

# 学科核心素养下的高中数学单元作业设计研究

余芸

江西省宜春市奉新县第一中学

**摘要：**随着我国特色社会主义的发展，教育部对教育工作者的教学目标与任务有了更高的要求。作业是巩固课堂知识、提升学生分析与解决问题能力的重要手段。但不同形式的作业，往往呈现出不同的教学成效。在立德树人为教育的根本任务的指引下，高中数学作业不应以碎片化的形式呈现，应注重单元作业设计，加深学生对单元知识点的整体理解。本文就学科核心素养下的高中数学单元作业设计展开探讨。

**关键词：**数学核心素养；单元作业设计；单元教学

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2022.06.016

## 引言

新课标强调作业并非课堂教学的附属产物，是锻炼学生各项数学能力的重要媒介，是反映学生真实学习状态的载体，是教师检测学生学习进度的途径，是高中数学教师不应该忽视的内容。数学教师需重视创造性作业设计，降低数学作业的数量，提高作业设计的质量，以期改变学生费时完成作业但学习效率低下的局面，落实通过创造性作业培养学生数学核心素养。

### 一、学科核心素养下的单元作业设计原则

#### （一）目标性原则

在设计单元作业之前，教师首先要明确单元教学目标，依据课程标准和学情将所学内容划分为了解、理解、掌握等不同程度。反馈与巩固所学仍然是作业的首要功能，因此，作业的主要内容需要对标单元教学目标，使作业能够有效地检测到学生对于基础知识和基本技能的掌握情况。同时作业目标对标单元教学目标再次加深了学生对于单元体系的建构和理解。单元作业目标与单元教学目标又是有区别的，一方面，课堂教学中绝大多数学生掌握较好的内容可以不设置成为作业目标；另一方面，从育人的视角来看，有些作业目标也未必是单元教学目标，如：提升学生数学阅读能力，表达能力，梳理概括能力等作业目标，它们不是通过几节课就能够达成的目标，但是却应循序渐进、渗透于教学与作业之中。一旦确定了作业目标，教师要准确写出作业目标，并根据作业目标选择或编制作业内容。

#### （二）自主性原则

“真正的学习并不是由教师向学生灌输知识，而是出于学生本身的自发性和主动性”。章建跃博士也认为，“学习归根到底是自己的事情，让学生掌握数学习

方法，学会思考，进而学会学习，这是数学教学的最高境界”。尤其在科学技术日新月异的今天，教育给学生的影响，不仅是要让他们习得一些事实性知识，更要帮助他们获得自主学习的能力。自主性原则强调作业设计要能充分考虑学生数学学习经历和生活体验，设计题型丰富、内容有趣、形式新颖、结果开放的作业，最大限度地激发学生主动作业、高效作业的学习动机。

#### （三）整体性原则

单元作业若要实现育人功能，则需要对单元作业设计进行整体规划，单元作业绝不是课时作业的简单叠加与堆积。在整合作业时，不仅要考虑单元整体目标和课时教学目标，还需要将教学放在更广阔的范围内思考，这个范围可以是一个学期、一个学段，甚至可以贯穿学生的学习生涯，不仅要考虑到学生的学科能力，还要从学生的综合能力与素养发展的角度进行规划。如从长期发展来看，培养学生的阅读能力是非常重要的，但是阅读能力的培养需要较长的过程，因此，在整体作业设计时，就要将阅读能力培养目标作为一项重要目标，出现在每个单元之中，形成长期型作业，在设计课时作业时，也可根据教学内容设计导读性作业。整体规划单元作业还包括考虑整个单元作业的梯度、种类、用时及不同类型作业的批阅与评价方式，总之，要使整体作业的质与量更满足学生成长的需要。

#### （四）差异性原则

教育要面向全体学生，尊重学生的差异性，教学中不能采用“一刀切”。同样，作业设计也要关注学生的个体差异。作业难度要有梯度，内容也要有区分，要增强作业的选择性，体现作业的个性和弹性，让“不同的人数学上得到不同的发展”，促进教育公平。当然，

除了要考虑学生个体间的差异，也要突出学习目标的层次性和差异性，以此提高作业的有效性。比如，对同一数学知识的考查，可设计有差异的作业形式，在知识巩固、能力考查、学情分析、检测诊断等方面发挥不同作用。

