

思意数学：林伟数学教学研究与实践

林伟

(广东省深圳市第二实验学校, 广东 深圳 518021)

摘要：“思意数学”是指教育者以问题意境为载体，引导学生自觉按照数学思维，激发和引领学生在数学学习中共同探究、体悟，使学生自主地、能动地、创造性地实现自我身心的从经验走向智慧。

关键词：思意数学；教学研究；教学实践；教学模式；实验过程

一、提出的背景

“思意”两字的起源，要从我教学实践说起。从1990年开始，在不同的学校，我先后开展“学导式教学”“三二六课堂教学”“四主要环节目标教学”“三段五步教学”“思维学导式教学”到“思维表达型课堂教学”再到“思意教学”，逐步迈向数学思维和数学意蕴方向。2001年和2006年，先后参加广东省首届数学骨干教师培训和广东省百千万人才工程名教师培养对象培训学习。培训中有一项非常重要的学习任务，就是要反思自己的教育教学实践，在专家指导和同伴的帮助下，凝练自己的教育教学思想。“思意数学”是工作室正在努力打造和提炼的标志性成果。在前行的路上，工作室践行的“思意数学”开始激发出其不俗的魅力，多次为广东省数学骨干教师、广东省名师工作室主持人做“思意数学”教学思想的宣讲。“思意数学”教学思想深得大家的认同和赞许。

二、实验发展的轨迹

“思意数学”教学实验研究，大体上经历了以下几个阶段。

(一) 初步研究与实践阶段(1990年秋至1995年秋)

1990年大学毕业到乡镇中学任教，我听遍全校数学老师的课，召开了学生座谈会，从而找到数学教学质量不高的三条主要原因：一是学生的学习基础不扎实；二是教师的教学水平总体偏低；三是课堂教学效率普遍不高。填鸭式、满堂灌的注入式教学大量存在，忽视学生的智能培养，教学信息单向传递，方法指导太薄弱，我认真学习钻研“三论”（系统论、信息论、控制论）知识和有关教育教学理论，以及国内外有影响的各种教育教学方法，初步构想出“中学数学“学导法”教改实验”的基本框架。具体呈现为：导向——自学——共议——练习——精讲——自结。阶段性成果《中学数学“学导法”教改实验报告》获广东省教育科学研究成果奖，并在《数学教育学报》上发表。

加强学生的自学能力培养，我提出了三条措施：第一，注重培养学生的自主学习能力，需要在教师的指导下开展，通过创设问题情境，调动学生的探究兴趣；第二，采用计划性与阶段性的步骤培养学生的自学能力，逐步引导探究，为学生提供探究学习的条件；第三，对学生自主学习能力培养的方法必须具备可操作性特征，教师可以采用切实可行的策略为学生传授自主学习的科学方法。

着力提高教学质量，我也提出了三条措施：第一，制定提高

数学教学质量的“教学常规要求”；第二，开展关于教材教法和教学常规要求的研究与培训；第三，编写“每课一练”和“单元过关测试题”。

以上三条措施1995年以前基本上得到落实，这为以后的教改实验奠定了很好的基础，加上后面几年教改实验的不断进行，使得数学教学质量得到了稳步提升。

(二) 不断研究与实验阶段(1995年秋至1999年春)

1995年的暑假，我调入县重点中学，面对重点中学学生，又结合前一阶段研究的成功成果，开展“思维学导法”教学的实验研究。实验结果表明，实验班学生的学习兴趣较为浓厚，学习成绩均有较大幅度的提高，自学能力得到了较好的培养，思维能力有所发展，而学生的学生学习负担并没有增加。初步形成了“思维学导法”教学步骤，具体呈现为：目标导向——激学导思——引议释疑——精练强化——点拨提高——归纳小结。阶段性成果《以思维为核心，发挥学生能动性，开展“思维学导法”教学的实践》获广东省中小学教育创新成果奖，又在中央教育科学研究所主办1996跨世纪中国教育论坛会议上获优秀奖，并被收入《中国当代教育教研成果概览》，获广东省第一届普通教育教学成果奖二等奖。《中学数学“思维学导法”教学研究与实践》在《中国教育旬刊》(1998.4)上发表，1998年10月被收入《中国人民大学报刊资料》。其后，《数学教学中渗透创造性思维训练的尝试》发表在《数学通报》(1997.8)上。

对学生的思维能力的培养，我提出了三条构想：第一，恰当选取培养学生思维能力的教学方法；第二，精心构思，设计培养学生思维能力的教学方案；第三，创造数学情境，培养学生思维能力；第四，加强习题的变式训练，培养学生的思维能力；第五，完善学生的知识结构，为思维提供坚实的基础。

在此阶段，我们还主要完成了以下工作：第一，确定了实验的指导思想与目标；第二，研究了“三论”及其有关原理对实验的指导意义与启示；第三，形成了“思维学导法”的具体内容；第四，提出了实验班的教师在教学过程中必须遵循的若干条教学原则；第五，编印了辅助教材《高中数学每课复习·预习·练习》；第六，召开实验班老师的培训与研讨会。

(三) 扩大实验与研究范围阶段(1999年春至2003年秋)

