小学科学单元作业设计的优化策略

以“热传递”单元作业为例

**常州市博爱小学 蒋盛婕**

摘要：**作业设计是“双减”政策尤为关注的，要求教师通过科学合理的作业设计，帮助学生减轻作业负担，提升学习质量。但是通过对现阶段的小学科学作业设计情况的分析，发现其中存在作业设计形式单一、缺乏层次化与关联性等问题。进而影响了作业设计的有效性。以单元为单位的作业设计，可以促使教师立足于单元整体的视角进行设计，加强单元内容的关联性，从单元的视角出发设计多样化作业，实施单元作业评价，可以有效地改善一直以来存在的作业设计问题，促进科学教学质量的提升。本文以小学科学教学为例，首先分析了单元作业设计的原则，重点对单元作业设计的优化提出了几点建议，以供参考。**

关键词：**小学科学；单元作业；设计；优化**

自2021年《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》提出以来，作业设计与评价成为各学科教师关注的重点内容，开始探索“减负提质”的作业设计之路。同时，在《义务教育科学课程标准（2022年版）》的文件中，明确地指出科学教学要聚焦学科核心素养，设计相应的系列学习活动，注重单元之间、册次、学段之间的衔接，让学生形成完整的知识体系[1]。由此可见，作业设计的优化是当前教育改革的重中之重，目前，传统小学科学作业多是单课时作业，普遍存在以下问题：1、单课时作业设计忽视了知识之间的相关性，无法带领学生立足于单元的视角分析问题；2、作业设计形式单一，学生完成兴趣不高，从而影响了作业教学质量的提升。3、单课时作业往往缺少分层设计、忽视学生的个体差异。4、作业评价方式单一，难以发挥评价的诊断与激励作用[2]。而单元作业设计可包括多种作业形式，通过单元作业设计，可以优化作业设计的布局，丰富作业内容，创新作业活动形式，丰富评价方式。从而帮助学生更好地进行单元内容学习，促进学生的核心素养发展。

一、兼顾多方要素，确定单元作业设计目标

与单课时作业的设计不同，单元作业设计需要先依据《义务教育科学课程标准（2022年版）》，确定课程总目标，学段目标、对标学业质量标准要求，确定单元作业目标，同时教师要充分地掌握教材内容，解读教材编排的特点，理清单元内各个课时知识点之间的联系，结合本单元的教学重点与难点，保障单元作业的设计可以促进单元整体教学目标的达成，引领学生发现新知与旧知之间存在的关系，建立完善的知识结构，获得科学素养的提升[3]。

以苏教版五年级上册第2单元《热传递》为例，在本单元中包含了4课，分别为《热传导》《热对流》《热辐射》《物体的传热本领》，教师应先分析单元教学目标，细化分析单元教学目标下对每一节课教学所提出的要求，以此为依据，设计针对性的单元作业目标，提升作业设计目标与单元整体教学目标之间的契合度。《热传递》这个单元的总体教学目标是：（1）知道热传递的方式、特点；（2）能够运用热传递知识解释、说明生活中的热传递现象；（3）观察、实验，掌握热对流的过程与特点；（4）分析生活中的热辐射现象，对比热传递、热对流、热辐射的异同点；（5）能够运用画图等方式，利用热传递原理制作作品，在实践中不断地改进、完善作品。

在此基础上，教师还应进一步分析每一课的教学目标以及对应的作业内容，比如，本单元的第一课《热传导》的教学目标是：（1）探究热在金属物质、在不同温度的水中的传递过程以及传递方式，理解热传导的概念；（2）发现并分析生活中的热传导现象，得出固体、液体、气体中都存在热传导现象；（3）能够运用热传导知识解释生活现象，基于本节课的教学目标，教师应从热传导概念、热传导在固体、液体、气体中的事例等方面出发，设计作业内容，检验学生的学习成果。教师应对本单元的四个课题教学内容以及要求做出分析，在此基础上确定单元作业目标为：（1）能准确地表达热传导、热对流、热辐射的概念、特点；（2）运用热产地知识解释生产、生活中的现象；（3）在具体的实验情境中，准确地判断出热量传递的方式、方向，结合热传递的规律解决实际问题；（4）结合本单元所学的热传递知识，制作“走马灯”等作品，画图说明作品设计的思路以及其中蕴含的科学原理。

二、丰富作业类型，增加单元作业的趣味性

小学生的学习兴趣在很大程度上影响着学习效果，单一的科学作业一方面容易让学生产生厌学情绪，另一方面也不利于学生的科学素养形成，对此，教师应在单元作业设计中尽可能地增加作业的类型，提升科学单元作业的趣味性，不断地给学生带来新鲜感，让学生可以满怀期待地完整科学作业，在多样化的作业完整中获得多方面能力的锻炼[4]。

