指向数学核心素养的课堂观察的实践研究

中期评估报告

常州市新北区罗溪中心小学

主持人：丁丽霞

一、研究背景

在中国教育学会公布的《中国学生发展核心素养（征求意见稿）》中，“核心素养”被定义为“学生应具备的适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力”。从价值取向上看，它“反映了学生终身学习所必需的素养与国家、社会公认的价值观”。从指标选取上看，它既注重学科基础，也关注个体适应未来社会生活和个人终身发展所必备的综合的发展素养。

在数学课程改革向纵深处发展的过程中,数学核心素养的培养被视为“方向标”。但是，一线教师对数学核心素养是什么，似乎不很明了，这就给课堂教学的转型带来了困惑。因此，研究数学核心素养的内涵与构成，既具有重要的现实意义，又具有深远的历史意义。

进入21世纪以来，世界经合组织(OECD)经过专题研究，对素养和核心素养进行了界定。该研究认为：素养是个体在特定的情境下能成功地应对情境的复杂要求与挑战并能顺利地执行生活任务的内在先决条件；素养是可学、可教和可测的，即是经由后天学习获得的，可以通过人为有意的教育加以规划、设计与培养。在此基础上，该研究进一步提出了个体适应未来社会生活和个人终身发展所必须具备的核心素养，认为核心素养是在不同领域、不同情境中都不可或缺的关键素养，而核心素养研究是一种持续的多学科、多领域协同研究的集成。该研究通过整合，将核心素养归结为三种关键能力：第一种是自觉地运用工具和资源的能力，包括运用语言、符号与文本互动的能力；第二种是在异质社群中进行人际互动的能力，包括建构和谐人际关系、团队合作和管理与解决冲突的能力；第三种是自立自主地行动的能力。

（二）国内外研究述评

从20世纪50年代开始，日本一直致力于核心素养的研究，并界定了学科核心素养的三个特性。一是独特性，即体现学科自身的本质特征，也就是学科的固有性，如数学学科中数学思维与数学模型的建构。二是层级化，即学科教学的目标按权重形成如下序列：兴趣、动机、态度；思考力、判断力、表达力；观察技能、实验技能等；知识及其背后的价值观。三是学科群，即人文类学科、数理化生等学科、音体美学科，它们之间承担着相同或相似的学力诉求，如直觉思维与逻辑思维，自然体验与科学体验，动作的、图像的、语言的表达能力等，可以构成各自的学科群。这为STEM（科学、技术、工程和数学）等新兴学科的创生提供了理论依据和发展空间。

国内关于“数学核心素养”的研究，有一个较长的“孵化”期，大致经历了从“数学素养”到“数学核心词”、再到“数学核心素养”的过程。数学素养是当今社会公民必备的基本素养，“数学素养”与“阅读素养”、“科学素养”并列成为PISA测试的三大领域。21世纪的头十年间，我国多个版本的数学教学大纲、课程标准均有关于“数学素养”的表述。

2000年版初中、高中数学教学大纲首次以国家文件的方式提出“数学素养”这一概念，并将“思维能力、运算能力、空间想象能力(空间观念)、解决实际问题的能力、创新意识、良好的个性品质和辩证唯物主义观点”纳入“数学素养”范畴。可见我国数学教育传统的“三大能力”(“思维能力、运算能力、空间想象能力”)构成“数学素养”的主体。

2002年版《全日制普通高级中学数学教学大纲》指出“使学生在高中阶段继续受到教育，提高数学素养”，“努力培养学生数学思维能力，包括：空间想象、直觉猜想、归纳抽象、符号表示、运算求解、演绎证明、体系构建等诸多方面，能够对客观事物中的数量关系和数学模式作出思考和判断”。作为承前(教学大纲)启后(课程标准) 的过渡性大纲， 2002年版高中数学教学大纲在传统“三大能力”基础上新增了“直觉猜想、归纳抽象、符号表示、演绎证明”等能力要素，并试图用“思维能力”涵盖这些“数学素养”。

