

LEARNING BY INQUIRY

概念篇

LEARNING BY INQUIRY

现代教育最突出的标志是：以学生为主，以学习为主。如果说教育者是传统教育活动的中心，那么可以说学习者是现代教育活动的中心。在《学会生存》中明确表达了这一现代教育观点：“我们应使学习者成为教育活动的中心；随着他的成熟程度允许他有越来越大的自由；由他自己决定他要学习什么，他要如何学习以及在什么地方学习与受训。这应成为一条原则。”^①这一原则，不仅要在整个现代教育工作中得到贯彻，而且要在著书立说工作中也要得到体现。

本书的概念篇和操作篇，首先关注的就是“从学生的学习，为了学生的学习”这一基本理念。

“概念篇”主要讨论中小学学生、教师以及家长普遍关心的 5 个问题，即：究竟什么是研究中学习？中小學生能否搞研究、发明、创造？研究必经什么样的过程？怎样去改变学习方式？中小學生为什么要在研究中学习？

一、研究中学学习的界定

要点

◆ 研究中学习是一种学习中引入研究过程及方法(或称研究方式)的学习,是一种学习过程和研究过程之融合。这种学习可普遍引用于任何教育阶段的任何教育课程教学活动之中。

◆ 研究中学习既有发明、创造的功利价值,又有学习知识和提高能力的学习价值。重点着眼于后者。

◆ 学生所感兴趣的研究课题,自然包括他们所学各学科知识领域和丰富的现实生活领域。选择研究课题上,无需作任何死的规定和限制。

◆ 要通过“研究性学习”课、各学科教学以及课外校外活动全面开展研究中学习,其中各学科教学应成为主渠道。

◆ 开展研究中学学习的目的是改变中小学学生的学习方式和教师的教学方式。

◆ 研究中学习已成为一些发达国家中小学的主要学习方式和教学方式,也将成为我国中小学的主要学习方式和教学方式。

1. “研究中学习”的含义

研究中学习可理解为:学生在所学各学科知识和现实生活领域通过提出问题、调查研究、实验、讨论等研究活动主动获得科学知识、领悟科学观念与态度、提高研究能力等各种能力的学习过程。

这一定义包含如下几个要义。

首先，强调学习过程和研究过程的不可分性。施瓦布说，“作为一种探究的科学教学，这个短语首先是指一个教学过程，而学习本身就是一种探究。这是说‘教学就是探究’。其次，它是指把科学看成一种探究过程的教学，这就是说‘科学就是探究’。”^②杰多姆·梅特纳说，“探究是一种科学的操作方式”。^③科学研究过程和科学知识学习过程的分立、对立，是人为造成的。从本质上说，科学结论与产生科学结论的过程不可分，因此学生脱离“过程”不可能真正掌握“结论”。这就要求学生要像科学家那样，选定研究课题，单独地或与别人一起参与研究活动，从自己参与的研究过程中进行学习。在这里，研究是学科学的中心环节。这就要求整个学校教育系统尤其教育教学工作必须作出重大的改变，学校采用的教学方式必须反映和符合产生科学知识的实际，必须把研究作为获取知识和认识世界的一种主要方法。

其次，强调学生的学习不仅包括获取科学知识，还包括领悟科学观念和态度，掌握研究方法，树立科学道德观，提高自学与使用现代信息手段以及观察、思维、实验、表达、交流、搜寻资料等很多方面的能力与机能。这些都是研究、发明、创造、实际操作所不可缺少的要素。这意味着，有知识就能研究、发明、创造的看法是极为片面的；只有通过研究实践，才能全面提高各种素质和能力。

再次，强调要让学生从学习生活和亲身经历的现实生活中选择自己既感兴趣又具有学术意义的课题进行探究，以实现加深扩大知识面和提高各种能力的学习价值和发明、创造的功利价值。

2. “研究性学习”的狭义和广义

教育部在《全日制普通高级中学课程计划(试验修订稿)》中增设了一门必修课“综合实践活动”其中包括“研究性学习”活动。在教育部《普通高中“研究性学习”实施指南(试行)》(以下简称《指南》)中明确规定这一课程有关设置目的、目标、特点、设计、实施、评价、管理等方面的内容。从狭义上讲,它是“学生在教师的指导下,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”。这表明,研究性学习是在各学科课程之外增设的一门独立的专修课程。

