

《以建模为核心的高职数学教学模式的探索》

课题开题报告

一、课题研究的背景和价值

1.1 问题的提出

1.1.1 高职教育理论的提出

随着教育的不断深入，高职教育的发展倍受人们关注。姜大源教授在《高等职业教育的定位》中明确指出，职业教育，是一种使受教育者获得某种职业或生产劳动所需要的职业知识、职业技能和职业道德的教育；更精确地说，“职业教育是终身教育体系中在基础教育之上为引导部分学生掌握在某一特定职业或职业群中从业所需的实际技能、知识和认识的教育服务”，“职业教育是部分人终身教育和人的全面发展的一个方面、一个阶段、一个重点”。因此，对受教育者来说，这既是指向社会组织需要的适应性“有业”，更是指向个性发展需要的主体性“乐业”，尤其是设计性“创业”。《职业教育教学方法论》中指出，职业教育教学实践的重心出现了两大变化：一是教学目标重心的迁移，即从理论知识的存储转向职业能力的培养，导致教学方法逐渐从“教”法向“学”法转移，实现基于“学”的“教”；二是教学活动重心的迁移，即从师生间的单向行为转向师生、生生间的双向行动，导致教学方法逐渐从“传授”法向“互动”法转移，实现基于“互动”的“传授”。

1.1.2 数学建模的重要地位

数学模型是通过抽象和化简，使用数学语言，对实际问题的一个近似描述，它便于人们更深刻地认识所研究的对象。作为专业基础课程的高职数学，原则上要充分体现“以应用为目的，以必需够用为度”的原则，强调其应用性以及解决实际问题的自觉性。而作为联系数学理论和实际问题的桥梁和纽带的数学建模思想，正好适应了这一要求。

1.1.3 任务驱动式教学的提出

如何在应用上下功夫，将以传授知识为主的传统教学，转变为以解决问题、提高动手能力、完成教学任务为主的互动式教学；将再现式教学转变为探究式、实验式学习，使学生处于积极的思维与学习状态，使学生真正把所学的数学知识应用到专业课程上，亟待解决。因此有必要提出任务驱动式的教学模式。重新调整教材的内容以及教学的模式，凸显服务专业、应用实际的教学理念。

1.2 课题研究的目的是、意义

通过本课题的研究，解决传统的教学方法不能很好解决的教学中存在的实际问题的弊

端，从而建立起以建模为核心、任务为主线、教师为主导、学生为主体的教学模式，真正体现以能力为本位、以学生为中心的高职教学理念。本课题的研究是构建适应新世纪素质教育和课程改革的需要，将进一步丰富和完善教学研究、“以人为本”理论和主体教育理论等相关理论。

1.2.1 理论价值

从理论价值的角度看，探索以建模为核心的高职数学教学模式，符合高等职业教育研究的发展趋势，是我国高等职业教育数学教育工作者所面临的必然选择。近年来，世界上许多国家特别是发达国家越来越重视高等职业教育，把高等职业教育列为全社会教育系统中的一个重要的子系统。高职教育要培养的人才，不仅要求有高素质，还要求有高端技能。高等数学是高职院校类各专业的基础课之一，其在各专业教学中所具有的基础性和工具性的特点，使其成为培养高职学生成为高端技能型专门人才的重要课程组成部分。高职教育的培养目标要求数学课程不应过分强调理论体系的完整性和逻辑体系的严谨性，而以“必需、实用、够用”为原则，在掌握一定理论知识的基础上，侧重于学生应用能力的培养，使知识的汲取依托于能力的培养和运用过程，在能力培养的同时提升学生素质。

1.2.2 实践价值

从实践价值看，探索以建模为核心的高职数学教学模式，是高职数学教学改革的客观需要，是培养学生综合素质的需要。一方面，高职数学面临的改革之一就是教学内容与实用性有机结合的问题，即如何让学生将所学的数学知识应用于实际生活的问题，数学建模可以作为解决以上问题的突破口，进而推动教学内容、教学方法的改革。另一方面，数学建模的过程可以培养学生应用数学知识进行分析、推理和计算的能力，培养学生应用计算机、数学软件及网络的能力，培养学生的创造力、想象力和洞察力，培养学生组织、管理、协调、合作的能力，提高学生的语言交流、文字表达和论文写作能力等，进而提高学生的综合素质。

