

# 第一章 绪言

## 1.1 问题的提出

### 1.1.1 研究背景

(1) 国家对高中教育及评价提出了新的要求

《国务院关于深化考试招生制度改革的实施意见》提出了“完善高中学业水平考试”“规范高中学生综合素质评价”“加快推进高职院校分类考试”“深化高考考试内容改革”等高中教育纲领性精神。要发展学生的综合素质，综合素质评价主要反映学生德智体美全面发展情况，是学生毕业和升学的重要参考；职业教育得到高度重视，高职院校考试招生与普通高校相对分开，实行“文化素质+职业技能”评价方式，中职学校毕业生报考高职院校，参加文化基础与职业技能相结合的测试，普通高中毕业生报考高职院校，参加职业适应性测试，文化素质成绩使用高中学业水平考试成绩，参考综合素质评价，学生也可参加统一高考进入高职院校。2015年通过分类考试录取的学生占高职院校招生总数的一半左右，2017年成为主渠道；考试评价重视基础性、综合性，着重考查学生独立思考和运用所学知识分析问题、解决问题的能力。

《教育部关于普通高中学业水平考试的实施意见》提出，实施学业水平考试，有利于促进学生认真学习每门课程，避免严重偏科；有利于学校准确把握学生的学习状况，改进教学管理；有利于高校科学选拔适合学校特色和专业要求的学生，促进高中、高校人才培养的有效衔接。根据《教育部关于加强和改进普通高中学生综合素质评价的意见》学校应从思想品德、学业水平、身心健康、艺术素养、社会实践等五个方面提升高中学生综合素质水平。学生选修课程内容和学习成绩、研究性学习与创新成果等，特别是具有优势的学科学习情况；音乐、美术、舞蹈、戏剧、戏曲、影视、书法等方面表现出来的兴趣特长，参加艺术活动的成果等艺术修养情况；在社会生活中动手操作、体验经历等情况，重点是学生参加实践活动的次数、持续时间，形成的作品、调查报告等，如与技术课程等有关的实习，生产劳动、勤工俭学、军训，参观学习与社会调查等情况，均纳入评价范畴。

可见，高中教育的改革进入了深水区，学校不应以考出高分为主要办学追求。作为普通高中而言，如何应对教育的职业性、综合性、实践性要求，如何提升学生的综合素质水平，是一个紧迫的课题。增强学科教学的综合性、实践性、应用型，是实施国家有关高中教育新政的重要出路。有怎样的课程结构，就有怎样的人才素质结构。对比发现，项目式学习在国外大学院校乃至中小学都有广泛的引用基础，由此也带来人才培养效益的根本差异——更注重学生习得知识的创新能力，而不仅是接受知识为最终目的。从目前普通高中教学现状来说，应转变课程管理的体制，由为学生获得高考高分的管理目标

核心，转变为学生获得较高层次和较为全面的综合素养为管理目标核心。项目式学习，顺应了国家有关普通高中教育改革的形势。

## (2) 全面落实普通高中数学课程标准的需求

《高中数学课程标准》指出：高中数学课程是义务教育后普通高中中的一门主要课程，它包含了数学中最基本的内容，是培养公民素质的基础课程。高中数学课程对于认识数学与自然界、数学与人类社会的关系，认识数学的科学价值、文化价值，提高提出问题、分析和解决问题的能力，形成理性思维，发展智力和创新意识具有基础性的作用。高中数学课程有助于学生认识数学的应用价值，增强应用意识，形成解决简单实际问题的能力。高中数学课程是学习高中物理、化学、技术等课程和进一步学习的基础。同时，它为学生的终身发展，形成科学的世界观、价值观奠定基础，对提高全民族素质具有重要意义。因此，《普通高中数学课程标准》提出，高中学生的数学学习不能局限于接受、记忆、模仿和练习，必须丰富学习方式，改进学习方法，发挥学生学习的主动性，使学生的学习过程成为在教师引导下的“再创造”过程。