### （五）评价性原则

《普通高中数学课程标准（2017年版）》阐述了评价的重要性。作业作为过程性评价的重要资料，既可以反映出学生数学知识技能的达成情况，也可以呈现出学生的学习态度与学习习惯，同时，教师可以根据学生的作业情况改进教学。因此，单元作业设计中要重视考量作业的评价，评价应包括两个方面，一方面是对学生作业的评价，评价的主体要多元化，可以从教师评价、学生评价、家长评价等维度进行考虑与设计。评价方式可以采用定性评价、定量评价，以及定性定量相结合等形式，通过设计作业评价量表，口头测验等具体做法。另一方面是对单元作业设计本身的评价，对于单元作业设计本身的评价，需要对学生完成作业的情况进行观察、记录，以发现作业设计在内容、结构、层次、难度、耗时等方面存在的问题，应加以及时调整与改进。

## 二、学科核心素养下的高中数学单元作业设计策略

### （一）立足于教材内容，提炼单元作业目标

单元作业目标的制订是作业设计过程中非常重要的一个环节，只有明确了目标，才能以目标为指导，从而更好地设计作业内容，促进作业的优化平衡。在当前新课程、新高考背景下，对高中数学课堂教学、作业布置提出了更高的要求，教师在进行作业设计前，应该仔细阅读新课标要求，结合核心知识、关键能力、思想方法等内容有效提炼作业布置要点，然后再立足教材内容，结合实际课程内容，结合学生实际学习情况，有效地明确具体、详细的单元作业目标，以更好地优化作业内容，突出教学重难点。例如，在教授完成高中数学必修第一册“不等式”这一单元内容后，教师就可以有效立足教材内容，设计单元作业目标，帮助培养学生各方面能力。如能有效使用不等式表示现实生活中的不等关系；能够充分掌握不等式的性质；能够有效应用不等式的基本性质证明其他的不等式；能够熟练、灵活地应用不等式性质、概念内容，有效地解答“最值问题”，并能够进行有效的信息提取、分析等，帮助解决实际情境

中所出现的“最大值”“最小值”问题。在能力方面，要有效地培养学生的逻辑推理能力、知识应用能力、抽象思维能力等，以使学能更加灵活、从容地应对高考中出现的各种题型。通过制订明确、合理的作业目标，不仅能够有效指引作业布置方向、内容，还能有效地提高作业布置质量，促进学生能力的深层提升，引导学生进行更深度学习。

### （二）设置多元化的作业

（1）设计课前学案。学案是引导学生自主预习的“提纲”，以问导学、以问促思是学案设计的宗旨。学案应结合教学内容与学生的实际情况，从引导功能出发，设计具有显著的启发性、针对性，且层次分明的问题。好的学案不仅是教学依据，还是教师深度备课的脚本，是课堂教学按照程序进行的基础。（2）设计阅读型作业。随着新课改的深入，如今的数学高考试题对学生的阅读理解能力提出了更高的要求，每年试题的阅读量都呈现出了上升趋势。鉴于此，教师在日常设计作业时，也应与时俱进，结合时下的热门话题，创设一些丰富的阅读型作业，提高学生的理解能力。设计阅读型作业时，可从以下几方面进行考虑：（a）将一些数学定义、法则等作为资料进行设计；（b）结合数学在我国航空航天航海以及农工商等产业中的发展情况进行设计；（c）将数学家的成长历程与巨大成就等作为阅读材料。以上设计背景或资料都能拓宽学生的视野，让学生感知数学独有的魅力。如“数列”作业的设计，可要求学生自主查阅斐波那契数列的相关资料，让学生对本章节的学习产生亲近感。（3）设计整合型作业。实践证明，认识并理解一个新的事物，需经历“表象—抽象—内化”的过程，当事物在人脑中形成初步表象后，则能逐渐脱离具体事物的干扰，通过概括到抽象，最终实现内化，思维也从感性走向理性。整合型作业是指学生学完某一单元或章节后，教师将知识连贯性与系统性地整合设计成作业，帮助学生完善认知体系。因此，整合型作业为学生建构完整的认知体系，提供了一个较好的平台。

