

项目化学习：小学数学问题解决能力培养的有效路径

秦琳

(南京师范大学 教育科学学院 江苏南京 210024)

摘要：问题解决能力是当今小学数学课程标准中提出的八大数学素养之一。为探究寻求一种培养小学生数学问题解决能力的有效路径，文章将项目化学习与数学课堂融合，力图培养学生的问题解决能力。基于当前小学数学问题解决能力的培养困境，指出项目化学习与小学数学课堂融合的必要性与可能性。由问题解决能力的指标体系向教学目标转化，探究从问题、情境、表现性评价中开展项目化学习培养学生数学问题解决能力。

关键词：小学数学；问题解决能力；项目化学习；培养诉求

Project-based learning: an effective way to develop the ability to solve mathematical problems in primary schools

Qin Lin

(Nanjing Normal University, College of Educational Sciences, Nanjing 210024)

abstract: problem-solving ability is one of the eight mathematical literacy proposed in the current mathematics curriculum standards in primary schools. In order to find an effective way to train pupils' problem-solving ability in mathematics, this paper combines project-based learning with mathematics class, and tries to train pupils' problem-solving ability. Based on the current difficulties in the cultivation of mathematical problem-solving ability in primary schools, this paper points out the necessity and possibility of the integration of project-based learning and mathematics classroom in primary schools. From the index system of problem-solving ability to the teaching goal, the project-based learning from the problem, situation, performance evaluation to cultivate students' mathematical problem-solving ability

key words: primary school mathematics; problem-solving ability; project-based learning; training aspirations

随着社会的发展与科技的进步，人们逐渐开始关注教育领域。但是在长期以赫尔巴特为核心的主知主义教育思想影响下，我国的教育呈现出一定的应试色彩，过分关注知识的掌握，而忽视了学生的能力发展。新一轮课程改革教学重点由以往的知识导向逐步向能力导向转变，而在当今的应试环境中如何才能有效地提升小学生的数学问题解决能力？尚仍需不断地进行探讨。

西方进步教育运动掀起了教育界关注儿童的潮流，人们开始关注儿童的个性自由发展，于是一系列新型教育模式开始出现在大众的视野中，而项目化学习正是当前热门的一大教育模式。将项目化学习与小学数学相融合，探索培养学生数学问题解决能力的新路径。

一、小学数学开展项目化学习的必要性

(一) 小学生数学问题解决能力培养的困境透视

当前大多数教师在数学课堂教学中倾向于注入式教学，忽视学生的个体情况与智力水平等客观因素，没有采用分层教学模式，课堂上给学生自己思考解决问题的时间较少，往往大多数学生还没有反应过来时教师已经提问了最先举手的小部分学生。在教学过程中，老师往往忽略了学生主动性，不能正确地把握师生之间的关系。教授也以数学基础知识与基本技能“双基”为主，以课本教材内容借助多媒体课件为主，目标是让学生掌握知识、会做题目、能考高分，教师的这种“唯分数论”是学生问题解决能力的最大困境。课程标准提出的八大数学能力素养包括了问题解决能力，但是现阶段的课堂仍然没有切实培养提高学生的问题解决能力，学生不能主动发现探索条件与结论之间的关系，偏重于机械解题，如教师强调“求和就用加法，从总体中去掉部分就用减法”。这些教学法虽然能在一定

程度上使学生快速掌握知识，但也剥夺了学生主动探索的机会。

(二) 项目化学习：问题解决能力培养的有效路径

在小学数学教学中，学生主要在课堂上成长学习，因此教师需要把数学课堂作为培养学生问题解决能力的主阵地，而项目化学习能够切实帮助教师有效培养学生的解题能力，提高课堂效率。首先，在进行项目化学习的教学中，通过呈现一个真实的学习情境，教师选择生动的教材，采用个性化的教学模式，学生们会接触到更有趣的教学内容，学生天性会使学生代入其中进而激发和保持学生的学习兴趣，集中注意力。情境中的诸多问题会成为整个项目化学习需要学生突破的重难点，而学生会将这些问题看成是一道道关卡，有信心也会乐于去寻找解决问题的办法。其次，在问题导向的环境下，通过对问题的探索 and 发现，使他们能够充分地运用现有的知识，发现问题与问题的联系，并最终得到答案，从而提高他们的逻辑思考和分析问题的能力。

二、小学数学开展项目化学习的可能性

(一) 数学课程：具有项目化学习开展的重要性

数学课程数学教材课本共有四大板块“数与代数”、“图形与几何”、“统计与概率”、“综合与实践”^①，虽然每个板块在不同年级都涉及到不同内容，但是每个板块知识内部却是有关联的，由浅到深、由易到难，具有内在知识逻辑，可以将其按照一定顺序结合起来变成一个单元进行回顾、复习、强化式教学。这四大板块看起来各有侧重，但是利用老师的智慧可以合理设计一个项目，并融入里面所涉及的知识，从而帮助学习者在项目情境中找到规律。以“统计与概率”这一模块为例，见下表1：

