任务驱动下的初中物理生本课堂构建

——以“欧姆定律的应用”教学为例

陈荣高
(苏州市吴江区教育局教研室,江苏 苏州 215200)

摘 要:通过情境引学、评价导学、合作促学、布白激学等策略设计“欧姆定律的应用”的生本课堂教学方案,以学生为主体,以任务为核心,在民主平等、激励和谐的教学环境中,助力学生在真实的任务情境中探索和发现知识,在任务解决中主动运用知识、掌握技能、发展思维.

关键词:任务驱动;生本课堂;欧姆定律

以高度尊重学生、一切为了学生为原则,又以全面依靠学生为宗旨的教育就是生本教育.[1]生本课堂是以生本教育为理论基础,以学生为主体,让学生主动学习、自主学习的课堂.与传统课堂相比,生本课堂更有利于充分调动学生学习的动力,挖掘学生的潜能,发展学生的素养.

《义务教育物理课程标准(2022 年版)》指出,教师应根据课程理念、课程目标和课程内容,结合教学实际,创造性地开展物理教学,在教学中灵活运用教学方式.[2]项目式学习就是一种以学为中心的教学方式,在项目式学习过程中,以特定的任务为载体,要求学生收集相关信息、探讨相应方案、获取目标知识,在解决任务的过程中培养素养和发展能力.为了完成任务,达成最终的产品或成果,需要学生不断与他人互动,朝着一定的方向努力.因此,与传统的教学方式相比,项目式学习具有更为明显的真实性、实践性和挑战性.

1 驱动任务设计

在初中物理课堂内外开展项目式学习的一些做法,启发学生在基于学习目标达成的真实任务情境中形成问题,帮助学生深度探究和自我发现,从而培养学生的物理观念、科学思维、科学态度与责任.具体任务的设计如表 1 所示.

表 1 驱动任务一览表

大任务:让“2.5 V 0.3 A”小灯泡正常发光(用 6 V 电源供电)					
任务分解	任务 1:应用欧姆定律计算串联所需电阻的阻值	任务目的	情境引学,设计串联电路,初步应用欧姆定律进行简单计算,热身	任务层次	初阶
	任务 2:鉴别第 1 种电阻的阻值是不是 11.7 Ω		评价导学,引导学生建构、完善伏安法,完成电阻的测量		中阶
	任务 3:鉴别第 2 种电阻的阻值是不是 11.7 Ω		合作促学,促进学生建构伏伏法,完成大阻值电阻的测量		中高阶
	任务 4:自制一个符合要求的电阻		布白激学,激发学生求知欲,建构等效替代法,最终完成任务		高阶

2 任务驱动的实施过程

2.1 情境引学,明确任务

把物理课堂与生活实际紧密结合起来,将给物理课堂带来无限生机,学生的学习动力也会明显提高.[3]展示一个从淘宝店购买的电压为 6 V 的蓄电池,说明购买它的意图,是用来给一个标有“2.5 V 0.3 A”字样的小灯泡供电.这是一个真实的问题情境,针对这个情境,教师启发学生,如何来实现小灯泡正常发光?可用问题串来热身,让他们回答,为学习做好准备,如表 2.

教师呈现一个色环电阻,告诉学生,为了让小灯泡能正常工作,专门在淘宝网某商家购买了 11.7 Ω的电阻器.我们来试一下,把 11.7 Ω的电阻器和小灯泡串联,再接到蓄电池两端,闭合开关,灯泡发光,用电压表测量小灯泡两端的电压,发现并不是 3 V.这究竟是为什么呢?这批电阻器的阻值真的是 11.7 Ω吗?你们能帮老师确定吗?这个在真实情境中形成的任务,引燃了思维火花,

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

学生的求知欲由潜伏状态迅速转入活跃状态，学生跃跃欲试，课堂在此正式铺开.

表 2 热身问题串一览表

问题串	问题内容	问题答案	问题设置目的
问题 1	2.5 V 和 0.3 A 分别表示什么？	额定电压、额定电流	初步了解用电器的正常工作电压、电流
问题 2	蓄电池可以直接给小灯泡供电吗？	不可以	
问题 3	你会采取什么方法？	串联一个电阻	巩固、明确串联电路的分压、等流规律
问题 4	电阻两端的电压是多少？电阻中的电流是多少？	3.5 V 和 0.3 A	
问题 5	串联一个多大的电阻？	11.7 Ω	尝试应用欧姆定律解决问题

