

上海市高等教育自学考试
小学教育专业（专升本）（040107）
数学的观念、思想与方法（14257）
自学考试大纲

上海师范大学高等教育自学考试办公室编
上海市高等教育自学考试委员会组编
2026 年版

第一部分 课程性质及其设置的目的和要求

《数学的观念、思想与方法》课程（以下简称本课程）

一、本课程的性质与设置的目的

本课程是上海市高等教育自学考试小学教育专业（专科/高职专科/专升本）课程计划中的一门专业必修课，也是研究数学思想方法、数学文化及其教学的一门基础课程。本课程立足新课标的要求，紧密联系小学数学教育实践的实践，注重理论内容和实践案例的结合，力求体现数学新课程改革的理念和目标。

设置本课程，是为了让考生重点了解与数学抽象、数学推理、数学模型等有关的数学思想方法，帮助考生提高实施数学思想方法教学的能力和综合运用所学知识分析问题、解决有关实际问题的能力。

二、本课程的基本要求

通过本课程的学习，要求考生了解各种数学思想方法，把握各种数学思想方法的内涵以及与核心素养的关系，理解各种数学思想方法对于小学数学教学的意义，掌握应用各种数学思想方法的策略，并能将如何应用数学思想方法迁移应用到小学数学教科书中的例习题中以及巩固练习中。

三、与相关课程的联系与区别

本课程是一门既注重理论认识又注重实践应用的课程，它主要阐述了各种数学思想方法的理论内涵以及教学实践，要求考生首先应具备数学基础、初等教育学、儿童发展心理学、小学数学课程与教学等课程的基础知识，只有这样考生才能更加深入地认识各种数学思想方法，并更好地运用相关理论去分析和解决实际问题。本课程与《数学思想方法》等相关课程较为一致的是都注重对数学思想方法内涵的分类阐释，但不同的是，为更好地帮助考生提高实施数学思想方法教学的能力和综合运用所学知识分析问题、解决有关实际问题的能力，本课程将数学核心素养融入其中彰显核心素养的目标导向，结合案例对各数学思想的教学进行了论述，充分凸显理论与实践的结合，内容上也更为丰富。

四、课程的重点与难点

本课程的重点是：1.与抽象有关的数学思想方法的理解与掌握；2.与推理有关的数学思想方法的理解与掌握；3.与模型有关的数学思想方法的理解与掌握。

本课程的难点是：1.与抽象有关的数学思想方法的教学；2.与推理有关的数学思想方法的教学；3.与模型有关的数学思想方法的教学。

第二部分 课程内容与考核目标

第一章 数学思想方法简介

一、学习目的和要求

- 1.了解数学思想方法的含义。
- 2.掌握数学思想方法对于小学数学教学的意义。
- 3.掌握数学思想方法的教学策略。

二、课程内容

第一节 对数学思想方法的认识

- 一、数学思想方法
- 二、数学知识与数学思想方法
- 三、数学思想方法与数学核心素养
- 四、数学思想方法对于小学数学教育的意义

第二节 数学思想方法的教学

- 一、数学思想方法的教学应突出数学核心素养的目标导向
- 二、数学思想方法的教学目标应体现阶段性、连贯性和一致性
- 三、在知识和方法的形成过程中体现数学思想方法
- 四、在知识与方法的应用过程中体现数学思想方法
- 五、在复习与关联、总复习中体现数学思想方法