数学学科的“应用价值”“解决简单实际问题的能力”，以及与中学物理、化学、技术交叉衍生的教学领域，未得到应有的重视。数学学习是指在教育情境中，根据数学教学计划、目的的要求，以数学语言为中介，在教师的指导下，由获得数学知识经验而引起的比较持久的行为变化过程。人的学习是需要讲求方式方法的，在我国现代汉语辞典中，方法是指关于解决思想、说话、行动等问题的门路、程序等；方式是指说话做事所采用的方法和形式（形状、结构）。学习方式对于学习结果产生决定的影响。那么，什么是学习方式呢？简单地讲就是人们在学习时所具有的或偏爱的方式。数学学习方式是指学生在数学学习活动中的方法及其参与方式。在未来的知识经济社会与信息社会，学生仅凭在校所学的知识与技能是无法应对的，他们必须具有较强的创新意识与实践能力，并具有终身学习的理念与自主学习的能力，为此，新课标特别倡导自主探究、动手实践与合作交流等新的数学学习方式，力求发挥学生学习的主动性，使学生的学习过程成为在教师指导下的“再创造”过程。然而，普通高中课程的实施迫于应试的强大压力，尤其是数学课程的学习，仍以解题训练为主要实施方式，以学生获取考试高分为教学目的，学习方式低端、单一，学生学习动力处于被胁迫状态。高中学生课程的核心问题，乃是呼唤有意义的、更高级形态的学习方式。

在数学教学实践层面，目前的教学管理主要围绕如何提高学生的解题能力进行，表现为学校科研管理以高考题型走向研究对象，以有效教学管理来促进学生解题能力的速成，以密集的各种考试成绩为管理评价依据；教师以各种题型的讲解和训练巩固为教学管理内容的基本架构，以分层教学管理作为提高分数的基本方法。这些，在学生获得数学理论知识及解题能力较高水平的同时，也将教学目的窄化为学科中心的狭隘，忽视了学生综合素养的发展。

### (3) 项目式学习对于学生综合素养培育的深远意义

被动接受型的学习方式能使学生在较短时间内掌握比较系统的数学知识，养成从书本获取知识的习惯和能力。但也要看到，这种学习方式是建立在学生客体性、受动性、依赖性的基础上，学习内容以现成的、定论的形式直接呈现，过分强调接受与掌握，忽视发现与探究，冷落学生学习的主体性、能动性和独立性，不能激发学生学习数学的热情和兴趣，不能提升学生思维和智力的发展，难以培养出具有数学素质、创新精神和创新能力的复合型人才。

项目式学习的方式，向中小学教学延伸，产生了喜人的结果。目前，美国、英国、澳大利亚和马来西亚等国家的一些工程协会与鉴定委员会对学习者的鉴定标准由“传授了什么”转变为“学到了什么”。同样，中国香港地区为了满足社会的需要，也推行了教育改革。香港课程开发委员会也积极鼓励推广PBL教学模式。鉴于PBL教学模式在全世界范围内引起的广泛关注，有必要对其相关研究进行归纳和总结。PBL教学模式通常是一种让学生以团队方式参与自由任务的方法，鼓励学生不断搜寻信息，自我评价。通过训练学生可以获得团队协作、人际关系处理、问题与沟通解决等方面的能力和技能。而指导教师也由过去被动授课，转变为激发学生积极性，辅导和提供资源，帮助学生构建他们自己的知识。

综上所述，项目式学习可以撬动目前高中数学课程单调枯燥的教学现状，为实现数学课程更为完整的育人功能，为培育更为全面发展的学生素养，有积极意义。

## 1.1.2 文献综述

### 1. 基于项目的学习的特征研究

(1) 创设现实的、有意义的、具有挑战性的项目情境，激发学生主动参与到项目活动中，有效利用各种资源解决项目中独特而又相互联系的各种任务，最终形成一个或一系列作品。

(2) 将学科知识、概念、原理融入到项目任务当中，学习者完成项目任务的过程，也就是学习者体验、感悟学科知识、概念、原理的过程，在此过程中学习者建构起学科知识、概念、原理的个性化理解，掌握一定的技能，发展自己的高级思维能力。