美国等一些国家长期以来开展探索教学或探究中学习,主要在各学科教学中进行,不开设独立的探究学习课程。他们认为,没有必要开设专门探究的学习课程。法国、日本等一些国家则开设独立的研究性学习课程。我国把“研究性学习”作为一门特别设立的教学活动课程来开设,是因为“当前,受传统学科教学目标、内容、时间和教学方式的局限,在学科教学中普遍实施研究性学习尚有一定困难”(《指南》)另外,过于激进的变化会使一些教师和家长产生不理解、不适应以及不满,甚至会造成学校教育的某种混乱局面。采用这种缓冲的过渡做法是出自这种考虑的。开设这样的独立课程,是在当前条件下为改变传统教学方式和学习方式而迈出的第一步。

从广义上讲,研究性学习泛指研究问题、课题、专题中的学习,是一种过去未被我们重视的学习方式。作为一种学习方式的“研究性学习”已超出作为专门课程的“研究性学习”。从广义上说,研究性学习相同于研究中学习(可译为 *learning by inquiry* 或 *learning through inquiry*)。研究中学习以现代教育理念为依据,是一种更加泛指的学习方式和途径,是超脱于任何一种

课程及学科的教学。

3. 研究的狭义和广义

科学研究或者研究，是指科学家和研究人员在某种观念（以及信念和假设的启导下）通过观察、调查、实验等方法获得新的证据，依靠新颖的想像和合乎逻辑的思维作出新的解释及新的预见的过程。这里的关键词是：新的证据和新的解释。这本是科学的事业、科学家的工作。这是对研究的狭义上的理解。研究与其他活动之间的明显区别在于：注重新的证据；想像与逻辑相结合作出新的解释和预见，避免偏见，不仰仗权威。

在研究中学习，由于研究过程和学习过程的融合，科学家的研究方式转化为学生的一种学习方式。科学家的研究方式，也可以转化为工程师应用科学知识完成某种工程任务的一种工作方式。这说明，科学家的研究、学生的学习、工程师的工作之间，虽有诸多不同之处，但也有共同点，那就是广义上理解的研究。当然，研究方式无论如何都不可能脱离研究过程而独立存在。

由此可见，学生的研究是广义上的、泛指的研究。研究中学习实际上指学生通过研究过程和方式而进行的学习过程；指学生像科学家那样探究和认识世界的过程。

总之，研究在狭义上指的是科学家们用以认识客观世界并基于所获取的证据提出新的解释和预测的各种活动；在广义上指的是学生们用以获取知识、领悟科学的思想观念、掌握科学研究能力和方法的各种活动。

4. 学生的两个研究领域

学生的研究领域，一是他们在课堂上所学的各学科——自然科学、社会科学等，一是他们亲身经历的现实生活——家庭生活、学校生活、社会生活等。

如何把所学各学科的知识、原理、观点整合起来？如何构筑各学科知识的框架？如何重新探究和认识各种科学知识？如何解决各学科学习中的疑点？如何应用所学科学知识解决实际问题？如何利用所学科学技术开发和制作新的模型及产品？……这些都是学生们普遍和经常遇到的问题，而且是他们尽心寻求解决的问题。

此外，学生从自己所经历的生活直觉的、感兴趣的实际问题、热点问题，也都是他们所普遍关注的“兴奋点”。

将这两个领域的问题、两个领域的研究有机地联系起来和统合起来，这应成为研究中学习要采取的主要做法。

5. 研究中学习的三个途径

《指南》规定当前在高中阶段特别增设的必修课《综合实践活动》上进行“研究性学习”；将会逐步推进研究性学习的开展，并从制度上保障这一活动的深化，满足学生在开放性的现实情境中主动探索研究，获得亲身体验，培养解决实际问题能力的需要。”

从当前一些国家中小学教育现状及我国中小学“研究性学习”活动发展趋势看，研究中学习决非也决不会仅限于专门为之增设的课程上。它作为一种现代的、有效的、有吸引力的教育观念和学习方式，将在各学科教学工作和各类教育活动之中得到贯彻。可见，研究中学习大体上有以下三个途径：

