

目

录

第一章 探究教学概述.....	[员
第一节 探究教学的本质.....	[圆
一、科学探究的涵义	[圆
二、探究教学的本质	[远
第二节 探究教学的意义	[员
一、探究教学与素质教育.....	[员
二、探究教学与创新教育.....	[愿
三、探究教学与科教兴国.....	[圆
第二章 探究教学的理论基础	[圆
第一节 探究教学的科学基础	[圆
一、科学史.....	[圆
二、科学哲学.....	[愿
第二节 探究教学的心理学基础	[猿
一、认知结构理论.....	[猿
二、有意义学习理论.....	[猿
三、建构主义学习理论.....	[源
第三节 探究教学的教育学基础	[源
一、终身教育理论.....	[源
二、主体性教育理论.....	[缘

第三章 探究教学的类型、特点和条件.....	[缘园]
第一节 探究教学的类型	[远园]
一、定向探究与自由探究.....	[远园]
二、归纳探究与演绎探究.....	[远园]
三、定向归纳探究与自由归纳探究.....	[苑园]
第二节 探究教学的特点	[苑园]
一、探究教学与非探究教学.....	[苑园]
二、探究教学与科学探究.....	[愿园]
第三节 探究教学的条件	[愿缘]
一、一定难度的学习对象.....	[愿苑]
二、充分发挥学生的主体性.....	[愿愿]
三、一定的知识作基础.....	[愿缘]
四、融洽的课堂气氛.....	[怨园]
五、创设问题情境.....	[怨愿]
六、优化的探究可能性.....	[怨愿]
七、良好的探究环境.....	[怨园]
 第四章 探究教学模式(上)	[怨缘]
第一节 探究教学模式概述	[怨园]
一、探究教学模式的本质.....	[怨园]
二、探究教学模式的结构.....	[怨苑]
三、探究教学模式的特点.....	[怨愿]
第二节 学习环模式.....	[苑园]
一、学习环的主要教学目标	[苑园]
二、学习环的操作程序	[苑猿]
三、学习环的运用	[苑园]
第三节 缘云教学模式	[苑园]
一、吸引	[苑园]

二、探索	[页码]
三、解释	[页码]
四、加工	[页码]
五、评价	[页码]
 第五章 探究教学模式(下).....	[页码]
第一节 萨其曼的探究训练模式.....	[页码]
一、教学目标	[页码]
二、基本程序	[页码]
三、教学策略	[页码]
四、实例分析	[页码]
第二节 施瓦布的生物科学探究模式.....	[页码]
一、探究性的生物课程	[页码]
二、教学目标	[页码]
三、基本程序	[页码]
四、教学策略	[页码]
第三节 社会探究模式.....	[页码]
一、教学目标	[页码]
二、基本程序	[页码]
三、模式实施	[页码]
 第六章 问题解决学习与发现学习.....	[页码]
第一节 问题解决学习.....	[页码]
一、问题解决学习的历史	[页码]
二、问题情境及成分	[页码]
三、问题解决学习的基本阶段	[页码]
四、问题解决教学的基本原则	[页码]
第二节 发现学习.....	[页码]

一、发现学习的界说	[页码]
二、发现学习的种类	[页码]
三、发现学习基本阶段	[页码]
四、发现学习的效果	[页码]
第七章 探究教学设计.....	[页码]
第一节 探究教学设计的原理和模式.....	[页码]
一、探究教学设计概述	[页码]
二、探究教学设计的基本原理和基本构成	[页码]
第二节 探究教学设计的内容.....	[页码]
一、探究目标的确定	[页码]
二、探究内容的选择与设计	[页码]
三、探究活动一般过程及教学事件的设计	[页码]
四、探究时间的安排	[页码]
第八章 探究教学的实施.....	[页码]
第一节 教师在探究教学中的地位和作用.....	[页码]
一、教师在探究教学中的地位	[页码]
二、教师在探究教学中的作用	[页码]
第二节 探究性提问.....	[页码]
一、探究性提问的特点	[页码]
二、探究性提问的基本要求	[页码]
第三节 探究性讨论.....	[页码]
一、探究性讨论的特点	[页码]
二、开展探究性讨论的基本要求	[页码]
三、特殊的探究性讨论简介	[页码]
第四节 探究性演示.....	[页码]
一、探究性演示的特点	[页码]