(3) 关注多学科内容的交叉融合。来源于现实生活中的实际问题往往是多学科交叉融合的，涵盖了多个方面的知识和技能。在学习过程中，学生需要综合运用多种学科知识来理解和分析，单纯依靠某一门学科知识则无法解决所遇到的问题。

(4) 以“团队”为基本组织形式，强调师生、生生以及该项目活动的所有人员相互合作，形成“学习共同体”。在“学习共同体”中，成员之间密切合作，每位成员共享自己的思维成果，充分交流互动。

(5) 学习具有一定的社会效益。基于项目的学习能促使师生与广大的社区进行联系，学生的作品，学习过程中所需的文献资料和学生的最终作品都能够与教师、家长以及商业团体进行交流和分享，学生制作的作品可以提供给商家在市场上销售，从而获得一定的经济效益。

(6) 学生在学习过程中需综合运用多种认知工具和信息资源。在学习过程中，学生会使用各种认知工具和信息资源来陈述他们的观点，支持他们的学习。这些认知工具和信息资源有计算机实验室、超媒体、图像软件和远程通讯等。

## 2. 基于项目的学习的优势研究

(1) 有利于学生开展个性化学习。“基于项目的学习适应于用不同的方法学习，能给学生提供多种方式参与和验证他们的知识学习，适合各种各样的智力技能(如肌体运动技能、图像技能)的学习，也能适应不同的学习风格”，为学生开展个性化学习创造了机会，有利于学生开展个性化学习。

(2) 促进学生元认知能力的培养，锻炼学习者“学会学习”。“基于项目的学习的特点为学生元认知能力的培养提供了条件，基于项目的学习中，允许学习者自己选定学习内容，制定学习计划，调节学习活动，这为元认知能力的培养提供了很好的契机，锻炼学习者“学会学习”，顺应了当代教育改革的趋势，是应试教育向素质教育转变的推动剂，为自主学习、终身学习奠定了基础。”

(3) 有利于知识建构与知识迁移。“在基于项目的学习中，活动给学生提供一种学习的经历，学生能够建构自身的知识。这种知识的建构是通过如下的程序来实现的：学生确定问题，寻求解决问题的办法，对问题进行研究，选择信息，分析信息，合成信息，并将新获得的信息与以前所学的知识联系起来”。由于基于项目的学习允许学生建构并生成自己的知识，因此基于项目的学习不仅有利于学生在学习时进行知识建构，更有利于学生在应用时进行知识迁移。

## 3. 项目式学习的与课堂结构呈现研究

项目式教学法尝试通过实施一系列完整的教学项目，将理论和实践有机地结合，它以任务为导向进行教学活动，以培养学生的专业技能为教学首要任务。与传统教学方式相比，项目式教学法在教育理念、教学目标、教学环境、教学过程和教学手段等方面都发生了很大变化，它不再以教师为中心，强调学生自主学习。但项目式教学法通常需要更多的教学时间，为实现对课堂时间的高效利用，我们应该考虑能否将学习过程的第一步——知识传递过程放在课外？在如今高速发展的多媒体、计算机、互联网等信息技术的支持下，信息的传递变得越来越便捷和容易，完全可以实现学生在课前利用现代化教学手段了解需要学习的内容，课堂上的时间就可以用于学生对知识的吸收内化。教师在课堂上主要发挥咨询和协调人的作用，师生通过课堂上的协作互动对所学知识点做更深入细致的研究。这种学习方式翻转了传统的课堂上教学、课堂下做作业的方式，所

以被称为

“翻转课堂”（flipped classroom 或 inverted classroom），翻转课堂是很适合在项目式教学中使用的一种教学方式。

项目式学习可以实现课堂的翻转。项目式教学中的每个项目所涉及的问题不论大小，都具有综合性和开放性的特点。综合性是指项目式教学融理论知识和实践操作于项目之中，每个项目的实施都包容了多方面的知识和技能；开放性，是指它不只局限于书本，也不只局限于从某个角度来看问题，它所涉及的问题都是非常实用的，不断变化发展的，是可以从多个角度来进行分析的。此外，项目式教学在关注理论和实践相结合的同时，也不放松对基本理论的掌握，每个项目在选择时都要考虑选题的合理性以及对前序知识的准备工作。要在限定的课时内完成项目式教学的教学任务，将翻转课堂教学理念融入项目式教学是一个很好的选择。

