

“双减”政策下物理学科 作业设计的一些思考

蒋炜波 (清华大学附属中学 北京 100084)

赵 坚* (昆明市五华区基础教育发展研究院 云南 650031)

摘 要 “双减”政策对作业时间和作业总量都提出了限制,但“双减”不能减质量。如何提高物理学科作业设计的针对性、有效性、科学性,如何实现作业对教学诊断、巩固和学情分析等方面的反馈功能,本文结合教学实践对此进行了一些思考。

关键词 “双减”政策 作业设计 思考探索

文章编号 1002-0748(2022)4-0002

中图分类号 G633·7

文献标识码 B

2021 年中共中央、国务院印发《关于进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的意见》,要求在减轻学生学习负担的同时,合理规划教学安排与作业布置,切实提高教育教学的质量。具体措施包括健全作业管理机制,合理调控作业结构,分类明确作业总量,提高作业设计质量,加强作业完成指导,全方位提高作业对教学的反馈支撑作用^[1]。鉴于多年来学科作业的类型和布置已经较为固化,缺乏必要的研究,因此有必要探索“双减”政策下物理学科作业的设计问题。

1 学科作业的功能定位和当前的现实情况

作业是一种延伸性的学习活动,维果茨基的最近发展区理论认为,教师要充分了解自己学生的认知发展的真实水平与认知发展的潜在水平之间的距离,因此教师应该对学生作业进行学科生涯角度的系统规划和合理指导。学科作业主要有三个方面的功能:巩固与延伸功能,培养与发展功能,反馈与交流功能。当前的现实情况是,一方面作业主要来源于教材习题和购买的教辅资料,教师并没有自己稳定的符合自己学生认知水平及发展要求的训练作业,甚至往往是让“一张卷子”成为学生“学习”的作业,或者以“考试题”代替认知“学习题”,导致作业明显“试卷化”,很少会考虑从夯实基础、培养能力、提升学科核心素养的角度为学生认知结构的构建精心预设作业;另一方面,教师对“怎样解出某道题目”想得很多,但对“怎样提高解题能力”等问题想得少,而学生则是在遇到问题时头脑

中想的仅仅是去搜索老师讲过的作业例题,老师没有讲过的“类型”题目就不会做,还认为是“理所当然”。

2 物理学科的作业类型与功能定位

物理学科的作业种类多样,不同类型的作业具有不同的功能。

2.1 按照操作方式分类

主要包括习题类作业、实践类作业、研究类作业、教学类作业等。

(1) 习题类作业

习题类作业是当前物理学科作业的最主要形式,从教辅书籍、作业布置,到作业检查、考试测评,体系非常完整,是操作最为成熟便捷的一种作业类型。习题类作业所需资源极少,非常容易布置和完成,而且与考试测评的方式直接对应,因此很容易成为教师教学和学生学习的“捷径”,似乎只要题目做得足够多,物理就能学得足够好。

习题类作业的这一特点,既是它的优势,也是它的症结。离开实践的支撑,习题类作业很容易成为纸上谈兵,从而与物理学科“源于生活实践”的特点相违背,不利于对学生物理学科核心素养的综合培养。而且随着中考和高考改革的不断推进,试题中联系实际的情境类试题占比不断增加,所谓的机械练习的“优势”将愈发难以显现。因此,习题类作业可以作为帮助学生掌握知识技能的一种手段,也可以作为帮助学生发现学习漏洞的一种方式,但决不

* 通讯作者:赵坚。

能作为物理学科的唯一作业类型。

(2) 实践类作业

实践类作业包括调查、搜集、报告、制作、参观、体验、活动等许多形式。与习题类作业相比,实践类作业缺少相应的教辅书籍做指导,而且不在考试测评的范围之内,作业所需的资源较多,作业的完成和评价都有较大的难度,实际中不容易操作。因此,实践类作业即便是写入了教材,也很少有人问津。

但实践类作业具有习题类作业完全无法比拟的功能,它直接将学生置于真实的情境之中,真正做到了让学生在情境中发现问题、思考问题和解决问题。这一类作业能够塑造学生的思维,锻炼学生的能力,对学生的学科核心素养有着极强的引导培养作用,是物理学科作业的重要组成部分。常见物理实践类作业有制作“水火箭”、鸡蛋撞地球、测量重力加速度等等。

