

# 深度学习视域下，智能错题集的个性化矫正 实践研究

## ——“双减”背景下小学数学练习题个性化生成的思考

马姝忻

苏州市平直实验小学校，江苏 苏州

收稿日期：2024年7月12日；录用日期：2024年8月14日；发布日期：2024年8月21日

### 摘要

随着科教兴国和人才强国战略的实施，人才培养已经成为国家重点关注的问题。数学是人才培养中必不可少的学科，而重视小学数学练习题的个性化生成，可以提高学生的理解及学习能力。基于此，本文首先总结“双减”背景下小学数学智能错题集生成的价值；其次，分析“双减”背景下小学数学智能错题集生成应遵循的原则；最后，提出从个体差异角度实现智能错题集的层次化生成、从学生实际出发实现智能错题集的生活化生成、从思维发展实现智能错题集的游戏性生成等小学数学智能错题集的生成策略。

### 关键词

智能错题集，小学数学，练习题，个性化生成，策略应用

# Research on the Personalized Correction Practice of Intelligent Problem Sets from the Perspective of Deep Learning

## —Reflections on the Personalized Generation of Primary School Mathematics Practice Problems under the Background of “Double Reduction”

Shuxin Ma

Suzhou Pingzhi Experimental Primary School, Suzhou Jiangsu

Received: Jul. 12<sup>th</sup>, 2024; accepted: Aug. 14<sup>th</sup>, 2024; published: Aug. 21<sup>st</sup>, 2024

## Abstract

With the implementation of the strategy of rejuvenating the country through science and education and strengthening the country with talents, talent training has become a key issue of national concern. Mathematics is an indispensable subject in talent training, and paying attention to the personalized generation of primary school mathematics practice problems can improve students' understanding and learning ability. Based on this, this paper firstly summarizes the value of the generation of primary school mathematics intelligent problem sets under the background of "double reduction". Secondly, the principles that should be followed in the generation of primary school mathematics intelligent problem sets under the background of "double reduction" were analyzed. Finally, this paper proposes the generation strategies of intelligent error sets in primary school mathematics, such as the hierarchical generation of intelligent problem sets from the perspective of individual differences, the life-like generation of intelligent problem sets from the actual situation of students, and the gameplay generation of intelligent problem sets from the development of thinking.

## Keywords

Intelligent Problem Set, Elementary Mathematics, Exercises, Personalized Generation, Policy Application

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着“双减”政策的实施，小学数学练习题个性化设计与生成面临着巨大挑战。基于“双减”背景，小学数学教师要根据学生的实际学习状况，个性化地预留数学练习题，以方便学生回顾课堂中所学的重要知识点，切实帮助学生弥补薄弱环节。若想达到此种“减负增效”的效果，可以通过大数据智能的方式科学地分析新课标要求，有效结合“双减”政策的内容，对数学练习题的生成原则及思路加以明确。依据学生学习的实际情况及理解能力，通过智能错题集科学地对练习题进行个性化生成，从根本上提高数学练习题生成的质量。从此种角度来看，本研究有现实性价值和意义。

## 2. “双减”背景下小学数学智能错题集生成的价值

### 1) “双减”背景下，探究小学数学智能错题集生成的社会学理论背景。

2021年7月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《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》，作业以“国家政策”的形式进入大众视野并不常见。它提出“全面压减作业总量”是中小学生减负的途径之一，“作业问题”再次成为社会关切与教育研究的重点内容。关于作业的功能，目前学术界并未取得一致看法。例如“没有证据显示小学的作业对学业成绩有任何好处”[1]，而实际上学生写作业似乎“天经地义”。但大家达成一致看法的是优质练习题承载着重要的育人功能。

### 2) 深度学习视域下，探究小学数学练习题价值的重构。

“双减”绝不是简单地减少练习量。为落实“减量增质”目标，务必提高课堂学习与练习题的质量，将课内四十分钟与课后练习题进行整体设计。那么，深度学习视域下，小学数学练习题应该并能够承载

哪些价值或功能呢？为此有必要了解不同学习理论、不同知识观背景下的作业观，在此基础上构建科学、合理的练习题价值观。传统作业观认为：作业具有“规训性、控制性、确定性、重复性”，且以书面纸笔作业为主，学生独立完成，注重“双基”训练，强调“精选精编练习题”。现代作业观认为：作业具有“探究性、创造性、过程性、实践性”，强调以教学内容为本，但不拘泥于教材；作业的形式多样化且注重探究，以及应用知识解决生活中的问题；作业的答案开放，鼓励学生创新性完成作业，可以独立完成或合作完成。后现代作业观更具有明显的后现代主义特点，强调：“情境性、不确定性、批判性、生态性”，彻底推翻教材和教师的绝对权威性；认为“学习和做作业的过程是向文本批判、质疑和重新发现的过程”；强调设计过程中师生的沟通对话。