1999年2月我调任雷州市第二中学副校长，分管教学科研工作。在各级教育行政部门教研室的领导及专家的关心和指导下，得到学校领导和老师支持。本项实验得以有胆识、有计划、有成效地开展。数学学科作迁移实验，也很快取得了显著的效果。实验深受广大师生和学校领导欢迎。形成了“三二六”课堂教学模式的六个基本环节，具体呈现为：1. 基础目标，检测补偿；2. 交待目标，引导学习；3. 依据目标，引议释疑；4. 围绕目标，练习测试；5. 实施目标，精讲点拨；6. 对照目标，分类达标。阶段性

成果《构建“三二六”课堂教学模式，提高课堂教学效率的实验研究》1999年在全国第二届教学与管理优秀论文评选中荣获一等奖。2000年4月，这篇文章发表于《承德师专学报》上。2000年8月，该文又荣获由中国教育学会数学教育研究发展中心主办的第十届全国数学教研年会论文二等奖，并收入年会论文集。

本阶段我们主要做了以下工作：第一，申报立项，调整机构。向国家、省、市课题管理小组申报立项。第二，主持《中学数学“思维学导法”教学的实验研究》被批列为中国教育学会“十五”规划立项课题研究和主持湛江市教育科学“十五”普教科研规划项目《培养学生问题意识和问题思维的实验研究》的研究。

在本阶段我们主要做了以下工作：首先，加强培训与学习，尤其是要求参与教改实验的教学加强对教育教学理论的学习，从而积极主动地参与到教学思想改进与优化工作中去运用科学有效的教学理念来指导教学；其次，深入探究新型的推广策略，如何将教改实验成果进行推广研究；再次可以组织教师们对教改成果进行交流与分享，教改成果主要有：出版了《数学教学论》，发表论文；第四，深化专题研究，深入开展“课堂教学一般模式及课型”“实验教学原则”“学生学习方法指导”等的研究。

（四）深化研究与实验阶段（2003年秋至2015年秋）

2003年9月，我调任深圳市第二实验学校教学处主任。根据学校实际情况，结合课题研究的需要，重新修订了实验方案，重新确定了实验班，缩小实验范围，想要集中精力在研究的深度与力度上做文章。当年，出版了专著《思维学导式数学教学概论》。阶段性成果《思维学导式数学教学概论》2013年获得第八届广东省普通教育教學成果一等奖，《思维学导式数学教学模式的探索与实践》获得国家级教学成果二等奖。

本阶段我们主要做了以下工作：

第一，继续做好申报立项，调整机构。向省、市课题管理小组申报立项，而且经审核，课题继续被确定为省、市立项课题。加强理论学习与研讨活动。利用各种机会组织老师学习现代教育教学理论。

第二，2008年主持深圳市教育科学“十一五”规划重点课题《初高中过渡阶段数学学习状况分析及教学探究》（课题批准号：B003），主要从以下几个方面研究：1. 研究课标，钻研教材；2. 降低难度，注意教学内容和方法的衔接；3. 转变教学方式，对学生分层教学；4. 实施有效策略，落实新课程三维目标；5. 能力和方法的衔接研究等。总结和推行“激发数学学习动机的策略、问题导引的策略、为认知而活动的策略、针对性的学习策略。出版了专著《初高中衔接教材读本》。研究成果《初高中过渡阶段数学学习状况分析及教学探究》发表在《数学教学通讯》（2013.4），获得2012年广东省中小学创新成果二等奖和深圳市教育科研二等奖。

第三，2010年主持深圳市教育学会“十一五”规划一般课题《新课程理念下的高中数学课堂有效教学的策略研究》（课题批准号：XH056），主要研究了主体意识、目标意识、情感意识、动态意识、训练意识和反馈矫正意识，执行了动机激发策略、设疑促思策略、

参与探究策略、差异发展策略、交往互动策略和体验成功策略。研究成果《高中数学课堂教学有效策略实践与研究》发表于《教师教育研究》（2010.4）、《实施有效教学策略，提高数学教学效能》发表于《数学教学通讯》（2012.10），被中国人大复印报刊资料《高中数学教与学》（2013.4）索引。

第四，2012年8月《高中数学的高效课堂教学模式改革研究与实践》被广东省教育科研“十二五”规划2011年度研究项目（课题批准号：2011TJK363）。每周举行“精品课”观摩研讨活动。遵循主体参与、创设问题、暴露过程、民主和谐、因课而异、评价激励等教学原则，总结出了思维学导式数学教学的六种课堂教学模式：概念课教学模式、定理（公式）课教学模式、例题（习题）课教学模式、复习（专题）课教学模式、讲评课教学模式、课题研究课教学模式。出版专著《高中数学新课程教学设计与研究》，该成果获得广东省中小学教育创新成果奖。

第五，主持广东省教育研究院立项重点课题《中学数学“思维学导式”教学的理论研究与实践》（批准号：GDJY-2014-A-a014）。这时形成了自己的教学思想：“三大板块”“九个支点”：即树立三个观念——学科知识系统观、学科知识整合观、学科思维方法观；培养三个意识——教学规范意识、教学合作意识、教学探究意识；建设三个环境——学科教学意境、课堂教学意境、师生教学意境。出版了专著《思维学导式数学教学概论》。该成果2013年获得第八届广东省普通教育教學成果一等奖，获得首届国家级教学成果二等奖。