如在苏教版五年级上册《热传递》的单元教学中，通过本单元的学习学生已掌握了热在不同物体间和同一物体内的传递过程和方向，通过观察热在液体和气体中的传递特点，认识热对流。通过对常见生活现象的分析，知道热还可以以波的形式进行传递，认识热辐射。通过实验了解不同材料传热的快慢，知道影响热传递的主要因素，并能对生活中保温和散热的做法进行解释。

在本单元的教学之后，教师可以给学生布置多种类型的作业，如：

观察分析类作业：让学生选择一种或多种生活中热传递方式进行观察并分析，观察中需要找出其特征，观察中可以设计观察任务，例如观察厨房炉火烧热水的热传递现象，并记录：火焰刀颜色与温度的关系，热气上升的路径，锅底和热水受热后的变化，并对观察到的现象进行记录分析，用箭头标注热传递的方式（传导、对流、辐射）。通过分析观察类作业，突破教程限制，将知识迁移到真实情境。

创新拓展类作业：搭建合作学习小组，共同完成科技小制作，例如用易拉罐锡纸等材料制作一个简易的太阳能热水器，户外合作，测试不同颜色的热水器外壳的吸热效果，记记录比较不同颜色容器的水温差异，分析颜色对热辐射效果的影响，在单元作业的完整中感受到趣味性，在快乐中学习，轻松地完整单元作业。

跨学科融合类作业：例如与数学学科结合，记录一杯热水在室温下的冷却数据（每五分钟记录一次温度），绘制成折线图并分析曲线趋势，解释热量散失的主要方式，与美术学科结合，用热敏颜料创作一副画作，用吹风机加热后观察色彩变化，解释热辐射的作用。与人文历史学科结合，假如你是古人，你能解释走马灯旋转的原理吗。通过跨学科作业，打破学科壁垒，强化科学与气体学科的关联，丰富作业类型。

三、关注个体差异，设计分层化的单元作业

在单元作业设计中，教师应保障单元作业面向全体学生，可以满足不同层次学生的发展需求，引领学生在原有的基础上得到突破，这就需要教师充分地了解学情，可以从学习情感态度、知识掌握水平、思维能力等方面进行综合评价，按照综合评分从低到高的顺序，将学生分成三个不同的层次，了解每一个层次学生普遍存在的问题，如低层次的学生普遍具有学习积极性不高，科学概念理解不到位的问题等等，做到结合学情设计具有较强针对性的分层作业[5]。第一个层次的作业为基础性作业，主要指向记忆与理解，第二个层次的作业为拓展性作业，主要指向理解与应用，第三个层次的作业为开放性作业，主要指向综合与创造。仍以《热传递》这一单元的教学为例，教师可以设计如下的几个分层单元作业。

第一个层次作业（基础性作业）：在此项作业的设计中，主要考查学生对本单元的科学概念的理解情况，引领学生在作业完成中发现本单元学习的各个知识点的联系，帮助学生建立系统化的知识体系。需要教师认识到基础性作业的设计，并不是课堂教授知识点的简单重复，而是要让学生从中知道自己在本单元学习中掌握了哪些知识与技能，促进学生检验与反思基础知识的理解与掌握情况，并建

立知识的横向与纵向联系。如，在“热传递”单元教学中，教师可以给低层次学生设计这样的作业：

①在一段铁丝上，每隔一定距离用蜡粘上一根火柴，将铁丝固定在铁架台上，火柴都向下悬挂，如下图 1 所示，当用酒精加热铁丝的一端时，下列分析正确的是（ ）

A.由A到E温度逐渐上升。

B.由A到E温度逐渐下降。

C.A处温度最高，其他点的温度是相同的。

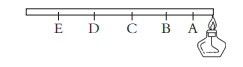


图1

（2）若是将酒精灯移动到中间的位置，请学生猜想ABDE四根火柴掉落的顺序是什么？请说明理由。

第二个层次作业（拓展性作业）：拓展性作业的设计目的是希望学生可以学会运用科学知识与科学思维解决现实问题，在单元作业设计中教师可以通过问题情境创设的方式，引领学生从中获取关键信息，学会分析信息，提出猜想，进行猜想与论证，成功地解答问题，促进学生扎实地掌握科学知识，提高学生的思维逻辑性与缜密性。在“热传导”的单元教学中，教师可以设计这样的拓展性作业：

①如图 2 所示，在用炉子烧水时，炉子和水壶之间的传热方式是 \_\_\_\_\_\_；壶内部水的传热方式是 \_\_\_\_\_\_；小男孩靠近炉子取暖的方式是利用了热传导的 \_\_\_\_\_\_ 方式。



