

# 综合与实践：从主题活动到项目学习

郭 衍，曹一鸣

(北京师范大学 数学科学学院，北京 100875)

**摘要：**新一轮的义务教育课程标准全面强调了课程的综合性与实践性，“综合与实践”领域是数学课程中沟通课程学习和实践应用的桥梁，也是该次数学课标中课程内容修订较大的部分。回顾综合与实践在义务教育数学课程标准中设置的历史，从主题活动到项目学习全面介绍和解释《义务教育数学课程标准（2022年版）》中综合与实践的修订变化，进而从主题选取、任务设置、教师指导、支架作用、展示评价等方面提出综合与实践的设计实施建议。以期广大数学教育工作者有效开展综合与实践活动，提升教师教学专业能力，促进学生问题解决能力发展和核心素养达成。

**关键词：**课程标准；综合与实践；主题活动；项目式学习；问题解决

**中图分类号：**G40-03 **文献标识码：**A **文章编号：**1004-9894(2022)05-0009-05

**引用格式：**郭衍，曹一鸣. 综合与实践：从主题活动到项目学习[J]. 数学教育学报，2022，31(5)：9-13.

2022年4月，教育部举办新闻发布会介绍了新修订的义务教育课程方案和各学科课程标准（2022年版）的相关情况。此轮新版课标的修订工作自2019年启动，历时3年完成。新版课标的发布也标志着中小学即将迎来一系列新的变革，新的机遇与挑战也即将出现。《义务教育数学课程标准》从实验稿到最新的2022年版，已20年有余，对基础教育阶段数学课程、课堂教学、考试评价等变革影响深远，取得了众人可见的成就。因为数学是基础教育阶段的主要学科之一，并且对其它学科的学习及学生的终身发展具有积极影响，《义务教育数学课程标准（2022年版）》（后文简称“新课标”）的发布引起了中小学教师、学生、家长、教育研究者、数学家等社会各界的广泛关注，而新课标中的课程内容变化往往也是关注的重中之重。就内容领域而言，该次修订中文本内容变化最大的当属“综合与实践”。与2011年版相比，无论是学业内容和教学方式都存在较大变革，单从2022年版“综合与实践”领域的版面篇幅上便可窥见一斑<sup>[1]</sup>。总体而言概括为两点：一是顶层设计的要求，新课程方案强调了该次课标修订的综合性与实践性，更是明确提出了不少于10%的跨学科主题学习的具体要求<sup>[2]</sup>；二是满足一线教师的期待，2019年启动的课标调研项目也收集了一线教师对旧版课标中“综合与实践”领域的反馈，希望新版课标中可以对该领域进行细化，促进落地实施，指导教学。通过解读“综合与实践”领域的主要变化和修订意图，提供活动设计的要点提示，以期为中小学数学教学实践者和研究者提供信息与参考。

## 1 综合与实践的历史发展

纵观“综合与实践”的发展脉络，大致经历理念形成、概念提出、继承发展3个阶段。新课程方案基本原则指出，“加强课程内容与学生经验、社会生活的联系，强化学科内容知识整合，统筹设计综合课程和跨学科主题学习”，“突出学科思想方法和探究方式的学习，加强知行合一、学思结合，

倡导‘做中学’‘用中学’‘创中学’”，强调了义务教育阶段课程的“综合性”和“实践性”。在课程标准编制中更是明确指出，“各门课程用不少于10%的课时设计跨学科主题学习”。体现在数学学科，“综合与实践”领域早在实验稿中就已经存在，作为义务教育阶段数学课程的四大内容领域之一呈现，并且“综合与实践”的表述方式恰好也是对“综合性”与“实践性”的极佳体现。

### 1.1 理念形成阶段

21世纪初，《义务教育数学课程标准（实验稿）》就已经将“实践与综合应用”与“数与代数”“空间与图形”和“统计与概率”一同纳入数学课程内容。具体来说，第一学段（一~三年级）称为“实践活动”，第二学段（四~六年级）称为“综合应用”，第三学段（七~九年级）称为“课题学习”<sup>[3]</sup>。旨在帮助学生综合运用已有的知识和经验，解决与生活经验密切联系的，具有一定挑战性和综合性的问题，以发展他们解决问题的能力，加深对其它领域内容的理解，体会数学各部分内容之间的联系。该阶段对于“综合与实践”的理念初步形成，但内涵明晰尚显笼统，从实践的角度，落地实施运用于教学存在一定难度等特点。

