积之比为 $1:3$,水的密度为 $\rho_{\text{水}}$,求小石块的密度.

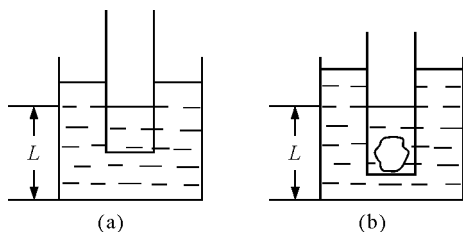


图1 题图

分析:这道习题所给的条件较少,要解答这道习题,首先要解决试管排开水的体积问题.

需要改善;三是能培养学生的批判性思维,学生以审视的眼光看待自身与他人的差距;四是能促进学生与他人的沟通,“他人”包含教师和学生;五是能提升教师的教学水平,评价量表可指出教学中需要改善的地方;六是能创造公平的竞争环境,学生的亮点和不足都能得到客观体现^[1].

尽管优势有这么多,但实施起来,还存在不少困境,主要有以下4点:一是固化的分数评定等级思维,在以高考分数为依据的人才选拔制度下,量化的分数将学生分为了三六九等,而学生素养的高低不等同于分数的高低,从评价量表中教师并不能知道学生“会不会做这个题,能不能拿到这个分数”,因此,重分数的思想限制了评价量表的推广;二是教师对评价量表的熟悉程度不够,大部分教师并不熟悉评价量表如何制定、如何运用以及有哪些优势,认为操作性不强,效率不高;三是不适用于当前的大班教学,为了发挥评价量表反馈的及时性,班级人数不能多,20~30人为宜,而面对目前国内班级人数少则

40人,多则70人的普遍情况,评价量表的实施确实会大大加重教师的工作量,从而影响教学进度;四是评价量表具有一定的适用范围,不是所有的教学内容都可以完全套用评价量表,例如概念教学、习题评讲等,评价量表最适合于实验报告、小组活动、口头陈述等.

参考文献

- 1 丹奈尔·D·史蒂文斯(美),安东尼亚·J·利维(美)著.评价量表:快捷有效的教学评价工具.陈定刚译.广州:华南理工大学出版社,2014.3~20
- 2 孙鹏,宋本祥.浅谈双生子佯谬.鞍山师范学院学报,1996(01):1~2
- 3 张天蓉.著名的双生子佯谬.科技导报,2015,33(17):102~103
- 4 苏钟麟.“双生子佯谬”和“偷换前提条件”.发明与革新,1996(09):28
- 5 林崇德主编.21世纪学生发展核心素养研究.北京:北京师范大学出版社,2016.1~23
- 6 蒋洪兴,王聚元主编.高中物理有效教学与教师专业能力提升.北京:世界图书出版公司,2014.130~168