（五）发展创新研究实验阶段（2015年秋开始）

作为广东省名师工作室主持人、学校副校长，主持广东省教育科研“十三五”规划重点课题“高中数学核心素养的教学设计研究”（课题批准号：2018ZQJK018），全面培养核心素养。发表了系列论文：《“思维学导式”数学教学实验取得成功》发表于《中国教育学刊》（2015.5）、《思维学导式数学教学的基本内涵及其操作》发表于《数学教学通讯》（2017.2）、《“思维表达型”数学课堂的构建与实践》发表于《数学教学通讯》（2018.8）、《思意数学教学的实践探索》发表于《数学教学通讯》（2019.2）、《基于核心素养的思意数学教学的课堂构建》发表于《数学教学通讯》（2019.8）。出版了专著《思意数学：林伟数学教学的研究》，构建“思意数学”教学理论、彰显“思意数学”教学艺术、生成“思意数学”教学范式、实践“思意数学”教学范例、凝练“思意数学”复习技巧、探索“思意教育”可行路径、共建“思意教育”教师教育。

本阶段我们主要做了以下工作：第一，落实学科核心素养，以省级课题中的核心素养的教学设计研究与实践为载体，建立了以主动书写、乐于探究、交流与合作为主要特征的学习方式，体现了新课程改革“以人为本”，着眼于学生发展的特色；第二，深化课题研究。结合本实验的特点，着重就“学生主体地位的确立”“启发式、导学式、讨论式、问题式教学”“课堂教学模式”“课堂教学原则”等进行深入研究，并取得了一系列成果；第三，培养与学科带头人。有11位教师被评为正高级教师，6位被评为广

东省特级教师,6位被评为广东省名师工作室主持人,学科组被评为市示范学科组。本实验为数学学科教师队伍的建设做出了很大的贡献。

三、实验的指导思想与目标

“思意数学”教学模式的实施是以《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》的精神作为指导,严格遵循教育的基本规律,并且从学生的身心发展特征为出发点,注重对学生学习积极性与主动性的有效调动。教学改革实验的最终目标就是探索出提升学生自主学习能力的途径,并且促进学生思维能力得以有效提升。不仅能够最大限度减轻教师与学生的负担,同时也能够为教学质量的有效提升提供帮助。教改实验的具体目标为:

第一,促进学生自学能力的提升。深入贯彻于落实先学后教的理念,教改实验下的学生其自主学习能力的得到了显著提升,大多数学生都能够积极主动地参与到课程学习中,并且养成了良好的自主学习习惯,不仅能够自主阅读教材以及其他相关资料,同时也掌握了科学有效的学习方法,能够对自身的学习经验进行有效总结与归纳。

第二,促进学生思维能力的提升。借助系统化的思维训练,大多数学生都能够养成良好的思维习惯,并且敢于主动提出问题、探究问题最终解决问题。很多学生都掌握了科学的思维方法;部分学生已经具备了良好思维品质以及较强的思维能力。其具体表现为:思维本身的独立性、灵活性、敏捷性、批判性以及全面性等诸多面。

第三,极大减轻了教师与学生的负担。在开展教学改革实验初期阶段,教师的负担势必会比较重,需要做好充分的备课准备、积极探究有效的实验方法、掌握学生的实际情况以及制定完善的实验方案等。但是经过教改实验的不断深入,教师的负担也会得到明显减轻,学生的自学能力也会得到有效提升。

第四,教学质量也会得到很好地提高。借助及时反馈与改进教学方法等措施,能够有效促进教学效率的提升。教师可以在开展教学时及时为学生解答重点的知识问题,并且实施因材施教的策略,帮助各个层次学生都能够实现全面提升。教师间的沟通与互动加强,对于教学质量的提升也是非常有帮助的。

四、实验的理论依据

任何教学改革实验都必须以科学理论为指导。否则,该实验将成为无源之水、无本之木。自1970年代以来,系统理论、信息理论和控制论已广泛应用于各个行业。那么,能否把“三论”引入教学领域,把其中的有关原理应用到课堂教学中呢?答案是肯定的。

(一) 系统论、信息论与控制论

1. 系统论

简言之,“系统论是关于研究一切系统的一般模式、原理、规律的科学”(《教育研究》,1984年第5期)。系统论作为一种现代化的方法论,可以将各个事物都当做是系统与系统之前的几何,也就是说世界万物都是系统,系统无处不在。系统是由不

同的部分,在相互联系与制约的影响下,按照相应的规律以及层次所构成的具备一定功能的整体。从教学的角度出发,教与学二者之间是相互影响、相互联系的整体。教学过程则是由不同任务、层次以及要素所组成,本身极为复杂。教学系统作为教育系统下设的一个重要子系统,可以借助系统论的方式,对各个事物、各个环节之间的关联性以及规律进行深入探究与辩证分析,找出最终能够解决教学问题、提升教学质量的方法。