1.3 省内外同类研究现状述评

研究将数学建模思想和方法融入数学课程教学是高职教育数学教改是一个难度很大的课题。目前，我国高等职业教育尚存在许多的基本问题。在理论上，高等职业教育并没有形成自己的理论体系，在实践应用方面，也只是延续普通高等教育模式，因此，研究将数学建模思想和方法融入数学课程教学是高职教育数学教改问题是一个具有开创性意义的研究。本研究借鉴国外的先进经验，结合我国对高等职业教育提出的“就业导向的职业能力系统化课程及其开发方法（VOCSCUM）”，进行了“以建模为核心的高职数学教学模式的探索”。

1.3.1 职业教育方面

国外的研究。从资料来看，国外对高等职业教育课程方面的研究已经形成了比较成熟的理论体系，不同的国家都形成了具有各自特色的课程理论，其中一些理论对本国的高等职业教育发展起到了重要作用。国外高等职业教育大体都是实行能力本位的教学模式，比较典型的是 20 世纪八九十年代，北美推出的 CBE 能力本位教育（Competence-Based Education，是一种职业教育思想）和 DACUM DACUM（Developing A Curriculum，教学计划开发，其本质是一种分析和确定某种职业所需能力的方法），现在已成为了一种科学、高效、经济的分析确定职业岗位所需能力的职业分析方法。德国在 20 世纪后期，逐步认识到现代职业教育必须着力培养解决综合问题的能力，其教学内容必须是涉及多个专业领域的综合学习任务，包括技术、社会、环境等与工作过程有关的方方面面，以此构建双元制的工作过程系统化的课程，称为以工作过程为导向的整体化工作任务分析法，德国的职业教育注重学生关键能力的培养，把关键能力分为社会能力和方法能力两部分，认为这些能力的培养将对学生的整个职业生涯产生重要影响。从国外课程改革资料看，世界各国的高等职业教育进入了一个在调整中巩固，在改革中发展的时期。在课程改革方面呈现如下趋势：课程改革更加个性化、人本化；课程设计突破岗位，面向职业生涯；课程体系从学科系统化发展到工作过程系统化；课程观念发生变化，各国都在探索更高形式的能力本位；在课程实施上，加强学校与企业的联系，着重强调实践的作用；在课程的衔接方面，更加注重与其他不同的教育类型之间的联系等。

国内的研究。近十年来，我国在高等职业教育研究与实践方面取得了令人瞩目的成绩。如认识到高等职业教育教学是以学习和掌握技术、技能为主的教育；专业课程体系提出突破“老三段”的学科系统化课程；科目课程强调理论上“够用为度”以及课程之间的“课程整合”问题；在课程实践环节中强调增强动手能力培养的重要性等。另外，我们也试图引进先进的课程模式以推动课程改革，但职业教育与国情紧密相连，这使得照搬引进的方式难于推广。因此，在大量实际教学中使用的教学方案和课程体系仍贴近本科。这就使课程改革成为高等职业教育改革的重点和难点，也是中国高等职业教育面临的任务。

在我国的高等职业教育课程研究中，迄今存在的问题是：没有提出应建立怎样的课程体系结构，更没有涉及新课程体系的系统化问题；实践环节与理论环节课程分离，实践环节的不够明确，课程目标与职业目标缺乏有机联系；没能深入探究技术教育的规律，往往企图用实验、课程设计、毕业设计等学科系统化课程的实践手段，学习和掌握技术；过分强调高等职业教育专业基础的作用，尤其认为讲基础就只有学科基础，没能认识到高等职业教育课程基础与普通高等教育的区别等。

1.3.2 数学教学方面

高职院校的数学课程的开发和开发是以高职教育的职业素质培养为目标，将理论与实践紧密结合在一起。目前，越来越多的高职院校倡导，将数学建模思想和方法融入数学课程教学是高职教育数学教改的一个重要举措。数学建模课程从 90 年代开始在我国的高校中逐步推广起来。1989 年，我国高校有 4 个队首次参加美国大学生数学建模竞赛。现在这项竞赛已经成为一个世界性的竞赛。1992 年 11 月底，中国工业与应用数学学会举行了我国首届大学生数学建模联赛。1993 年以来国家教委基础教育课程教材研究中心召开了两次“数学课程内容改革研讨会”，强调了“数学教育应联系实际”，“要重视从实际问题中建立数学模型，解决数学问题，从而解决实际问题这个全过程”。在全国包括我省各个高校中，“数学建模”课程成为绝大多数数学类专业的必修课和很多其他专业广泛开设的选修课，并拓展到研究生层次课程中。