表1 小学“统计与概率”模块中各年级学习内容

年级	学习内容
一年级下册	统计的初步认识
二年级上册	复式统计表
四年级上册	条形统计图
四年级下册	平均数与复式条形统计图
五年级上册	可能性
五年级下册	折线统计图
六年级上册	扇形统计图

虽然学习的数学知识各有差异,但是其中的数学思维都是收集-整理-分析预测-得出结论,允许教师开展关于“统计与概率”的大单元项目,精心设计教学内容与项目,让学生根据驱动型问题开展项目化学习,进而能够帮助学生从纵向深入了解统计、概率方面的知识,明白数学与人生密切相关,而不仅仅是“死读书、读死书”,将数学知识回归自然生活,给理性的数学知识增加一点活力。

(二) 学生天性:小学生乐于在项目情境中探索发现

小学处于7-13周岁的孩子,其年龄段具有以下特点:儿童对外界的一切都有很强的好奇心,尤其是低、中年级的孩子,他们会对自己身边的一切有探索的欲望和好奇心。而项目式学习恰恰抓住了这一特点,并且符合了孩子的本性,是老师们指导孩子们建立正确的世界观和价值观的基础。通过皮亚杰与柯尔伯格的道德发展阶段论,低、中、高年级学生各有不同特征,但小学生的最大共同特点就是有趣的故事情境感兴趣,对解决问题有信心也有热忱。小学数学项目化学习正是基于学生的“爱玩”的天性,创造生动活泼的情景,使其更接近于学生的生活,根据可探索的驱动型问题在情境中去探究,最后形成某个“产品”或结论顺利解决问题。此外,小学生非常渴望获得成年人、同龄人的关注与表扬,而项目化学习可以帮助学生从合作中体会到被需要、从结果中体会到自信、从老师同学的鼓励中体会到爱,有利于学生的良好品格形成与健康成长。

(三) 教师素养:经过培训具有开展项目化学习的素养

项目化学习的成功与否与教师数学素养有很大关系,教师设计的驱动问题、教学活动、情境以及教学环节越符合学生思维活动水平,学生参与度越高,有价值的讨论结果越多,整个项目就越成功。与传统教学模式不同,教师需要把大多时间交给学生独立思考、合作探索。由于这样的“放手”教学不利于教师把控教学进度,让大多数教师感到不安,教师们会因此怀疑自己无法胜任项目化学习。因此,项目化学习这种新型教学模式对教师的各方面素养提出了一定挑战,但教师可以通过查阅文献资料、观摩优秀项目化学习课例、认真积极备课尝试反思、参加有关项目化学习的培训等方式,不断提高自身的数学等综合素养与能力,在精心设计准备某个项目之后再行反思,听取其他教师、领导的意见,不断改正与完善。

三、基于问题解决能力的小学数学项目化学习

表2 小学生数学问题能力水平表现样例

能力表现水平	描述
水平一: 理解问题	了解问题的本质和有关的内涵,并透过不同的途径和方法了解其含义
水平二: 描述问题	识别和判定问题中的变量,理解它们的联系
水平三: 展示问题	用一种或几种方法来表达问题的构成
水平四: 解决问题	对问题进行剖析,采用试验的方式得出实际的解决办法,并付诸实践
水平五: 反思和交流解决方案	从多方面、多角度思考自己的计划和问题的整体解决;通过口语汇报或其他交流方法来说明自己的问题,从他人的角度评价自己。

依据小学数学课程标准、数学教材,结合小学生的认知发展水平以及小学生数学能力表现标准的研制方法,以小学一年级为例将

表3 小学一年级数学问题能力水平表现样例

内容主题	内容标准	表现标准水平及描述	样例
数与代数	能运用数表示日常生活中的一些事物,并能进行交流	1.开始在不同的表格中解决数据方面的问题,以便明晰所要完成的内容; 2.制定解决各种问题的灵活办法,寻找办法来克服这些问题;	三个小朋友在一起玩画片,小红说她有6张画片,小鹏说他有9张画片,那么小红和小鹏共有几张画片?
空间与几何	能用长方形、正方形、三角形、平行四边形、圆形等图形拼图	当解决图形与空间问题时,试着用不同的方法和途径克服困难	在钉子板上围出正方形、长方形和三角形
统计与概率	能按照既定的准则和自己所确定的准则,对事件或数量做出分析,并感受分类和划分标准之间的关系,选择并使用处理统计问题的技巧	选择使用处理数据的技巧	把8个苹果分成两堆,有几种分法?