项目式教学中教学内容多，课程容量大，教师在传统课堂对每个项目涉及的所有知识点都讲解显然会使课堂时间不足，教师需要在课前尽量精选讲授内容以确保学生课堂实践操作时间充足。而融入了翻转课堂的项目式教学大大延长了学生的学习时间，学生可以根据自身情况选择并安排学习内容，网络资源的共享更是为学生提供了大量知识来源，学生可以根据自身的实际情况在网络上选择阅读相关资料，对已经熟悉的知识点不必再花费时间去学习，只要去阅读自己不清楚的知识点就可以了。而不用像传统课堂一样，所有学生在课堂上都必须学习教师事先准备好的教学内容，教学安排上不考虑具体学生对某个知识点是否已经熟悉或对某个概念根本不曾听说。

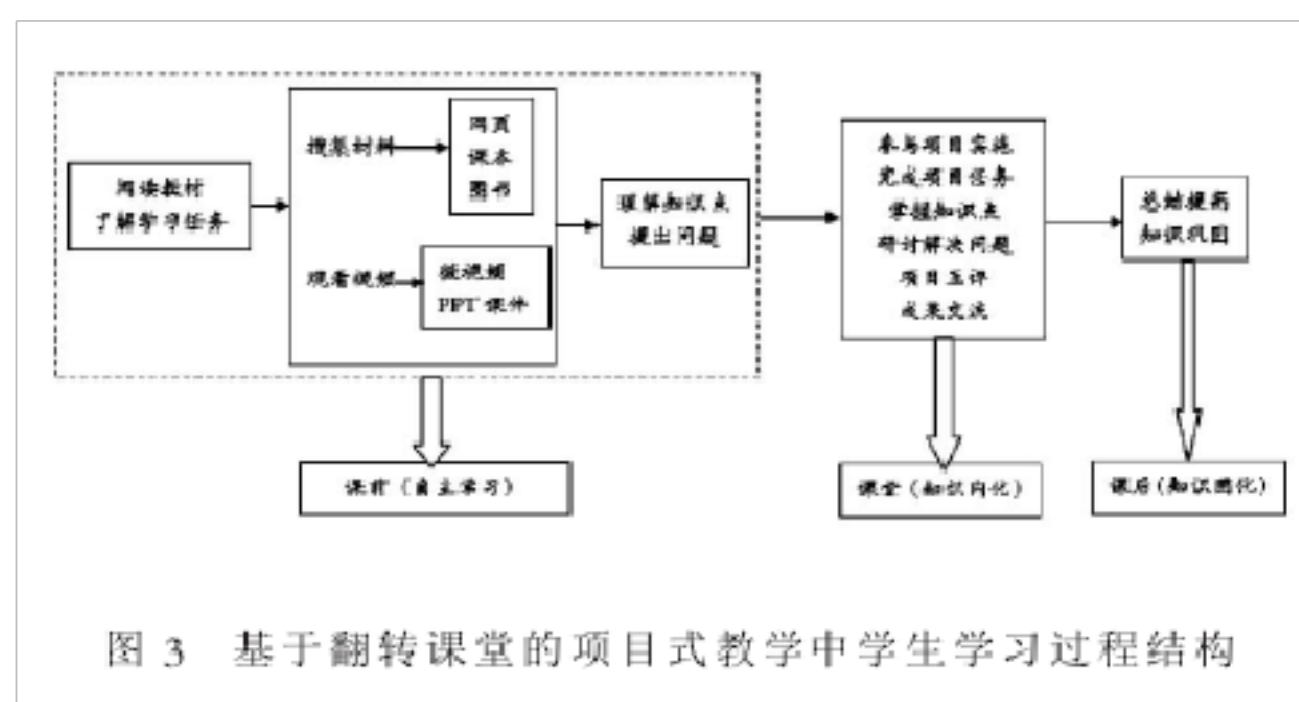