(3) 研究类作业

研究类作业是一种帮助学生模拟物理学科研究的作业类型,包括小实验、小课题、创客、阅读书籍文献、听讲座报告、撰写小论文等等。相比习题类作业和实践类作业,研究类作业能够帮助学生熟悉物理学科研究问题的思路和规范,在培养物理学科的研究能力方面有着突出的优势。但研究类作业由于偏向专业的物理学科研究,因此需要把握学生整体对作业接受程度,从而有针对性地进行布置。在初中阶段,可以紧密结合课内知识让学生自主进行小实验研究,比如研究盐水的凝固温度与盐水浓度的关系、研究气压与海拔高度的关系、测量声音的传播速度、估算大气总质量、估算学校一天的用电量等等。高中阶段则可以开展研究性学习活动,学生自选课题、自拟方案、自主实施、开题结题答辩、撰写研究报告等等。

(4) 教学类作业

教学类作业,是将学生和教师的角色互换,让学生站在教师的角度去思考问题,包括讲解知识规律、操作物理实验、命制测评试题、答案分析研讨、物理教学支教等方面。学生物理学习的过程,不能只是被动地接受知识和技能,要有充分的主动性,教学类作业不失为另一种操作简便且行之有效的选择。

教师教学和命题的前提,是教师自己对所教内容和所考内容的充分理解,并能够重新站到学生的角度深入浅出,从而引导学生的学习。那么也可以尝试让基础较好的学生站在教师的角度,思考如何给别人简单明了地讲解清楚物理内容,分析如何命题去诊断别人的物理学习情况,从而让学生不得不全方位地掌握学科知识和关键能力,达到促进自身

学习发展的目的。

2.2 按照学习阶段分类

按照学习阶段分类,主要包括预习类作业、学习类作业、复习类作业和反馈类作业。

(1) 预习类作业

预习类作业是在预习阶段供学生学习和练习基本知识方法的作业,这一类作业数量不多且难度不大,以基本知识方法的学习诊断为主,常见的预习类作业包括阅读教材、观看视频、完成练习、列出疑问等。

预习类作业对学生的学习和教师的教学都有着重要的作用,学生通过课前预习能够熟悉知识并发现疑难点,从而在课堂学习时能够更加有针对性;教师通过让学生课前预习,可以将有限的教学时间集中起来,高效地解决教学中的重点和难点,彻底地解决学生的疑难。

(2) 学习类作业

学习类作业是在教学中供学生完成检测、巩固和诊断的作业,通常包括课上作业、课后作业和单元作业,是当前物理学科作业的最主要类型。学习类作业可以是习题类作业,也可以是实践类作业、研究类作业和教学类作业,可以结合具体的学习内容进行选择和组合。

学习是一个连续的过程,课时与课时之间的作业要连贯,单元内部的作业要统筹设计,作业的数量、难度和类型都要随时根据学生的学习情况实时做出调整。

(3) 复习类作业

复习类作业是在阶段性复习的时候帮助学生巩固的作业,比如在常见的期中考试、期末考试、模拟考试、中考高考等统一考试前,以及寒暑假期间,都会安排复习类作业。复习类作业主要以书面形式,包括习题练习、绘制概念图、归纳题型方法等,也包括一些实践类作业,比如学生实验、科普阅读等。

复习类作业不同于学习类作业,它的目的不是帮助学生学习物理内容,而是针对学生学习中存在的问题和漏洞进行弥补,对已经完成的阶段性学习进行归纳巩固,并希望学生在此基础上达成更高的学科素养和关键能力的培养要求。与此同时,当前的复习类作业还具有明确的考试评价指向,在学科内容层面外,还有较为系统的应试技巧训练和题型方法总结,以帮助学生各类考试中更好地发挥自己的素养和能力。

(4) 反馈类作业

反馈类作业是针对学生的知识漏洞进行定制的作业,旨在弥补学习中存在的不足。反馈类作业往往布置在统一的阶段性测试之后,主要以习题类作

业为主,可以单独命制习题,也可以利用刚刚完成的统一考试的试题命制反馈练习。

反馈类作业的时效性极为明显,一方面能够在学生在测评过程中表现出来的疑问立即进行处理,有效避免了因学生遗忘而错失弥补时机的可能性。另一方面,它也是对学生养成良好学习习惯的一种敦促,引导学生不要将考试作为自己的学习终点,而是利用考试测评做到查漏补缺。

3 提升作业质量的有效策略

作业质量的提升需要对各类型的作业做好设计,在针对学科知识的同时,还要准确指向学科素养和关键能力,各个类型的作业要有机结合且比例协调,减少冗繁堆砌,以有明确针对性的作业替代题海策略。

