

全国教育科学“十五”规划重点课题“实施研究性学习的专题研究”成果

探究教与学模式专题研究丛书

●总主编/崔相录 郝志军

Duowei jiashe Yu Qiuzheng de

多维假设与求证的

探究教学

Tanjiu Jiaoxue

本册主编 邬小鹏 李志刚

山东教育出版社

全国教育科学“十五”规划重点课题“实施研究性学习的专题研究”成果

探究教与学模式专题研究丛书

●总主编/崔相录 郝志军

Duowei jiashe Yu Qiuzheng de

多维假设与求证的 探究教学

Tanjiu Jiaoxue

本册主编 邬小鹏 李志刚

山东教育出版社

探究教与学模式专题研究丛书
多维假设与求证的探究教学
主编 邬小鹏 李志刚

出版者：山东教育出版社
(济南市纬一路321号 邮编:250001)
电话：(0531)82092663 传真：(0531)82092661
网址：<http://www.sjs.com.cn>
发行者：山东教育出版社
印刷：山东新华印刷厂临沂厂
版次：2007年4月第1版第1次印刷
印数：1-2000
规格：880mm×1230mm 32开本
印张：6.25印张
字数：170千字
书号：ISBN 978-7-5328-5620-6
定价：10.00元

(如印装质量有问题,请与印刷厂联系调换)

电话:0539-2925659



崔相录简介

崔相录，1938年生，吉林省和龙县人，中国社会科学院研究生院第一届哲学硕士。现为中央教育科学研究所研究员。自参加工作以来，历任教研组长、教导主任、副校长、中央教科所理论室主任、中央教科所职称评审委员、国家教育部高级职称评委会成员、全国大学生业余科研成果“挑战杯”评审委员等职，专门从事教育哲学、教育基本理论、重大教育改革理论与实践问题的研究。共撰写和主编《教育科学丛书》《20世纪西方教育哲学》《中小学教育科学丛书》《德育新探》《中小学多样化·特色化大趋势》《中外教育名著评价》《素质教育——中小学教育改革的主旋律》《中小学素质教育专题攻关研究丛书》《研究中学习》《中小学探究教学200例》等专著100多部，发表论文一百多篇。

内 容 提 要

多维假设与求证的探究教学是探究教学的一种特殊形式，也是运用得比较普遍的一种形式。

它具有教学的情境的开放性、学生对问题探究的多向性、学生对问题探究的方法的多样性、学生对问题的解释可能的多元性等特征。这种教学方式对今天的教育改革有着特别重要的意义，有助于改变老师急功近利的教育观——将教育作为谋生的手段，改变重知识传授而忽视情感价值观的教学法，改变应试教育和传统教育方式中忽视学生创造思想的培养。

多维假设与求证强调探究教学从多方位、多视角、多元素、多层次进行考察、探索和思考，强调辩证思考。

它具有其独特的模式，主要有个体问题同向性多层面探究模式、个体问题双向发散性探究模式、个体问题多向发散性探究模式、个体问题多向聚合性探究模式、多个问题同向聚合性探究模式。模式充分体现以学生为中心的开放的性格。

多维假设与求证的探究教学要求建立和健全科学的管理体系，强调学校管理的导向性、教师管理的系统性和学生管理的自觉性，要求改变评价机制，强调评价的激励性、导向性、调整性、反思性、选拔性和诊断性。

探究教与学模式专题研究丛书

编委会

主任：崔相录

副主任：郝志军

成 员：	陶三发	谭子刚	郑 勇	邬小鹏
	李志刚	陈 平	谭国银	周朴华
	李光林	肖建文	周振佩	刘锦华
	赖有桥			

本册编写组

主 编：邬小鹏 李志刚

副主编：陈 平 陈建恩

审稿人：凌国柱

总 序

从理论到实践的转换,与从实践到理论的转换一样是一个质的飞跃,而且是一个更为重要的飞跃。这个转换,不像人们所想象的那样简单容易,人们要为之付出艰辛的努力。因为,在这两者之间自始至终存在着一种鸿沟。只有那些善于学习思考、敢想敢做的人才能越过这一鸿沟。