三、考核知识点与考核要求

(一) 数学思想方法的认识

识记：数学思想方法的含义。

领会：数学思想方法与数学核心素养的关系。

简单应用：数学思想方法对于小学数学教育的意义。

(二) 数学思想方法的教学

简单应用：数学思想方法的教学策略。

综合应用：能结合具体实例阐释数学思想方法的教学应注意的主要问题。

四、本章重点、难点

重点：数学思想方法的认识。

难点：数学思想方法的教学。

第二章 与抽象有关的数学思想

一、学习目的和要求

1.了解数学抽象的含义；理解数学抽象的特征；熟练掌握位值概念；熟练掌握十进制概念；掌握哥尼斯堡七桥问题。

2.了解符号化思想的含义；理解符号化思想对于数学发展的意义；理解符号意识的含义；掌握在小学如何进行符号化思想教学。

3.了解分类讨论方法的含义；理解分类讨论方法的规则和解决问题的步骤；理解分类讨论方法的数学教育价值；熟练掌握分类讨论方法。

4.了解什么是集合和集合的元素；理解集合中元素的性质；理解可数集合、集合的基数概念；掌握集合的表示方法；熟练掌握一一对应、子集、空集等概念。

5.了解变中有不变思想的含义；理解变中有不变思想的应用。

6.了解有限与无限思想的含义；理解有限与无限思想的应用。

二、课程内容

第一节 抽象思想

一、对抽象思想的认识

二、抽象思想的应用

三、抽象思想的教学

第二节 符号化思想

一、对符号化思想的认识

二、符号化思想的应用

三、符号化思想的教学

第三节 分类思想

一、对分类思想的认识

二、分类思想的应用

三、分类思想的教学

第四节 集合思想

一、对集合思想的认识

二、集合思想的应用

三、集合思想的教学

第五节 变中有不变思想

一、对变中有不变思想的认识

二、变中有不变思想的应用

三、变中有不变思想的教学

第六节 有限与无限思想

一、对有限与无限思想的认识

二、有限与无限思想的应用

三、有限与无限思想的教学

三、考核知识点与考核要求

(一) 抽象思想

识记：数学抽象的含义。

领会：抽象思想的特征。

简单应用：哥尼斯堡七桥问题。

综合应用：十进制记数方法。

(二) 符号化思想

识记：符号化思想的含义。

领会：符号化思想对于数学发展的意义；符号意识的含义。

简单应用：小学符号化思想的教学策略。

(三) 分类思想

识记：分类讨论方法的含义。

领会：分类讨论方法的规则和解决问题的步骤；分类讨论方法的数学教育价值。

综合应用：分类讨论方法。

(四) 集合思想

识记：集合和集合元素的含义。

领会：集合中元素的性质、可数集合、集合的基数。

简单应用：集合的表示方法。

综合应用：一一对应、子集、空集。

(五) 变中有不变思想

识记：变中有不变思想的含义。

领会：变中有不变思想的应用。

(六) 有限与无限思想

识记：有限与无限思想的含义。

领会：有限与无限思想的应用。

四、本章重点、难点

重点：小学数学抽象思想的理解。

难点：小学数学抽象思想的教学。

第三章 与推理有关的数学思想

一、学习目的和要求

1.了解合情推理的含义和分类；了解归纳推理的含义和分类；了解不完全归纳法和完全归纳法的含义；理解不完全归纳法所得结论可能为真也可能为假；熟练掌握不完全归纳法。

2.了解类比推理的含义；理解类比推理所得结论可能为真也可能为假；掌握类比推理。

3.了解演绎推理的含义；了解三段论的含义；理解演绎推理的特征；理解演绎推理的常用形式；了解小学阶段演绎推理能力的教学目标；熟练掌握演绎推理。

4.了解转化思想的含义；理解转化应遵循的基本原则；熟练掌握用转化思想解决问题的策略。

5.了解数形结合思想的含义；熟练掌握数形结合思想在小学数学教学中的应用。

6.了解平移变换的性质；了解旋转变换的性质；了解反射变换的性质；了解相似变换的性质；掌握几何变换思想在小学数学中的应用。

7.理解如何运用极限思想计算圆的面积；掌握如何运用极限思想把循环小数化为分数。

8.了解代换思想的含义；掌握代换思想在小学数学中的应用。

二、课程内容

第一节 归纳推理

一、对归纳推理的认识

二、归纳推理的应用

三、归纳推理的教学

第二节 类比推理

一、对类比推理的认识

二、类比推理的应用

三、类比推理的教学

第三节 演绎推理思想

一、对演绎推理的认识

二、演绎推理的应用

三、演绎推理的教学

第四节 转化思想

一、对转化思想的认识

二、转化所要遵循的原则

三、转化思想的应用

四、转化思想的教学

第五节 数形结合思想