二、探究性演示的设计要求	[圆缘园]
三、操作演示的基本要求	[圆缘园]
第五节 探究性实验	[圆缘园]
一、探究性实验的特点	[圆缘园]
二、探究性实验的操作	[圆缘园]
三、开展探究性实验应注意的几个问题	[圆缘园]
第九章 探究教学评估	[圆缘园]
第一节 教学评估概述	[圆缘园]
一、教学评价与教学评估	[圆缘园]
二、评价重心的转移	[圆缘园]
第二节 探究教学评估的原则	[圆缘园]
一、目的性原则	[圆缘园]
二、科学性与客观性相结合的原则	[圆缘园]
三、评估学习成绩与学习机会相结合的原则	[圆缘园]
四、评估与指导相结合的原则	[圆缘园]
五、日常观察与系统评估相结合的原则	[圆缘园]
六、教师评估与学生自我评估相结合的原则	[圆缘园]
第三节 探究教学评估的指标	[圆缘园]
一、探究精神与探究态度	[圆缘园]
二、探究方法与能力	[圆缘园]
三、探究行为习惯	[圆缘园]
四、美国《国家科学教育标准》的探究能力标准	[圆缘园]
第四节 探究教学评估的方法	[圆缘园]
一、调查法	[圆缘园]
二、作品分析法	[圆缘园]
三、能力测验	[圆缘园]
四、行为检测与情境法	[圆缘园]

五、真实性评估	[圆圆]
第十章 探究教学展望.....	[圆圆]
第一节 探究教学研究的过去与现在.....	[圆圆]
一、实用主义的探究教学理论	[圆圆]
二、探究教学的信息加工理论	[圆缘]
三、人本主义的探究教学理论	[圆愿]
第二节 探究教学展望.....	[猿圆]
一、未来探究教学的基本特征	[猿圆]
二、探究教学与教学论的重建	[猿猿]
主要参考书目.....	[猿圆]
远 附 录.....	[猿圆]
一、美国《国家科学教育标准》中的探究	[猿圆]
二、有关探究的常见问题	[猿愿]
后 记.....	[猿圆]

第

一

章

探究教学概述

随着我国知识经济的来临、科教兴国战略的确立以及素质教育的实施，科学教育正日益受到人们的关注。在反思我国的科学教育后，学者们达成了这样的共识：改革片面的科学知识教育，采用或加强探究教学，以培养学生具有全面的科学素养。那么，到底什么是探究教学？它是怎样兴起的？有什么重要意义？本章主要概述这猿方面的问题。

有理论指导的探究。另一美国学者彼得森对科学探究的特征作了更进一步的说明,指出科学探究要遵循一定的程序,采用一定的方法。他说:“科学探究是一种系统的调查研究活动,其目的在于发现并描述物体和事物之间的关系。其特点是采用有秩序的和可重复的过程,简化调查研究对象的规模和形式,运用逻辑框架作解释和预测。探究的操作活动包括观察、提问、实验、比较、推理、概括、表达、运用及其它活动。”^①上述科学探究的定义和说明启示我们,要全面理解科学探究的涵义,须把握以下猿方面:

第一,科学探究的本质。科学探究在本质上是科学家用来解决自然领域或科学问题的一种思维方式,它追求知识的确凿性,即对任何理论不轻信盲从,不迷信权威,而是用证据来证明。与其他形式的思维相比,科学思维具有广阔性、深刻性、独立性和敏捷性等特点。^②正因为科学思维具有这些特点,它才能揭示客观世界中纷繁复杂现象的本质,发现它们之间的相互关系,掌握自然发展的规律。

第二,科学探究过程。科学探究是一种过程,有一定的活动程序或阶段。尽管科学有许多门类,科学家都有各自的研究领域,不同科学家研究问题的方式、途径和手段也有所不同,因而不存在统一的研究模式,但无论他们从事哪一门类或哪一领域的研究,从发现问题到解决问题,都要大体上经过这样一些类似的活动过程或阶段:形成问题,建立假设,制定研究方案,检验假设,作结论。正是上述这些活动过程构成了被称为“探究”的科学过程,进而也成为判断某种活动是否是科学探究活动的依据。^③

第三,科学探究技能。探究活动除了遵循一定的步骤外,还要

猿

① 刘大椿《科学活动论》,人民教育出版社,1985年,第100页。

② 刘大椿《科学活动论》,人民教育出版社,1985年,第100页。

③ 刘大椿《科学活动论》,人民教育出版社,1985年,第100页。

采用一系列的方法。科学探究所使用的方法即科学方法，作为科学活动的必备心理素质，科学方法又常被称为科学过程技能（~~科学探究技能~~）或探究技能。关于探究技能的种类，目前尚无统一看法。为使大家有个初步认识，这里仅列出 20 世纪中期的课程改革运动中，美国科学教育促进会（~~科学教育促进会~~）为给小学制定以过程为中心的 ~~科学课程~~ 课程，从各种科学研究活动中所抽取出来的 5 种过程技能：