虽然2001年版《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》没有出现有关“数学素养”的表述，但2003年版《普通高中数学课程标准(实验稿)》、2004年版《上海市中小学数学课程标准(试行稿)》均指出，高中数学课程的总目标是：在九年义务教育数学课程的基础上，使学生获得作为未来公民所必要的数学素养，以满足个人发展与社会进步的需要。不难看出，对“数学素养”所作的“必要的”“满足个人发展”“社会进步的需要”等描述，已经接近今天所给出的“核心素养”概念。两份课程标准还指出了要“提高空间想象、抽象概括、运算求解、数据处理等基本能力”，这些能力正是“数学素养”的组成要素。

国内对数学素养的研究主要集中在数学素养的内涵、构成要素、培养策略、评价、教师数学素养等方面。这无疑为我们研究数学核心素养提供了借鉴。

近几年，我国在制定数学课程标准和高考评价分析报告的过程中，一些专家、学者常常提到数学素养和数学核心素养。孔凡哲教授认为，数学素养是指当前或未来的生活中为满足个人成为一个会关心、会思考的市民的需要而具备的认识，并理解数学在自然、社会生活中的地位和能力，作出数学判断的能力，以及参与数学活动的能力。马云鹏教授认为，数学素养是指人们通过数学的学习建立起来的认识、理解和处理周围事物时所具备的品质，通常是人们与周围环境产生相互作用时所表现出来的思考方式和解决问题的策略。王子兴教授的观点是：数学素养乃是数学学科所固有的内蕴特征，是在人的先天生理基础上通过后天严格的数学活动所获得的、融于身心中的一种比较稳定的状态；数学素养涵盖数学思维、数学意识、数学应用意识、创新意识、理解和欣赏数学美学价值等五个方面。涂荣豹教授则从测量学的角度对数学素养作出了界定：(1)基本的数学品格（理性、严谨性、逻辑性、实事求是）；(2)分析和认识问题的基本数学视角（函数观、方程观、解析观、极限观、向量观）；(3)一般的思维方法（分析、综合、比较、联想、归纳、类比、抽象、概括等）。并指出：较高的数学素养和数学能力反映在解决数学问题的高水平上，要求具备较强的探索能力、分析能力，即进行实验、观察、归纳、类比、联想、猜测、验证、反驳、抽象、概括的能力。可见，数学素养是人们能够用数学的眼光来观察世界，发现、提出、分析和解决问题的内在素养，由数学知识与技能、数学思想与方法、数学能力与观念等组成。

二、概念的界定

1.核心素养

不同于一般意义的“素养”概念，“核心素养”指学生应具备的适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力，突出强调个人修养、社会关爱、家国情怀，更加注重自主发展、合作参与、创新实践。从价值取向上看，它“反映了学生终身学习所必需的素养与国家、社会公认的价值观”。从指标选取上看，它既注重学科基础，也关注个体适应未来社会生活和个人终身发展所必备的素养;不仅反映社会发展的最新动态，同时注重本国历史文化特点和教育现状。在我国，社会主义核心价值观包含了国家、社会、公民三个层面的价值准则。因此从结构上看，基于中国国情的“核心素养”模型，应该以社会主义核心价值观为圆心来构建。此外，它是可培养、可塑造、可维持的，可以通过学校教育而获得。

2.数学核心素养

依据《关于全面深化课程改革、落实立德树人根本任务的意见》及《中国学生发展核心素养(征求意见稿)》给出的核心素养的概念，并结合数学学科特点，即将发布的《普通高中数学课程标准(修订稿)》这样描述数学核心素养：数学核心素养是具有数学基本特征、适应个人终身发展和社会发展需要的必备品格与关键能力，是数学课程目标的集中体现，是在数学学习过程中逐步形成的；数学核心素养包括数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算、数据分析共六个方面，更一般地还包括学会学习、数学应用、创新意识等；从学习评价的角度看，数学核心素养主要体现在情境与问题、知识与技能、思维与表达、交流与反思的综合运用能力上。

3.课堂观察

课堂观察是课堂研究广为使用的一种研究方法。课堂观察就是指研究者或观察者带着明确的目的，凭借自身感官（如眼、耳等）以及有关辅助工具（观察表、录音录像设备等）、直接或间接（主要是直接）从课堂情境中收集资料，并依据资料作相应研究的一种教育科学研究方法。所谓数学课堂观察技能，是指教师在数学教学过程中有计划（或偶然）地觉察学生的课堂学习行为和教学反应的行为方式。在数学课堂上，一次抽象概念的定义，一段教学难点的分析，一道数学难题的思考，一次合作学习的讨论，在这些关节点处教师事先都应设立观察点，按部就班地进行观察。

