

凝聚资源建设合力 促进教学方式转型

——山东省小学数学团队3C教学法与组群式课程资源建设研究及启示

“山东省小学数学3C教学法与组群式课程资源建设研究，定位高远，路径清晰，操作性强。是一种凝聚资源群体教育合力，促进教与学方式的转型，从满足基础需求到引领高端发展的一种课程资源建设的理想模式。”在不久前举行的山东省小学数学课题研讨会上，《全日制义务教育数学课程标准（实验稿）》研制组负责人之一、全国中小学教材审定委员会委员、中央民族大学教授孙晓天如此评价。

多年来，山东省小学数学教育坚持走内涵发展和特色创新之路，致力于引领教与学方式转型的课程资源建设研究，上下求索，砥砺前行，努力实现“夯四基、重四能、蓄素养”的育人目标，走出了一条“创新课程资源—促进教与学方式转型—促进师生持续发展”的内涵发展、特色发展、和谐发展之路。

1. 秉轴持钧，创新资源建设研究思路

课程资源是课程得以成功实施的根本保障。2001年，新课程改革启动后，重新审视原有课程资源我们发现，在教学方式方面，灌输、接受和告知式占主流，与《全日制义务教育数学课程标准（实验稿）》（以下简称《标准2001版》）倡导的理解、建构和探究式相悖，成为课程改革的障碍；在内容方面，零落离散，不成系统，且偏重基础知识和基本技能，忽视数学素养的培养；在评价方面，教与评自说自话，兵分两路，降低了诊断与激励功能。可见，现有的课程资源已经不能满足教学的需求。

山东小学数学团队以问题为导向，开展了以3C教学法与组群式课程资源建设驱动小学数学教学方式转型的实践研究。旨在通过对如何创建基于核心理念的教学方法体系，引领教学方式转型；为资源开发提供框架基础；怎样将课标理念物化于合适的课程资源载体中，构建小学数学课程资源群，满足教与学方式转型的需要；如何建立组群式课程资源开发与利用模型，为各层面教学研究提供区域性课程资源开发与利用范式等问题的研究，驱动教与学方式的转型，促进教师专业发展，全面提升学生素养。

通过调查论证，我们确定了三自（自建资源开发理论、自己创编资源、自用资源转型教学方式）一条龙工程建设，采用开发与应用双线并进、双轮驱动的策略，边开发边应用、边检验边完善，以期达到课程资源建设与教学方式转型的双赢效果。

（一）调研分析，规划研究路径

首先，采用调查法，通过问卷调查和师生访谈了解一线教师对转型教学方式的需求。统计表明，95%的一线教师希望得到新理念下课堂教学方式的引领，希望能有相应的教学资源支撑教与学方式的转型。然后，采用文献研究法，查阅整理有关建构主义、情境认知、知情合一、暗示诱导、认知冲突、问题驱动、启发式教学等方面的理论资料，全面分析国内外教育教育的价值趋向。在此基础上，针对调研发现的问题，运用经验筛选法，提炼成功经验，创造性地提出了情境串问题串知识串教学法，简称3C教学法（The chain of situation, the chain of question, the chain of knowledge）。同时，以教材资源、师用资源、生用资源为资源群要素，着手构建课程资源开发的框架，为教与学方式的全面转型做好路径规划与顶层设计。

（二）行动推进，逐步辐射推广

2002年，先以青岛、烟台和威海3个地市为实验点，2004年辐射到11个青岛版教材实验区，2006年在全省推进。实际运作中，开发研究与应用研究双线并进，同步启动。

1. 开发研究：寓理于物，创编丰富多彩的课程资源

一是从2002年起，历时四年，依照《标准（2001版）》创编了青岛版六年制16年级（12册）和五年制15年级（10册）小学数学课标教材，为课标落地提供重要载体，也为资源建设研究夯实了基础；二是创编师用资源，促进教学方式转型。开发与教材配套的教师用书和教师读物、创编了青岛版小学数学教学资源包、创建了青岛版小学数学教育教学资源网等；三是编写生用资源，促使学习方式转型。本着结构合理、功能互补的资源建设主旨，创编两种生用资源，一种是基础性资源（与教材配套的《基础训练》），主要功能是帮助学生夯实基础知识和基本技能；另一种是发展性资源（课外读物《快乐学数学》），主要功能是帮助学生提升数学素养。