图2

②如图 3 所示，下列现象中是因为热辐射造成的是（ ）

A. 锅体在灶台上被火烧得很热。

B. 锅中的汤被加热至翻滚起来。

C. 厨师在炒菜的过程中热得出汗。



图3

第三个层次作业（开放性作业）：开放性作业的设计可以鼓励学生开启创造思维，敢于大胆地想象与创新，为学生提供了更多展示自我的空间，能够促使学生从开放性作业完成中形成高阶思维。如在《热传导》这个单元教学后，教师可以鼓励学生利用所学的知识制作一件保温盒，说一说在保温盒制作中需要注意些什么，如材料的选择，布局设计、美观经济、保温性能等（见表1），将作品带到课堂中，分享并展示，选择具有代表性的作品，让学生讲述制作的思路以及其中包含的科学原理，进而促进学生形成科学创造思维与科学实践能力。

表1 自制保温箱评价表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价维度 | | 评价指标 | 自我评价 | 同伴评价 |
| 图纸设计 | 设计思路 | 设计思路设计思路清晰，目标明确 | ☆☆☆  ☆☆ | ☆☆☆  ☆☆ |
| 设计图纸 | 图纸能清楚地表达设计设计图纸者的思路，明确且完整 | ☆☆☆  ☆☆ | ☆☆☆  ☆☆ |
| 标注情况 | 图纸上，保温箱各部分的规格标示清楚 | ☆☆☆  ☆☆ | ☆☆☆  ☆☆ |
| 保温箱制作 | 材料的经济性 | 制作保温箱的材料价低，易得，且环保 | ☆☆☆  ☆☆ | ☆☆☆  ☆☆ |
| 保温箱与图纸的匹配度 | 保温箱的成品严格按照图纸制作 | ☆☆☆  ☆☆ | ☆☆☆  ☆☆ |
| 保温箱的样式 | 保温箱在保证实用性的同时样式新颖 | ☆☆☆  ☆☆ | ☆☆☆  ☆☆ |
| 保温效果的检测 | | 测试使用过程中可以达到设计要求 | ☆☆☆  ☆☆ | ☆☆☆  ☆☆ |
| 总评 | | 星星总数( )  优秀( )良好( )合格( )需完善( ) | | |
| 评价说明：根据评价指标，在自我评价和同伴评价中涂星星。最后在总评栏中统计星星的数量。  优秀：63—70颗星星 良好：49—62颗星星  合格：35—48颗星星需完善：34颗星星以下 | | | | |

四、完善评价体系，优化单元作业评价方式

作业评价是教师在单元作业设计中需要关注的一个重要环节，有效地评价可以进一步地提升作业的教学功能，促进学生科学素养的形成，对此，教师应结合学情以及科学课程的特点，优化与创新作业评价体系。具体如下：

首先，丰富评价内容。在单元作业评价中教师不能只是对学生的作业完整准确率做出评价，同时还应从学生的作业完成情况中，判断学生的科学核心素养发展情况，对学生的科学观念转变、科学态度树立、科学思维形成等方面进行评价，丰富单元作业评价内容，借助评价推动学生的科学核心素养形成。

其次，增加评价主体。多元兼容的评价主体是新课改对教学评价提出的新要求，因此在单元作业评价中应在常规的教师评价基础上，鼓励学生参与到评价环节中，发挥出学生的主体作用，在学生自评中可以培养学生形成自我反思能力，在生生互评中可以促进学生之间的相互学习。此外，教师还可以邀请家长、社会人员的参与，以多元主体评价促进学生的个性化发展。

结语：总之，单元作业设计在小学科学教学中的运用，可以推动教师革新作业设计理念，以单元为单位，促使教师站在整体的视角布置作业，重置作业设计目标，丰富作业设计类型，设计分层化作业，优化作业评价体系，促使学生在单元作业的带领下形成科学核心素养，助力学生的全面发展。

参考文献：

[1]吴栩飞.素养导向的小学科学单元作业设计——以“能干的厨师长助理”单元作业为例[J].教育与装备研究,2023,39(11):36-41.

[2]周振程.单元整体视角下小学科学单元作业的优化设计[J].教学与管理,2024,(11):65-68.

[3]钟崇华.基于核心素养的小学科学作业设计策略探究[J].基础教育论坛,2024,(10):101-103.

[4]袁凤娇.新课标背景下小学科学课外作业设计现状及优化策略研究[D].临沂大学,2024.DOI:10.44252/d.cnki.glydx.2024.000035.

[5]吴秋影,陈心琴,高翔.小学科学单元整体教学评价的优化策略[J].教学月刊小学版(综合),2024,(Z1):30-34.