2. 信息论

简单地说,“信息论是关于研究控制系统中,信息的计量、传递、变换、贮存和使用的规律的科学”(《教育研究》,1984年第5期)我们知道,教学是师生间的多边活动,教学活动就是信息的传递。教学信息主要指的是教学内容,此外,还有教师的语言,黑板,学生的问答、讨论、作业以及教师和学生在学习中的各种意识信号,例如走路、手势、表情、眼睛等,传递、反馈、再生与升华的过程。学生从教科书,老师或同学那里接收信息,并通过表情、口头表达、练习、问答、作业和考试向老师输出信息。教师根据学生的反馈信息与预定教学目标之间的偏差来调整教学过程。这将使教师和学生都能保持知识和信息的开放并实现同步。如果您可以在一段时间内获得最有效的信息,则可以优化教学。因此,从信息的角度来看,该系统被认为是一种研究方法,该方法通过信息的获取、传输、处理和利用,通过正常的信息流来实现其有目的的移动,从而对系统进行调度实现控制学习目标的目的有利于促进教学改革,提高教育教学质量。

3. 控制论

简单地说,“控制论是研究各种系统控制和调节规律的科学”(《教育管理辞典》第30页,海南人民出版社)。控制论基于所有系统共有的通信和控制问题。它的任务是探索各种系统共有的信息交换,反馈调整自组织和自适应的共性,并对理论进行小结和总结。适用于每门科学的一组语言、概念、模型和方法。控制论的许多研究对象是通信和控制系统,而通信和控制是密不可分的。(信息)通信的目的是控制。必须有反馈才能实现控制。控制的本质是应用反馈方法来达到增强系统稳定性或达到系统目标的目的。教学过程实质上是沟通和控制的过程。教学活动也是通过反馈达到目的的活动。这是一个可控制的反馈系统。因此,采用反馈控制方法来研究教学过程具有重要意义。

(二) “三论”的基本原理

系统论、信息论以及控制论这三者之间是互相关联与影响的关系。其中的概念、思想以及方法也是相互渗透的状态。人们在对通讯以及控制系统进行探究时势必会涉及到信息、控制以及系统的相关概念与方法。查有梁先生认为,可以将“三论”视为一个整体,进而从中获取三条最为基本的原理,即反馈原理、有序原理、整体原理(《教育研究》,1984年第5期)。下面逐一介绍这三条原理。

1. 反馈原理

任何系统只有通过反馈信息才能实现控制。反过来说,没有反馈信息的系统,要实现控制是不可能的。

“反馈”就是信息的反向输送（回输、回受）。反馈是用系统运动的结果调整系统未来运动的一种自控方法，即控制系统把信息输送出去，又把其作用结果返送回来，对信息的再输出产生影响，从而起到控制作用。反馈实际上是一种双向通信，其信息通道必须是一个闭环。没有反馈的非闭环是无法控制的。教学是有目的的行为，有目的的行为与反馈是分不开的。教学的反馈是传达信息（主要是教学内容）、返回信息、结果（主要是指学生的问答，实践，表达方式等），并进行分析，评估和调整。师生必须始终保持知识和信息的开放，以实现教学的同步和教学的优化。教师可以根据反馈信息改进教学方法，并根据自己的能力进行教学，使教学更有针对性。学生可以根据反馈信息纠正错误，改进学习方法，从而提高学习效率。

可见，教师如果不事先了解学生而随意讲课，学生如果不知道反馈结果而盲目练习，教学是不可能取得好效果的。教与学不是简单的“教师讲，学生听”这样一个单向的联系，而是教师的教指导着学生的学，而学的结果又影响着教。满堂灌、注入式的教学方式，忽视反馈信息和评价信息，只注重输出信息和接收信息，造成师生双方缺乏信息交流，这样的教学必然失去控制，达不到好的教学效果。

在运用反馈原理时，应注意以下几点：

第一，在发送与接受教学信息时必须保持二者的同步。教学作为师生共同参与的活动，需要做好协调一致，进而产生共鸣现象，以此来促进教学效率的提升。基于此，教师在开展实际教学时可以设定师生都可以参与的教学活动，提升学生参与课程学习的主观能动性，以此来帮助学生真正学习与掌握知识，促使自身发展。

第二，教学信息的反馈、评价与调控都需要做到及时有效。教师可以结合教学实际情况进行反馈与评价，进而实现当堂改进。这也就要求教师需要加强对学生的关注与了解，在备课阶段就借助教学反馈信息来对教学任务加以确定，在实际教学中及时评价学生的学习情况，从而科学地对教学方法与进度进行及时调整。

第三，需要加强对学生自我调节与控制能力的指导。教学过程本身就是教师进行调控的过程，同时也是学生在教师的指导下进行自我调控的过程。学生要想养成自我调控的能力，就必须对自身的学习结果获取情况加以有效地了解，从而及时进行改进与优化。教师可以采用课堂提问、组织学生进行讨论以及交流等形式对学生进行科学公正地评价。同时也可以及时向学生公布单元测试以及考试结果，帮助学生进行有效地调整，优化原有的学习方法，促进自身学习效率的长远提升。

