

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2023.05.009

# 核心素养视域下高中物理作业的价值及其优化设计

罗志文<sup>1</sup>, 谢立群<sup>2</sup>

(1.茶陵县第一中学,湖南 株洲 412400;2.茶陵县下东中学,湖南 株洲 412400)

**摘要:**核心素养导向的高中物理作业设计,应依据新课标和学情,凸显减负增效,设置科学适切的情境问题,作业形式多样,满足学生个性化成长需要;应多法并举、多方合力,形成基于学习质量评价不断优化的素养化校本作业体系;应具有丰富的育人价值,彰显“层次启发性、真实情境性、综合实践性”,能引导学生形成物理观念、学会科学思维、发展科学探究能力、培养科学态度与责任;应凝练优化设计模式和优化路径,以期的高质量作业设计提供借鉴。

**关键词:**核心素养;高中物理作业;素养化校本作业设计;新样态;优化路径

**中图分类号:**G632.0

**文献标志码:**A

**文章编号:**1674-5884(2023)05-0066-09

随着新课程改革的推进和深化,学科育人和素养培育成为当今教育改革的高频话题。作业是课堂教学的延续和补充,是落实课程教学和评价、联结学校和家庭的中介桥梁,作业的改革也就成为社会各界关注的焦点。学生学业负担、治理作业问题始终受到党和国家的高度重视。近年来,中共中央办公厅、国务院办公厅和教育部出台了多个教育指导文件,积极引导中小学作业减负提质增效,促进教育可持续、优质发展。作业改革滞后问题已然成为影响核心素养落地的重要因素,全面治理作业问题已迫在眉睫,作业设计的优化和创新也势在必行。高质量作业设计也已成为发展学生核心素养、提升教育教学质量的必然要求。作为教师,应重新思考作业的内涵和价值,正确定位作业的育人功能,提升作业设计能力,摒弃作业中形式单一、功能异化、目标偏移、重量轻质、低效重复等现象,优化作业设计和作业管理,切实提高作业育人效果,减轻学生学业负担,激发学习兴趣、内驱力,让学生学习回归实质,让高质量的作业真正成为促进学生物理核心素养提升和生命整

体发展的重要载体。下文就如何科学地优化高中物理作业设计进行了有益探索,以期为落实物理核心素养的培育、“双减”政策提供实践新路径。

## 1 核心素养背景下高中物理作业的价值意蕴

高质量物理作业,是物理教学的重要组成部分,是学生课后自主学习的实践地,是学生掌握物理基础知识、基本技能、物理思想、物理研究方法的必要条件。高质量物理作业,是基于知识发展逻辑、学生认知逻辑顶层设计融入核心素养培育元素的浸入性学习任务,是经学科组成员研究打磨、融入集体智慧和学科教育思想的高品质作业。这种体现多样性、趣味性、科学性和适切性的作业,不仅能满足学生个性化生命成长需要,还能为学生德性涵养提供营养,最终能帮助学生培养关键能力,养成必备品格,切实落实“减负提质增效”理念,发展物理核心素养。

### 1.1 筑牢“双基”的根基

高中物理课程的总目标要求:“学习终身发

收稿日期:2022-10-24

基金项目:2020年湖南省教育科学研究工作者协会“十三五”规划立项课题(XJKX20B334)

作者简介:罗志文(1968—),男,株洲茶陵人,中学高级,主要从事高中物理教育教学研究。

展必备的物理基础知识和技能,了解这些知识与技能在生活、生产中的应用,关注科学技术的现状及发展趋势。”<sup>[1]</sup>这精确表述了物理双基即基本知识和基本技能的含义。因此,指向物理双基培养的的作业,关注物理基本概念和规律的内涵、外延的理解及应用,让学生在经历物理问题的解决过程中逐步养成规范且有条理地表述解决问题过程的思维品质和良好习惯,掌握分析问题、解决问题的一般方法和策略,培养应用物理知识分析、解决问题的能力。最终帮助学生掌握认识自然、理解自然的常识知识和方法,促使学生适应社会发展的要求,培养作为一个社会公民应具备的人文素养和科学素养。

### 1.2 关注学科知识的跨度

随着社会的发展,多学科的交叉、融合日益受到关注,社会发展也更青睐复合创新型人才,而且社会生活也是复杂多面的,因此,作业设计不宜只局限于某一知识或单一学科,既要关注学科内综合,又要兼顾各学科知识的关联,旨在培养学生多元思维,引导学生形成结构化知识体系。高质量的物理作业一定具有综合性,注重问题的整合,追求学科知识的跨度,指向学生必备品格、关键能力即核心素养的培养。高质量作业设计注重学科内及多学科知识的融合贯通、交叉渗透,物理作业要特别注意与数学知识的深度融合,通过跨学科知识的掌握与连接,培养更底层的逻辑和结构化思维。基于知识的发展逻辑,作业设计还应统摄学习目标、学习内容和学习过程,具有综合性、探究性、实践性,引导学生在更宽广的视角下理解、应用物理学科内知识或多学科知识解决真实情境问题,切实帮助学生形成物理观念、掌握科学思维、培养科学探究能力、发展高阶思维能力和跨学科能力。当然学生在分析、解决综合复杂问题的过程中,也会逐渐增强不畏困难、知难而进、克服和战胜困难的勇气,激发内驱力,增强科学态度与责任,提升物理核心素养。