3.1 匹配学习的认知规律

学生的学习过程遵循普遍的认知规律,是一个从简单到复杂、从低层到高层、从局部到整体、从模块到贯通、从陌生到熟练的过程。此外,遗忘规律机制对学习的作用也是不可回避的,艾宾浩斯遗忘曲线对学生物理知识的巩固有着重要的参考作用。

在实施教学前,需要调查学生的认知情况,明确学生已有的概念认知,确定教学的重点难点。此时可以充分发挥预习类作业的作用,帮助学生发现自己的学习疑难,同时进一步缩小学生之间的个体差异,从而让课堂时间能够集中用在重难点和思维发展上。

在实施教学时,需要针对学生进行引导反馈,以及对某些疑难点进行辨析强化。此时可以充分发挥学习类课上作业的作用,设计一些有思维层次的典型例题或者开放性思考辨析题,给学生搭设好思考的台阶,完成概念辨析和模型建构,促进学生在思维层面的发展。

在实施教学后,需要对课上所学进行强化、延伸和反馈,以便及时掌握学生的认知情况。此时需要发挥学习类课后作业的作用。课后作业应该与教学和教材紧密相联,用好物理教材课后习题,统筹难易程度和思维层次。此外,作业还需要充分考虑前后课时之间的衔接,尤其是单元教学的课后作业,既要每一课时设计,也要从单元层面规划,克服遗忘影响,避免管中窥豹,最终帮助学生从局部走向整体、从量变走向质变。

3.2 创设多样的作业情境

情境通常是指在一定时间内各种情况的相对的或结合的境况。从物理学科特点来看,情境是运用语言、文字、数据、图表、实验、视频等多种素材形式,围绕一定主题加以设置的,为呈现问题信息、设计问题任务、达成教育目标而提供的载体^[2]。

实践类作业、研究类作业和教学类作业,都自带丰富的情境,而且这些情境大都源于真实的生产生活,要求学生在情境中解决与自己息息相关的真实问题,因此特别能提升学生物理学习的兴趣,让学生真切地感受到物理学习的实践价值,从而落实物理观念和科学态度与责任的核心素养培养。

2020年发布的《中国高考评价体系》明确提出以试题情境承载高考的核心功能、考查内容和考查要求^[3]。试题情境分为生活实践类情境和学习探索类情境,它是命题者和解题者的交互场所,是展现和评价学生素养能力的直接平台^[4]。因此,不论是从学科素养出发,还是从考试测评出发,习题类作业都需要给学生创设丰富多样的试题情境。

3.3 均衡思维的发展阶层

思维发展对学生的影响远远超过物理学科知识,促进学生的思维发展是物理学科的重要教育任务。布鲁姆的教育目标分类理论明确了思维认知的层次水平差异,而在《普通高中物理课程标准(2017年版)》中,也明确地将学生的科学思维划分为5个水平层级。通常而言,可以将思维发展划分为低阶思维、中阶思维和高阶思维三个层次。

低阶思维主要用于学习既定知识,以及完成简单的任务,不要求较复杂的情境和综合模型,主要包含识记、理解、应用等方面,指向科学思维水平1和水平2层级;中阶思维主要用于对已经学习的知识的内化升华,以及完成有一定难度的任务,情境更加复杂,模型更加综合,主要包含推理、论证、分析、综合、系统化等方面,指向科学思维水平3和水平4层级;高阶思维是对在利用已有认知解决实际复杂问题过程中所需要的各种能力的发展培养,包括评价、质疑、创新、迁移、建构、创造等,指向科学思维水平5层级^[5]。

物理学科作业的整体思维指向要明确。首先,针对不同的思维发展需求选择不同的作业类型,比如非书面作业对学生处理真实问题的思维发展更明显,而书面作业对学生建构归纳模型、推理论证分析、建立规律体系等方面的思维发展更明显。其次,需要规划每一次作业内部的思维分布,比如对于书面作业,主观题对思维过程的呈现明显好于选择题,而选择题对低阶层思维的反馈作用又优于主观题,因而需要各层级的思维和各类型的题型彼此合理分配。最后,作业的布置需要结合学生的学习过程,需要符合基本的认知规律,比如在学习初期可以多一些低阶层思维的作业,而在学习后期尤其是复习阶段,则必须要保证适当高阶思维的作业。

3.4 提升作业的素养维度

“双减”政策对学科作业的数量和完成时间都有明确的限制,因此必须以高质量的作业取代简单的机械积累,每一项作业都应该经过老师的慎重筛选,每一项内容都应该在学科核心素养的多个层面有所针对,从而提高作业的学科素养覆盖维度,提升作业的有效性。