2. 有序原理

任何系统都需要做到对外开放与交流，才能够实现有序的发展。换言之，封闭式的系统自然是无效的。

“序”主要是的是系统从自身的整体性出发，将系统内部功能以及相关的结构加以有序地保持。可以说，无序是成为不了系统的。系统的有序性在教学中的运用需要经历一段较长的时间。在实际教学中，学生自身的认知能力以及学习能力是不断发展变化的，学生的意志品质以及情感素养也是处于发展状态的。教学

本身就是一项由初级到高级、由点到面的发展过程。传统教学模式下，教师只负责为学生教授知识内容，转述教材，无法对学生的思维进行启发，这也就直接导致学生逐渐成为了被动的知识存储器，不具备良好的思考能力，不敢表达自身的见解，教学信息也无法实现有效交换。这种系统肯定是封闭的、无序的，其最终的教学效果势必也不会太理想。

有序原理告诉我们，教学系统应当是一个开放的系统，师生双方都应当把自己自觉地纳入这个开放系统中，尽量争取与外界交换有用的信息。根据有序原理，“五环节”教学方式中，我们设计了“激学导思、思维展开、应用提高、梳理提炼、质量检测”。

在运用有序原理时应注意以下几点：

第一，要激发学生进行思考与探究的兴趣。教师可以创造条件，给予学生充足的动脑以及动手的机会。可以鼓励学生敢于发表自己的看法与见解，实现师生间的有效沟通。可以要求学生们在听讲的过程中进行思考，在阅读的过程中进行思考，从而促进学生思维综合能力的有效提升。

第二，要提升知识与知识间的连贯性、系统性以及逻辑性。教师需要对每一章节、每一学期甚至每一学年的学科教材加以熟悉，从而才能做到知识间的连贯性与系统性。然后再结合学生的知识掌握情况以及身心发展特征，设计教学流程。同时还需要选取灵活有效的教学方法，促使学生的认识结构与教材知识结构实现有机统一。

第三，需要将知识教学、能力培养以及道德观念塑造进行科学排序。传统教学模式时，教师一味地向学生教授知识内容，而忽视了对学生能力的培养以及道德素养的塑造，这也就直接导致学生无法实现全面的成长与发展。因此，在“思意数学”教学模式的指引下，教师需要注重教学的有序性，为学生实现全面和谐地发展奠定坚实的基础。

3. 整体原理

所有的系统都是由各个结构环节所组成的。但是，需要认识到系统的整体性并不是简单的各独立部分的相加，需要其有着科学系统化的联系。

系统论的最终目的就是实现系统功能的最优化，进而为教学提供帮助。整体功能要大于独立部分功能是系统论的主要观点。因此在利用系统论指导教学时，必须重视将各个部分的功能加以充分发挥，同时也要从整体的视角出发来构建新的功能。

教学过程作为一个整体，是由多任务、多层次以及多要求等元素所构成的复杂的系统。传统教学模式下教师往往只是针对单个章节内容开展教学，导致本学科的知识结构以及知识间的内在联系被忽视，学生所掌握的也都是孤立的知识。这种教学最终所取得效果并不理想。整体性教学原则要求教师将知识拆分为部分，同时又需要将知识合并成整体，二者缺一不可。

整体性原则反映出教师要想提升教学质量，首先就需要从整体上开展教学，深入探究部分与部分之间的关系，最后再将其加以整合，实现问题的有效解决。基于此，在实施“思意数学”教学模式时，教师可以为每节课设计相应的教学目标以及总结，并

且在开头与结尾的地方设计出内容提要，组织学生进行单元复习工作。

教师在开展每节课程的教学时，都需要严格按照总—分—总的要求，在课后及时反思整个教学过程，回忆是否构建了完整的知识结构。并且在实际教学中还需要加强对各个组成部分以及各环节优化工作的探究，以期能够实现整个教学环节的优化与提升，取得理想的教学效果，提升教学质量。

五、实验的具体内容

(一) 根据有序原理设计思意数学“五环节”课堂结构

激学导思：激励唤醒，开启思维。

思维展开：独思互助，交流思维。

应用提高：学以致用，提升思维。

梳理提炼：回顾总结，优化思维。

质量检测：矫正反馈，拓展思维。

(二) “五环节”课堂教学模式的基本涵义

环节一：激学导思

激学导思就是“激励唤醒，开启思维”的过程。教师以课标和学情为依据，以学生学习兴趣的最佳结合点出发进行教学设计，创设适合学生学习情境和思维梯度，把教材和教学目标内化为符合学生认知规律的学习方案，在教师的诱导下，自主完成预设问题的学习，初步内化学习目标和内容。

环节二：思维展开

思维展开是教师在“开启思维”的基础上，进一步“交流思维、提升思维、优化思维”。在这个过程中构建师生“学习共同体”，有效引导共同完成。剖析重点、突破难点、澄清疑点、补充盲点。既完成预设目标，又可以生成新的目标。学生不仅体验知识生成的过程，而且体现学生思维发展的轨迹，展示学生思维提升的层次。