观察：包括通过感官和凭借仪器设备两方面。要进行研究必须先占有资料，而要获得可靠的资料就需要作观察。不进行观察或缺乏观察技能，就不能获得有价值的科学事实。在科学研究活动中，科学家必须亲自动手作直接的观察，以便取得第一手资料。俄国生理学家巴甫洛夫十分重视观察在科学研究中的作用，写下了“观察、观察、再观察”的座右铭。

分类：这是将观察到的事物加以整理的过程，分类后有利于作进一步观察。科学家为了使调查研究条理化，创造了种种分类的方法。可以说，早期的生物学实际上就是在分类的基础上形成的。

应用数字：指把观察所得的结果用精确的数学关系表达出来。运用数学语言来描述和分析资料，既省事又能说明问题。所以科学家常常从事计算、测量、制图、列方程式等工作。

测量：运用尺子、天平、温度计、量杯等有助于获取准确的研究资料，复杂的测量涉及到高度精密的仪器，需要对仪器的误差加以计量和校正。

应用空间与时间关系：指使观察对象在时空架构中获得定位，包括对形状、距离、运动和速度的研究及应用等。

交流：就是将观察的结果呈现出来，方式包括数字、图表、图片或语言文字等。通过交流，观察结果才得以公开、沟通、检验，并有利于研究者本人发现现象之间的关系，以便进一步预测和推

论。

预测：科学远不只是对所观察到的现象进行说明，提出聪明的猜想或预言，也是科学家工作的重要组成部分。他们常提出“如果……又会怎样？”这样的问题来提出猜想、设计研究思路，使心中怀着某种观念去作观察或进行检验。

推理：这是另一种猜测，是对观察到的现象作解释、思考和逻辑分析。推理能导致某种结果，它有时比观察本身更为有用。科学便是在不断的推理和验证中向前发展的。

定义：定义可以使表达简练明了。科学家事先给某个词或某个术语规定明确的涵义后，那么就可以反复使用，以代替啰嗦的说明。设想一下，没有基本的科学概念，科学交流是如何的混乱和困难。

形成假设：假设是对所要研究的问题提出暂时性的回答，借这种回答以考察观察所得的结果，以便能直接地、清楚地判断观察结果是否支持原有的理论。事实上，假设是一种更高级的猜测，即系统的有理论依据的猜测。

解释数据：数据本身并没有什么意义，重要的是从数据中所得到的启示。解释数据的目的在于进一步产生推理、预测及假设，进而寻求所研究问题的答案。

控制变量：控制变量的技能在科学研究中至关重要，它涉及到实验能否成功，能否真正揭示事物的因果关系。它包括两个方面：一是抓住要观察的对象，将其突显出来，以便集中观察；二是减少或根本排除干扰因素，以便发现因果联系。

实验：实验事实上是人为的一种观察，所以有人说观察是被动的实验，实验是主动的观察。在16世纪伽利略发明这一方法之前，科学进展缓慢，举步维艰。随着实验法的产生和完善，科学进步简直是日新月异，故有“科学是实验的科学”之说。也可以说，一个科学家的实验能力的大小，是其研究水平的一个重要标志。

这些技能彼此紧密联系,统一在探究活动过程中。其中,前愿种为基本技能,后缘种为整合技能即综合运用数种基本技能的技能。

这里需要指出的是,科学探究的这猿个方面是紧密联系不可分割的。科学思维是科学探究的核心和灵魂,对探究程序和方法起统帅作用,支配着探究程序的设计、方法的选择和使用。探究程序则把各种探究技能有机地联系起来,形成一个整体。可以说,没有科学思维,科学探究则是盲目的、徒劳的,而没有探究程序和方法,则根本不存在科学探究。

由上可见,那种将科学探究仅视为实际动手活动,或等同于科学方法的看法是片面的、不正确的。当今,科技正向社会大力渗透,学会科学思考,掌握科学方法正成为社会对个人的客观要求。尽管科学探究只是人们观察和了解世界的方式中的一种,但要揭示自然的奥秘,发现科学真理,就必须坚持科学的态度和科学思维方式,遵循科学探究程序,使用科学方法。所以,要大力提倡科学探究,并把它恰当地引入到教育尤其是科学教育中来。