2.2 评价导学，发现方法

鉴别电阻器的阻值是不是 11.7 Ω，最好的方法是测出电阻器的阻值. 教师启发学生，寻找解决方法. 方法 1：如图 1 所示，电源是由 2 节新干电池组成的电池组，它提供的电压是 3 V，用它给待测电阻供电，待测电阻两端的电压就是 3 V，开关闭合后，电路中电流表可测出待测电阻中的电流 I. 这样，待测电阻的阻值 $R_x=3/I$. 针对方法 1，教师让学生进行评价，学生根据已有经验会质疑，待测电阻两端的电压一定是 3 V 吗？其他学生提议用电压表测一下，测量发现电阻器两端的电压果然不是 3 V(表 3). 所以，优化形成如图 2 的方法 2，即用电压表测出电压，用电流表测出电流，再用欧姆定律求得电阻值，这种方法称为“伏安法”.

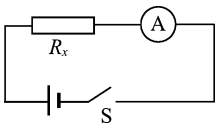

图 1 方法 1 测电阻

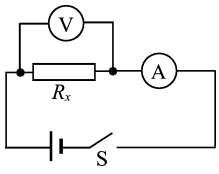

图 2 方法 2 测电阻

表 3 某组学生测量的数据

待测电阻两端电压 U/V	待测电阻中的电流 I/A	待测电阻的阻值 R_x/Ω
2.7	0.26	10.4

方法 2 能解决问题，但是否科学？还是要让学生评价. 测定阻值的数据只有一组，存在比较大的实验误差，如何提高测量的精度？在师生互动和生生互动中，在多元的评价中，如图 3 所示的方法 3 自然生成，通过改变滑动变阻器接入电路的电阻值，用来改变待测电阻两端的电压，就能获取多组实验数据，见表 4，最后得出结论：教师买到的电阻器阻值并不是 11.7 Ω，且差异较大.

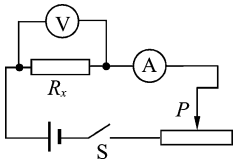

图 3 方法 3 测电阻

表 4 伏安法实验数据

实验次数	待测电阻两端电压 U/V	待测电阻中的电流 I/A	待测电阻的阻值 R_x/Ω
1	1.8	0.18	10.0
2	2.2	0.22	10.0
3	2.5	0.24	10.4

待测电阻的阻值的平均值为 10.1 Ω.

伏安法测电阻的教学作为一种方法传授也许可以一蹴而就，但是生本教育理念告诉我们，为了促进学生思维发展，培育和提升解决问题的关键能力，此处要放缓一些. 应以任务为载体，从一个不成熟的、原型化的毛胚方案出发，充分反刍学生已有知识和经验，在师生互动和生生互动的基础上，在评价中引导学生逐步自主构建方法. 这样做更能顺应学生的学习的需要，学生知识的习得更厚实，学生素养的提升更扎实.

2.3 合作促学，提升思维

展示第 2 种色环电阻，告诉学生教师还从另一家淘宝商店买了阻值为 11.7 Ω 的电阻器，这批电阻器的阻值是不是恰好为 11.7 Ω 呢？学生们信心满满，无非就是利用伏安法再测一遍阻值. 当学生将电阻器接入“伏安法”电路时，闭合开关，电路中看似没有电流，移动滑动变阻器的滑片，还是如此. 再仔细看，电路中其实有电流，电流表指针偏转角度小于最小分度，无法读数. 这说明第 2 批电阻器的阻值可能大大地大于 11.7 Ω. 这个任务挑战了学生的思维，最简单的办法是使用精度更高的电流表，但是手头没有，问题就指向了没有电流表如何测电流，这是一个非常有难度的问题，如何解决呢？根据生本课堂的理念，这时需要依靠集体的力量，发挥集体的智慧，通过学习共同体互相启发、相互讨论、合作学习，提出一些值得争论的问题，将一些学生的思维导向一个新领域，从而

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

将问题解决. 学生激烈讨论，如果用电压表测出阻值已知的电阻器两端电压，那么就可以利用欧姆定律算出电流值. 通过已知阻值的电阻器电流与通过待测阻值的电阻器的电流要相等，这两个电阻器应该怎样连接呢？这就形成了方法 4，如图 4 所示. 把电流表取下，换接电阻箱，在保持滑动变阻器接入阻值不变的前提下，调节电阻箱的接入电阻值，观察电压表示数变化，看到指针有明显偏转时（能准确读数），保持电阻箱接入阻值不变，读出阻值 R_0，同时分别测出待测电阻和电阻箱两端电压 U_1、U_2，记录在表 5 中. 保持电阻箱接入电路的阻值不变，改变滑动变阻器接入电路的阻值，多次测量待测电阻和电阻箱两端电压. 通过计算，就能间接测定待测电阻的阻值. 实验发现，这批电阻器的阻值竟然达到 150 Ω. 伏伏法这个方法不断生成、不断建构、学生们经历了一个具有创造性的探究过程.