现行的高职数学教育离实现高职数学教育的根本任务还有很大的差距。在教学内容和课程体系方面，只强调单纯的数学理论而缺乏与实际问题的结合，不能很好的服务于专业课，不能引起学生的学习兴趣，阻碍着学生应用数学的思想方法，导致专业系部压缩数学课时；在教学方法方面，教师只是注重数学知识的灌输，长期以来，融入的方法也只是以案例引入概念，在保持原有数学内容的系统性和完整性的基础上增加一两个应用题，课程考核中渗透简单的数学建模等等，学生并没有真正学会如何将模型与专业、与生活联系起来。因此，引导学生把所学的数学知识应用到专业上，进而应用到生活当中去，是数学教育工作者实施素质教育不可回避的问题。

1.4 课题的创新程度

(1) 与专业教学的统一性。以建模为核心，实施任务驱动式教学是高职数学教学改革的发展趋势。

(2) 学习内容的针对性。重点解决专业课教学中的基础性问题，即一步拓展基础课的教学空间。

(3) 教学整体的实践性。引入教学案例，直接与专业课挂钩，丰富基础课教学内涵。

(4) 突破性。开启基础教学以建模为核心的教学、教改探索之路。

二、核心概念的界定

2.1 研究对象的界定

数学建模是通过对现实问题的抽象、简化，确定变量和参数，并应用某些“规律”建立起变量、参数间的确定的数学问题，然后求解该数学问题，最后在现实问题中解释、验证所

得到结果的创造过程。数学建模活动是一个多次循环反复验证的过程，是应用数学的语言和方法解决实际问题的过程，是一个创造性工作和培养创新能力的过程。高职数学建模教育及实践对密切教学与社会生活的联系、对学生综合素质的提高有着十分重要的作用。

教学模式可以定义为是在一定教学思想或教学理论指导下建立起来的较为稳定的教学活动结构框架和活动程序。作为结构框架，突出了教学模式从宏观上把握教学活动整体及各要素之间内部的关系和功能；作为活动程序则突出了教学模式的有序性和可操作性。高职院校以培养技能型、应用型人才为培养目标，高职数学必须把数学与实际应用问题结合起来，而数学建模的过程，就是把错综复杂的实际问题简化、抽象为合理的数学结构的过程，将数学建模作为高职数学教学的重要组成部分，有其必要性和可行性。即本课题的研究对象为高等职业教育中的高职数学教学模式。

以建模为核心的教学模式的研究，是高职教育改革与发展的全新的教育理念。以课程实施过程中教师所面对的各种具体问题为对象，以课程的使用性、服务性为研究的主体，理论和专业人员共同参与。强调理论指导下的实践性研究，既注重解决实际问题，又注重经验的总结、理论的提升、规律的探索和教师的专业发展，是保证课程向纵深发展的新的推进策略。以建模为核心的教学模式的研究，要充分发挥教师个人、教师集体和教学专业人员的作用。教师要养成学习与反思的习惯，增强研究意识，以研究者的眼光审视、反思、分析和解决自己在教学实践中遇到的问题，把教学工作与教学研究融为一体。在重视教师个人学习和反思的同时，强调学生的主体地位，强调教师之间的专业切磋、协调与合作，互相学习，共同分享经验。学校要形成对话机制，为教师之间进行信息交流、经验分享和专题讨论提供平台，倡导科学精神和实事求是的态度，营造求真、务实、严谨的教研氛围。

三、课题研究的理论基础

3.1 主体教育理论

我国的传统教育，忽视人的自主性、主动性和创造性，而现代教育最重要的特征就是高扬人的主体性，正是基于此，从20世纪80年代，我国就有学者提出了主体教育的思想，试图从理论和实践两个方面研究、探索如何通过教育全面构建人的良好素质，促进人的个性全面充分的发展。主体理论认为，人的主体性是人的自然性和社会性的最本质的特征，是人之所以为“人”的最重要的前提。人的主体性主要包括三个方面，即本体主体性（指人的生存方式、生活方式和把握外界与自身的方式）、价值主体性（指求真、求美、求善和求自由的主体性）、实践主体性（指在社会实践活动中人的主体生成、发展和呈现）。所谓的主体教育，就是依靠主体来培养主体的教育，它包括三层含义：第一，把学生培养成未来社会生活