二、探究教学的本质

把科学探究引进教学,其目的当然是希望学生能像科学家搞研究那样独立地通过探究过程活动来获得知识,而不是由教师安排好一切,让学生顺着预定的途径“走”下去或把学生径直引向答案。换言之,探究教学的重心或出发点在于学生方面,探究是学生的探究,教只是为学服务,而不是要学服从教。因此,现有对探究教学的研究主要集中在探究学习上,把探究学习作为教的出发点。所以在说明探究教学的本质之前,让我们先讨论探究学习。

(一)探究学习的涵义

什么是探究学习?简单说,就是指学生以类似或模拟科学研究的方式所进行的学习。由于这种定义只是描述性的,而且如何

让学生采用科学研究的方式进行学习,其目的是什么,是在课堂上还是在课外,是以动手活动为主还是以动脑活动为主,不同的人有不同的看法,因而在对探究学习作具体界定时会给出不同的定义来。例如施瓦布认为探究学习是指这样一种学习活动:儿童通过自主地参与知识的获得过程,掌握研究自然所必需的探究能力,同时,形成认识自然的基础——科学概念,进而培养探索世界的积极态度。^①我国近来有相当一些人把采用类似科学研究的方式进行的学习称作研究性学习,并各自对其下了不同的定义。如“研究性学习是指学生在教师指导下,从学习生活和社会生活中选择并确定研究专题,用类似科学研究的方式,主动地获取知识、应用知识、解决问题的学习活动。”^②又如:“研究性学习,是指学生在教师指导下,以类似科学研究的方式去获取知识和运用知识的学习方式。”^③

通观探究学习的定义,可以发现国内学者较强调教师在探究学习中的指导作用,而国外学者更强调学生的独立探究。由于实际的探究学习是复杂多样的,因而每个教育工作者都可以对探究学习有自己的看法。但无论怎么看,都必须正确反映探究学习的实质,必须有利于探究学习的实际开展。在我国当前的“探究学习热”中,研究者们作了许多有益的探索,但也出现了一些认识上的偏差。主要表现在:

一、将探究学习与发现学习相混淆

我国现有研究在讨论探究学习时,要么将它与发现学习等同,二者被当作同义词互换使用;要么只附带说明探究学习与发现学习提出角度不同,二者本质上大同小异,而不作任何区分;或者断言发现学习包括探究学习,二者是整体与部分的关系。这些看法

①钟启泉《现代教学论发展》。教育科学出版社,1999年版,第147页。

②霍益萍《研究性学习的特点和课程定位》。《课程·教材·教法》,1999年第5期。

③张肇丰《试论研究性学习》。《课程·教材·教法》,1999年第1期。

不仅写在一般的文章书籍中，也收录在各种教育大辞典中。从实践来看，这种混淆也很明显。突出表现在，一些一线教师所试验和总结出的物理、化学、生物等学科方面的探究学习与发现学习，在模式上并无差别。这表明，产生混淆的人既包括一般的教育实际工作者，也包括教育理论研究者。

从对有关探究研究文献的分析不难看出，造成这种混淆的原因不外乎有以下两方面（一）探究学习与发现学习都是问题解决式学习，有许多共同点，如以问题的形成为学习的起始阶段，重视学生的学习兴趣 and 主动参与，重视知识的获得过程等。（二）二者同时在 20 世纪中期的课程改革运动中兴起和广泛传播。在此时期，一方面，美国的布鲁纳从掌握学科的基本结构出发，大力提倡发现学习。另一方面，几乎与此同时，芝加哥大学的施瓦布从了解科学的性质出发大力倡导探究学习。两种学习虽提法不同，但实际介绍时并未对二者进行比较，反而常常是不加区分地并用。可以说，前者是造成混淆的根本原因，后者是引起混淆的直接原因。

事实上，尽管探究学习与发现学习有许多相同之处，二者却是有一定差别的两种学习。对此，胡森主编的《国际教育百科全书》作了如下简要说明：发现学习是指一个自学过程，学习者不靠教师的指点，自己形成概念和观念。探究学习是指有了发现以后的那些阶段，那时学习者开始系统掌握检验那些概念或观念的科学及逻辑法则；发现学习涉及动机、直觉思维等心理成分，探究学习涉及分析思维等理智活动；在探究的整个运作过程中，起初是困惑不解，这时要用发现过程，等到了比较高级的检验阶段时，就得用探究过程了。^①另有研究者从活动过程对二者作了进一步区分：发现是同化概念和原理的心理过程，包括观察、分类、测量、描述、推理等活动；探究是确定问题、建立假设、设计实验、收集数据、作结论