2. 应用研究：殊途同归，探究资源实施的有效性

一是开展课题研究，提高使用课程资源的能力。教材作为课程实施的载体

和课程的物化形式，是师生开展教学活动的必不可少的工具，因此教师对教材的编写思路与特色理解是否到位，直接影响着教材价值的发挥。为此，我们申报了省教育规划十五重点课题《国家课程标准小学数学实验教材（青岛版）的开发与应用研究》，引领教师开展对教材特色的研究。项目组成员先后在《小学数学教师》《小学数学教育》等杂志上发表了《落实课程标准理念，创新教材编写思路》《基于课程标准的解决问题教材编写思路与尝试》《创新教材编写思路，渗透类比思想方法》《教材，引领学生学习方式变革的重要载体》等几十篇论文，提升了教师理解与使用课程资源的能力。在2014年结题会上，时任山东省教科所所长、现任山东省教科院副院长李文军博士评价：课题研究成果显著，3C教学法的创立与资源群建设的实践模型，实现了教与学方式转型的新跨越，具有创新性、可复制性和借鉴性。二是开展多种活动，提高课堂教学能力。通过定期召开教材培训与专题研讨会（如计算教学研讨会、解决问题教学研讨会、几何教学研讨会和统计教学研讨会等），提炼出3C计算教学模式、3C几何教学模式、3C统计教学模式、3C解决问题教学模式等不同知识领域的课堂教学模式，使教师有章可循，有法可依，充分发挥了课程资源在教与学方式转型中的作用。

三是加强团队建设，提供资源建设组织保障。通过定期开展骨干教师和县区教研员培训活动，培养和锻造中坚力量。通过成立省级名师工作室和基地校联盟，形成强强联合、优势互补、合作共赢的研究共同体。

（三）内核升级，强化立德树人
2016年9月，中国学生发展核心素养研究成果发布后，我们将研究的内核升级（将基于2001年和2011年数学课程课标的研究分别称为1.0版和2.0版，将基于数学核心素养和学科德育的研究称为3.0版），从理论和实践两个方面进行研究，力求通过升级版研究，促进教与学方式的进一步更新。

1. 开发研究：洞中肯綮，直击课程改革的新问题

一是研究核心素养。结合国内外数学核心素养研究现状，通过广泛学习、讨论、实践、验证，创造性地构建了山东省小学数学核心素养内涵与框架，为研究升级做理论支撑；二是研制德育纲要。依据《山东省中小学德育综合改革行动计划（2015年—2020年）》精神，以及省教育主管部门关于中小学德育课程一体化实施的整体规划，研制了《山东省小学数学学科德育实施指导纲要》，明确了数学学科德育范畴，提出了数学学科德育教学建议；三是按数学知识领域，分段段对核心素养和数学学科德育渗透点进行了梳理，提出了实施建议，形成了数学德育资源群建设的基本框架。

2. 应用研究：以一持万，探究课程资源的新范式

一是进行课例研究，探究核心素养与德育教学范式。充分发挥名师团队的作用，以我省名师名课为切入点，从核心素养与德育的双重视角进行审视，重新设计、完善，提炼总结基于核心素养发展与德育渗透的教学策略与方法，研制出《基于核心素养的小学数学教材分析及教学建议（1—12册）》；二是进行德育优秀课例评选，初步构建了数学德育渗透的课堂教学范式，探索德育育人教学策略，研制出《基于学科德育的小学数学名师名课再设计》；三是坚持课题研究，创新资源建设思路。申报立项了课程教材研究所十五课题《基于教材的小学数学思想方法教学的实践与研究、山东省十三五教育规划课题《基于学生核心素养发展的小学数学教学资源开发与利用研究》。通过研究，建构了小学数学核心素养体系，布局并规划资源群建设方略，将研究推向深入。