### 1.2 概念明确阶段

《义务教育数学课程标准（2011年版）》延续了义务教育阶段数学课程4个领域的设置，将“实践与综合应用”更名为“综合与实践”<sup>[4]</sup>，标志着“综合与实践”这一概念的正式明确。从其内涵而言，“实践与综合应用”和“综合与实践”都强调了以综合性问题解决为载体，学生自主参与或交流合作，同时鼓励教师将相应的教学形式融入日常教学中，进而培养学生综合运用有关的知识与方法解决实际问题，培养学生的问题意识、应用意识和创新意识，积累学生的活动经验，提高学生解决现实问题的能力。课标调研工作发现，超过98%的教师对2011年版课标中设置“综合与实践”领域表示“认可”或“十分认可”，但也有超过六成的教师指出该领域难以落实。通过进一步的访谈发现，多数教

收稿日期：2022-08-10

基金项目：全国教育科学规划2018年度国家青年基金课题——教育神经科学视域下学生问题解决能力发展研究（CHA180266）

作者简介：郭衍（1988—），男，江苏扬州人，副教授，博士，博士生导师，主要从事数学教育评价测量研究。曹一鸣为本文通讯作者。

师忽视“综合与实践”原于“综合与实践领域表述过于抽象”，“没有给出详细的教学或评价建议”，“中考不直接考，所以不教”等问题。由此可见，此阶段“综合与实践”的理念已经深入人心，但日常教学的具体实施情况却并不十分理想，因此新课标在原有课标基础上，有必要对“综合与实践”领域进行更为细致的修订。

### 1.3 继承发展阶段

21世纪初，以芬兰等国家为首，掀起了“素养导向”教育理念的狂潮。从理念上，新课标符合当今素养导向的时代环境，也符合中国立德树人教育目标的要求，培养全面发展的人。数学课程要培养的核心素养是数学知识、技能、思想方法、数学思维的有机结合体，具有更上位的视角，特别强调运用数学解决实际问题的能力，是“综合与实践”发展的动力之源。中国过去的传统学校教育侧重强调培养学生的基础知识和基本技能，而忽视了知识和技术的应用，“综合与实践”领域的设置正是为了建立起真实世界和数学世界的桥梁。自实验稿课标开始，满足未来国民素质要求就已成为确定数学课程目标制定的依据，新课标中“综合与实践”领域的修订理念也是对过去课程标准的继承与发展。

图1所示与PISA数学素养测评框架具有一致性，并且这种强调真实情境下的问题解决也已然成为21世纪以来多数国家数学教育课程改革的共同趋势<sup>[5]</sup>。经过二十多年的实践，在中国数学课程中设置“综合与实践”领域的必要性已经得到了广泛认可。时代发展对人才培养的新要求<sup>[6]</sup>，社会各界对学生学习情感体验的关注<sup>[7]</sup>，近年来考试评价方式和内容的改革<sup>[8-9]</sup>，诸多因素也共同为新课标修订“综合与实践”领域孕育了理想的土壤，使得新课标中该领域的内容要求和教学提示真正走入日常教学大有可为。此阶段，对“综合与实践”的继承发展体现在：其一，重视程度进一步提升；其二，明确并细化“综合与实践”的落实方式，如小学阶段侧重主题活动，初中阶段侧重项目式学习，并关注其发展的趋势；其三，关注学生的学习成果，具有明确的问题解决倾向性。

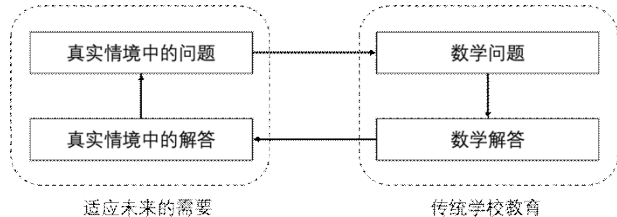


图1 基础教育数学课程中的“问题解决”