(二) 由指标体系向教学目标转化

(一) 小学数学问题解决能力指标体系

1.构建方法及依据

(1) SOLO 分类评价法

香港大学教育心理学教授比格斯(J.B.Biggs)首创SOLO分类理论,是关于学生学业评价方面的有效方法。“SOLO”全称即“Structure of the Observed Learning Outcome”,是指在学习中解决问题时,根据学生回答判断其思维状况,通过认知结构间接判断学生的已有认知发展水平。SOLO分类评价法是对学生的学习结果进行分类,认为在学习过程中,学生的特性和教师设定的教育程序决定了学生学习结果的数量和质量。分类理论根据学生的认知结构和学习经验、学习策略和方法、学习输入和信息处理能力的特点,从下到上、从具体到抽象对不同层次学生的学习水平进行分类和测量。

(2) 皮亚杰认知发展阶段论

将认识发展看成是知识框架的心理发展过程,并按照认知结构来区分心理发展阶段。皮亚杰他将儿童认识发展分为感觉运动阶段(约为0-2岁)、预定阶段(2-6、7岁)、具体运算阶段(6、7-11、12岁)和形式运算阶段(11、12岁)^②以上四大阶段。大部分的小学生的年龄段处于7、8岁-13、14岁,这决定了其思维发展从形象思维逐渐转向逻辑思维。因此,教师需要根据不同年龄段的儿童的不同特点,采用不同的教学方式展开不同的授课。

(3) 布鲁姆教育目标分类学

美国教育心理学家布鲁姆首创“教育目标分类学”,教育目标是指对学生学习结果的预期。1956年,布鲁姆用分类学分析课堂教学中学生的各种学习情况,从教育目标角度将学生的学习结果分为认知、情感和动作技能三大领域,并对每一领域从低到高排列成若干层次。布鲁姆将认知学习分为六类:①知识,即对知识的简单回忆;②领会,即能解释所学的知识③应用,即在特殊情况下使用概念和规则;④分析,即区别和了解事物的内部联系;⑤综合,即把各种学到的思想进行归纳、概括和总结,重新综合为一种新的完整的思想,产生新的结构;⑥评价,即根据内部证据或外部的标准做出判断。

2.小学生问题解决能力表现样例

小学数学课程标准将小学生数学问题能力水平描述如下表2:

以上的指标体系表明了小学生数学问题解决能力发展过程的的

各个标准,当学生达到了该标准就表明他具有相应水平的数学问题解决能力。为了更加准确地把握学习内容,对学生作出适当的评估,我们需要依据这些指标制定更加具体的目标,从指标体系完成到教学目标转化的转化。

(三)问题解决能力在项目化学习中的导入点

1.在问题设置中渗透问题解决能力

在教学设计方面于数学问题设置中渗透数学学科能力导向。当教师将设置问题的注意力放到对数学学科知识的识记、掌握与测验等有限的学习领域时,他在重视知识的同时就会忽视实践、创新、问题解决等综合能力、持久性数学学科能力的养成。与数学课堂融合的项目化学习中的问题解决是建立在学生掌握的数学知识之上的,它更多地表现为以现实的生活环境为依据运用知识于实践之中。以能力为本的评估工作应以清晰的人生问题为指导,同时这个情境问题本身要是个良好的蕴涵着高质量的数学思维问题。问题设置恰当就能收到事半功倍的效果,因此在教学过程中,教师不仅要善于观察提出向学生提出好的数学问题,也要善于倾听把握学生的好问题。

2.在情境设置中渗透问题解决能力

在学习环境方面于情境设置中渗透数学学科能力导向。数学问题解决能力是在现实情境下,激发学生的思考体验,进而培养学生的问题解题能力。在评估工作的设计中,重视情景设定是重点培养学生的重要途径之一。由于在特定情境中通过驱动问题来培养数学问题解决能力,这种能力能够帮助个体在不同的生命中实现自己的需要^③,因此,与其费力培养学生诸如思考、社交等方面的知识和技能,还不如设置能够有效帮助学生自主思考和交流的情境^④。在数学问题解决能力的评价情境设定上,不能随意不加思考地把与生活相关的活动结合起来,在活动的选择上必须结合学生现有的人生经历,并且还要与他们的数学认知和思考能力相符。

3.在表现性评价中渗透问题解决能力

在评价反映方面于表现性评价中渗透数学学科能力导向。表现性评价是指在现实或虚拟的环境下,利用现有的知识和经历来解决实际问题或创建出与需求相符的结果,或要求他们根据主题做出的实际