环节三：应用提高

这一环节是学生“学以致用，提升思维”的过程。教师根据教学内容设计基础问题，实现本节课教学的达成度，并且引导学生从知识向能力的转化与延伸，逐步达到知识与方法融会贯通，实现“发展思维”的目的。

环节四：梳理提炼

“梳理提炼”是师生共同“回顾总结，优化思维”的过程。“总结回顾”既包括对数学知识的梳理，也包括对数学方法的提炼。学生反思学习过程，总结和整理出获取知识体系、方法体系和解决问题的方略。教师将本节课所学内容融入到单元或章节之中，凝炼获取知识方法或思考问题的思路，形成完整的知识体系和方法体系。

环节五：质量检测

这是“矫正反馈，拓展思维”的阶段。通过检测诊断教和学的质量效果，检测教学目标的达成度和准确度，查漏补缺，反馈矫正，进一步帮助学生完成知识的落实、方法的内化，最终拓展学生思维向纵深延伸。

六、实验的课堂教学模式

“思意数学”课堂教学模式主要指的是引导学生积极主动地遵循数学思维的引导，在其中实现有效探究与感悟，从而促使学生能够主动地、创造性地实现由自我意识经验逐渐走向智慧养成的道理上。在这一过程中还能够实现感性与理性的密切融合。在“思意数学”教学中，以问题为核心，再现具体“意境”，激趣、设疑、引思，引导学生思维从感性走向理性，透过现象看本质，提供最精髓的学习材料给学。学生在学习中通过自己的对知识的理解和吸收，获得数学知识、方法的提升，掌握数学思维方法，从而引导学生深入学习，批判性思考，追求卓越。其结构如图1。

在“思意数学”课堂结构的探索下，落实到具体的课堂实践中，“思意数学”课堂教学的基本流程为：思维的激发、思维的导引、

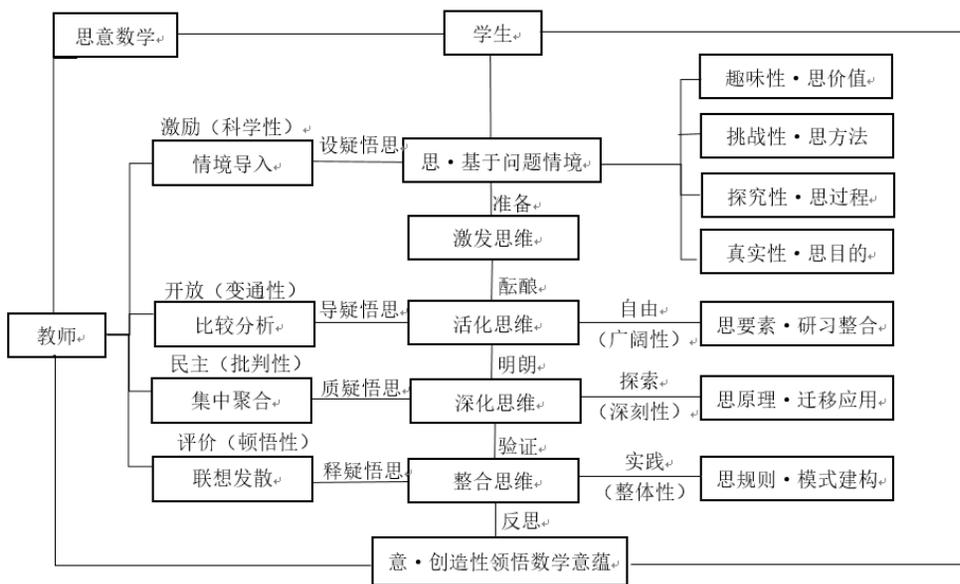


图1 中学“思意数学”课堂教学模式图

思维的碰撞、思维的迁移、思维的提升。这一课堂教学模式的落地从两条路径展开。第一，基于问题创设，通过师生多方对话交互、反馈、导向型评价，达成学生整体性掌握知识的效果；第二，利用综合运用不同维度的知识，如结合程序性知识和陈述性知识，关注顿悟的产生，为改变思维搭建有效载体。

七、实验必须遵循的教学原则

教学原则主要指的是根据实际教学目标对教学过程的客观规律加以认识，并且以此来为教学工作提供指导的过程。教学原则是在对优秀教师教学经验进行总结的基础上，与实际相结合最终所提炼出来的，是各科教师开展教学工作时必须遵守的原则。传统的教学原则由于受到诸多因素的影响，已经无法与当前教学改革的发展向适应。因此，需要在“思意数学”教学改革实验的引导下，对于各地区各学科教师的课堂教学改革经验加以综合，充分提炼出科学的、切实可行的教学原则，以期能够为教改实验教师的教学工作提供必要的帮助。

（一）导学性原则

导学指的是对学生的进行学习指导与引导，其目的在于促进学生学习能力地提升，这也是素质教育理念下对于每位教师所提出的实际要求。我们应当认识到学生并不是天才，他们需要在教师的指导与帮助下才能够逐渐掌握良好的学习能力。因此，教师在开展实际教学时需要坚持导学性原则，其具体做法如下：