“先行者”为了使人们顺利跨越这一鸿沟,不辞历尽艰辛修筑了一座“桥梁”。修筑在理论与实践之间的桥梁,这里试称模式。

模式是理论与实践之间的一种中介,而且是一个关键的中介。人们借助这个中介能够更顺利地把一种理念付诸于实践。修筑桥梁,构建模式,同样都是人类的一大创举。桥梁、模式犹如飞机、汽车可大大缩短距离,也可大大简化过程。对理论的实践者来说,有没有现成模式,是否掌握和利用模式,其实践效率就大不一样了。同理,只有借用探究教学模式,才能顺利地把探究教学理念付诸于探究教学实践。

教学模式的构建,当然涉及到教育的理念、目标、制度等,但主要涉及到的是与此相应的教学组织、过程和方法。模式,简而言之,就是运作方式,即运作的条件(人际的、物质的)、步骤、方法的某种组合。

国外有不少广为流传的、行之有效的探究教学模式,如布鲁纳的发现法、萨奇曼的探究训练模式、蒙克和奥斯本的融合模式等。国内也有些构建探究教学模式的尝试,如卢仲衡的“启、读、练、知、结相结合的模式”、张熊飞的“探究教学模式”等。本丛书推出的《情境·探究·建构——课堂教学的最优化》、《基于脑科学的新课程课堂模式

探究》、《课题式·学科式·拓展式——三式递进探究学习》、《多维假设与求证的探究教学》，是本课题组四个专题研究基地经过四年来的理论、实践和实验研究取得的最终成果。这些教学模式“破土而出”，就应和了实施素质教育和新课改的需要，应和了探究教学模式“本土化”、“本地化”和“有所创新”的需要。

上述四种探究教学模式，就其科学性、完整性、实用性和“本土化”而论，目前国内颇具优势和超前性，值得广大读者学习应用、参考借鉴。

上述四种模式，难免还有不少不够完善、不够透彻的地方，仍寄希望于今后的进一步应用、推广、研讨予以纠正和提升。

总主编 崔相录
2006年10月2日

目 录

CONTENTS

总序	(1)
第一章 多维假设与求证的探究教学概论	(1)
第一节 关于探究教学	(1)
第二节 关于多维假设与求证的探究教学	(7)
第三节 探究教学的价值论思考	(11)
第四节 多维假设与求证的探究教学的理论支架	(19)
第二章 多维假设与求证的探究教学的原则	(26)
第一节 探究教学的一般原则	(26)
第二节 多维假设与求证的探究教学的基本原则	(31)
第三章 多维假设与求证的探究教学的策略	(41)
第一节 目标指向与价值指向	(41)
第二节 教学流程与实施条件	(46)
第三节 管理与评价体系的建设	(51)
第四章 多维假设与求证的探究教学模式	(58)
第一节 探究教学模式	(58)
第二节 多维假设与求证的探究教学模式	(59)
第三节 多维假设与求证的探究教学模式的控制	(64)
第五章 多维假设与求证的探究教学的设计	(73)
第一节 建构主义学习环境下的教学设计原则	(73)
第二节 多维假设与求证探究教学设计的基本要求	(75)
第三节 设计的特点	(76)
第四节 设计的原则	(80)

第五节 设计的内容和程式	(83)
第六章 探究过程研究之一——目标与内容的选择	(89)
第一节 探究目标的确定	(89)
第二节 内容的选择	(99)
第七章 探究过程研究之二——情境设计与提出问题	(104)
第一节 情境的设计	(104)
第二节 问题的提出	(115)
第八章 探究过程研究之三——多维假设与求证	(129)
第一节 假设的特点和类别	(129)
第二节 多维假设	(132)
第三节 探究与求证的方法	(149)
附:多维假设与求证的探究教学案例	(154)
第一节 探究植物向光性的原因	(154)
第二节 对一个不等式证明题的探究	(158)
第三节 电磁感应现象	(166)
第四节 如何评价辛亥革命的成败	(172)
参考文献	(186)
后 记	(190)