一、对数形结合思想的认识

二、数形结合思想的应用

三、数形结合思想的教学

第六节 几何变换思想

- 一、对几何变换思想的认识
- 二、几何变换思想的应用
- 三、几何变换思想的教学

第七节 极限思想

- 一、对极限思想的认识
- 二、极限思想的应用
- 三、极限思想的教学

第八节 代换思想

- 一、对代换思想的认识
- 二、代换思想的应用
- 三、代换思想的教学

三、考核知识点与考核要求

(一) 归纳推理

识记：合情推理的含义和分类；归纳推理的含义和分类；不完全归纳法的含义；完全归纳法的含义。

领会：不完全归纳法所得结论可能为真也可能为假。

综合应用：不完全归纳法。

(二) 类比推理

识记：类比推理的含义。

领会：类比推理所得结论可能为真也可能为假。

简单应用：类比推理。

(三) 演绎推理思想

识记：演绎推理的含义；三段论的含义及组成部分；小学阶段演绎推理能力的教学目标。

领会：演绎推理的特征；演绎推理的常用形式。

综合应用：演绎推理。

(四) 转化思想

识记：转化思想的含义。

领会：转化要遵循的基本原则。

综合应用：运用转化思想解决问题的策略。

（五）数形结合思想

识记：数形结合思想的含义。

综合应用：数形结合思想。

（六）几何变换思想

识记：平移变换的性质；旋转变换的性质；反射变换的性质；相似变换的性质。

简单应用：几何变换思想。

（七）极限思想

领会：用极限思想计算圆的面积的原理和方法。

简单应用：用极限思想把循环小数化为分数的策略。

（八）代换思想

识记：代换思想的含义。

简单应用：代换思想。

四、本章重点、难点

重点：小学数学推理思想方法的认识。

难点：小学数学推理思想方法的教学。

第四章 与模型有关的数学思想

一、学习目的和要求

1.了解数学模型的含义；了解数学模型方法的含义；掌握数学建模的基本步骤；熟练掌握数学模型方法。

2.了解算术方法的含义；理解在解决实际问题时算术方法与方程方法的差异。

3.了解函数思想的含义；理解函数思想在小学数学中的应用。

4.了解优化思想的含义；理解优化思想在小学数学中的体现。

5.了解统计思想的含义；理解平均数、中位数和众数的差异。

6.了解确定事件和随机事件的含义；理解频率和概率的区别和联系。

二、课程内容

第一节 模型思想

- 一、对模型思想的认识
- 二、模型思想的应用
- 三、模型思想的教学

第二节 代数与方程思想

- 一、从算术到代数
- 二、对方程思想的认识
- 三、代数与方程思想的教学

第三节 函数思想

- 一、对函数思想的认识
- 二、方程和函数的关系
- 三、函数思想的应用
- 四、函数思想的教学

第四节 优化思想

- 一、对优化思想的认识
- 二、优化思想的应用
- 三、优化思想的教学

第五节 统计思想

- 一、对统计思想的认识
 - (一) 统计与数据
 - (二) 调查
 - (三) 抽样方法
 - (四) 用样本估计总体
- 二、统计思想在小学中的应用
- 三、统计思想的教学

第六节 随机思想

一、对随机思想的认识

(一) 随机事件

(二) 概率

二、概率论与数理统计的关系

三、随机思想的应用

四、随机思想的教学

三、考核知识点与考核要求

(一) 模型思想

识记：数学模型的含义；数学模型方法的含义。

领会：数学建模的基本步骤。

简单应用：数学模型方法。

(二) 代数与方程思想

识记：方程思想的含义。

领会：在解决实际问题时，方程方法和算术方法的差异。

(三) 函数思想

识记：函数思想的含义。

领会：函数思想在小学数学中的应用。

(四) 优化思想

识记：优化思想的含义。

领会：优化思想在小学数学中的体现。

(五) 统计思想

识记：统计思想的含义。

领会：平均数、中位数和众数的比较。

(六) 随机思想

识记：确定事件和随机事件的含义。

领会：频率和概率的区别和联系。

四、本章重点、难点

重点：小学数学模型思想方法的认识。

难点：小学数学模型思想方法的教学。

第五章 其他数学思想方法

一、学习目的和要求

- 1.了解数学结构的含义；理解结构化思想在小学数学教学中的应用。
- 2.了解数学美思想的含义；理解数学美思想在小学数学中的应用。
- 3.了解分析法和综合法的含义；掌握分析法和综合法。
- 4.了解反证法的含义；掌握反证法的教学策略。
- 5.了解假设法的含义；掌握假设法的教学策略。
- 6.了解穷举法的含义；熟练掌握穷举法。
- 7.掌握数学思想方法的综合运用。