### 1.3 追求全面育人的深度

物理学是自然学科领域中的一门基础学科,基于实验和观察来研究自然界物质的基本结构、相互作用和运动规律。因此,高质量物理作业应是具有探究空间的问题组成,体现尊重物理知识的本源,注重理论联系实际,融入社会、生活、科技的新发展等真实情境育人元素,能触发学生深度

学习与思考,引导学生在生活中发现物理问题,理解其形成背景,形成科学态度、社会责任与人生价值观的深度碰撞与交融,从而提高生活品位,增强解决实际问题及生存能力。实践、探究类作业可体现为社会调查、文献查询、小制作、小课题研究、动手实验、综合实践活动等。如在学习原子结构内容时,可让学生从网上查找原子结构的发现史,培养学生科学精神;学习原子核时,让学生从网上查阅我国原子弹和氢弹的研究史,培养学生的家国情怀和民族自豪感;在学习动量定理时,可让学生亲手设计实验来研究测出流动的米对台秤的作用力,并结合动量定理作理论探究。同时思考:在疫情期间使用机器人智能化电子秤东西会起到什么作用?让学生像科学家一样思考、研究问题,凝练研究方法,切实提高科学思维能力、科学探究能力、交流合作与社会参与能力,增强社会责任感和担当。让父母亲也参与综合实践体验活动,营造书香味家庭学习氛围,可融洽亲子关系,而且在这样的家庭里成长的孩子会拥有一份感恩心。教师还应常引导学生观察思考身边的事,让知识与学生心灵对话,这就是在追求人的思想、精神最高境界和能力的优化发展。总之,学生通过作业亲历有意义的理解性学习和知识建构过程,感受到思维品质的变化和自我价值的存在,激发学习兴趣和潜能,在能动的实践探究活动中,真切感受到知识、能力、情感、态度、价值观的收获感、解决问题的成就感,获取生动、活泼、健康、完满的发展,提高生活幸福指数,使作业真正走出课本,走出课堂,走向生活,走向社会。

## 2 核心素养导向的高中物理作业优化设计新样态

核心素养背景下,要充分发挥作业育人实效,让学生从繁重的作业中解放出来,落实“双减”政策,必须从优化作业设计开始。作业设计要以核心素养立意,目标应符合高中物理课程标准的要求,又要密切关注学情;内容为科学适切的情境问题,情境要真实而有价值,问题应基于教材内容指向高中物理学业质量标准;作业中的题型、题目难度、种类、时量、数量等均应科学适宜。总之,落实核心素养培育的高中物理作业设计应遵循三个基本原则:依据高中物理课程标准;基于“双减”政策要求;符合当地生源情况、学生的实际认知水平

和能力。

优化作业设计,应瞄准学生知识和思维进阶的节点,以知识发展逻辑为轴心,以促进学生能力发展和品格养成为主线,分层次地从“教—学—练—评”一体化的设计思路,实现课堂与课后知识的双向融通和系统整合,形成层次分明、形式多样、种类齐全、内容丰富、价值厚实、功能强大的素养化校本作业体系,指向高考评价“一核四层四翼”。通过设计层次启发性问题,帮助学生形成物理观念;通过设计基于真实情境性问题,帮助学生养成科学思维的习惯;通过设计综合实践性活动,引导学生关注实践设计和操作,在实现知识和方法的拓展迁移中提升科学探究能力。也就是说,让学生在完成整个素养化校本作业的过程中,形成物理观念、培养科学思维、发展科学探究能力,逐步形成一个现代人必备的科学态度与责任,最终形成面对终身发展、应对现代和未来社会发展的正确价值观念、必备品格和关键能力<sup>[1]</sup>。

优化、创新作业设计的本真在于寻求突破“轻质重量”的作业设计困境策略,重塑作业育人价值,增强作业育人实效,融入素养培育元素,建构系统性、有效性和适切性的差异化、层次性的高中物理校本作业体系,能满足学生个性化需求与身心健康成长,使每一个学生均能接受挑战性学习任务,在真实而充盈的个性体验中幸福生活、快乐成长,帮助学生养成品格和能力,促进生命整体发展,凸显减负增效、发展物理核心素养的作业新样态。