三、课题理论价值和实践价值

教师参与课堂观察所产生的意义是面向学生、教师与学校的。  
　　第一，改善学生的课堂学习。当观察者进入课堂观察学生的学习，关注学生是如何学习、会不会学习、以及学得怎样时，在一定程度上会引发学生行为上的改变。如以学生学习的互动为观察视角，观察学生有哪些互动行为、学生的互动能为目标达成提供怎样的帮助，通过观察实录还原学生在课堂中的表现，提供分析报告与改进建议，进而影响上课教师关注学生的后续学习行为，使其发生新的变化。观察课堂中的其他行为或事件，如教师教学、课堂文化等，通过教师行为的改进、课程资源的利用或课堂文化的创设，都会直接或间接地影响学生的学习。所以，教师参与课堂观察始终指向学生学习的改善，这也是课堂观察与传统听评课最大的功能区别。  
　　第二，促进教师的专业发展。课堂观察是一种研究活动，它在教学实践和教学理论之间架起一座桥梁，为教师的专业发展提供了一条很好的途径。通过课堂观察，教师借助合作的力量在实践性知识、反省能力等方面将获得新的发展，进而提高教师的整体教学质量。

第三，营造学校的合作文化。教师要开展课堂观察，就要改变原来单兵作战的工作方式，从教学上的孤立的个人主义走向合作的专业主义，因为完整的课堂观察程序不能没有教师的合作行动。每个教师都要主动向课堂观察合作共同体的成员开放自己的教室，接纳不同的力量进入课堂，共同来探讨课堂教学与学习的专业问题。通过课堂观察，教师在心理与行为上会发生一些变化，变得开放、民主与善于合作，这些变化会感染同伴，影响组织，进而使学校变成合作共同体的联合体

四、研究目标及内容

（一）研究目标

1.通过课题研究，让教师探究课堂的行为。教师要开展课堂观察首先就要研究被观察的同行及其课堂，提出清晰的观察目的，制作观察量表，还要充分考虑适合自己的观察与记录方式。教师进入现场后，要将课堂中连续性事件拆解为一个个时间单元，将课堂中复杂性情境拆解为一个个空间单元，运用量表对一个个单元进行定格、扫描，搜集、描述与记录相关的课堂信息，再对观察结果进行反思、分析、推论。这无疑是一项严肃而专业的研究工作，事实上也是一种适合教师实践场景的研究方法。  
　2.有系统、有计划的观察活动。教师在实践中参与课堂观察要经历课前会议、课中观察与课后会议三个环节，才能构成一个完整的课堂观察活动。课前会议是为观察者与被观察者提供讨论、反思教案的机会，着重解决两个问题：被观察者说课与确定观察点。进入课堂观察环节，观察者根据观察点，选择观察位置，运用量表做好课堂实录。课后会议时，观察者与被观察者分享观察收集到的信息，主要完成三项任务：被观察者进行课后反思、观察者简要报告观察结果、形成几点后续行动的改进建议。在整个过程中，教师的表现行为是多样的，明确观察目的、选择观察对象、确定观察行为、记录观察情况、处理观察数据、呈现观察结果等构成了一个复杂的行为链。  
　　3.开展一种提高数学课堂教学效率的合作行动。从教师所要经历的活动可以看出，课堂观察不是一个教师所能为的，或者说仅凭一个教师的力量是难以确保课堂观察的质量的，它需要教师间的合作，要由既彼此分工又相互合作的团队来完成。参与课堂观察的教师（包括被观察者）之间，要基于有主体的意愿、可分解的任务、有共享的规则、有互惠的效益等要素构成一个合作共同体。教师借助于合作共同体，探究、应对具体的课程、教学、学习、管理上的问题，开展自我反思和专业对话，促使合作共同体的每一位成员都得到应有的发展。

（二）研究内容

1、研究观察学生在数学课堂中的自主学习。

数学学习要以自主探索为核心，探索既是数学学习的目标，又是数学学习的方式。学会从哪些途径去解决数学问题，并渐渐地掌握探索数学知识的技巧和方法，养成科学探索的态度和品质。