第一章

多维假设与求证的 探究教学概论

第一节 关于探究教学

一、探究教学的含义

(一) 探究学习

探究学习是由英文“Inquiry Learning”翻译而来的,是人们在总结发现式学习和有意义学习的经验的基础上提出的一种以学生自主探究为主的学习方式。这一学习方式的出现,在教学领域引起了一场“学习的革命”。

探究学习的主要代表人物是布鲁纳、施瓦布等人。布鲁纳提出了“发现学习”的理论,而芝加哥大学施瓦布教授提出的“探究学习”则认为,学生学习的过程与科学家的研究过程在本质上是一致的,因此学生应像“小科学家”一样,以小主人公的身份去发现问题、解决问题,并在探究过程中获取知识、发展技能、培养能力,特别是培养创造能力,发展自己的个性。他们从理论上论证了“发现学习”和“探究学习”的合理性。

20 世纪 90 年代以来,探究学习在我国逐步得到重视,对探究学习概念的研究逐步走向深入。2001 年教育部在《普通高中“研究性学习”实施指南》中提出了研究性学习,其定义为:“是学生在较为广泛教育资源背景下所开展的自主的、开放的、探究式的学习活动”,“是学生在教师指导下,从自然、社会 and 生活中选择和确定专题进行

研究,并在研究过程中主动地获取知识、应用知识、解决问题的学习活动”。由此我们可以看出:研究(探究)性学习,既是一种综合实践活动,也是一种学科教学模式,是一种教学方式和学习方式的变革。

考察众多专家对“探究学习”的定义,我们认为探究学习可以简单解释为:

学生在教师指导下,以类似科学研究的方式进行学习,在掌握知识内容的同时,让学生体验、理解和应用探究问题的方法,培养创新精神和实践能力。

它的基本思想是让学生在“重新发现”和“重新组合”知识的过程中进行学习,鲜明地体现出“创新”和“创新学习”的本质。

(二) 探究教学

根据探究学习的含义,我们可以这样理解:所谓探究教学,就是以问题探究为主的教学方式。具体说来,它是指学生学习的各个环节在教师的指导下,以学生自主探究和合作学习为形式,以教材为基本探究内容,以课堂为主要活动阵地,以学生周围世界和生活实际为参照对象,让学生自主质疑、探究、讨论问题,并运用自己已有知识和经验去解决实际问题的一种教学形式。

探究教学是一种重视学生智力开发的教学,它以发展学生的创造性思维,培养学习能力为宗旨,力图通过“自我探究”引导学生学会学习和掌握科学方法,为其终身学习和工作奠定基础。教师作为探究教学的导师,其任务是调动学生的积极性,促使他们自己去获取知识、发展能力,让他们做到自己能发现问题、提出问题、分析问题、解决问题;与此同时,教师还要为学生的学习设置探究的情境,建立探究的氛围,促进探究的开展,把握探究的深度,评价探究的成败。学生作为探究学习的主人,其任务是根据教师提供的条件,明确探究的目标,思考探究的问题,掌握探究的方法,敞开探究的思路,交流探究的内容,总结探究的结果。由此可知,探究教学是教师和学生双方都参与的活动,他们将以导师和主人的身份进入探究课堂。

二、探究教学的起源

最早提出在学校科学教育中使用探究方法的是美国学者杜威。20 世纪初期,当大多数教育者认为科学教育的方法主要是通过直接教学让学生学习大量的科学知识、概念和原理的时候,杜威在美国科学进步联合会的发言中第一次对这种方法提出批评。他说,科学教学过于强调信息的积累,而对科学作为一种思考的方式和态度没有予以足够的重视。杜威认为:科学教育不仅仅是要让学生学习大量的知识,更重要的是要学习科学研究的过程或方法。

二十世纪五六十年代,探究作为一种教学方法的合理性变得越来越明确了。首先是布鲁纳在《教育过程》一书中,从结构主义教育思想出发,主张学生应该学习每科的基本结构,学习基本的观念。他提出发现学习的方法,即引导学生自己去发现,让学生亲自参与发现的行动。