## 2 综合与实践的变化

认识到“综合与实践”的发展方式，在课标对比基础上，从操作层面明确了综合与实践的主要学习方式，也细化了学习内容，给教材编写和教学实施提供了更强的指导性。具体体现在：明确学习与方式、合理划分学习内容两个方面。

### 2.1 明确了学习内容和学习方式

在新课标中，综合与实践的内容以主题活动和项目学习的形式呈现，明确了主题式学习和项目式学习为主的两种学习方式。为了表述清晰，新课标在提及综合与实践的内容时

使用“主题活动/项目学习”，在表述对应学习方式时使用“主题式学习/项目式学习”。所谓主题式学习，是指在单个或系列主题下，学生通过操作、探究、交流等具体活动，进行知识的学习或应用；项目式学习则是以问题为驱动，学生在真实、多样、具有一定挑战性的情境中，综合应用多学科知识，使用适切的策略、方法解决情境中的问题<sup>[10]</sup>。从两种学习方式的描述来看，不难发现两者存在诸多相似之处，项目式学习在主题式学习的基础上进一步延伸发展。以主题式学习和项目式学习进行“综合与实践”领域的学习，学生将在真实问题情境中，综合运用所学的数学和其它学科知识、方法发现和提出问题，独立或合作探索和分析问题解决的路径，实现问题解决的目标并展示交流问题解决的成果。而“综合与实践”到了高中则演变为“数学建模活动与数学探究活动”，其内核都是真实情境下的问题解决。

关于主题式学习和项目式学习的选择（如图2），新课标也给出了具体建议：第一、二学段主要采用主题式学习，第三学段可以尝试项目式学习，第四学段以项目式学习为主。其实不妨可以将“主题式学习”视为“项目式学习”的“初级版”，这和核心素养具体表现在不同阶段的进阶的原理类似<sup>[11]</sup>。小学的数学学习多是“基于经验的感悟”，初中则上升为“基于概念的理解”，由于知识储备和学习能力的限制，小学多采用的“主题式学习”关注活动体验中的知识学习和运用，而随着学生知识的积累和能力的提高，到了小学高年级开始尝试初中主要使用的“项目式学习”则更加强调问题解决的全过程。因此，教师在教学实践时还需要结合内容主题、学校条件和学生经验（甚至是教师经验）对学习方式进行调整。例如，如果小学四五年级时，师生已经对项目式学习有了比较丰富的经验，亦可提前开始项目式学习；初中刚进入“综合与实践”领域学习，当师生经验都不足时，从主题活动入手也未尝不可。“综合与实践”的落实方式应具有灵活性。

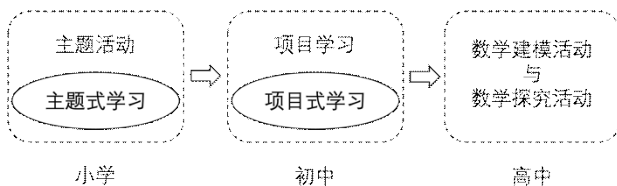


图2 “问题解决”在不同学习阶段的演变

### 2.2 合理化设置学习内容划分

新课标中综合与实践的内容主要可以分为3类（如图3）：融入数学知识学习、知识与方法的综合、跨学科的问题解决。这3类内容实际上就是通过主题式学习或项目式学习实现知识和技能的输入到输出，再到远迁移输出。上述划分方式具有一定的灵活性与变通性，正如教师可以灵活处理综合与实践的学习方式，不同类型的内容也会因教师的具体设计达到不同效果。教师可以通过综合与实践的教学累积主题式学习和项目式学习的经验，融入其它内容领域的教学中。

#### 2.2.1 第一类：融入数学知识学习

有别于传统的讲授法主导模式表现的“老师教、学生听”，第一类内容强调在实践和探究活动中的知识输入，通

过多样化的体验理解数学知识内容. 体现在小学阶段, 新课标将原来设置在其它3个内容领域中一些数学知识纳入综合与实践, 包括常见的量、方向与位置、负数等, 该类内容除了有知识输入的目标外, 还包含核心素养、学习过程和方法等方面的要求. 例如第一学段的“主题活动2: 欢乐购物街”, 对应原课标“数与代数”领域中的认识人民币, 将其扩充为“在实际情境中认识人民币”“认识元、角、分, 知道元、角、分之间的关系”的知识要求, 同时也在学生经历活动中强调了“形成对货币多少的量感和初步的金融素养”的素养要求. 这类内容和学生的生活实际联系紧密或和其它学科关联密切, 采用主题式学习能获得较好的学习体验, 实现核心素养的达成.