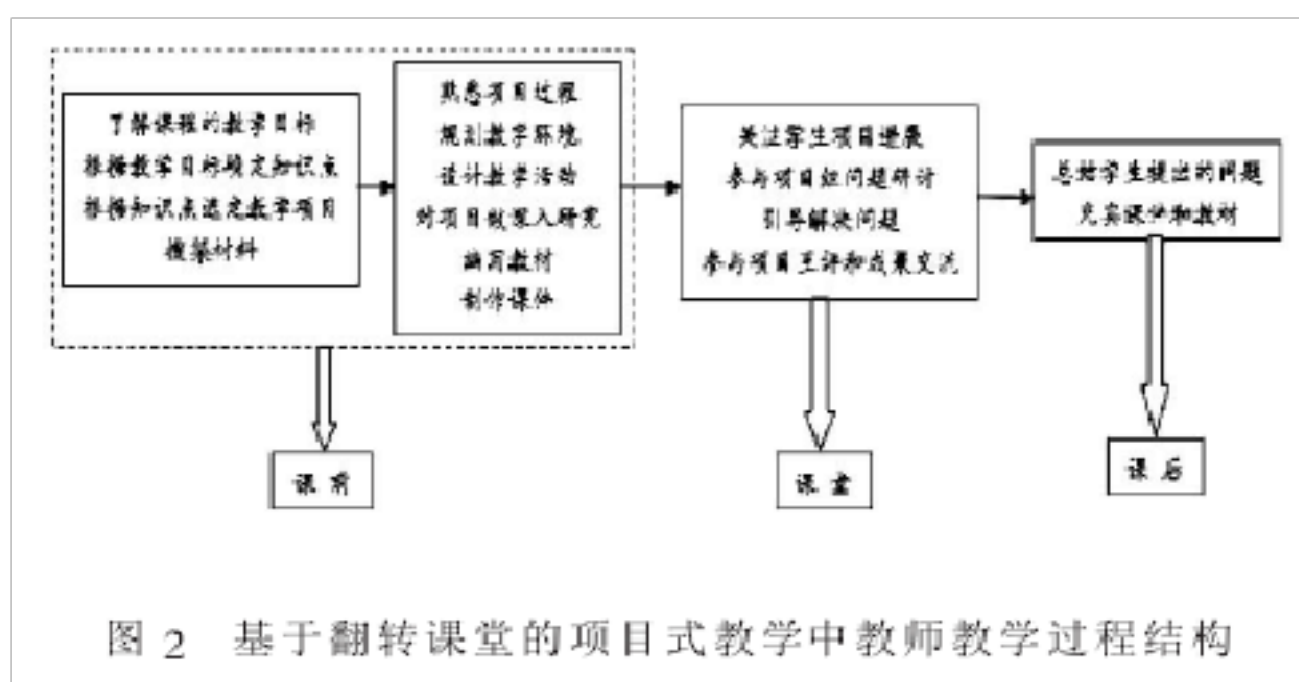
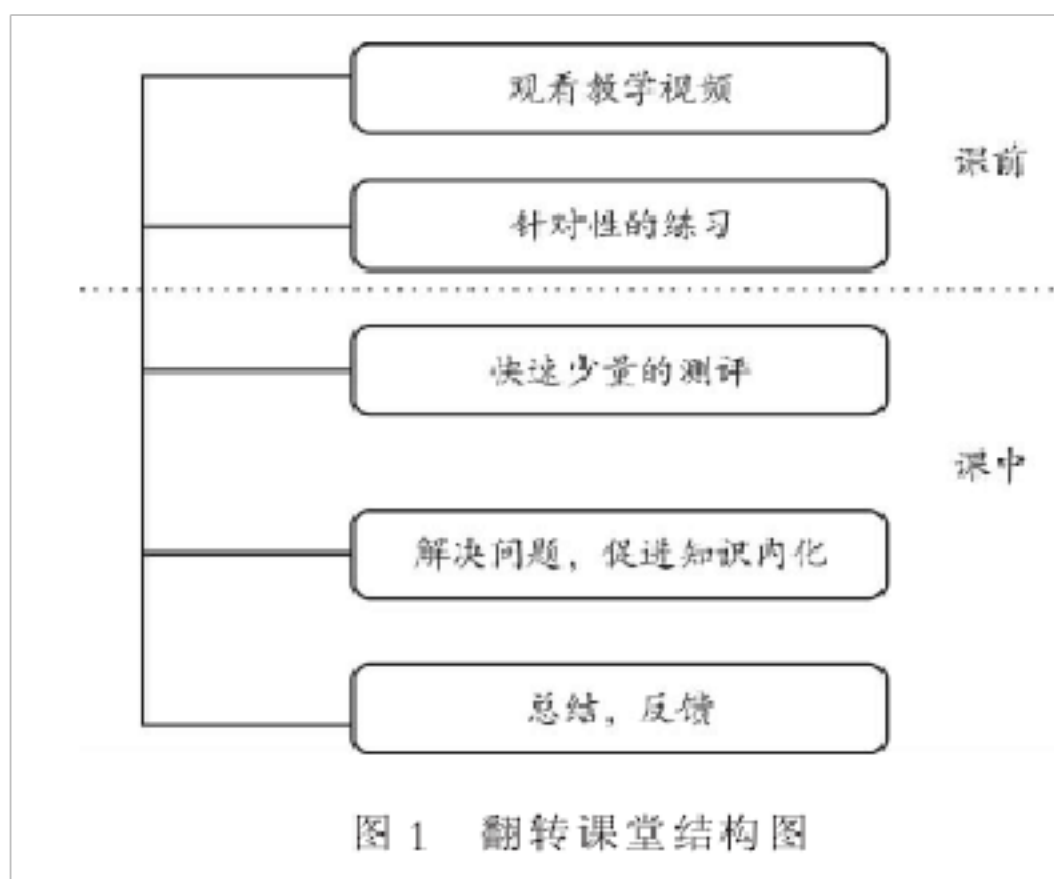
融入了翻转课堂的项目式教学将会打破传统教学方式对学生学习空间及学习进度的限制。学生可以选择在自己认为舒适的环境中观看教学课件，根据自己对知识的掌握情况和对知识的理解情况来调整安排学习进度，按照自己的状态灵活掌握学习地点和时间分配，提高学习效率。对于利用翻转课堂教学方式节省出来的课堂时间，可以用于学生动手参与项目实践，在实践的过程中可以将课前观看视频时遇到的理论问题以及课堂实践中遇到的操作问题直接与同学或老师讨论，增加了学生与教师面对面交流的时间。这种富有成效的面对面互动学习及亲手参与项目实践，才是翻转课堂在项目式教学中最重要的应用价值。