的主体，弘扬人的主体性，这是主体教育的基本价值立场；第二，在教育活动中，学生是正在成长着的主体，有一定的主体性，又需要进一步培养和提高，这是主体教育人性论的体现；第三，只有发挥人（教育者和受教育者）的主体性，才能培养主体性强的人，这是主体教育所采取的基本策略。主体教育的终极目标就是使每个人得到全面、自由、充分地发展。以建模为核心的教学模式的研究作为提高教学质量的实践活动，特别注重发展教师的主导性，学生的主体性。通过创造和谐、民主的教研环境，有目的、有计划地组织、规范各种教学活动，学生是最终受益者。

3.2 建构主义理论

建构主义认为，学习是建构性的，因为在学习中学习必须对新信息进行精制并将其与其它信息关联起来，以便让学习者在保持简单信息的同时，理解复杂信息。持建构主义观点的学者认为，建构主义不是适应某些条件的一种教学策略，而是一种学习的哲学，是了解世界的方式。因此，人的建构性的学习方式是与真实的本质、知识的本质、人的交互作用的本质以及科学的本质相关的。所谓真实的本质是指心智的表征具有“真实的”本体状态，即外部的世界；知识的本质则强调知识是由个人建构的，它存在于人的头脑之中；人的交互作用的本质是指个人在知识的建构中必须依靠意义的共享与协商，人际关系最基本的形式应该是合作而不是权威型的命令或控制；科学的本质是在于这是伴随着人的活动的一种带有一定偏见和通过一定滤镜的意义制定活动。“任务驱动”就是一种建立在建构主义学习理论基础上的教学方法。

3.3 反思性学习理论

反思性学习就是学习者对自身学习活动的过程，以及活动过程中所涉及的有关的事物、材料、信息、思维、结果等学习特征的反向思考。因此，反思性学习就不仅仅是对学习一般性的回顾或重复，而是深究学习活动中所涉及的知识、方法、思路、策略等，具有较强的科学研究的性质。反思的目的也不仅仅为了回顾过去，更重要的是指向未来的活动。通过反思性学习可以帮助学生学会学习；可以使学生的学习成为探究性、研究性的活动；可以增强学生的能力，提高学生的创造力，促进他们的全面发展。

反思性学习具有探究性。反思不仅仅是“回忆”或“回顾”已有的心理活动，而且要找到其中的“问题”以及“答案”。也就是在考察自己活动的经历中探究其中的问题和答案，重构自己的理解，激活个人的智慧，并在活动所涉及的各个方面的相互作用下，产生超越已有信息以外的信息。反思性学习的灵魂是“提出问题—探究问题—解决问题”。

反思性学习具有很强的自主性。反思性学习的整个过程是学生自主活动的过程。它以

追求自身学习的合理性为动力，进行主动的、自觉的、积极的探究。学生既是演员，又是导演，自始至终都是真正的主人。它通过自我认识、自我分析、自我评价，获得自我体验。它是建立在学生具有内在学习动机基础上的“想学”，和建立在学生意志努力基础上的“坚持学”。

反思性学习具有发展性。常规学习是学生凭借自己有限的经验进行简单的、重复的、直觉的操作活动。它以“学会知识”为目的，关注的是学习的直接结果，即眼前的学习成绩；而反思性学习是一种复杂的、探究的、理性的学习活动，它以“学会学习”为目的，既关注学习的直接结果又关注间接结果，即学生眼前的学习成绩和学生自身未来的发展；另外，常规学习只要完成了学习任务，就达到了学习的要求，而反思性学习不仅要完成学习的任务，而且使学生的理性思维得到发展。

反思性学习具有创造性。学生通过反思对问题及解决问题的思维过程进行全面地考察、分析和思考，从而深化对问题的理解，优化思维过程，揭示问题本质，探索一般规律，沟通知识间的相互联系，促进知识的同化和迁移，并进而产生新的发现。反思是一种积极的思维活动和探究行为。通过反思可以拓宽思路、优化解法、完善思维过程。反思是同化，是探索，是发现，是再创造。历史上的许多新的发现就是在反思过程中获得的。

四、研究内容、目标、思路

4.1 课题研究的内容

(1) 以建模为核心的高职数学教学模式的探索的目的及意义。主要包括社会需求、高职院校人才培养目标、高职数学教学改革、学生能力要求等方面的研究。

(2) 高职院校数学教学的现状分析。通过学生方面、教师方面、教学实施等方面分析高职数学的教学现状，并通过问卷调查与访谈等方法，分析数学建模在高职数学教学中的开展情况。