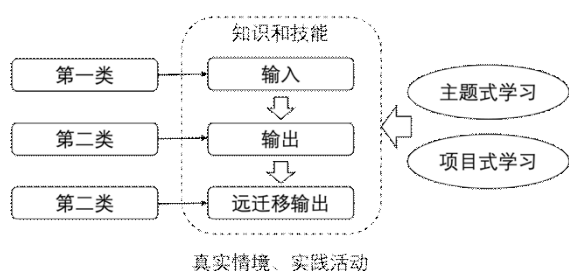


图3 综合与实践的内容分类

### 2.2.2 第二类：知识与方法的综合

第二类内容体现数学知识及其使用的综合, 呈现这些数学知识的使用方法和功能, 实现知识的输出, 即“用数学”. 教师可以通过设计情境和问题, 让学生参与实践活动或问题解决, 掌握数学知识的使用方法, 感受数学知识、思想、方法在解决实际问题中的价值和作用, 帮助学生感受数学思维在解决实际问题中的重要意义. 以第三学段的“主题活动2: 校园平面图”为例, 该案例需要学生灵活运用所学测量领域的相应知识, 具有明显的现实指向性, 且真实的操作能够激发学生的学习兴趣, 提升学生的学习动机. 学生需要利用比例尺、方向、位置、测量等知识, 绘制校园平面简图. 学生需要在真实情境中运用所学知识, 在这种具体情境下, 可能会面临一些书本中没有出现过的问题, 如长距离测量、合适比例尺选择、复杂位置关系呈现, 学生可能需要不断地讨论、交流、反思, 调整测量和绘制方案, 才能最终达成任务目标.

### 2.2.3 第三类：跨学科的问题解决

第三类内容凸显在跨学科的真实情境下, 通常也是复杂陌生的、具有一定挑战性的情境, 需要学生综合运用所学知识与方法解决实际问题, 实现知识的远迁移输出. 因为面对真实情境中的问题, 几乎不可能仅仅只运用数学知识, 而是需要调用多学科的知识技能、关注学科间、知识间、技能与思维间的关系, 进而收集新信息、开拓学习新方法, 因此对“跨学科”的强调在该类内容中水到渠成. 例如第三学段的“项目学习2: 水是生命之源”就涉及了水资源分布、水资源保护与利用、家庭生活用水情况、城市供水及污水处理等多方面的内容. 第四学段的项目学习则更是如此, “体育运动与心率”涉及体育、生物学科, “绘制公园平面地图”涉及地理、美术、历史、生物、建筑等学科, “国内生产总值(GDP)调研”则又涉及经济、社会、金融等学科. 学生需

要整合数学与其它学科的知识, 通过个人探究和合作交流完成跨学科的问题解决, 感悟数学与生活、数学与其它学科的关联, 发展学习能力、应用意识和创新意识.

## 3 综合与实践活动设计提示

综合与实践为校本课程的开发和教师教学实践留下了较大的空间, 是改变教与学方式的重要内容载体, 也是发展学生核心素养, 强化学科关联, 增强课程的综合性和实践性的重要途径. 新课标“综合与实践”领域的内容要求、学业要求、教学提示和相应案例, 为教师合理设计主题式学习与项目式学习提供一定的参考.

### 3.1 把握主题的选取

主题是综合与实践主题活动和项目学习的土壤, 主题可以衍生出对学生具有一定挑战性的学习活动, 也是核心任务的载体, 所以主题的选取是综合与实践活动在准备和设计阶段的重要环节. 教师在选取和设计主题时可以从以下方面加以考虑. (1) 真实性. 主题来自学生的个人生活、公共常识、科学背景等, 描述要符合实际, 不能是人为创设或捏造的. (2) 探究性. 主题具有一定的趣味性, 能够吸引学生进行深入和持续探究, 不是对课堂或书本中熟悉套路的演练.