随着网络技术和计算机技术的发展，先进的信息技术和软件支持实现了通过网络传递教学课件。在明确的教学目标指导下，可以利用 VC JAVA等高级程序语言以及 Powerpoint、Flash、Authorware等通用多媒体工具对课堂教学内容进行加工处理，使教师在讲解所需掌握知识点的同时能够将图像视频等与教学内容有关的素材包含在课件之中，形成图文并茂的数字化教学资源，使学生能够获得教学项目的情境体验，激发学生的学习兴趣。所有相关专业的学生，都可以利用网络享用到教师制作的课件资源。

翻转课堂通过将传统课堂中的知识传授和知识内化过程颠倒来增强教学效果。美国的 Robert Tallbert 教授经过多年教学积累，总结出了翻转课堂的实施结构模型，该模型

简要地描述了翻转课堂实施过程中的重要环节(如图 1 )





基于翻转课堂的基本教学结构，教师可以考虑将翻转课堂的管理策略应用于项目式教学实践中，利用新型的项目式教学法来提高学生的学习效率，构建出更加符合“以学生为中心”的项目式教学模式。

## 中小学数学课程项目式学习的管理模型研究

美国 Margaret E.Gredler 将中小学数学项目学习定位为一种“做数学”的教学模式，它“着眼于发展儿童在真实世界中运用数学的倾向，又着眼于数学理解”。实施项目学习具体可以分为四个步骤：选定项目，分工分组；分析设计，规划整理；实施操作，展示成果；评价项目，反思总结。