### 2.1 层次启发性:引导学生内化知识和方法,形成物理观念

核心素养背景下,物理观念是关于物质、运动与相互作用、能量等的基本认识;是物理概念和规律等在头脑中的提炼和升华;是从物理学视角解释自然现象和解决实际问题的基础。物理观念不能等同于物理知识,是学生在对物理概念、规律理解的基础上,对客观世界经过观察、分析、概括、比较等手段而形成的一种认识和看法<sup>[2]</sup>。而传统的物理教学和作业设计中,更多偏重强化对概念的记忆和对规律的应用,缺乏后续的总结提炼,学生的认识水平仅仅停留在知识层面,无法达到物理思想上的总结、提炼,即很难形成物理观念。而层次启发性问题,融入了素养培育元素,是帮助学生形成物理思维和观念、学习力的指南针,也是发展核心素养的路线图。它吻合学生的认知水平和

能力发展,每一问(或小题)是下一问(或小题)的思维启发器,使学生在与作业的对话、交流中总能碰撞出思维的火花,产生顿悟,实现对概念、规律、公式等知识的有意义学习、重构,达成巩固内化知识,促进知识结构化理解、思维进阶,然后形成一种与实际相连的观察问题视角和解决问题的思维指南,即物理思维的条件反射——物理观念。因此,通过设计层次启发性作业,有助于学生物理思维、观念的形成。学完匀变速直线运动的速度和时间的关系,基于引导学生形成物理观念,可以设计作业1。

作业1:小明驾驶汽车以 $v=20\text{ m/s}$ 的速度匀速行驶,突然前面有紧急情况,小明紧急刹车,加速度大小为 $a=4\text{ m/s}^2$ 。求:(1)汽车4 s末的速度;(2)汽车5 s末的速度;(3)汽车6 s末的速度;(4)解答本题后,你对解决此类实际情景的刹车问题有什么样的体会?有什么办法将速度变化规律直观描述出来?(5)一小球以 $v=20\text{ m/s}$ 初速度沿无限长的光滑斜面向上运动,其加速度大小也是 $a=4\text{ m/s}^2$ 。你能求出小球在6 s末的速度吗?你可做一个小实验定性观察一下速度大小、方向的变化规律。

这样的作业设计顺应了学生的认知逻辑发展,由浅入深、循序渐进,使问题总能接近学生的“最近发展区”。学生通过分析、比较、鉴别后会自然构建合适的物理模型(如本题的匀减速运动模型),养成良好的分析问题习惯即用画出速度时间图像或示意图等来描述物理情景(如本题汽车的运动速度的变化),从而在解决问题的过程中有效实现重构知识、凝练方法、提炼物理思想、提升思维品质、形成物理观念(如本题的运动观念)。因为深入理解了物理概念、规律,可有效规避套公式、物理问题数学化、定势思维发生。如本题中学生就不会将6s直接套入速度公式而出错,教师在上课时再也不需要强调“解决汽车的刹车问题时,需要先算出汽车减速到零的时间,判断在给定的时间内汽车是否已经静止”。

核心素养背景下,指向学习新知识的作业设计,教师应区分考试试题和练习题,摒弃考试试题的选拔、甄别功能,作业应是考试试题的逆向设计。也就是说,层次启发性作业,旨在引导学生内化知识和方法,帮助学生理解并掌握课堂学习内容和基本技能,形成物理观念、思维。那么,教师在作

业设计时着重关注课标、教材中要求的知识覆盖,基于学业质量标准和学生思维特点,内容设计要聚焦素养立意,关联课堂教学,围绕课程内容和学业质量标准设计具有一定启发性的情境问题,并且按照一定的梯度螺旋式上升,始终遵循学生的认知逻辑规律,让学生总能“跳一跳摘到桃”。通过完成整个作业后逐步达到高考评价体系的“一核四层四翼”能力水平层级要求。

## 2.2 真实情境性:激发学生兴趣,形成科学思维

核心素养不是教出来的,而是学生基于真实情境在解决实际问题过程中逐渐沉淀下来的<sup>[3]</sup>。新课标对组成物理核心素养的科学思维进行了科学、系统的解读,基于高中学生身心、能力特点,高中阶段应着重培养学生基于实际问题情境构建物理模型能力、综合分析推理论证能力、质疑和创新能力<sup>[1]</sup>。而情境和问题恰是高质量真实情境性物理作业的两个关键要素。因此,优化作业设计时,须关注高中物理课程标准要求的核心主干知识,选择生产、生活、社会、物理学史、实验、课堂中动态生存等真实发生的事件作为作业设计的素材,覆盖关键探究要素,创设真实的探究情境,提炼出基于学生认知逻辑发展且能帮助学生逐步达成素养目标各层级能力水平的真实而有价值的情境问题。让学生在综合应用物理学科知识、跨学科知识解决具体问题的过程中,学会将真实情境转换成解决物理问题的情境,并且能建立相应的物理模型,应用物理观念和方法思考问题<sup>[4]</sup>,从而培养底层思维、解决复杂真实情境问题的能力,养成缜密、严谨的分析习惯和品格,发展科学思维能力,培养科学精神。让学生在解决真实情境问题中亲身感受到科学、技术、生产的进步与发展,感受到社会、生活的美好。