(3) 开放性. 不同水平的学生都能够参与其中, 采用不同的思维和方法, 获得不同的体验. (4) 延续性. 好的主题最好具有延续性, 可以在多学段使用, 并衍生出适合不同学段学生的具体任务. (5) 综合性. 主题具有跨学科属性, 能够激活多学科的知识与方法. (6) 可行性. 主题中设计的资源、材料、场地、人员等外部条件的保障, 这是传统课堂教学设计中不会特别关注的因素.

现阶段而言, 选择或设计主题对于不少教师来说还是一个比较具有挑战性的任务, 在进行综合与实践的活动设计时可能要经历多次打磨甚至推翻, 才能逐渐满足上述要求. 新课标的附录部分给出了大量的主题活动和项目学习的设计案例, 同时也提供了诸多主题, 教师可以基于这些主题, 因地制宜、因人而异地进行改进, 充分挖掘所处地区的优势资源和特色资源, 设计开发适合本地区、本校、本班学生的主题.

### 3.2 优化任务的设置

“综合与实践”领域体现了“跨学科”特性, 鼓励学生使用数学和其它学科的知识与方法分析和解决问题. 但归根到底, 在数学课程综合与实践活动, 特别是在项目学习中, 主干任务需要能够提取出数学问题, 指向数学本质. 因此在任务设置时还需要考虑与数学知识内容建立联系, 充分考虑与主题相关的数学概念或性质, 同时调用其它学科的知识与方法. 那么, 任务的设置必然会涉及“数学化”<sup>[12]</sup> (即图1中“真实情境中的问题”到“数学问题”的过程). 在设置任务时, 任务的目标性、颗粒度和简化度尤其值得考虑.

(1) 目标性. 主题可以是开放的, 解决问题的途径可以是多样的, 甚至任务的达成水平也可以有所不同, 但任务目标需要是明确的, 并且最好给出指标限制, 体现出殊途同归的意蕴. 这是学生完成任务, 进行成果展示和评价反思的基础. 以第四学段的“体育运动与心率”为例, 其任务核心是

要探究运动时间、运动类型、其它因素和心率的函数关系,而不是漫无目的地探究体育运动和心率。

(2) 颗粒度。任务设置不宜过大,也不宜过小。任务设置过大则往往难度过高、跨度过大,路径和步骤不够清晰,多数学生可能会放弃探究;任务设置过小、铺垫过多,不具有挑战性,学生失去了自主选择和表达创意的机会,自然也会丧失对于任务探究和解决的兴趣。因此教师在设置任务时,需要根据所教学生的实际情况合理、灵活地调整任务颗粒大小,切不可将课标、教材或某些优秀案例中的任务设置生搬硬套。

(3) 简化度。考虑到学生所学知识和具备能力的实际情况,当然不可能所有的问题都能解决,那么在“数学化”的过程中自然也会出现“简化”,即通过某些假设简化所提取出的数学问题。但这种简化必须适度,过度简化将使任务失去所处主题的真实性,成为人为构造的纯数学任务,主题也沦为“穿衣带帽”的伪情境。教师在开展活动时,一方面可以渗透这种简化条件提取问题、分析解决的思维方式,再逐步让学生考虑更为复杂的真实条件;另一方面,当任务不得不过度简化才能提取出学生能够解决的数学问题时,教师则应当考虑调整甚至推翻之前的主题,改用更为合适的主题。

### 3.3 关注教师的指导

“综合与实践”领域最终的理想学习状态是教师和学生形成学习共同体,对陌生复杂问题进行共同探索,教师不是扮演掌握标准答案的权威角色等待学生验证自己的结果。当然,在从主题式学习到项目式学习的过程中,随着学生年级的升高、能力的发展,教师的指导角色也应当有所变化。

(1) 小学低年级学生刚刚接触主题活动时,教师的示范和指导就比较重要。因为学生实践经验和知识储备的限制,不具备进行自主探索或合作交流的能力,如果贸然让其自主活动则往往效率极低,无法达成任务目标。教师需要亲自示范如何记录数据、如何呈现结果、如何与同伴分工合作等,并要在活动的过程中及时提供帮助和指导。