(1)选定项目，分工分组。在中小学数学综合与实践过程中，项目学习是多种多样的，可以是学生感兴趣的主题或活动，也可以是教师从教学任务中提炼出来的有价值的专题作业。项目要求学生达到掌握有关数学的基本知识、有关信息搜集处理能力、活动参与或组织能力，也要求学生具备以数学能力为核心的有关生活技能。在明确主题之后，教师根据“组内异质，组间同质”的原则将全班学生进行编排分组，确定组长人选和小组成员角色的分配，明确分工，使得“人人有事做”。应注意的问题：一个项目是否能提升学生能力、促进学生发展，还需要满足一些标准。首先，这个项目是否在处理真实的数学问题，并具有一定的社会价值；其次，项目能否吸引学生的参与，调动学生的积极性；最后，项目能否实现学生多种数学思维的运用，如符号意识、空间观念、数据分析观念、运算能力、推理能力等。

(2)分析设计，规划整理。根据实际任务，各小组对项目进行分析、构思并设计活动计划，制定出完成项目的最佳方案。学生往往需要一定的活动场地、教学工具，学生可以采用多种项目实施的方案和过程，以采集初步信息或资料之后。然后，学生开始对资料进行信息整理，这是问题解决中至关重要的一步。学生需要对已掌握的信息进行甄别、筛选和管理，从而确保信息的真实性和有效性，保证项目的顺利实施。应注意的问题：要解决实际生活中的数学问题，需要学生掌握足够的数据和资料。搜集资料的方法有很多种，学生可以通过自己的观察、测量或者运算而获取信息，也可以运用间接的方式通过其他途径来收集资料，如报刊书籍、电视广播、网络和光盘、访问相关专家等。

(3)实施操作，展示成果。实施操作是项目学习的主要环节，学生通过实际动手制作作品，亲身体验“做数学”的乐趣。学生作品没有固定的形式，可以是实验报告、设计发明、项目档案袋、专题演讲、实物模型、幻灯片等。学生可根据已掌握的信息，根据已有的数学知识解决实际问题，然后进入成果展示。展示成果是学生在完成作品之后，汇报研究过程和成果的一种形式，可以满足学生的成就感。

应注意的问题：“学生完成任务后，不要急于展示成果，而应对别人提出的问题进行头脑风暴、分析研究，然后由教师指导梳理、归纳，以促进思维能力的提高。”

(4)评价项目，反思总结。项目评价可以通过自我评价、小组互评、教师评价等多种方式进行。在评价中，不仅要重视项目学习成果的评价，即终结性评价；也要关注在整个项目学习过程中学生能力的不断提高、综合素质的逐步发展，即形成性评价。最后，师生进行反思总结。教师创设出探讨氛围，学生在真实感受的基础上，交流实际测量、

是可供他人借鉴，哪些地方做的不足还需要日后改进，做到

应注意的问题：评价项目时，应打破重分数轻发展的传统评价模式，简单地以成绩来衡量学生素质。可采用成长档案袋的评价方法，收集教师、学生、同伴以及家长的评价意见，记录学生思维逐渐成熟、研究学习水平不断提高的过程。