2、研究观察学生在课堂中的合作交流。

合作交流就是在学生与老师信息交流的同时，注重学生与学生之间的信息交流，学生相互之间的沟通易于与师生之间的沟通。他们有着本能的平等、和谐、民主的关系，有共同的语言，他们之间能踊跃发言、大胆置疑、敢于想象，能相互取长补短，从而培养其合作精神，产生一种同伴效应。

3、促进教师的专业发展。

课堂观察是一种研究活动，它在教学实践和教学理论之间架起一座桥梁，为教师的专业发展提供了一条很好的途径。通过课堂观察，教师借助合作的力量在实践性知识、反省能力等方面将获得新的发展，进而提高教师的整体教学质量。

五、研究思路和方法

（一）研究思路

针对目前学生的实际，解读数学学科核心素养，正确认识理解，落实到自身的教学领域，制定合理的教学目标。

针对教学过程的各环节中应使每位学生都成为教师关注的对象，面向全体，正视学生差异，调整教学密度、深度、广度，提出问题要注意深浅结合、因人而异，使每一位学生在课堂教学优化的过程中,发挥出各自的潜能，并能够有效的地引导学生积极主动的参与教学活动,形成良好的学习方式、学习策略，从而使每个学生在原有基础上得到充分的、和谐的、全面发展。

（二）研究方法

文献资料法：在课题研究中积极收集并查阅相关资料，了解与本课题有关的理论，掌握本课题发展动态，并积极吸取同类课题研究成果，更新教育观念，形成课题研究的基本理念。

行动研究法：重点对数学教学的课前准备、目标设定、课堂教学实施和课后辅导等实践进行研究。

经验总结法：对实践活动中的具体情况及时进行归纳与分析、研讨，撰写总结报告，使实践活动更趋系统化、理论化，以此提高研究的质量。

六、课题研究情况

  1、在理论中学习、更新了教育理念

 我们采取集体学习和分散学习的方式，通过上网、学习专著、阅读教育类刊物，写好教育随笔，教学反思，积累教学智慧，改变我们的教学方式，探究小组合作学习，我们走到讲台的下面，真正做学生学习的组织者、合作者、引导者。让学生成为学习的主体，教师成为主导。我们课题组看的理论专著有：美国雷夫艾斯奎斯著作《第56号教室》、苏霍姆里斯基的著作《给教师100条建议》、日本佐藤学著作《静悄悄的革命》、徐丽华主编的《小学课堂观察》还有江苏版《小学数学教师》以及研读各科《课程标准》。撰写的教育随笔共10多篇，分别是：通过学习，首先明白思想观念需要转变，许多平时我们遇到的难题专家同样也有遇到，并从中学到如何来应对难题。也找到我们研究课题的方向和方法。特别是《小学课堂观察》这本书为我们课题研究提供更多的理论依据和值得借鉴的观察量化表。找到本次研究课题的价值，使我们有信心把这个课题坚持下来。

2、制定观察表格，指导课题组人员进行观察。

（1）我们依据《小学课堂观察》的理念，借鉴设计了《新北区罗溪中心小学数学课堂观察表》，分别是教师提问方式、各教学阶段问题的预设和生成，问题的思维水平，学生的回答方式，教师的理答方式，学生倾听习惯观察表，学生学习目标达成情况观察表，教师对课堂教学目标达成的监控观察表，师生是如何突破难点的观察表。通过课题组核心人员的辅导培训，使课题组人员心中有数，手中有法。比如学习目标的达成度我们通过分工合作，课题组人员从不同的角度进行观察，落实目标情况。

（2）课题组人员进行听课前要做好以下的思想准备和物质准备。首先是和任课教师提前沟通，明白授课者本节课的教学目标，也就是学生的学习目标。听清授课者是怎样围绕目标设计教学流程、通过什么方法突破教学的重难点、观课者要说清本次观课的目的，取的任课教师的支持和理解。我们要求观课者提前5分钟进教室，对教室的环境、学生的精神状态等方面进行观察。同时带好本次观察表格和笔以及录音笔等设备，自己准备充足提前进教室学生也能够做好心理准备，争取学生的支持。选准要观察的人便于上课好进行深度的观察和思考。