(2) 学生在具有一定的经验后,教师角色则可以适当后撤。提供必要的技术或工具支持,协调活动进程,引导学生自主探究和团队合作,给予学生自主的选择和表达的机会,可以参与学生的讨论交流,适当提供建议,鼓励学生以自己的方式表达观点和想法,关注每个学生的表现,组织成果展示,欣赏学生作品的优点、总结不足。

(3) 在初中阶段,学生可以相对独立地开展项目学习后,教师则可以以合作者的身份参与实践,共同寻找解决问题的方法,形成学习共同体<sup>[13]</sup>。团队的合作解决复杂问题是学生未来在生活、工作、科研中的常见形式,教师应在活动过程中引导学生建立学生之间、师生之间的合作关系,形成与他人分工合作的能力,既发挥自己的主观能动性,也能体会到团队的价值。教师还可以邀请学生参与到项目学习的设计环节,共同进行主题选取和任务设置,让学生自主选择感兴趣、想探究的问题。

### 3.4 突出支架的作用

在学生参与综合与实践活动,特别是项目式学习的过程中,教师应给学生提供合理的支架(认知工具),帮助学生

能够参与到超出个人能力的互动实践中。常见的支架包括:

(1) 获取和收集信息的渠道;(2) 可视化的数据分析工具;

(3) 交互和分享信息的平台;(4) 模型设计和验证的技术;

(5) 展示作品和观点的途径。尤其要重视具备上述支架特性的

现代信息技术和网络资源平台,不能忽视这类支架的客观存在和实际价值。教师在设置任务时就应当将必要的支架纳入设计之中,并注意支架的存在是帮助学生跨越非主干任务中的知识或技术壁垒,探索和解决更为复杂的问题,而非使用支架替代思考和探究的过程,直接“破解”任务问题。这种设计原则和利用动态数学软件进行函数动点问题解决类似,问题设计应当基于动态数学软件的功能,而绝非是用软件的可视化操作简单替代严谨的逻辑推理和分类讨论,让学生“看出”答案从而简化教学<sup>[14]</sup>。

### 3.5 利用展示与评价

主题活动或项目学习的最终结果会以“产品”或“成果”的形式呈现,是任务目标的最终体现,也是检验学生实践效果的主要标志。最终结果可以是具体的实物作品,如“绘制公园平面地图”的最终结果是学生绘制的平面地图;可以是探究分析的研究报告,如“体育运动与心率”的最终结果是数据分析的报告;也可以 PPT 汇报个人或小组的发现、想法、设计、方案等。

虽然说最终结果是任务目标的体现,但综合与实践活动的反思与评价也不能只关注最终结果。教师应当引导学生在实践活动的过程中就经常反思自己或小组的思维过程、合作过程和问题解决过程,引导学生思考和梳理:我是如何想的?如何做的?我的同伴是如何想的?如何想到的?这样的交流是否有效?这样做是否合理?是否还有更好的方法?是否还有需要改进的地方?……让学生养成反思的习惯。

主题式学习和项目式学习的评价内容应该是多维的,可以分为:(1) 结果性评价。最终结果是否符合任务目标,达成度如何。(2) 表现性评价。学生的核心素养、数学思维、问题解决策略、合作交流能力等表现。(3) 情感态度评价。在实践过程中的参与程度、合作态度、探索精神、学习兴趣,等等。

总体来说,在小学低年级时,教师可以组织主导评价工作,肯定和鼓励学生的创造性思维,对于普遍性的问题进行总结和讲解,提出改进的方向和建议。当学生熟悉综合与实践活动,并且掌握了分析和评价的维度、策略、方法、流程后,应当鼓励学生相互评价,在展示交流中发现他人或他组优势,甚至可以让学生自行设计评价量表和观察记录表,充分激发学生在实践中的主动建构。

## 4 结束语

落实核心素养的课程目标,强化课程的综合性与实践性特征,是新时代课程改革的重要趋势<sup>[15]</sup>。“综合与实践”领域的设置是体现义务教育数学课程“综合性”与“实践性”集中标志和有效载体,同时综合与实践强调的发现、提出问题、分析问题和解决问题也和国际上基础教育数学课程改革所强调的“问题解决”一致<sup>[16]</sup>,是沟通数学世界和真