学完力的分解后,学生分解观念尚未形成,建立对象模型能力普遍还比较弱,为此可设计作业2。

作业2:如图1所示,将笔记本电脑放在角度无级调节的散热支架上,为了获得更好的舒适度,将支架角度由位置1缓慢调至位置2,如图2所示,在整个过程中电脑始终保持静止状态。(1)请分析并说明笔记本电脑的受力情况;应用作图法和解析法分析论证笔记本电脑所受力的方向变化规律。(2)解后请思考:放在散热支架

上的笔记本电脑为什么可以构建成如图2所示的物理模型?



图1 电脑支架示意图

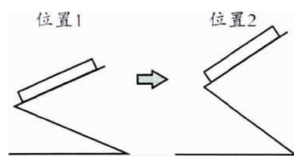


图2 动态斜面模型

实际情境中干扰因素多、问题表象复杂,如物体结构、形状、大小、角度、位置等,学生无法构建如图2所示的物理模型。鉴于此,图2的设计目的是引导学生建模及如何利用示意图来直观展示物理量的变化。即抓住问题研究的要点——平衡状态下的电脑受力变化规律;忽略次要因素,如物体结构、形状等;突出创建物理模型的主要因素,如角度、位置、受力分析、变化过程等。通过对问题的分析,学生会感受到角度缓慢变大的支架可以视为倾角变大的斜面模型;因只要分析电脑的受力情况,故可以用放在斜面上的长方形表示实际的电脑即构建质点模型。第2问的设计目的是引导学生反思,让学生从物理模型(物理情境)再回到对现实情境的审视思考,真正领悟如何建模。在高一学生建模能力普遍较弱的时候,这样的引导是非常必要的。整个问题的设计是将要培养的建模思想、能力融入环环相扣的问题之中,让学生在分析题目时领会建模思想,然后学会应用建模来解决问题,在反思中总结、升华建模方法,提升科学思维能力和思维品质。

实际情境问题要突出趣味性、挑战性,能有效激发学生的情感,促使学生主动探究。学习机械能守恒定律后,可以设计综合性作业3。

作业3:研究“蹦极”运动时,在运动员身上装好传感器,用于测量运动员在不同时刻下落的高度及速度。如图3甲所示,运动员及所携带装备的总质量为60 kg,弹性绳原长为10 m。运动员从蹦极台自由下落,根据传感器测到的数据,得



到如图3乙所示的速度—位移图像。重力加速度取  $g=10\text{ m/s}^2$ 。

(1) 运动员下落过程中在什么位置时速度最大? 试从运动和力的关系讨论运动员在该位置受力有什么特点。

(2) 运动员下落动能最大时和落到最低点时, 绳的弹性势能分别为多大?

(3) 假设运动员“蹦极”时用的弹性绳的弹力与其伸长量符合胡克定律, 试根据题给条件估算出弹性绳的劲度系数, 并求出在最低点时运动员的加速度的大小。

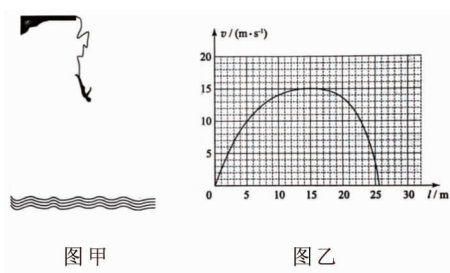


图3 蹦极示意图及速度位移图像

本题情境源于生活中的“蹦极”运动, 以此为背景来设计作业可激发学生探究兴趣。

在问题的引导下, 学生依据力与运动关系观念结合能量观念可分析出运动情景, 构建出物理模型。根据图像和题中关键信息, 学生运用相关数学知识和物理知识可求出弹性绳绷紧前运动员的加速度  $a=g=10\text{ m/s}^2$ , 依据运动与相互作用观念, 得出不计空气阻力(本题的迷惑点), 然后构建自由落体模型。同时也得到在整个“蹦极”过程中只有重力、弹性绳的弹力做功, 故系统机械能守恒——守恒模型。设计目的旨在引导学生经历多角度分析推理论证, 培养缜密思维、科学建模和科学论证意识。本题也是一道理论联系实际、物理学内及与数学知识深度融合的综合问题, 基于运动与相互作用这个大观念, 关联运动学、牛顿运动定律、动能定理、机械能守恒定律等核心观念, 同时关联数学知识中的数形结合思想。通过对本题的分析、求解, 引导学生整合理解力学核心主干知识, 形成结构化知识体系和思维导图; 并引导学生在对真实情境问题综合分析、多角度思考质疑中追求创新, 然后逐渐形成解决动力学问题的最优视角和思维指南即物理观念, 优化物理思维品质, 发展物理核心素养。