教育家施瓦布更明确地指出:“如果要学生学习科学的方法,那么有什么学习比通过积极地投入到探究的过程中去更好呢?”^①这句话对科学教育中的探究学习产生了深远的影响。施瓦布认为教师应该用探究的方式展现科学知识,学生应该用探究的方式学习科学内容。为实现这些改变,施瓦布建议科学教师首先要到实验室去,引导学生体验科学实验的过程,而不是在教室里照本宣科地教授科学。这就是说,在向学生介绍正规的科学概念和原理之前应该先让他们到实验室里做实验,用实验的证据来解释和深化教材中的内容。

施瓦布还提出了一种基于阅读文献资料而不是实验的探究性学习方法,他将之称为“对探究的探究”(“inquiry into Inquiry”)。具体做法是,教师向学生提供关于科学研究的阅读材料和报告,师生共同讨论研究的细节:问题、数据、技术的作用、对数据的解释,以及科学家得出的结论。可能的话,学生们阅读的材料会包括几种不同的可供选择的解释,介绍不同的、甚至可能矛盾的实验,以及对假设的争

^① 转引自 National Research Council. (2000). Inquiry and National Science Education: A Guide for Teaching and Learning. Chapter 2.

论等。通过这种讨论可以让学生们了解科学知识是怎样产生的、科学知识有哪些基本的要素。

三、探究教学的本质特征

安德森在他主编的《教学和教育百科全书》中,对探究教学的几个方面作了高度的概括,他认为探究教学的本质特征是:不直接把构成教学目标的有关概念和认知策略直接告诉学生,取而代之,教师创造一种智力和社会交往环境,让学生通过探索发现有利于开展这种探索的学科内容要素和认知策略。

可以这样认为,探究教学在实质上是一种模拟性的科学研究活动。具体说来它包括两个相互联系的方面:一是有一个以“学”为中心的探究学习环境。这个环境中丰富的教学材料、各种教学仪器和设备等,而且这些材料是围绕某个知识主题来安排,而不是杂乱无章;有民主和谐的课堂气氛,使学生很少感到有压力,能自由寻找所需要的信息、自己作种种设想、以自己的方式检验自己设想。总之,这种环境使学生真正有独立探究的机会和愿望,而不是被教师直接引向问题的答案。二是给学生提供必要的帮助和指导,使学生在探究中能明确方向。这种指导和帮助的形式与传统教学中教师的作用有很大的不同,主要是通过安排有一定内在结构、能揭示各现象间联系的各种教学材料,以及在关键时候给学生必要的提示等。

下面我们从学生和老师两个角度谈谈探究教学的基本特征:

(一) 教育者需要为学生活动创设情境,引导学生识别问题;学生在老师的指导下投入到对问题的探索中

在课堂教学中,教师需要为学生的探究活动提供一个完整、真实的问题背景,以此支撑启动教学,使学生产生学习的需要。教师需要指导学生识别有意义的、有针对性的问题——什么样的问题值得研究,能够有效控制学生的探究活动。教师在引导学生识别这些问题上起着关键的作用,有经验的教师能够有效引导学生,使他们研究的问题更为集中深入。例如学生常常问“为什么”的问题,其中有些问题太大,教师可以把这些太大的“为什么”的问题转变为“怎么样”的问题,这种改变使探究的问题更为集中、更直接、更科学,从而把学生



导向科学的探究,使学生能够体验到既有趣又丰富的探究结果。学生作为一个有独立意识的主体置身探究场景中,为问题的解决设计方案,寻找有意义的信息,并对信息进行分析、筛选与组织,指向问题的解决。

例如:对于“空气污染”这一主题进行探究,我们可以设计这样的问题:

空气污染来自何方?

空气污染给我们的健康和社会带来哪些危害?

如何运用科学技术净化空气?