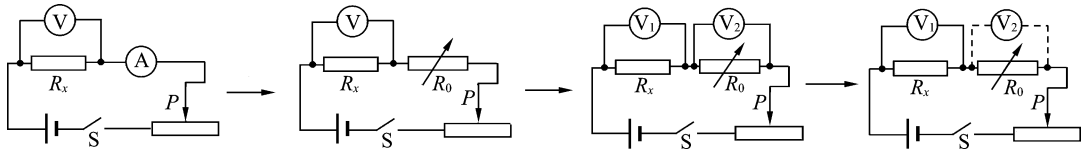

图 4　伏伏法发现路径

表 5　伏伏法实验数据

实验次数	待测电阻两端的电压 U_1/V	电阻箱接入电路的阻值 R_0/Ω	标准电阻两端的电压 U_2/V	待测电阻的阻值 R_x/Ω
1	0.6	100	0.9	150
2	0.8		1.2	150
3	1.0		1.5	150

待测电阻的阻值的平均值为 150 Ω.

学生从遭遇挫折到讨论方法，从尝试改进到发现方法，尽管他们面对一个挑战性很强的任务，需要经历一个复杂的、创造性的思维过程，但是，初中学生的年龄特征就是喜欢尝试、乐于探究的. 在强烈的任务驱动下，通过合作促动学习，在真实的情境中破解实际问题，在破解实际问题的过程中获得了知识、提升了思维.

2.4　布白激学，达成任务

教师在教学内容上的“布白”，可以进一步激发学生求知欲，能培养学生独立解决问题的能力.[4]

学生通过测量了阻值，发现教师提供的两批电阻都不是 11.7 Ω，那么怎样获得 11.7 Ω 的电阻呢？可以自己动手制作. 教师提供一定规格的电阻丝，如图 5 所示.



图 5　网购 Cr20Ni80 镍铬合金电阻丝

表 6　Cr20Ni80 镍铬合金电阻丝技术参数

丝径/mm	电阻/Ω·m^{-1}
0.2	34.7
0.4	8.674
0.6	3.855

首先，教师指导学生读懂电阻丝铭牌上的参数（表 6），了解“Ω/m”的物理意义，其次，让学生剪取适当长度的电阻丝，最后把电阻丝绕在绝缘的塑料圆棒上，用胶带纸固定. 教师要提醒学生的是，电阻丝两端要留出接线引脚，大概 1 cm，并对有效电阻丝长度做记号.

制取了 11.7 Ω 的电阻，那么，任务有没有真正达成呢？显然是没有的. 因为 6 V 的蓄电池对外供电时，它提供的电压不一定就是 6 V，经验告诉我们，这个电压应该比 6 V 低一些. 那么，如何用电压为 6 V 的蓄电池给一个标有“2.5 V　0.3 A”字样的小灯泡供电这个真实问题怎样才能真正解决呢？这里不妨用“布白”的方法去解决，让他们想方法来解决问题. 学生们经过同伴互助，想出了很多方法，其中的一个方案值得推广. 如图 6 所示，因为学生有了使用电阻箱的经验，就会想到将小灯泡和电阻箱串联，电压表并联在小灯泡两端，用蓄电池对电路供电，调节电阻箱，使电压表的示数为 2.5 V，那么此时电阻箱的示数即为我们需要的电阻值. 然后，通过自制相等阻值的电阻器，便能真正解决实际的问题.

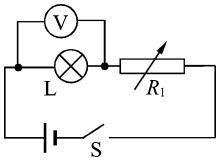

图 6　等效替代法

新课程标准要求教师不断更新教学观念，关注每个学生的个性特点，充分调动学生学习的主体意识，给学生提供展示主体性和个性的时间与空间. 因此，在教学过程中，最怕教师唯恐学生不会，无视学生主体作用的发挥，将内容面面俱到地讲给学生. 但若故意保留某些内容不讲，布下“空白”，能够吊起学生的“胃口”，激发学生强烈的求

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

知欲，反而会起到意想不到的教学效果.

3 反思与感悟

物理课堂开展项目式学习，一方面要落实生本课堂理念，让学生去观察、去思考、去探究、去发现.教师的任务是设置相应的问题情境，布置对应的任务，引导学生投入地完成每个任务，切实经历任务解决的全部过程，让学生积累任务解决的经验.另一方面，要强调反思，教师一定要组织反思活动，让学生“回头看”，让学生对具体问题的解决过程和方法更清晰，帮助学生丰富、优化任务解决的策略，提升任务解决的经验水平.