^①胡森《国际教育百科全书》第 7 卷。贵州教育出版社，1985 年版，第 75 页。

的过程,除了发现的各种活动外,它还包括预测、试验、控制变量、实验、解释数据及交流等活动。^①上面的区分虽不甚明了,但却给我们提供了某种思路。笔者认为探究学习与发现学习不同之处主要在于(一)二者的侧重点不同。发现学习重视科学概念和原理的再发现,以掌握学科的基本结构。而探究学习则重视遵循科学研究的一般程序,以了解科学的本质。直言之,前者强调知识的再发现,后者强调知识的可变性。(二)活动过程不同。发现学习的一般过程是:形成问题、建立假设、上升为概念和原理。探究学习的一般过程是:形成问题、建立假设、制定研究方案、检验假设、作结论。发现学习的整个过程大致上相当于探究学习的前两个阶段,因此,从这个意义上说,探究学习包括发现学习,而不是刚好相反。(三)结果不同。发现学习时有待发现的概念或原理是封闭性的,而探究学习时有待探究的结果则是开放性的。换言之,发现学习中有待学生发现的结果一般与书本上的结论相符合,而探究学习中学生探究的结果既可能与书本上的结论相符,也可能相悖。(四)心理机制不同。这方面的研究虽无定论,但根据现代科学哲学,发现的心理机制主要是归纳思维、假设——演绎思维、直觉思维,探究则还要凭借分析思维来完成的。学生虽不是科学家,但他们进行发现学习与探究学习时,其心理机制上的差别理应与此相对应。

探究学习重过程轻结果

由于探究学习首先在西方发起,而我国对此并无系统介绍,人们从零散的资料中很容易获得这样的印象:探究学习就是要学生像科学家搞研究那样来学习科学,是只重过程不重结果。再加上杜威的“除了探究,知识没有别的意思”及布鲁纳的“知识是过程,不是结果”类似片面言论的影响,人们对这种印象深信不疑。如有

怨

① 编者按:本条内容原为“探究学习重过程轻结果”,因与“探究学习重过程轻结果”重复,故改为“探究学习重过程轻结果”。

研究者坚持认为探究学习是“过程教育”，“不太在乎知识”。探究教学在这种“只重过程不重结果”的观点笼罩之下，变成重点学习科学过程技能，附带才是理解科学概念和原理，其极端则是使用什么原理或获得什么概念则变得无关紧要了。而且，时至今日人们的认识仍是如此。如近来有研究者在讨论“研究性学习”时，认为“研究性学习重过程而非重结果”、“研究性学习过程本身就是它所追求的结果”。这种提法对过去那种死记硬背式的教学无疑具有补偏作用，但却又走向了另一个极端。

事实上，任何科学研究活动都离不开先前探究活动的结果，要以其所得出的知识为基础，所验证的理论作指导。科学研究始于问题，而在观察现象形成问题时，研究者总是事先在一定的观点或理论的支配下进行的。有人说观察是“被污染的观察”，意思即在于此。事实上离开了一定的理论作指导，很难进行有效的探究活动，只会变成盲目的摸索。可见，真正的科学探究不是也不可能是重过程而不重结果，二者是密不可分地联系在一起。也就是说，任何科学探究总是在一定的理论假设（有待验证的结果）指导下的探究，科学理论（验证后的结果）则在探究过程中步步向真理逼近，因此，从静态的观点来看，没有结果便没有科学的进步。人们常说科学研究要以现有认识成果为基础，实则是从一般意义上反映了探究过程与结果的辩证关系。当代科学哲学强调科学的本质是探究，科学是一种过程，是要人们以动态的观点看待科学研究成果，而不是说科学探究可以脱离现有研究结果去建“空中楼阁”。学生的探究学习更是如此，更离不开以假设形式的科学概念或原理（结果）作指导。加涅的“学习条件”理论指出，作为结果的知识是任何学习的必备条件之一，没有知识作基础或不获得知识的学习是不成立的。即使是小学一年级学生，正是从日常生活中积累了许多朴素的知识，才使得新的学习和探究成为可能。他进一步指出高层次的学习主要是概念学习、规则学习、问题解决学习，其中每一