第一，在开展新课程教学时，需要引导学生先对旧知识进行复习才去采取预习新的知识内容，可以针对学生的实际情况制定出完善的复习以及预习提纲，为学生在学习新知识时的实际要求与任务加以明确，促使学生能够在复习旧知识的基础上导出新知识内容。

第二，需要引导学生加强对学习规律、学习方法以及学习目标的掌握，从而帮助学生养成良好的学习习惯与学习品质。

第三，需要有计划、有目的地逐步引导学生加强对教学内容的阅读与分析，从而更好地理解教材内容。

第四，要组织学生有选择地对课外书籍进行阅读，以此来促进学生视野的拓展，进一步促进学生学习能力的有效提升。

（二）启思性原则

启思指的是启发学生的思维。思维作为智力结构的关键组成部分，对于学生的学习活动发挥着重要作用。教师在开展教学时需要注重对学生思维的启发，这也是素质教育理念下对于教师所必需具备的基本能力。不仅需要为学生传授理论知识，同时还需要培养学生的思维能力，引导其积极主动地探究新知识，具体方法如下：

第一，教师可以为学生们创设问题情境，结合课程内容设计问题，以此来充分调动学生的探究欲望，更加主动地参与到课程学习中。

第二，教师需要帮助学生养成良好的思维习惯，鼓励学生敢于并且善于表达自己观念，以及对问题的困惑，最终实现问题的有效解决。

第三，教师需要帮助学生掌握科学思维的方法，注重开展思维训练。针对各个学习环节，教师可以采用例如对比、概括、归

类等思维方法，引导学生参与到思维训练中去。

（三）育人性原则

该原则要求教师不仅需要履行自身的教书职责，同时还需要兼顾育人任务，帮助学生树立起正确的价值观念。简言之，教师在开展理论知识内容的教学时，还必须对学生进行思想品德教育，教会学生做人的道理，具体的做法如下：

第一，教师需要加强对学生思想动态的了解与掌握，清楚学生的学习基础、兴趣爱好以及思想表现，另外还需要注重加强对学困生的帮助与关爱，努力探寻学生们的优点与长处，并且及时给予表扬和鼓励。对于学生存在的问题首先要做到宽容对待，其次要进行正确引导，促使学生能够自我克服，改进缺点，实现更好地成长。

第二，教师需要在班级内部树立优秀的榜样。教会学生做人的道理，在这其中教师可以以身作则，从自我做好，加强对自身的要求，以自己的实际行动去影响与感化每位学生。

第三，教师必须加强对教材内容的研究，对教材中所蕴含的思想性内容加以深入探究。可以选择借助名人事迹来促进学生的开拓创新意识得以养成，要帮助学生养成团结协作、社会交往以及适应环境等综合能力，不惧困难与挑战，为学生未来的成长与发展奠定坚实基础。

八、实验的主要特点

（一）有利于教师教学以及学生学习积极性得以激发

“思意教学”要求教师在开展教学时需要重视自己的主导作用以及学生的主体地位。从教学原则的实际要求出发到设计教学模式等诸多过程都需要教师在其中充分发挥自身的主导作用，以此来更高地调动学生参与课程学习的积极主动性，教授学生科学的学习方法，实现学生创新思维的启发，从而促使学生能够自主解决问题，真正成为课堂学习的主人。

（二）有利于学生的自主学习能力得以培养

虽然当前的教改实验工作要求教师注重培养学生的自学能力，但是在实际操作中由于缺乏必要的方法指导以及材料保证，导致其大都流于形式。“思意教学”教改实验的主要目标就是促使学生对自主学习能力得以提升。本次实验工作的最终目的就是为采用具体有效的措施来增强学生的自主学习能力，例如设计了教读、导读、自读三个教学环节。

（三）有利于学生的思维能力得以发展

传统的课堂教学模式下，教师一味地向学生传授理论知识，而忽视了对学生思维能力的有效培养。因此“思意教学”教改实验的另一主要目标就是促使学生对思维能力得以发展。结合这一教改目标，教师可以为学生们设计具有较强启发性特征的导读思考问题。在实际教学中，注重培养学生们的良好思维习惯与品质，教授学生科学的思维方法，留出充足的时间来引导学生对问题进行思考与讨论，最终实现自主解决问题。

（四）有利于课堂教学效率得以提升

课堂作为师生开展有效沟通与互动的主阵地，进而促进教学效果的有效提升。传统的教学是以封闭的注入式教学模式为主，在此影响下，教学信息无法得到及时有效地反馈，教与学二者之

间也无法实现同步进行。“思意教学”教学模式则是以教学信息的反馈情况作为出发点,对于教师与学生之间的信息交流进行反馈、评价、优化以及调控,将原本单向的信息传递方式转变为双向的信息传递模式。封闭式的教学也将变为开放式的教学,最终取得理想的教学效果。

(五)有利于学生的个性得以彰显

传统教学模式提倡统一要求,教学方法统一、教学内容统一,忽视了学生之间的学习情况、学习基础以及个性化差异等因素,致使学生的发展不均衡。“思意教学”教学模式下的课堂教学能够有效实施因材施教教学模式,促使学生的个性得以彰显。教师借助复习提问、学生展示、精讲精练以及评价测验等诸多环节来实施因材施教教学,保证不同层次的学习都能够获得很好的发展。