物理课堂开展和实施项目式学习，就是要充分信任学生，要以学生为本，要为学生提供“想”的时空、“做”的机会，让学生在主动地观察、思考、合作、尝试和发现中去解决问题、完成任务，同时感悟方法，积累活动经验，把所学的物理知识、物理技能和物理思想内化为物理素养，为其未来学习和发展提供持续动力.

项目式教学还需要教师用心研究教材和学生，亲手动手实验，深入思考，设计有价值的任务，来调动学生课堂内外的积极性，发挥其最大潜能.[5]从一定程度上讲，任务驱动下的初中物理生本课堂并不高效，教学过程也不会顺风顺水，它是一种慢学习，更是一种深度学习，但对学生的关键能力的培养有着不同凡响的作用，它理应成为初中学段的一种主流的教学方式.

参考文献：

1 蒋亦华，刘国艳. 评价与改进[M]. 南京：南京大学出版社，2022.

2 中华人民共和国教育部. 义务教育物理课程标准[S]. 北京：北京师范大学出版社，2022.

3 贲可敬. 单元视域下的任务型教学设计——以“欧姆定律复习”为例[J]. 物理教师，2022，43(2)：31－33，38.

4 姜小凤. 新课程下布白在化学教学中的应用浅析[J]. 宁波大学学报(教育科学版)，2011，33(3)：129－130.

5 向奎，王小涛，熊卫. 例说课堂教学中的提问策略——以“探究自由落体运动”教学为例[J]. 物理教学，2021，43(2)：32－35.

(收稿日期：2023－10－11)

(上接第55页)

3 重视引导学生解决真实问题

在《义务教育课程方案和课程标准(2022年版)》中明确指出“注重真实情境的创设，增强学生认识真实世界、解决真实问题的能力”，要引导学生“学会在真实情境中发现问题、解决问题”.关于什么是真实情境，郭学锐认为，[6]首先是真实经历或者实践过的情境，其次是那些经过精心设计、与真实世界高度相似的模拟情境.我们认为，所谓真实物理问题，既可以是现实情境也可以是模拟情境中的问题，应该强调解决问题过程的真实性，让学生经历真实的认知历程.但是，正如以上浮力习题的命题情境，模拟情境的创设不应该过于脱离生产生活中的实际现象.任少铎也有类似观点，[7]他认为，命题中脱离事实、随意捏造情境，可能导致违背科学事实的错误，这非常不利于彰显物理学科的严谨性，也不利于学生建构良好的知识体系和科学素养.我们认为，命题者想当然地创设情境，只是为了“学知识”而命题，这与目前倡导的“用真情境考查真素养”命题理念背道而驰，非常不利于引导学生从“解题”向“解决问题”的转变.

当然，我们并不是要求所有的命题情境都是命题者所亲身经历过的，这不现实也没有必要；在设置模拟情境时，命题者应当尽量避免命题“陷阱”，多用“假设”“适当条件下”等字眼.例如，例1中“圆台浮体的两种漂浮姿态同时出现”，以及例4中“长方体木块同时以直立和横躺两种方式稳定漂浮”这类情境，只有在较为严格的条件下才可能实现，必须谨慎采用.

4 结语

不同形状的浮体对应着不同的力学稳定性条件，例题中浮体以直立(或者横躺)姿态漂浮是需要满足一定力学条件的，否则往往以倾斜方式漂浮.教师在命题时务必要确保命题情境的真实性，让学生在真实情境中解决物理问题，培养其严谨的科学态度.

参考文献：

1 尤明庆.圆柱浮体的平衡姿态及其稳定性[J].力学与实践，2018，40(6)：676－682.

2 唐建国.浅议试题命制中浮体平衡的稳定性问题[J].物理通报，2020(10)：29－30.

3 谢建华.关于浮体的平衡与稳定性[J].力学与实践，2010，32(5)：77－80.

4 唐建国.浅谈自制简易密度计的竖直漂浮的稳定性问题[J].物理教师，2023，44(1)：70－71.

5 刘博，裴爱国.桶型基础气浮拖航特性综述[J].南方能源建设，2020，7(2)：81－90.

6 郭学锐.对“真实情境”的概念理解、特征分析与路径创设[J].中国基础教育，2023(6)：72－75.

7 任少铎.物理试题不应脱离实际命题——对几道2021年中考题的商榷[J].物理通报，2023(7)：139－141.

(收稿日期：2023－07－23)

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net