二、课程内容

第一节 结构化思想方法

一、数学结构

二、结构化教学

第二节 数学美思想

一、对数学美思想的认识

二、数学美思想的应用

三、数学美思想的教学

第三节 分析法和综合法

一、对分析法和综合法的认识

二、分析法和综合法的应用

三、分析法和综合法的教学

第四节 反证法

一、对反证法的认识

二、反证法的应用

三、反证法的教学

第五节 假设法

一、对假设法的认识

二、假设法的应用

三、假设法的教学

第六节 穷举法

一、对穷举法的认识

二、穷举法的应用

三、穷举法的教学

三、考核知识点与考核要求

（一）结构化思想方法

识记：数学结构的含义。

领会：结构化思想在小学数学教学中的应用。

（二）数学美思想

识记：对数学美的认识的的含义。

领会：数学美思想在小学数学中的应用。

（三）分析法和综合法

识记：分析法和综合法的含义。

简单应用：分析法和综合法。

（四）反证法

识记：反证法的含义。

简单应用：反证法的教学策略。

（五）假设法

识记：假设法的含义。

简单应用：假设法的教学策略。

（六）穷举法

识记：穷举法的含义。

综合应用：穷举法。

四、本章重点、难点

重点：小学数学分析法和综合法的教学。

难点：小学数学反证法和假设法的教学。

第三部分 有关说明与实施要求

一、关于考核目标的说明

本大纲是考试大纲，即为命题的根据；同时，本大纲是教学时的依据；本大纲还是学生学习、复习时的自学大纲，指导学生更集中、更方便的理解教材和掌握教材。为使考试内容具体化和考试要求标准化，本大纲在列出课程内容的基础上，对各章规定了考核目标，包括考核知识点和考核要求。这样做旨在使自学考试应考者能够明确考试内容和要求，使学习和辅导更具有针对性，使考试命题范围更为明确，更能准确地安排试题的知识能力层次和难易度。

本大纲的考核要求中，按照识记、领会、简单应用、综合应用四个层次规定其应达到的能力层次要求。

识记：对应“学习目的和要求”了解部分，要求能记忆定义、概念以及其他要求了解内容的要点，这是最低层次的要求。

领会：对应“学习目的和要求”理解部分，要求在理解有关内容的基础上做出清楚的表述，这是较低层次的要求。

简单应用：对应“学习目标和要求”掌握部分，要求在理解有关内容的基础上能结合实际用自己的语言加以表述，并能作简单运用，这是较高层次的要求。

综合应用：对应“学习目标和要求”熟练掌握部分，要求在深刻理解有关内容的基础上能运用这些内容进行案例分析，并能解决实际问题，这是最高层次的要求。

这四个层次是由低到高的递进关系，但它们是相互联系的，难于截然划分。自学、助学和命题时，可作大体上的把握，不宜机械分割。

二、关于自学教材的说明

1.指定教材

《小学数学与数学思想方法（第二版）》，王永春主编，华东师范大学出版社，2022.08.

2.参考教材

《数学基本思想 18 讲》，史宁中著，北京师范大学出版社，2016.10.

三、自学方法指导

自学者应根据本大纲规定的考试内容与考核目标，认真阅读和钻研教材。建议在学习过程中：

- 1.注重各个数学思想方法的本质内涵，加深对有关内容的理解和记忆。
- 2.从实例出发学习常用的数学思想方法，并把所学内容与实际问题联系起来，从而提高运用这些方法的能力。

四、对社会助学的要求

1.社会助学者应根据本大纲规定的课程内容、考核目标，认真钻研指定教材和参考教材，充分保证课堂集中辅导和课后引导的时间，对考生适时进行有效的指导，指导考生在掌握全部考试内容和考核知识点的基础上突出重点，突破难点，引导考生高效备考，避免考生走偏途或者走弯路。

2.社会助学者应正确处理知识技能学习与能力素养培养的关系。引导学生将识记、领会和应用联系起来，把知识技能转化为实践能力。在全面辅导考生掌握基本内容的同时，培养考生分析解决问题的能力 and 自主学习的能力，使考生“学会学习”。

五、关于考试命题的若干规定

1.覆盖面与重点章节

本课程的命题考试，应根据本大纲规定的考试内容和考核目标来确定范围和考核要求，根据本大纲规定的各种比例来组配试卷，适当掌握试题的内容覆盖面、能力层次和难易程度。

2.试卷能力层次比例

试卷对能力层次的要求应结构合理。对不同能力层次要求的分数比例一般为：识记占 20%，领会占 30%，简单应用占 30%，综合应用占 20%。

3.试卷难易比例

试题难度分为易、较易、较难、难四个档次，每份试卷中不同难度试题的分数比一般为：易占 20%，较易占 30%，较难占 30%，难占 20%。

4. 考试题型

本课程考试的主要题型有填空题、单项选择题、判断题、名词解释题、简答题、论述题等。

5. 考试形式与考试时间

本课程采取闭卷笔试考试方式，试卷满分 100 分，60 分及格，考试时间为 150 分钟，不得携带存储功能的计算器。

附录：题型举例

题型一、单选选择题

为了计算梯形的面积，人们连接梯形的一条对角线把其分成两个等高的三角形，通过计算这两个三角形的面积，从而得到梯形的面积。这里用的方法是

- A. 化归
- B. 数形结合
- C. 分类
- D. 类比

题型二、填空题

三段论包括 _____、_____和结论三个部分。

题型三、判断题

完全归纳法实质是演绎推理。 ()

题型四、名词解释题

类比推理

题型五、简答题

数学模型方法的步骤有哪些？

题型六、论述题

论述数学思想方法对于小学数学教育的意义。