综上所述的三种作业观可以看出，作业的基本价值还是“巩固知识，形成能力”，只不过实现这一价值的途径不能只是“大量训练”，尤其不能是机械性、惩罚性训练。小学数学练习题不仅仅是提升数学学科素养、发展学生学会学习素养的適切载体[2]，因为练习题能够打破课堂的“时空限制”，其内容、完成方式以及反馈评价都有助于学生的社会性与自主性发展，即如杜威所言：练习题的选择必须把从事练习的人和发展的生活的基本需要联系起来，既要求协作，又要求分工，要求相互交换意见和记录[3]。“练习题是一种典型的自我调节的学习，对小学生的的发展具有重要的心理意义”[4]。练习题具有“补正课之不足”的功能，为学生创造更多有意义的学习经历与体验，这也是课后练习题不可取消的根本原因。

### 3) “双减”视角下，探究小学数学智能错题集生成的价值。

基于“双减”背景，有针对性地生成小学数学练习题是十分有必要的，智能错题集可以很大程度为一线教师“减负增效”[5]。首先，可实现对学生数学思维能力的培养；结合“双减”政策，智能错题集可结合学生的学情，个性化地生成更适合学生的练习题，将练习题的价值更充分地挖掘出来，培养学生的数学思维能力。其次，可提高学生的智力水平；围绕“减负增效”理念[5]，智能错题集可以为学生个性化地生成实践性较强的练习题，能够强化学生的动手操作能力，从而提高其智力。最后，可提高学生的学习能力；“双减”背景下，智能错题集为学生个性化地生成练习题，能够使更加牢固地掌握基础知识和基本技能，从而提高其学习能力。

## 3. “双减”背景下小学数学智能错题集生成应遵循的原则

### (一) 主体性原则

在“双减”背景下，小学数学智能错题集生成时要遵循主体性原则。数学练习题作为数学教学活动之一，学生是活动的主体，练习题的生成要与学生的认知水平相符[5]。同时要对学生的知识与生活经验加以考虑，比如智能错题集在生成长方形和正方形周长的相关练习题过程时，要充分了解学生思维层次的情况，合理地编创练习题。学生初步学习长方形和正方形周长时，很难形成空间观念，所以生成练习题时，智能错题集要始终坚持以人为本的理念，将学生作为主体，深入分析学生能够接受的范围，选择与学生实际生活相符的素材，作为生成练习题的内容。

### (二) 目的性原则

在“双减”背景下，小学数学智能错题集生成时应始终遵循目的性原则。通常来讲，小学数学智能错题集的生成要围绕教学大纲，依据三维目标加以设计。数学教学中，练习题是重要的教学内容，因而，教学与设计目标要相符。通过调查发现，智能错题集在生成小数乘法的练习题时，可从两个方面体现教学目标：一方面，使学生通过对知识点的再现，深入了解小数乘法的含义；另一方面，学生通过对小数乘整数的利用，可正确算出小数乘小数的结果。

### (三) 遵循层次性原则

在“双减”背景下，小学数学智能错题集生成时要遵循层次性原则。智能错题集在帮助学生建构数

学新知时，要将新的认知要素融入到原本的认知体系中。从此种角度来看，学生认知时需要经过一系列过程，从获取知识到消化知识，再到吸收利用知识，具有循序渐进性的特点。不同学生的学习和理解能力不同，对知识点的理解和掌握能力也有所不同。因而智能错题集在生成练习题时，要在难度上遵循层次性的原则。

#### 4. “双减”背景下小学数学智能错题集生成的策略

小学数学智能错题集包括智能错题集的生成、练习题的布置、练习题的批改、练习题的讲评以及统计分析等五个环节，其中居于核心地位的就是智能错题集的生成，它深刻影响着学生自由全面而个性化的发展[4]。智能错题集的生成主要指练习目标与内容的设计。关于练习内容的来源也有不同观点：有研究者坚持作业应是以教材为本的纸笔作业，有研究者则主张“完全用探究代替做题”，这些迥异的练习实践策略背后折射出不同的练习题价值观。