表现,对学生的特定的行为进行了观测和分析。在表现性任务过程中,要将学生的思维处理过程、合作参与情况、学习结果等方面都纳入评价范围。要在表现性任务中有效评价学生的数学问题解决能力,教师可以在教学活动中提出几个具有启发性的问题,使学生能够在问题的解答中进行分析、判断和比较,从而使他们在完成任务的时候能够进行反思和归纳,从而使他们的思考更加深入。

参考文献:

- [1]丛龙琦.中、新、美初中数学教科书的非语言元素比较分析[D].天津师范大学,2020:25
 - [2][美]布兰思福特编著,程可拉等译.人是如何学习的:大脑、心理、经验及学校[M].上海:华东师范大学出版社,2002.
 - [3][美]约翰·杜威著,姜文闵译.我们怎样思维[M].北京:人民教育出版社,2005.
 - [4]张娜.DeSeCo项目关于核心素养的研究及启示[J].教育科学研究,2013(10):39-45.
 - [5]钟启泉.基于核心素养的课程发展:挑战与课题[J].全球教育展望,2016(1):3-25.
 - [6][美]Judith Arter&Jay McTighe著.“国家基础教育课程改革&促进教师发展与学生成长的评价研究”项目组译.课堂教学评分规则——用表现性评价准则提高学生成绩[M].北京:中国轻工业出版社,2005.
 - [7][美]Grant Wiggins著.国家基础教育课程改革“促进教师发展与学生成长的评价研究”项目组译.教育性评价[M].中国轻工业出版社,2005.
 - [8]周云华.基于PBL理论的学习项目设计[J].教学与管理,2021(34).
 - [9]杨钦芬.能力导向的评价任务开发[J].教育理论与实践,2022,42(08).
 - [10]刘景福,钟志贤.基于项目的学习(PBL)模式研究[J].外国教育研究,2002(11).
- 作者简介:秦琳(2000-),女,江苏常州人,南京师范大学教育科学学院,主要研究方向为数学课程与教学论。

(上接第132页)

较大,其中英文说明书、流程图、指令、操作指南等都要做到会读会写能理解,所以要把重点放在读写技能上;幼师专业、英语教育类专业要求学生具备扎实的语言基础知识,并能较好地讲语言知识传授给学生,因此,要侧重对语言基本功的训练;英语听说、涉外旅游、酒店管理、市场营销等领域对英语的理解有一定的需求,并能在许多情况下与外国友人进行有效的沟通与交流,因此,英语教学的重点应该是提高英语的听说水平;而涉外文秘、商务英语等专业对英语应用文写作要求更高,所以英语教学的重点应该放在英语的实际运用和写作上。英语课程必须与学生的专业特长相融合,以适应英语教育的实际需要。同时,在英语课程与专业课程的结合过程中,还应充分考虑到中高职学生对于课程难度的接受程度,在中职阶段,“分层”、“分类”式的教学内容不宜设置过难,但要为高职阶段的“分层”、“分类”教学打下坚实的基础,而高职阶段的“分层”、“分类”式教学应是中职阶段“分类”、“分层”教学的拓展和延伸。

结束语

职业教育近些年来发展迅速得益于国家高度重视职业教育及社会对职业教育的认可不断提升。中高职院校的课程衔接问题是目前职业院校面临的一个重要议题,尽管已经取得了一定的进展,但也依然面临各种问题。要搞好中高职英语的教学工作,需要在中高职衔接的视野下进行中高职英语教学的改革,去适应社会新形势下对复合型英语人才的新需求。同时,从中高职衔接的角度提高英语教

学的实效性和适切性,有利于中高职英语教学的良性发展,更好地促进职业教育,进而推动整个教育体系的完善。当然,中高职英语课程的有效衔接并非易事,需要在教学实践中不断摸索经验,更需要国家、社会、中高职院校、教师、学生企业行业等各方的参与和配合。

参考文献:

- [1]李全奎.中高职衔接问题的研究[J].天津职业院校联合学报,2020(3):3-11.
 - [2]任平,陈文香.中高职课程和谐衔接的问题与建议[J].职业技术教育,2019(25):56-59.
 - [3]姜大源.海河园区商国事仲夏时节谋新篇——“促进中等和高等职业教育协调发展座谈会”[J].中国职业技术教育,2019(22).
 - [4]马莉丽.中高职英语课程有机衔接研究[D].广州:广东技术师范学院,2018(5).
 - [5]代唯良,钟永发.关于中、高职英语专业课程体系的衔接[J].职教论坛,2019(11):54-56.
- 基金项目:本文系2020年广东省教育厅中等职业教育教学改革项目课题:“一带一路”背景下广东省中高职英语课程衔接的探索与实践阶段性成果(课题编号:GDZJG202070)
- 作者简介:舒亚莲(1985-),女,湖南怀化人,广东省文艺职业学院讲师,硕士,从事英语教学、职业教育、翻译理论与实践方面的研究。