经过多年的实践与探索，山东省的小学数学资源建设研究，取得了令人瞩目的成就。

（一）在资源层面，三大创新资源特色突出，卓有成效

1. 青岛版小学数学课标教材
青岛版小学数学课标教材的编写思路，充分体现了3C教学法。教材通过栏目设计，将情境串问题串知识串固化为教学流程，不仅为教学提供了清晰的活动路径，还对教与学方式的转型起到了有效的引领作用，有利于培养学生的四基四能，发展学生的数学素养。如一年级下册20以内的退位减法教学，单元主题为逛公园，下设3个信息窗，具体结构见图1。

上述这种编排方式，从低年级一直延续到高年级，深受小学生的青睐。这些鲜明的特色，也赢得了国家教育部门专家和一线教师的高度评价。在2009年国家教育主管部门开展的教材使用情况调查中，青岛版教材在全国6套课标教材中综合排名首位，在分项调查中，88.5%的项目排名首位。青岛版教材被中国百年中小学教科书陈列馆收藏；人民币的认识单元被日本教科书引用；17项创新设计被国家教育主管部门编写的《新课程实验教材精粹选评》收录。

2. 青岛版小学数学教学资源包

青岛版小学数学教学资源包内含小学数学多媒体教学资源包、培训光盘、优质课精选集、教学设计精选集四大部分。小学数学多媒体教学资源包利用图文声像并茂的多媒体课件，动态呈现3C教学法，为教师提供了可操作的教学流程，为教师转变教与学方式提供了清晰的路径；培训光盘精选两节典型内容，由教材编写组录制成示范课，帮助教师把握教材编写意图，提高驾驭教材能力；教学设计精选集汇集了全省优秀教师的教学经验与智慧，是理论与实践水乳交融的鲜活文本，内容系统，涵盖所有的授课课，具有较高的实用价值；优质课精选集汇集了全省近几年来参加全国、全省及地市级优质课评选的最优课例，是先进教学理念、3C教学模式的视频再现，对提升教师教学能力和专业素养有着很好的引领作用。资源包面世以来，以其优质、高效、实用，深受师生喜爱。

3. 学生读物《快乐学数学》丛书
这是一套面向小学生的数学课外读物，有五大板块：生活大本营和数学小百科的主要内容是生活中的数学问题和自然界的数学趣事，使读者体会数学与生活、与其他学科的联系；探究与实践

编排了一些动手实践与自主探究的内容，培养学生实践探究和解决问题的能力；思维训练营主要是一些具有益智性、开放性和挑战性的数学问题，让学生历练一副数学地思考问题的头脑；文化长廊介绍数学史、数学最新研究成果及数学家的故事，使学生深切感受到数学的人文价值。此书面世以来，深受学生的喜爱，多次出版，供不应求。

（二）在理论层面，创建了3C教学法，构建了小学数学核心素养框架

在建构主义、知情合一等理论基础上，将情境教学、问题教学、结构教学有机整合，创造性地提出了3C教学法。经过多年的实践、探索、改进与完善，日渐成熟，形成了山东小学数学教学的鲜明特色。在3C教学法中（见图2），教师引领学生在具体情境中，发现数学信息，提出一系列相关问题（即由情境串引发问题串），使学生在发现、提出、分析和解决问题过程中学习数学知识（即由问题串引出知识串），建立数学模型，积累数学活动经验，提升数学素养。在这种教学模式中，教师由知识的传授者变为学习活动的组织者、引导者和合作者；学生由被动接受转为自主建构，成为学习的主体，通过探究、质疑、调查等学习活动，主动地、富有个性地学习。经过多年的实践研究，3C教学法已经成为山东小学数学教学的主流教学模式。