### （三）设计探究性作业，发展学生的创造性思维

探究性作业需要学生进行钻研和探究，这种类型的作业往往需要学生综合运用知识，需要学生花时间去琢磨，找到突破口，然后尝试解决，解决问题的过程培养

了学生的问题解决和创新思维能力。数学学科探究性作业具有实践性和开放性的特点，教师可以设置实际问题，引导学生建立数学模型，综合应用所学数学知识或者融合其他学科相关知识加以解决。探究性作业的答案可以是开放的，这也有利于发展学生发散性思维，老师也可以让学生观察不同的答案，寻找它们之间的共性，加深学生对数学知识的理解。但是，探究性作业不可过难，超出学生的认知范围，否则，不仅会打击学生学习数学的积极性，也不会起到夯实基础，提升能力的作用了。例如：教师在完成“幂函数、指数函数和对数函数”的教学后，设置了以下探究性问题：1. 某函数 $f(x)$ 具有以下性质：（1）对于定义域中的任意 $x, y$ ，都有 $f(x) \cdot f(y) = f(xy)$ ；（2）函数图像只出现在第一象限，请写出满足以上条件的一个函数。2. 某函数 $f(x)$ 具有以下性质：（1）对于定义域中的任意 $x, y$ ，都有 $f(x) \cdot f(y) = f(x+y)$ ；（2）有 $f(x) \cdot f(2) = f(1) > 6$ 。请写出满足以上条件的一个函数。3. 某函数 $f(x)$ 具有以下性质：（1）对于定义域中的任意 $x, y$ ，都有 $f(x) + f(y) = f(xy)$ ；（2） $f(x)$ 在 $(0, 1)$ 单调递减，请写出满足以上条件的一个函数。这几道探究题从抽象函数的角度考察了幂函数、指数函数、对数函数的性质。其实，学生在初中阶段就学习了同底数幂的乘法运算 $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ ，积的乘方运算 $(xy)^a = x^a \cdot y^a$ ，在高一学习了对数的运算 $\log_a(MN) = \log_a M + \log_a N$  ( $M > 0, N > 0, a > 0, a \neq 1$ )。所以，几道探究题站在更大的单元视角下，考察学生是否可以透过抽象函数的面纱，看破函数的运算本质。除此之外，也检测了学生是否能够将上一单元的函数的性质应用于具体的函数中，比如：问题（1）考察了幂函数的奇偶性；问题（2）考察了函数的对称变换与函数的对数函数的单调性。

（四）创设开放性作业，深化学生对数学知识的本质认知

传统数学作业内容大多单一重复，作业设计客观性较强，大部分数学教师偏向于采用“题海战术”来深化学生新学的知识点，不重视数学作业设计的质量，忽视课程标准中对数学知识的拓展延伸要求。创造性作业更注重数学问题的开放性，不强调问题答案的唯一性，降低学生对标准答案的依赖性，要求学生自主独立地解决

开放性数学作业，提升高中学生的数学思维和自主学习能力。开放性数学作业设计指的是答案不固定的问题，要求学生依据课堂教学的重点知识来解决数学问题，开放性作业能有利于培养学生数学思维逻辑。

（五）强化关联性设计，整合单元课程内容

在传统的高中数学作业设计中，很多教师忽视了知识点之间的关联度，忽视了培养学生对知识的整合能力，导致很多学生在解答“整体性”题型时，不知道应用哪方面知识进行解答，这也体现出学生对知识的了解、掌握较为碎片化。因此，在进行单元作业设计时，教师应充分注重单元下每个课时的关联性，依据课时内容布置递进性作业，在作业完成中促进学生对单元课程内容的整合，提高学生单元整体内容的掌握能力，促进学生整体数学学习能力的有效提升。另外，数学核心素养的培养也是当前学科教学关注的重点内容，在作业设计中，教师应充分地把握好核心素养发展的阶段性、连续性，以有效渗透核心素养培养，进而使得学生的解题能力获得大幅度提升。

结语

基于数学学科核心素养的作业类型不仅限于问题型、梳理型、探究性、阅读性，还应有以发展学生数学表达能力为目的的表达型作业，体现学生数学水平差异的分层作业，引导学生自我发现的操作型作业等。单元作业可以包括探究性问题、案例研究、实际情境应用等。这就要求一线教师在充分解读课标要求的基础上，合理划分整合教学单元，明确单元教学目标，深入解读教材内容，充分了解学生的实际能力和发展需求。同时，教师还需不断学习、探索、研究、实践，快速提高自身的专业素养，提升整体性地把握课程与教学的能力。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [2] 马雪梅. 探究核心素养下的高中数学作业设计与评价[J]. 读写算, 2019(33): 93.
- [3] 李家齐. 高中数学单元作业设计与实施[J]. 上海课程教学研究, 2019(7): 67-71.