##### (一) 从个体差异角度，实现小学数学智能错题集的层次化生成。

数学练习题的生成与数学教学相同，都需要将全体性特点体现出来。实际数学教学中，不同学生对数学知识点的理解存在差异。因而在“双减”背景下，要从个体差异角度实现小学数学智能错题集的层次化生成。

首先，生成巩固型错题。此种类型的错题的解题思路简单，难度相对偏低，旨在对学生数学基础知识掌握情况的检查。针对数学基础知识薄弱的学生，可生成此种类型的错题。举例来说，经过圆柱和圆锥体积的相关知识学生，学生基本能够掌握圆柱、圆锥的体积计算公式。在生成错题时，智能错题集可生成如下习题：圆柱与圆锥的高、底面积均相等，圆锥的体积为 12 立方米，求圆柱的体积，以考查学生对基础知识的掌握情况。此题中，需要学生理解圆柱和圆锥的体积计算公式。圆锥的体积计算公式是底面积乘高再除以 3，而圆柱的体积计算公式则是底面积乘高，圆柱的体积应为 36。智能错题集在对巩固型错题进行设计时，要充分考虑考查数学知识的基础性，以此为巩固型错题的生成目标，可采用选择题或是判断题的方式，适当降低难度。

其次，生成综合型错题。此种类型的错题解题思路略难于巩固型练习题，要求学生掌握所学知识，且有一定运用能力，旨在引导学生将现阶段所学与前面的知识联系起来，从而感知各知识点的内在联系。在生成此种类型的错题时，智能错题集不再是简单地罗列练习题，而是要将此前所有类型的练习题进行整合，使学生从整体上把握多个数学知识点之间的联系。举例来说，学生在学习长方体、正方体、圆柱、圆锥等体积的计算方法后，智能错题集可生成如下习题：若长方体与圆柱的底面积和高相等，推测两者的体积关系。解题时，可根据立体图形切割拼接、已知条件的计算等多种方法，推测两种立体图形的体积相等。通过智能错题集生成此种类型的错题，可以将学生学习的多种重点内容结合到一起，提供学生探索知识间联系的空间，整合碎片知识，提高学生积极探究和自学的能力。

最后，生成拓展型错题。此种类型的错题解题思路最难，根据现有知识点，向多个维度进行知识拓展，适用于基础知识牢固和学习能力较强的学生。举例来说，基于圆柱体积的教学，智能错题集可生成如下习题：将长度 3 米的圆柱体小棒平均切成 3 段，表面积增加了 120 平方厘米，求原来圆柱体小棒的体积。学生在解题时，需要将表面积的增加量转化成圆柱体小棒的底面积，这会将圆柱体积计算的惯性思维打破，从而实现对学生思维开阔度的有效培养。

##### (二) 从学生实际出发，实现小学数学智能错题集的生活化生成。

基于“双减”背景，智能错题集可结合学生的理解及实际学习状况，从生活化角度展开对数学练习题的生成。通常来讲，数学源于生活，并应用于生活。由学生的生活实际出发，为学生生成数学练习题，能够引发学生的探索欲望，从而提高学生解决问题的能力。

第一，利用智能错题集改编生活化练习题。生成练习题时，可以充分考虑学生的年龄和认知水平，将现有教材中配套练习题作为模板，通过适当的改动转换为现实问题场景，使练习题与学生实际生活紧密相连。例如，五年级在有关圆的知识的学习中，有这样的练习题有一个半圆形的地，已知其半径为 10 米，求这块地的周长是多少。这道练习题虽然意在考查学生对圆的周长的掌握情况，但是并没有将所学的数学知识与现实生活联系起来，这会直接影响学生的学习兴趣。所以利用智能错题集改编此题时，可以创设一个贴近学生生活的现实场景，使练习题更富实践性和操作性。比如，学校里有一块半圆形的小小实验田，它的半径为 10 米，要在它的四周围上篱笆，需要多少米长的篱笆。改编后的习题，更贴近学生的现实生活，增强了学生的情境感，使学生能够借助生活经验构建数学模型，激发学生解决问题的兴趣。