作业4: 人们在学习、生活中会形成一些经验性认识或通俗看法, 如“人多力量大”“众人开桨划大船”。这似乎告诉人们: 几个力同时作用在一个物体时, 合力一定大于分力。这是真的吗? 请阐述合力与分力的大小关系。又如学了摩擦力之后, 有人说“摩擦力一定是动力”, 你认为对吗? 你可以通过文献研究、理论探究或设计小实验论证。

生活中有许多片面的认识甚至错误不合科学的看法, 课堂教学中也会动态生出一些教学问题, 等等。这些都是原生态问题, 构成了人们对现实生活、学习中的基本认知, 有些影响深刻, 以此为素材设计成微小课题、课外小实验、文献研究等形式作业, 花费时间少且操作灵活。不仅能引发学生的认知冲突, 激发学生研究兴趣, 促使学生主动探究、深度学习思考。同时也可引导学生去“发现问题—明确原理—解决问题—提出问题”, 在批判、质疑中培养创新意识, 经历创新思维过程, 发展创新思维能力。

### 2.3 综合实践性: 引导学生拓展迁移, 发展科学探究能力

优化作业设计, 使综合实践类作业设计直指高中物理课程标准中对实践性物理知识的教学要求。作业内容可以是课内实验知识的拓展, 也可以是物理教材中涉及的课外实践活动、科学漫步, 还可以链接生产、生活等。旨在让学生在真实情境中“做中学”, 通过搜集实践材料, 动手设计方案并进行操作, 然后获取有效信息和分析处理数据, 基于证据得出结论并作出科学解释, 能对实践过程和结果进行反思评估。这样真正让学生在沉浸式学习活动中, 激发学习兴趣, 认真对各种物理现象进行仔细观察和深度思考, 达成培养创新精神和运用物理知识解决实际问题的能力, 促进科学探究能力发展<sup>[5]</sup>。

综合实践类作业需要时间长而且问题复杂, 以小组合作完成更为切实可行, 一般安排在周末或寒暑假。作业时小组成员间协调配合, 各种见解、思维交汇碰撞, 实践任务会完成得更高效。同时可培养学生的合作意识、社会参与意识、科学精神、跨学科思维能力, 学生会有丰厚的收获感, 从而激发潜能、内驱力。

学习共点力的平衡后, 可设计综合实践作业5。

作业5:如图4所示,体能训练时,单杠悬垂是锻炼上肢力量和腰腹力量的动作之一。

(1)请你设计出一种实验方案,选用身边的器材,与同伴合作,估测自己在悬垂时手臂上受到的拉力的大小;改变两手之间距离,再重新测量。比较两次的测量结果可以得到什么样的结论?(方案要求:实验目的、实验原理分析、实验器材和实验步骤说明等。)

(2)请同学们在单杠上体验一下悬垂状态,如果改变两手之间的握距,你会感受到手臂受到的拉力如何变化?请运用本章的知识结合作图法与解析法分析并说明手臂受到拉力变化的原因。



图4 体能训练示意图

本题以常见的体育项目“引体向上”为背景设计探究性实践作业,学生感到亲近,可激发学生的学习兴趣 and 探究欲望,触发深度学习,促进学生沉浸式体验、探究。该题引导学生通过与同伴合作设计实验方案,估测自己在单杠上悬垂时手臂上受到拉力的大小,并基于数学知识分析论证拉力大小与两手握距之间关系的实验结论。从实验探究和理论探究两个角度去分析、解决问题,让学生理解、掌握物理学最基本的研究问题的思想和方法。题目从单杠悬垂这一真实情境出发,引出问题并形成猜想;利用生活中常见的测量工具制定实验方案设计实验步骤,获取长度、角度等实验数据,通过分析处理实验数据得到实验结论。同时引导学生在单杠上体验一下悬垂状态,从物理走向生活,让学生“具身学习”,感受真实的物理世界,在“做中学、做中悟”。最后要求学生运用数学知识(理论探究)处理问题形成证据,通过同伴间的思考交流对问题进行解释、分析论证,培养学生的社会参与意识、证据意识和科学论证能力。总之,通过综合实践训练,让学生经历“问题—结论—证据—解释—评估”过程,可以全方位培养

学生的物理核心素养,不仅可以强化物理观念,而且可以通过完整的科学探究过程,培养学生设计实验、制定方案、收集证据、处理信息、分析论证等关键能力,培养学生合作交流能力、科学解释能力和实验探究能力。通过解决实际情境的问题,激发学生探索自然的内在动力,追求学科本质、科技创新,增强科学态度与责任。