#### 5. 数学项目式学习的案例研究

针对实际情况，进行项目化教学内容的构建。

首先，了解项目的意义。工程学的学生不仅仅要能够在绘图板上绘制“项目”草图，他们还应该能亲自动手完成“项目”零件和产品的制作。

然后，确定数学项目的内容。对于就业的机电班学生，要把数学与机电专业项目整合起来，并根据学生的实际需要确定项目内容。

项目一：测量篮球架的高度（相似三角形）

- (1) 利用相似三角形理论知识测篮球架。
- (2) 利用三角函数相关知识测量教学大楼的高。

项目二：数学推理（归纳推理）

- (1) 用游戏的方式提高学生的归纳推理能力。
- (2) 编写数学小报，吸引学生参与学习推理，完成推理任务。

项目三：当侦探（逻辑推理）

- (1) 通过生活中的推理，培养学生的逻辑推理能力，理解什么叫逻辑推理。
- (2) 看推理碟片，让学生感受逻辑推理在侦察破案中的运用。

项目四：扑克魔术（数列）

- (1) 让学生在扑克游戏中完成对数列的认识，学会表达数列。
- (2) 学习利用数列解决生活问题。

项目五：报学号（等差数列）

- (1) 通过报学号游戏激发学生的思维，提高学生参与课堂的积极性。
- (2) 利用报数的规律得出等差数列的通项公式。

项目六：如何领奖（等差数列求和）

- (1) 仿数学家高斯的计算来推导等差数列的求和公式。
- (2) 利用等差数列求和进行研究性学习（如何领奖）。

项目七：弧形工艺的制作（三角函数）

- (1) 掌握角度与弧度的换算关系。
- (2) 掌握三角函数的基本关系式的应用。

的美，增进了师生的情感交流。

## （二）国外研究综述

### 1. 项目式学习的界定及与其他学习方式的区别与联系研究

基于项目式学习最早源自 Dewey 的实用主义哲学教育思想，他指出教育的中心目标是帮助学生使其生活中充满有价值的经验，而这些经验是通过学习者与其周围环境中的事物、情境和事件之间不断交互而产生的，即教育需要让学生参与到真实情境中来思考问题和处理问题。随后，Dewey 的学生 Kilpatrick 以学生兴趣和需要为基础提出了设计教学法，他主张把有目的的活动作为教育过程的核心和有效学习的依据，这种教学方法在美国初等学校中得到广泛应用，被普遍认为是基于项目式学习的前身。近年来，基于项目式学习教育模式普遍被美国、加拿大、马来西亚和香港等许多国家与地区高等教育中的医学、建筑学、心理学、工程管理等学科与专业广泛应用。

尽管基于项目式学习思想有近百年的历史，但其定义尚未得到精确界定。从现有文献来看，由于 PBL 被广泛应用于教学之中，学者们普遍认为 PBL 是一种系统的教学方法或模式，让学生围绕来自项目中的现实工作任务来学习知识和技能，并认真地设计产品和任务。这种定义是从狭义视角进行界定的，其观点强调 PBL 对于学生知识构建和能力培养的功能和作用，却把 PBL 界定在教学情境之中，忽视了在其它非教学情境中的适用性。鉴于上述定义的局限性，Thomas(2005) 给出了更为广义的定义，把 PBL 描述为一种围绕项目展开的探究性学习模式。其中，项目是复杂的任务，学习者为了完成项目目标，需要展开调查、参与设计、解决问题、制定决策 PBL，赋予学习者较大的自由工作权，最终以陈述或交付实际产品的方式结束项目。文章将从狭义的视角，以教学情境中的 PBL 作为研究对象展开分析。

哪些学习实践属于 PBL，以及哪些是“真正的”项目等问题较难清晰界定。另外，PBL 与一些同属归纳教学法的探究性学习(Inquiry Learning)、基于问题的学习、基于案例的学习(Case-Based Learning) 和及时教学法(Just In Time) 等学习模式相似。这些方法均以学习者为中心，赋予学生更多的责任，学生从现实中构建自己的知识，而不是简单地从教师那里获取知识。是否这些学习模式也可以视为 PBL? PBL 是否有一些自身所独有的明确特征? 由此，Thomas(2005) 给出了 PBL 的 5 个特征，即判断是否为 PBL 的 5 个标准：一是，项目位于课程的中心，而非边缘。即在 PBL 中，项目是主要的教学策略，学生通过接触项目学习相关学科知识。二是，PBL 项目关注哪些引导学生接触学科中心概念和原理的问题。即在选择 PBL 项目时，必须考虑项目活动与需要掌握的概念之间的关联。三是，PBL 项目必须能够让学生参与建设性的调查。即 PBL 项目的中心活动必须能够实现学习者知识的转化和构建。四是，PBL 项目是以学生为主导的。即 PBL 不是以教师为中心，教师的职责不是指挥和管理学生学习，而是扮演指导者和咨询顾问

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/776133024010010104>