实世界的桥梁。此外,“综合与实践”领域也是新课标的课程内容部分文本修订变化最大的一部分,自然会引起数学教育研究者和教学实践者的广泛关注。

新课标明确了综合与实践的学习内容和学习方式,为教材编写和教学实施提供了更为详细的指导。也期待广大教育工作者研读新课标,借助此次更为细致的学业要求和教学提

示,将综合与实践真正付诸教学实践,并且在教学中累积经验,将主题式学习和项目式学习的经验迁移到其它内容领域的教学中。新课标的发布和实施对义务教育阶段的数学教学提出了新的挑战,也提供了新的机遇与更为细致的指引。综合与实践在促进学生核心素养发展的同时,也将提升中小学数学教师的专业成长。

#### [参 考 文 献]

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2022年版)[M]. 北京:北京师范大学出版社, 2022: 42.
- [2] 中华人民共和国教育部. 义务教育课程方案(2022年版)[M]. 北京:北京师范大学出版社, 2022: 11.
- [3] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(实验稿)[M]. 北京:北京师范大学出版社, 2001: 5-7.
- [4] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2011年版)[M]. 北京:北京师范大学出版社, 2012: 4-5.
- [5] 张舒, 曹一鸣, 王宽明. 国际视野下问题解决在数学课程发展中的争鸣与走势[J]. 比较教育学报, 2020(1): 10-22.
- [6] 曹一鸣, 马云鹏, 郭衍, 等. 面向未来的初中数学课程图谱分析——以经济合作与发展组织(OECD)“学习框架2030”为基础[J]. 基础教育课程, 2020(19): 4-16.
- [7] 徐斌艳. 20世纪以来中国数学课程的数学情感目标演变[J]. 数学教育学报, 2019, 28(3): 7-11, 29.
- [8] 宋爽, 曹一鸣, 郭衍. 国际视野下数学考试评价的热点争鸣[J]. 比较教育研究, 2019, 41(11): 72-79.
- [9] 任子朝, 赵轩. 数学考试中的结构不良问题研究[J]. 数学通报, 2020, 59(2): 1-3.
- [10] 史宁中, 曹一鸣. 义务教育数学课程标准(2022年版)解读[M]. 北京:北京师范大学出版社, 2022: 334.
- [11] 义务教育数学课程标准修订组. 聚焦核心素养指向学生发展——义务教育数学课程标准(2022年版)解读[J]. 基础教育课程, 2022(10): 12-18.
- [12] 曹一鸣. 数学教学中的“生活化”与“数学化”[J]. 中国教育学报, 2006(2): 46-48, 58.
- [13] 基斯索耶. 剑桥学习科学手册[M]. 2版. 北京:教育科学出版社, 2021: 288.
- [14] 孙彬博, 郭衍, 曹一鸣. 信息技术与数学教学“深度融合”:理想与现实[J]. 教育研究与实验, 2019(5): 45-50.
- [15] 安桂清. 论义务教育课程的综合性与实践性[J]. 全球教育展望, 2022, 51(5): 14-26.
- [16] 孙彬博, 郭衍, 邵珍红. PISA2021数学素养测评框架中的“21世纪技能”[J]. 数学教育学报, 2019, 28(4): 12-16.

## Synthesis and Practice: From Topic Activity to Project Based Learning

GUO Kan, CAO Yi-ming

(School of Mathematical Sciences, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

**Abstract:** The new compulsory education curriculum standards comprehensively emphasizes the comprehensiveness and practicality of the curriculum. The field of “synthesis and practice” is the bridge between the communication of curriculum learning and practical application in mathematics curriculum, and is also a major part of the content revision in the new mathematics curriculum standards. This paper reviews the history of synthesis and practice in the mathematics curriculum standards of compulsory education; it introduces and explains the revision of synthesis and practice in mathematics curriculum standards for compulsory education (2022 Edition) from topics activity to project based learning; and it also gives suggestions for design and practice from the aspects of theme selection, task setting, teacher guidance, the role of scaffolding, display and evaluation. It is hoped that the majority of mathematics educators will effectively carry out teaching activities of comprehensive and practice, promote teachers’ professional development, and improve students’ problem-solving ability and core competences.

**Key words:** curriculum standard; synthesis and practice; topic activity; project based learning; problem solving

[责任编辑:周学智、陈汉君]