2. 小学数学核心素养框架

结合国内外数学核心素养研究现状，通过广泛学习、讨论、实践、验证，创造性地确立了小学数学核心素养内涵与框架。小学数学核心素养是学生在接受数学教育过程中逐步形成的适应个人自身发展和社会需要的必备品格与关键能力。数学关键能力包括抽象、推理、模型、运算能力、数感、空间观念、数据分析观念七大要素；数学品格包括思维严谨和理性精神两大要素。此框架创新之处在于，内容不仅包括专家学者们普遍认同的数学思想和数学意识，还涵盖了数学品格。数学是历练严谨思维、涵养理性精神的独特土壤，通过数学学习养成的数学品格，日积月累，习以成性，融会贯通，将会成为学生思考问题的习惯与模式，这种优良的做人做事的品质，将会对学生的终身发展产生深远的影响。

（三）在实践层面，开发了3C教学法范式，构建了组群式课程资源建设的实践模型

1. 3C教学法范式

3C教学法研究的具体做法，创新的数学方法使人耳目一新，大家纷纷点赞。在2014年国培计划示范性教师工作坊高端研修中，徐云鸿老师运用组群式课程资源建设的实践模式指导研修，收到很好的效果，被评为优秀坊主，并作为全国小学数学18个工作坊54位坊主的仅有的代表，在国培计划示范性教师工作坊经验总结会上进行经验交流，并应邀为继教网录制了培训课程。

三是教师的教育教学及资源开发能力提升，增强了职业获得感。在研究中，教师的教育认识水平得以提升，教学方式得以更新，专业素养全面升级。自研究实施以来，有20名教师被评为山东省特级教师，历届全国及华东观摩课评比，山东选手均获一等奖。麻明家老师的《圆的认识》、刘万元老师的《分数乘分数》、纪子成老师的《百分数》作为3C教学法的成功范例，不仅获得全国观摩交流会一等奖，而且在全国产生了重大反响，应邀到北京等多地进行讲学。课程教材研究所兼职研究员、著名特级

2. 创新特色，资源建设研究成果丰硕

根据小学数学各内容领域的特点，进一步开发出计算、几何、统计、解决问题四种3C教学法的范式。以计算教学为例，聚焦学科核心素养运算能力，着眼于算法多样化与优化的统整，其教学模式如图3。

其他三种范式：3C几何教学模式，聚焦学科核心素养空间观念；3C统计教学模式，聚焦学科核心素养数据分析观念；3C问题解决教学模式，聚焦学科核心素养模型思想与应用意识。