综合实践作业的成果可以丰富多样,如科技小论文、物理史文献综述、科技作品、实验报告等,通过经验交流会、实验报告分析会、科技作品展示活动等方式对优秀作品进行表彰。在现场展示会上,学生可制作PPT介绍自己作品的方案构思、制作(写作)过程、作用(目的)等,同时可介绍自己的实践故事如同学间的合作体会等,并现场接受教师、同学间的质疑提问。这种真实的实践活动可帮助学生在互相答疑的过程中学会凝练观点、掌握科学解释方法,更可促进学生多阅读、多观察、多思考、多写作,从而充分发挥作业育人价值,让学生在丰富的体验、训练与操作过程中有效培养科学思维品质、跨学科能力、科学探究能力、科学精神。并沉淀为深厚的校级物理综合实践文化。从而实现五育并举,让“双减”着实地落地。

### 3 核心素养背景下作业设计的优化路径

教育部基教司2022年重点工作要求“推动各地各校通过加强作业设计研究……提升教师作业设计能力水平,不断提高作业的针对性、有效性”。核心素养的培育也不是一蹴而就的,而是一个循序渐进的系统化工程,教师站在学科育人的高度顶层设计教学各个环节,统筹规划安排高中阶段教学内容,多法并举、多方合力、全程协同育人。作为物理教学重要组成的作业也不例外,高质量的作业实施,可赋能优化作业设计,两者之间相互支撑、相互促进、循环发展。核心素养背景下,优化作业设计和实施,应依据教师作业批改和统计分析的数据结果,学科组教师精心打磨研讨,从大单元的视角围绕作业目标、结构、内容反复论证,并且在作业设计过程中反复修改完善,形成不断优化的高中物理作业动态发展体系,从而真正达成作业的育人目标<sup>[4]</sup>,实现减负增效,切实推动学校教育高质量发展。基于以上思考,高质量优化作业设计模式如图5。

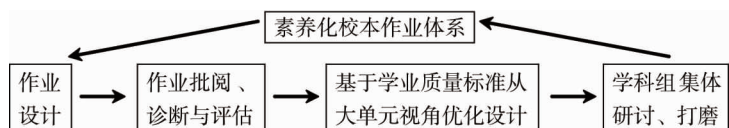


图5 优化作业设计模式

为切实落实核心素养的发展、“双减”政策，高质量地优化设计作业，具体应做到以下五个方面。

### 3.1 提高教师作业设计能力

《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》(下文简称《双减》)中指出,作业设计是教师的一项基本功,作业设计是作业治理过程中务必关注的核心环节<sup>[6]</sup>。因为教师的教学理念、知识涵养、作业研究和设计能力,直接影响作业设计的质量,影响学校教学高质量的发展。因此,基于新课标的作业设计能力提升势在必行。首先学校要关心教师的专业成长,为教师专业成长搭建平台和提供学习机会,做到统筹规划、科学管理,可以聘请专家指导、教师培训等方式来提高教师的作业设计水平。其次教师也要跟上时代步伐,要有专业成长意识和作业设计意识,可通过网络学习、阅读专著和专业教学杂志等方式来不断优化自身教育观念,提高理论水平。最后教师要精研课标、教材、学生,不断在实践中探索、思考,坚持自我反思,努力提高作业设计能力,能基于真实问题和任务驱动性设计多类型、有趣、适切的作业,激发学生解决问题的意愿,落实核心素养的培育。

### 3.2 加大校本教研的力度

《双减》明确指出,学校要将作业设计作为校本教研重点并纳入教研体系,系统设计符合年龄特点和学习规律、体现素质教育导向的作业<sup>[6]</sup>。学校要以校本作业研究撬动教师的专业成长,高质量的作业设计有助于学校高质量的发展。鉴于此,学校要设立教学研究机构,建章立制,对各科作业的数量、质量及作业实施统一管理。也就是说学校要打破各学科、科教师各自为政的分散状态,建立同一年级不同学科、不同年级同一学科的作业体系,构建学校立体化作业大数据管理体系,以及时把控作业。同时学校也要设立心理教师岗位,能即时解决因作业而出现的心理问题。这样才能切实减轻学生作业负担,促进学生学业发展。其次,学校要加强集体备课管理,建立作业教研制

度、大数据作业管理系统,统一设计作业双向细目表,引导教师系统思考作业的目标、结构和内容,以确保作业难度、要求、内容、形式等方面科学且适切学情,从而使作业研究不流于形式而落到实处,真正发挥群体效应、集体智慧,将作业打造成精品。在研究作业设计时,可由主备人就作业的设计目标、设计内容、种类、练习形式、时量、难度等各要素一一解读,然后由学科组成员逐一研讨,做到精心筛选、设计、改编、创新,体现以问题、习题为载体,以知识、能力为主线,结合物理学科的特点,从知识点、题型、易错点、思想方法等方面综合考虑,关注双基并且富有层次性,注重典型性、示范性、探究性,使每一道习题均能最大限度融入物理核心素养元素,从而将作业打磨成素养化校本教材。