(六)有利于师生过重的负担得以减轻

传统教学模式下部分教师为了完成教学任务会选择采用不科学的教学方法,比如说拖堂、死记硬背等,这不仅会导致师生的负担加重,同时也不利于师生间身心的健康发展。由于课堂教学内容较为繁琐,同时还需要兼顾层次性的要求,很多学生在“思意教学”教学模式的影响下都能够在课堂上直接掌握知识,并且不需要做大量的课外作业,这也就极大减轻了师生的负担,促进学生自主学习能力的有效提升。

(七)有利于教学质量得以提升

“思意教学”教学模式要求教师与学生能够对教学信息做到及时反馈、评价与优化,从而提升课堂教学效率。在本次教改实验中,实行了有问题当天反馈、当天评价、当天改进、当天过关的原则,有利于学生加深对知识内容的掌握。同时对于学困生能够做到有效辅导,最大限度降低差生比例,为教学质量的提升提供帮助。

(八)有利于教师专业能力得以发展

对于参与教改实验的教学而言,需要加强对教育教学理论的学习,从而积极主动地优化自身教学观念、改进教学方法,可以采用“三论”的观念,来促进自身专业教学水平及能力的有效提升,尤其是年轻的教师,可以促使其尽快成长为学校教育工作的骨干力量。

九、实验应注意的问题

通过对实验研究得出的成果进行总结与分析,可以发现几年来的实验研究表明,“思意教学”这一教学方法所制定出的实验目标有着显著的科学合理性特征,并且教师能够通过自身的努力来予以实现;实验最终所得出的理论依据也是可行与可靠的;教师在参与教改实验中所遵循的教学原则与教学规律的实际要求以及现代教学理念的实际要求之间是相契合的;教改实验中所使用到的(《数学学习工具单》)对于教师的教学以及学生的学习都是非常有帮助的。参与教改实验的教师要想取得理想的实验成果就必须严格遵循实验要求,加深对实验本质内涵的掌握。通过对多年教改实验进行总结与归纳可以发现部分实验效果并不理想,导致该问题产生的主要因素有很多,需要采用有效的对策加以解决。

(一)切实提升教改实验工作领导的综合素质

教改实验工作要想得以顺利进行,必须要以领导的重视为

前提。

第一,校长需要亲自参与到教改实验工作中去,不管是制定教改实验计划还是教改实验的组织实施与推广,都需要校长的全程参与,并且进行科学有效地指导。学校方面可以创立教改实验领导小组,由校长担任组长,各部门密切配合。学校方面必须加强对教改实验的经费支持,帮助参与教改实验工作教师减轻评比压力,使其能够全心全意地投入到教改工作当中去,为教改实验的顺利进行提供保障。

第二,学校方面还可以成立关于教改实验工作指导小组,从而对其实施有效指导。每学期都需要开展研讨会,对于有贡献的教师进行表彰,并且邀请其总结自己的成功经验,在实际教改工作中加以灵活运用。

(二)参与科研的教师要注重提升自身的教研能力

第一,必须具备较强的教学改革意识,并且能够做到不怕吃苦,工作责任心强,以持之以恒的态度参与到教改工作中。

第二,需要制定出科学完善的教改方案,在开展实验时需要注重对数据资料的收集,并且深入探究,对于过去成功的经验与失败的教训加以总结,同时要向好做个案的追踪与分析工作,提升教改实效性。

第三,需要对实验所获取的理论数据认真分析。对于实验的具体目标、内容以及采用的方法加以明确,掌握科学的教学模式,对于实验的内涵做到吃懂、吃透。切忌照搬旧模式,结合教师自身的教学经验与学生的实际,提升实验效果。

第四,加强对学生的了解。包括学生的学习情况、思想动态以及学习习惯等。为学生讲解实验要求,争取学生的理解与配合;引导学生自主制定学习计划,帮助其掌握科学的学习方法,鼓励学生主动使用《数学学习工具单》进行学习。

第五,切忌出现两极分化的现象。最大程度避免出现“差生”。在班级内一旦出现学困生,教师需要及时采取解决措施,对课堂教学时间做到精心安排。

第六,教师自身需要积极主动地学习与掌握教育教学理论。转变与优化传统的教学思想以及教学方法,加强对现代教育技术的运用,并且与教改实验的总体要求相结合,开展有效的课题研究工作,最终撰写学术论文或实验报告。

参考文献:

[1] 蒋宗尧. 优秀教师修炼之道[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2011.

【基金项目】国家“万人计划”领军人才、广东省“特支计划”、广东省名师工作室联合资助项目,广东省教育科研“十三五”规划重点课题“高中数学核心素养的教学设计研究与实践”阶段性成果之一(课题批号: 2018ZQJK018)

作者简介: 林伟, 1969年出生, 广东雷州人, 中小学正高级教师(二级), 硕士生导师, 国家“万人计划”教学名师, 国家教学成果奖获得者, 广东省名师工作室主持人。主要从事教材教法、课程教学实践和高考研究。