2. 组群式课程资源建设的实践模型

依据以组群式课程资源建设驱动教学方式转型的基本内涵，

创建了“一点定位、双线并进、多元协同、全域联动”的课程资源开发与利用模型。

一点定位：以3C教学法为资源群建设的基点。

双线并进：一是资源的开发与应用齐头并进，边研究，边开发，边应用，边检验。二是资源群建设研究与转型教与学方式双管齐下，并驾齐驱。

多元协同：师用资源、生用资源协同作用；培训研讨、课题研究多种活动协同作用，共同推进教与学方式的转型。

全域联动：遴选点校先行实验，再辐射到青岛版教材实验区，然后向全省推进。

图1

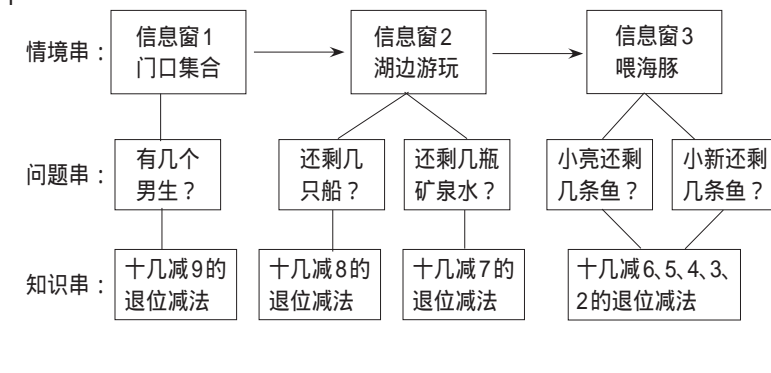


图2

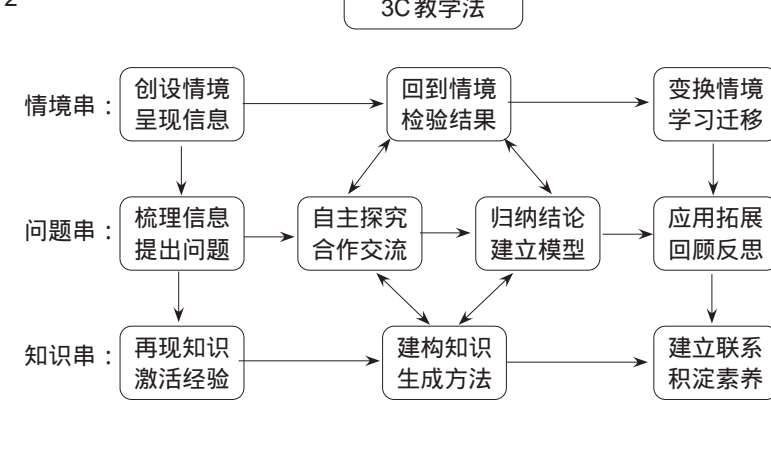
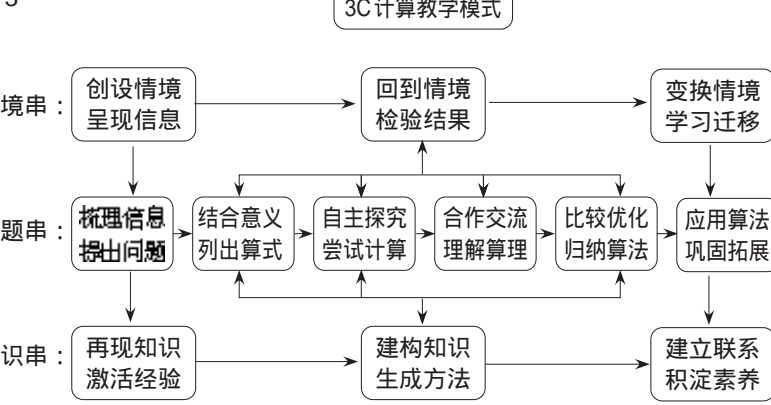


图3



3. 抚今思昔，研究产生的影响与启示

教师曹培英这样评价刘万元老师的课：这是一节久违了的数学课。它不是靠引人入胜的情境，不是靠精美的课件，不是靠教师生动幽默的语言，而是用数学自身的魅力吸引学生，打动学生。刘老师的《分数乘分数》一课被作为体现核心素养的典型课例，收录到《教师教育国家精品资源共享课配套教材《小学数学课程标准与教材研究》一书中。

回首来时路，给我们带来诸多启示：山东省小学数学课程资源建设之所以令人瞩目，原因归结于一个基点、两个维度，三个支撑、四个原则的提出与坚守。

一个基点：坚持以3C教学法为教学方式转型与资源建设的教学法基础。

两个维度：开发研究和应用研究同步进行，边开发、边应用、边研究、边完善。以确保课程资源建设研究的科学性和有效性。

三个支撑：一是以自创的3C教学法作为理论支撑，二是以自己开发的教材、师用资源和生

用资源等作为教学支撑，三是以转型教与学方式作为师生发展的支撑。

四个原则：一是科学性，符合数学的学科特点和学生的认知规律；二是主体性，资源开发的主体不仅有教育专家、学科专家、教研人员、一线教师，还有学生，共同参与资源建设，形成资源建设共同体；三是发展性，坚持使用者即开发者的导向，通过优胜劣汰的机制，不断更新完善丰富课程资源；四是实效性，无论是教材、教参等核心资源，还是教学资源包、学生读物等衍生资源，都以满足师生教与学的需求为宗旨，力求方便实用，操作性强，有利于提高教学效益。

回顾过去，历时十余年，我们开拓创新，创新课程资源转型教与学方式促进师生持续发展，山东省小学数学课程资源建设研究脚踏实地；放眼未来，在建设优质课程资源的道路上不忘初心，孜孜探求，一往无前，让每一个生命因数学教育而成长、发展与精彩。

（山东省教育科学研究院 徐云鸿）