实践类作业、研究类作业和教学类作业在素养覆盖维度方面具有先天的优势,但是由于设计、布置、评价、时间、实施等都存在一定的难度,也容易受到客观条件的限制,因此并不是常见的传统作业。在“双减”背景下,学生的课余时间增多,让这三类作业有了更大的实施可能性,实践中需要根据单元和学期的教学计划做好作业规划,设置好进度检查的时间节点,并且给学生创设交流展示的评价机制,从而提高作业的完成质量。

习题类作业在学科素养层面的确存在一些不足,但作为最常见的学科作业类型,习题类作业也必须承担对学科素养的反馈支撑作用,设计作业时也需要提升学科素养的覆盖维度。在物理观念方面,习题可以在知识认知和认识视角,以及情境的理解、构建、迁移等方面有所侧重^[6];在科学思维方面,习题可以在模型建构、推理论证、质疑创新等方面进行考查^[7];在科学探究方面,习题可以在实验方案、数据处理、实验评估等方面进行反馈^[8];在科学态度与责任方面,习题可以在科学知识的特点、研究的过程方法、科学态度、社会责任等方面进行评价^[9]。对于单个作业习题,可以通过创设合适的情境,综合利用习题评价反馈核心素养的命题策略,最终实现单个习题对学科素养支撑维度的提升。

3.5 发挥学科的育人功能

“双减”政策要求减轻学生的学习负担,将立德树人落到实处。立德树人,不只是对学生进行品德教育,而是要立足学科教学,以学科德育结合学生德育的方式,共同支撑学生的全面发展,切实做到五育并举^[10]。

首先,教学要从知识传授转为素养培养。过度追求知识传授很容易弱化对学生品质的要求和培养,甚至出现一些以学习成绩好坏区分学生的不当行为,造成“学习好一切就好”的错误印象。同时,学科知识也是一把双刃剑,储备的知识越多就需要越强的自我约束,因此,教师有责任帮助学生培养驾驭学科知识的素养能力。

其次,要以作业支撑学科德育。学科德育与学科教学是一致的,教学需要有作业进行反馈,德育也需要有作业进行支撑。不论采用哪一类作业,从个

体发展的微观层面和国家民族的宏观层面出发,都需要在作业中有明确的学科任务和德育导向,提升学生对物理学科知识的驾驭能力,树立用物理知识造福于国家和人民的牢固信念。

最后,通过物理学科作业落实专题教育。常见的专题教育包括劳动教育、革命传统教育、传统文化教育、生命健康教育、环境保护教育等等,这些教育以学生的长远发展为目标,引导学生在某个方面和领域树立正确的价值观,从而切实提高学生的公民基本素养。因此,在准备物理作业时,有必要通过非习题类作业,挖掘物理学科的实践性特点去创设专题教育情境,让学生在实践和活动中接受品质与素养的再教育,切实落实五育并举的要求。

4 作业减负增质的思考展望

减负增质,是“双减”政策的要求和目标。具体到物理学科作业层面,作业负担必须减轻,但作业对教育教学的支撑作用则必须增强,实践中要做到这一点并不容易。

首先,教师需要转变观念。教师需要充分理解国家政策出台的的目的,重新审视作业的功能和意义,从而摒弃之前大量布置机械重复的低质量习题的做法,敢于布置各种类型的作业,敢于缩减作业的数量,敢于通过高质量的单个作业来提升整体的学科作业品质。

其次,教师需要发挥集体的力量。高质量的作业,要充分考虑情境的合理创设,要充分调动学生的参与热情,引导学生利用课余时间主动投入精力,提升学生通过完成作业所获得的成就感。这样的物理作业不可能由某一位教师设计完成,实践中需要充分借助备课组和教研组的协同力量,将作业纳入集体备课的重点讨论之中,要结合物理教学规划去设计各类作业,要结合具体的章节课时内容去创设作业情境,从而完成各类高质量作业的开发设计。

然后,要统筹协调作业的类型和功能。教师需要跳出之前的教育教学习惯圈,重新学习认识不同作业的功能定位,然后结合学生的实际认知发展情况对作业的功能加以协调。比如对初学物理的学生,直接布置中考题或者高考题显然是不合适的;再比如总是布置选择题,就很容易弱化学生对物理思维过程的重视,不利于发展学生的思维;又比如在学生的知识积累尚不足以支撑能力发展的时候,就冒然地推进综合性强的实践作业,只会带给学生对物理学科的畏难情绪,无法达成正面的作业功能。

(下转第 17 页)