### 3.3 提高学习评价的精度

对学生的评价,不能只追求结果,而应通过评价唤醒学生的学习激情,激发内驱力,让学生感受到在学习过程中的存在感、认同感、获得感,从而促进学生个体健康成长。学生的智力水平不同,认知能力存在差异,导致接受知识的能力、完成作业的水平不同。因此,作为教师首先要提高教育观测水平和能力,充分利用各种测量工具、采用多种观测手段获取真实的测量数据和结果,充分了解学生真实的学习情况、学习能力。可通过课堂中学生回答问题时的表现、各种检测来了解学情。而每天的作业是了解学情的主渠道,是教师诊断学生在学习中存在问题的、反馈教学效果、调整和完善教学内容与方式的重要依据,是解释和矫正学科课程标准基本内容与要求的一种有效手段<sup>[7]</sup>。充分考虑学生的认知能力和对知识的掌握情况的作业设计才能体现针对性、个性化、生本化的特点,这样的作业设计才能质量高。为了随时跟踪学情,可建立过程性、发展性的学生作业分析与成长记录袋,搭建课堂一作业一考试的学生学习质量分析大数据管理系统,对学生的学科差异、学科潜力、环节等进行分析,描绘出学生的学习轨迹,形成学情动态管理,构建基于新课标

“教—学—评”一致性的校本作业设计体系,做到深度落实新课标的综合育人要求,使学生真切地通过作业感受到自己知识、情感、能力、价值观等均有收获。

### 3.4 提升作业及时反馈的效度

一份高质量的作业设计,必须通过高质量的作业管理,才能充分发挥作业设计的育人价值,实现作业育人的高质量,同时赋能提高作业设计质量。就好像一份好的施工设计蓝图,在施工的过程中出现质量问题,就达不到工程的要求,实现不了设计者的意图。而且《双减》中也强调要重视作业实施的质量<sup>[6]</sup>,高质量的作业设计应瞄准真实的学情,能依据反馈的作业情况及时矫正作业设计的目的,完善作业设计的内容,并融入教学中存在的问题、盲区和学生的错误,做到真正促进学生个性发展。因此,素养立意的作业设计一定是基于上次的作业批改和数据统计后的反复优化后的再设计,而高效的作业管理能为优化作业设计提供高质量的保障。

有效作业管理具有以下六个特征:(1)督促学生及时完成作业,做到及时评价和反馈,决不拖到下节课,从而达到及时检测学习效果、评估课堂学习掌握情况的目的。(2)及时批改作业,作业评价应注重多元性、发展性和真实性,可从“评价过程、评价亮点、指导学生订正”等角度着手,重在帮助学生发现与发展潜能,激发内驱力,调动内部潜力,让学生更好地认识自我,展示自我。(3)对于问题作业,要多进行面批面改,可以线上线下相结合方式灵活进行,及时交流作业得失与反思感悟,提高反馈诊断效果。(4)每次作业后及时讲解与分析,可以让学生做小老师,体现学生的主体性,增强师生互动点评分析。适当展示典型、优秀作业,起到示范引领作用;展示典型错误,起到鞭策、警示作用,从而优化学生的思维。(5)加强作业后的跟进,对于常出错的典型题,教师不仅要指导学生订正,而且要帮助学生建立和不断完善错题本,做到常督察并提供方法指导,这样将复习错题作为作业设计及布置并保证落实作业育人实效的重要任务,使高中物理作业错题本成为学生“厚德、励志、笃学、志远”的好题本,成为学生锻造品格、培养关键能力的磨刀石,变成记录学生身心健康成长的素养化校本课程<sup>[8]</sup>。(6)设计反思性作业、诊断性作业,引导学生巩固、内化知识和

方法,提升作业育人效果。如“这道题为什么对,为什么错,是否真正理解?”“这道题考查了什么知识、怎样求解、还有什么方法、什么方法最佳?”学生经过反思,可促进知识重构、方法提炼、物理观念和物理思维品质提升。