(3) 探索以建模为核心的高职数学教学模式的研究与实践。主要包括课程体系、教学目标、教学内容、教学方法、考核评价、师资队伍建设、学生数学建模活动等方面的研究与实践。

4.2 课题的研究思路与研究方法

针对研究对象的特点，在研究过程中主要采用文献分析法、调查研究法、经验总结法、行动研究法等方法，对相关文献进行收集、分析和整理，对廊坊市高职院校的教师、学生、教学主管部门等进行实例调查，探索以建模为核心的高职数学教学模式，提出具体的实施方法，以供有关门部借鉴和参考。

运用文献分析法来研究以建模为核心的教学模式的研究内涵、目标。搜集整理运用国内外与课题相关的教育理论，为课题研究提供科学的理论依据。

运用调查研究法来调查研究各类高职院校的教学现状，为课题研究提供充足的事实依据，并提出具体对策，明确研究的主攻方向。

运用经验总结法来收集分析和归纳整理出以建模为核心的教学模式的成功做法和有益经验，为课题的研究提供典型的范例，并揭示经验的实质，使之上升到理性高度，找出可以利用和借鉴的规律性东西。

运用行动研究法通过计划、实施、归纳和分析思考等环节，探索出“以建模为核心的高职数学教学模式”的内容、方法、途径及评价方法。

4.3 课题研究的过程

课题研究计划从 2009 年 9 月开始，预计到 2011 年 12 月结题。具体安排如下：

- (1) 2009 年 9 月—2010 年 2 月，制定方案，申报立项，组建队伍，明确分工。
- (2) 2010 年 3 月—2010 年 6 月，制订具体的研究计划。
- (3) 2010 年 7 月—2011 年 8 月，实施各子课题的研究，完成各子课题的研究任务。
- (4) 2011 年 9 月—2011 年 12 月整理总结研究内容，撰写课题研究报告和工作报告。

接受专家组的评估鉴定，完成结题工作。

4.4 课题组成员分工

课题规划，总负责，论证、研究报告执笔——王敏

课题指导与整体保障——王敏 宋劲松

课题任务协调——王敏 宋劲松 董国玉

课题社会调研——马东 郑浩

课题资料收集汇总——董国玉 马东 郑浩

五、课题预期的成果与表现形式

5.1 主要阶段性成果

序号	阶段成果名称	成果形式
1	探索以建模为核心的高职数学教学模式教师层面的调查报告	调查报告
2	探索以建模为核心的高职数学教学模式学生层面的调查报告	调查报告
4	《高等数学》	教材
5	以建模为核心的高职数学教学模式的探索研究	论文

5.2 最终研究成果

序号	最终成果名称	成果形式
1	以建模为核心的高职数学教学模式的探索与研究	研究报告

六、完成课题研究的保证条件

6.1 课题组成员的学术背景和人员结构

课题组教师师资结构合理，教师力量雄厚，长期从事高职数学教育教学工作，具有扎实的教学理论基础和丰富的教学实践经验。学历结构：硕士 4 人，本科 3 人；职务：副教授 2 名，讲师 5 名。

6.2 研究基础

多年来课题组成员在实践探索与理论研究方面积累了大量研究资料，为课题的立项、继续深入实验研究和结题奠定了坚实的基础。课题组力量比较雄厚，结构层次广泛，理论实践相结合，整个团队充满了朝气与活力，一定能够实现本课题的顺利结题。

6.3 机制保障

廊坊职业技术学院非常重视本课题的研究工作，教务处参与课题的管理、研究。学校保障课题组研究经费和研究时间，优先安排课题组成员外出学习、培训，努力筹措、大力投入研究经费，做到专款专用，确保课题研究顺利开展。

参考文献

- [1]宋劲松. 经济数学基础[M]. 北京:科学出版社, 2007. 8.
- [2]叶其孝. 大学生数学建模辅导教材(五)[M]. 长沙:湖南教育出版社, 2008.
- [3]姜启源, 谢金星. 数学模型[M]. 北京:高等教育出版社, 2003.
- [4]李大潜. 将数学建模思想融入数学类主干课程[J]. 中国大学教学, 2006, (1).
- [5]姜大源. 论行动体系及特征——关于职业教育课程体系的思考[J]. 教育发展研究, 2002, (12).
- [6]冯杰, 王勤, 黄力伟, 尹成义. 数学建模原理与案例[M]. 北京:科学出版社, 2008.