第二，利用智能错题集即时编创练习题。智能错题集要不断提高习题的生成能力，就要积极寻找生活中的素材，通过即时编创的方式，为学生生成符合其生活实际的练习题。这种类型的习题生成的目的，不仅仅是让学生寻求解题方法，更重要的是要培养学生数学思维的品质，提高学生对数学知识的应用能力。数学课上可以将生活中司空见惯事物为场景编创练习题，比如：有一种饮料采用圆柱形易拉罐包装，从里面量，底面直径是 6 厘米，高是 12 厘米，易拉罐上写有“净含量 350 毫升”的字样。那么该公司是否有欺骗消费者的行为？这种类型的练习题在编创上有一定的随机性和跳跃性，可激发学生学习的积极性，使学生真真切切地感受到数学源于生活。智能错题集利用生活中常见的事物和现象，生成生活化和操作性较强的练习题，可增强学生发现问题和提出问题的思维意识，达到提升学生数学核心素养的目的 [6]。

第三，利用智能错题集巧编项目化练习题。与常规练习题不同，项目化练习题更需要学生将以往所学知识进行巧妙融合，以实践操作的方式，在符合题意的前提下探索解决问题的方法。比如，在学习完多边形的面积之后，智能错题集可生成这样的练习题：现在有 10 米长的篱笆，要围成形状不同的花坛，怎样围面积最大？项目化练习题目需要学生以团体协作的方式开展探究实践。学生在探究过程中，需要对题目中的已知条件和需要探究的变量进行自主研判，考查学生建构数学模型的能力，可以充分提高学生的动手实践能力，增强学生的团结协作意识。

### (三) 从思维发展维度，实现小学数学智能错题集的游戏化生成。

“双减”背景下，智能错题集生成练习题时，要充分考虑学生的年龄和喜好。相较于其他阶段的学生而言，小学高年级学生更热衷于游戏。因而智能错题集在生成练习题时，可融入游戏元素，调动学生的学习兴趣，使学生积极主动地完成练习题，以达到拓展学生思维目的。比如，在学习完圆柱和圆锥的体积计算后，可以进行这样的探究：矿泉水瓶底面直径为 8 厘米，高为 15 厘米，正放时水深 8 厘米，倒过来水深 11 厘米，求矿泉水瓶装满水时水的体积有多少？面对这一问题时，教师可以引导学生动手进行尝试，思考解决问题时需要用到的数据或工具。以游戏式方式生成练习题，可以调动学生的思维宽度和广度，引导学生从多个维度去思考问题，增强学生的创造性思维，切实提高学生数学思维的品质。

## 5. “双减”背景下小学数学智能错题集生成的意义

“双减”政策落地至今，大多数学校都积极贯彻落实该政策，通过各种教学方法和手段达到“减负增效”的目的。然而受多种因素的影响，小学数学练习题的生成仍缺乏对“双减”政策的深入分析，导致小学数学练习题的生成并不合理。在小学数学教学中，有针对性的练习题是必不可少的，这有助于帮助学生巩固课堂上所学的重要内容，使学生更好地构建数学知识体系。随着小学数学中大数据的使用，教师获得了传统教学方式中无法提供的信息，从而让课后巩固练习更具真实性和指向性。基于“双减”背景，智能错题集可以帮助小学数学教师打造更适合学生的个性化、精准化的练习题。期望在本次内容

探讨下,为日后提高“双减”背景下小学高年级数学练习题生成水平提供些许参考性建议。

聚焦小学数学练习题的个性化生成,教师的“单元”意识、“综合应用”意识、“不同层次学生得到不同发展”的意识增强了,作业设计由“单一、单调”向“系统、集成”转变,完成练习与批改练习,变成了营造自主的学习环境、保证练习活动的顺利进行、提供展示与交流的机会和注重发挥反馈及反思的功能,进而引导学生提高综合思考、系统学习能力的过程[7]。这样可以更好地调动家长、学生自主参与小学数学智能错题集的生成,使共同完成个性化练习题成为家长陪伴孩子成长的幸福事儿,成为增强亲子关系、增进家庭团结的重要渠道。

## 参考文献

- [1] 艾尔菲·科恩. 家庭作业的迷思[M]. 北京: 首都师范大学出版社, 2010.
- [2] 刘辉, 李德显. 中小学作业设计变革: 目标确认、理念建构及实践路径[J]. 当代教育论坛, 2022(1): 97-108.
- [3] 方臻, 夏雪梅. 作业设计——基于学生心理机制的学习反馈[M]. 北京: 教育科学出版社, 2014.
- [4] 杨伊, 夏惠贤, 王晶莹. 我国学生作业设计研究 70 年: 回顾与展望[J]. 教育科学研究, 2020(1): 25-30, 54.
- [5] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [6] 曹一鸣. 新版课程标准解析与教学指导(2022 年版)小学数学[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [7] 教育部基础教育司组织, 编写. 走进新课程——与课程实施者对话[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2002.