### 3.5 基于大单元理念顶层设计作业

单元作业是一种更加强调整体性、系统性的作业,其打破章节界限,在巩固学生已有知识技能的基础上,构建完整的知识结构,并在知识迁移的过程中,逐渐提升解决问题的能力<sup>[9]</sup>。这种综合程度更高的单元作业对学生多元学科能力的考查和锻炼更加充分,会让学生的学科基础更加扎实,并且能够培养学生的物理思维、探究能力,对学生物理核心素养的形成和发展也很有帮助<sup>[10]</sup>。因此,高中物理作业应以大单元视角来优化设计,这种基于单元知识逻辑、学生认知逻辑发展设计的作业,可减少机械重复式单一训练,有效促进学生的知识、能力进阶,发展物理核心素养。那么,高中物理作业设计应统筹兼顾、作好三年规划,将作业设计纳入教学全程设计中,从知识新授、单元章节复习、高三复习角度加以通盘考虑,体现知识在本章节及学科体系中的地位 and 作用,符合教学实际和学生情况,涵盖所学知识要点,蕴涵物理思想方法,运用补偿性原则设计好每一道作业题,做到循序渐进,使作业与课堂教学相辅相成,产生良好的教育教学效果。如新授课,预习作业要关注基础,让学生感知教材,准确把握重、难点,发现学习中的问题。课中随堂作业应是适合不同学习水平和学习能力的层次性练习,每一个同学都有能接受的学习任务,促进对基础知识、重点内容的理解和掌握,解决预习及课堂动态生存的问题,培养物理观念。课后作业也应分层设计,突出对重点、难点的理解和应用,可融入课堂教学中的学生错误、思维缺陷等育人元素,注重基础性作业,适当增加一点综合性作业,培养学生的分析、推理、综合、论证能力。单元复习的作业设计应形式多样并具有适切性,可关注高考要求的五种能力素养的培育,做到层层递进,富含基础型、拓展型、实践型等多种形式作业,凸显面向全体学生全面发展的新课改要求。

## 4 结语

新课程背景下,教师要紧跟时代步伐,切实领



会《双减》政策文件精神,深入理解物理核心素养的内涵、特征,不断提升自身专业水平,努力探索优化作业设计策略和实践路径,提高作业设计和管理能力。优化作业设计,应准确把握作业性质和功能,深挖作业育人价值,精准符合课程标准和教学要求,遵循教育规律和学生身心发展规律,设计出层次、差异、有趣且科学、适切的素养化校本作业体系,激发学生学习兴趣和潜能,使每一个学生均能接受适合自己水平的挑战性学习任务,在尝试解决真实而有价值的情境问题过程中培养自信心,增强意志力、抗挫能力,形成物理观念、提升科学思维品质、发展科学探究能力,并逐步培养形成适应社会终身发展的科学态度和责任,从而顺利完成力所能及的挑战性学习任务。让高质量的作业设计有效实现核心素养的培育着实落地。

#### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)[S].北京:人民教育出版社,2020.
- [2] 桑嫣.学科核心素养导向下的高中物理单元作业设计[J].上海课程教学研究,2018(5):39-43.
- [3] 徐向东.核心素养不是教出来的[N].中国教师报,2022-12-21(06)
- [4] 韩志祥.素养导向下的高中物理作业设计的模型构建[J].物理教师,2021(2):17-20
- [5] 赵伏莲.优化高中物理作业设计 落实“双减”政策[J].中学物理,2022(7):54-56
- [6] 中共中央办公厅、国务院办公厅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[EB/OL].(2021-07-24)[2022-10-24].[http://www.gov.cn/xinwen/2021-07/24/content\\_5627132.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2021-07/24/content_5627132.htm).
- [7] 王月芬.作业的本质及其育人价值[J].今日教育,2021(10):10-11.
- [8] 罗志文.高中生物物理错题本的优化及应用[J].教学与管理,2020(5):69-71.
- [9] 徐浚芳,汤清修.中学物理单元教学设计指南[M].北京:人民教育出版社,2018.
- [10] 戴功成.核心素养导向下的高中物理单元作业设计实践研究[J].求知导刊,2021(51):23-25.

## Value and Optimization Design of Senior High School Physics Home Assignments from the Perspective of Core Literacy

LUO Zhiwen<sup>a</sup>, XIE Liqun<sup>b</sup>

(a. The First Middle School of Chaling County, Zhuzhou 41240;

b. Xiadong Middle School of Chaling County, Zhuzhou 412400, China)

**Abstract:** Under the new curriculum standards and learning condition, the core literacy-oriented design of the physics home assignments should focus on both reducing the burden of the students and increasing their learning efficiency, and setting relevant question contexts and various homework scientifically, so as to satisfy the individualized growth needs of the students. With multiple methods and joint efforts, a continuous optimization of high-quality school-based homework system based on the evaluation of learning quality can be formed with a great value of education, which manifests all levels of enlightenment, real situation as well as comprehensive practice. In one respect, it can lead students to develop not only physics concept and scientific thought, but also the ability of scientific enquiry and attitude and responsibility. In another respect, it can condense both the mode and path of optimization design. Based on such circumstances, it is expected to provide reference for high-quality design of home assignments.

**Key words:** core literacy; physics homework in senior high schools; core literacy-oriented design of school-based homework; new state; optimized path

(责任校对 唐尧)