这些丰富的问题必然会调动学生关注周围世界,探索其中奥秘的欲望。

(二) 老师为学生的探究提供或者指导学生收集实证材料,学生重视实证材料在解释问题中的作用

基于学科课堂教学的探究学习,由于创设情境和在有限时间内要求学生使用和处理信息的需要,老师需要使用预设资源帮助教学,那么资源的开发和设计将是教师的一个关键性任务。老师要根据探究学习对资源的需求,设计大量有效的“预设资源”和“相关资源”。当然这些设计也可以引导学生参与,或者在教师指导下,由学生自己构建和组织资源。集约化的丰富资源是探究教学活动实施的坚实基础。

例:在科学探究中,学生通常需要根据实证资料做出对科学现象的解释。收集实证材料的方法一般有:

通过观察描述他们的特征,如观察植物、动物;

通过测量了解事物的变化,如测量温度、距离;

通过实验室中的实验、观察和测量,如化学反应、物理变化等;

从教学材料、网络或其他途径获得实证资料。

与科学探究类似,在探究教学中,学生需要利用老师提供的或者说自己搜集到的资料对问题做出解释。我们的教材在很多情况下很大程度上就被当成教学资源来使用。

(三) 学习者根据实证材料形成对问题的解释,老师对学生的探究活动进行指导

学习者在取得实证的基础上,根据逻辑关系和推理,找到事物的因果关系和其他解释。学习者必须尊重事实、尊重规律,以科学的态度直面问题,运用各种不同的认知策略,例如归类、分析、推论、预测以及批判性推理等一般方法去解释问题。

这里的所谓解释,指的是在学习新知识的过程中,将探究的结果与已有的知识联系起来,形成超越已有知识的新的理解。

在形成解释这一过程中,老师要对学生的活动进行精心指导、严密组织,特别是对学生的探究方法进行指导。举例说明,如果学生要去分析论证,我们可以帮助学生确定:需要用到哪些知识和方法;需要先完成什么,再完成什么。

例:教师组织学生对月相变化进行观察,将观察结果与其他渠道获得的知识结合起来对月相变化提出自己的解释。

(四) 学生通过探究完成意义建构,教师在这一过程中起到促进作用

意义建构是整个学习过程的最终目标,即认识事物的性质、规律以及事物之间的内在联系。学习不是知识经验从外到内的输入过程,而是学习者通过新旧知识经验之间充分的相互作用,通过主动探究而“生成”自己的知识。意义建构的主要内容包括知识、技能、方法、情感、思想等诸多方面。

在意义建构这一活动过程中,老师的作用是必不可少的。其作用主要为:提示新旧知识之间联系的线索;组织合作学习,展开讨论和交流,并对合作学习过程进行引导,使之朝有利于意义建构的方向发展。需要注意的是:教师应当注意使学生永远处于维果斯基所提出的“学生最近发展区”,并为学生提供一定的辅导。



第二节 关于多维假设与求证的探究教学

一、多维假设与求证的探究教学的定义

“多维假设与求证的探究教学”是指在学科教学过程中,教师根据教材内容和教学的需要,组织和引导学生用类似科学研究的方法,对发现的问题从多角度、多层面进行思考分析并作出假设,在收集实证资料的过程中运用归纳、综合、批判、扬弃等理性的推理手段,对问题作出合乎逻辑解释的教学方式。

二、基本属性

多维假设与求证的探究教学除了具有一般探究教学的属性外,还具有以下四大属性。

(一) 教学的情境是开放性的,学生具有广阔的活动空间

传统的情境呈现有如下三个特点:① 在呈现前有明确的问题引导,暗示情境将起的作用;② 情境的结果往往具有验证性;③ 情境呈现过程很容易控制,学生的思维不易扩散。

多维假设与求证的探究教学中,情境的呈现需要充满新意、趣味、惊奇,能引起强烈的认知冲突,让学生能产生多个疑问,引发学生思维的辐射,拓宽活动的空间。

例:李水良老师在《硝酸的性质复习》时创设了以下情境:

昨天我到化学实验室取仪器和药品,打开存放硝酸的柜子,发现有两瓶体积一样溶液的标签脱落,掉在了一起。两张标签上分别写着浓硝酸和稀硝酸,现不知道两瓶溶液哪一瓶是浓硝酸,哪一瓶是稀硝酸。现在我分别给它们贴上标签 A、B。请同学们利用已学过的知识分析一下,有哪些方法可帮我鉴别出这两瓶溶液。

(二) 学生对问题探究的方向是多向的,教师要致力于拓展学生的思路

由于情境的开放性,从不同的角度、不同的层面去感知情境,会