（3）通过课堂观察研究，使我们的“观评课”观念在变，方法在变，观课议课侧重点在变，观课者真正的在借鉴别人的优点，改进自己的课堂。

（4）采用“走出去，请进来”的方法，学习借鉴先进的经验。搭建课题交流平台。主持人参加了常州市小学数学乡村骨干教师潘小福培育站4次活动，参加了江苏省蓝天杯教学观摩活动，感悟到真正研究教学的大有人在，坚定了自己研究教学的信心，，肯定了我们的课题研究做的真实、有效。（见新北区学校微型课题研究手册记载）。

七、课题研究成果

1、理论成果

（1）形成了《小学数学课堂观察实践初步认识》以及几项观察记录。

（2）数学老师认识上发生改变：从有效课堂走向理想课堂才是我们课堂观察实践研究的有效价值所在。理想课堂应以学生发展为根本，以促进学生发展为价值取向，让每个学生生龙活虎、朝气蓬勃，成为学习的主体、课堂的主人。理想课堂中的教师使学生学习的促进者、合作者、引导者，师生应该是学习的共同体，教师应该为学生创造平等、开放、对话的建设性课堂环境。

(3)以案例撰写为载体，形成阶段性的反思

在课题实施过程中，教师对于教育案例的撰写有了更明确的认识。大部分课题组人员在观察后，都能及时的进行记录，掌握第一手资料，在此基础上撰写案例，进行实实在在的反思。课题组成员每周反思共3篇；培育站活动学习心得4篇。对实践活动中的具体情况及时进行归纳与分析，开展了每周一板书、每周一问题、每周一错题分析（见新北区学校微型课题研究手册记载）。

2、实践成果

（1）促进学生学习的主动性从而学习能力提高。学生数学学习方式也发生了的改观，上课安静了，课堂教学有秩序了，肯动脑思考了，学生学习目标明确了，上课积极和教师互动了。课堂气氛活跃了。

（2）提高了教师观察力，更多的关注教师的教转向更多的关注学生的学，重在学生的主动参与，注重学习过程。教师在设计数学教案时更多的关注围绕目标“提问的有效性”，在课堂作业的设计上更注重层次性。从这里我们看到教师也在悄悄的变化，有效的提升教师的专业成长。

（3）从课堂观察出发，重视数学阅读，丰富数学语言系统，提高数学语言水平。撰写的论文《注重课堂观察，在数学阅读中提升学科素养的实践》发表于《数学大世界》杂志；对实践活动中的具体情况及时进行归纳与分析，研究乡村小学生数学阅读的提升策略。论文《乡村小学生数学阅读的现状调查、归因及其提升策略》参与省级论文评选；将研究课上搜集的实验观察数据，经过分析整理加工，构成课题的有效论据。执教的《组合图形的面积计算》参加了2018年一师一优课评选；将研究课上搜集的实验观察数据，经过分析整理加工，构成课题的有效论据。2018年执教了教学调研课《认识倒数》《解决问题的策略》，评价优秀。

八、课题研究的疑难困惑

我们课题研究虽然取得了阶段性的成果，也存在着下面应该注意的问题，并在实践中不断地完善。

1、课题组个别参研人员思想认识不够，课题研究不愿动脑筋、不去主动参与观察又不喜欢学习。

2、课题组核心人员在组织活动中，经验不足，开展观察活动没有向教师解释观察活动的初衷，在评课的方式上，打击了个别教师上课的积极性。

3、在课堂观察教师的评价上还没有真正的涉猎。教师的评价语言直接影响学生学习的积极性。同时也是学生尊重教师的一个促进方面。更是师生营造和谐关系的基石。

九、课题研究后阶段的设想

1、继续抓好教师的理论学习，改变教师的教学观念。

2、切实抓好课题研究，做好课题实施诊断，“把好脉”。

3、继续深入课题研究，继续实施跟踪观察，改变学生生存方式、改变教师教学方式从而改变学校教研方式，营造积极向上的和谐氛围。开展好“沙龙活动”集思广益，解决学校发展的问题。

4、成果展示要具体真实：论文、教学案例、教育叙事、教学设计、经验总结。

5、随时注意课题研究过程性资料的收集，以免遗漏。