特别开设的课程（多为活动课 或为选修课）（简称 A 途径）；②按常规开设的各学科课程（简称 B 途径）；③课外、校外开展的各类教育活动（简称 C 途径）

所谓三个途径，是根据所选择的研究课题属于什么样的教学计划组成部分而进行划分的。实际上，三个途径多半是交错在一起的。在这三个途径中，中小学开设的各学科教学是主要

的或者将成为主要的。因为在这里学生能够更快、更多、更好地得到来自教学计划、教师指导、环境条件、评价反馈等方面的支持和保证。

我国传统的科普阵地——青少年活动站、少年宫、少年“科学院”等，是中小学生在校外开展研究学习活动的重要场所。学校和科普阵地之间的密切联系和合作，将对从深、从广推动研究中学习发挥重要作用。2001年5月公布的《2001~2005年中国青少年科学技术普及活动指导纲要》提出，青少年科普活动要以提高青少年的科技素养为目的，包括科学态度、科学行为习惯、科学知识技能、科学方法四个方面。而且对3~18岁的儿童、青少年，每隔3岁为一个年龄阶段，提出了科普活动的具体目标和内容。这一纲要的实施，将对学校开展研究中学习创设良好的社会环境和物质条件。

6. 研究中学的目的、目标和特点

只有在研究过程中，研究目的才能现实地存在，才能决定研究结果。杜威“视教育为继续不断改造的思想”^③，把目的（结果）和过程视为一件事”^④，认为“教育的过程，在它自身以外没有目的，它就是它自己的目的”。^⑤从杜威这种极端强调特定目的、特定过程、特定方法相互间不可分割的观点看（这是不可否认的一个重要观点），开展研究中学学习活动的目的就是让学生学会在自己参与的研究过程中自主地进行学习。这种目的观，要求教师转变自己的教育观念、教育行为以及教学方法，即要求教师树立以学生学习为主的观念，使自己转变为学生学习的帮助者、促进者、启导者，采取与学生研究中学学习相适应的教学方式——研究性教学或“探究中教学”（teaching by inquiry）。简言之，开展研究中学学习活动的目的在于改变学生的学习方式和教师的教学方式。

开展研究中学习活动，需要预先设定一些较具体的目标。这些目标，主要包括如下三个方面的内容：①科学知识方面：基本的科技知识和经验知识；②科学修养方面：科学观念、科学态度、科学道德、科学行为习惯等；③研究能力方面：发现和解决问题的能力，设计课题研究计划的能力，观察、调查和实证的能力，收集、分析、处理数据和证据的能力，使用电脑、网络手段的能力，表达和讨论的能力，与别人共同研究的能力等。

研究中学习区别于其他学习的特点很多，其中主要的有：课题性、过程性、开放性、自主性和创新性。

（1）课题性（问题性）

每一个特定课题就是每一个特定研究中学习的主题词、起点和中心。

所有的课题研究活动以及研究中学习活动，包括 A 途径、B 途径、C 途径的研究中学习在内，毫无例外地起始于、起动于课题的确定。没有问题，就没有研究，也就没有研究中学习。

研究活动主要是围绕着问题的提出和解决来展开的。课题研究涉及到知识、资料、信息、手段、环境、人的素质和技能等很多因素，以及这些诸因素之间的多种联系。这些因素的选择和联系都“听从”于问题这个中心的“指令”。

问题的品质，是直接决定研究成效的重要因素之一。问题有真的，也有假的；有可行的，也有不可行的；有有意义的，也有没有意义的。问题的这些品质，将决定研究中学习成效，即它的教育意义和功利意义。

（2）过程性（实践性）

研究中学习与以往传授学习、书本中学习不同，更加重视、强调过程。研究中学习在学习过程中引入科学家的“研究过程”。因为只有这样，才能保证学生在学习过程中充实亲身感受和体验，并按“感性到理性”的发展规律将感性认识上升为理性认识。传

授教学的最大弊病在于往往违背这种规律性。

与此同时，研究中学习重视和强调结果，主要重视其教育意义，即能力方面、知识方面、修养方面的教育意义，不单纯追求知识方面或功利方面的意义（在这个意义上说“重过程而不重结果”是可以理解的）。过程和结果（目的）之间的不可分性，一方面表现在目的只能在过程中实现，另一方面表现在只有目的才能积极地引导和促进过程。

过程就是实际操作，就是付诸实践。过程应该是现实的、生动的、富有情趣和吸引力的。过程不能脱离学生学习生活、家庭生活、社会生活，不能脱离自然和社会错综复杂的环境。

（3）自主性。

研究中学习与其他学习不同，是主要由学生自主进行的学习。它更突出地体现以学生为主的现代教育理念。在研究中学习活动当中，学生在课题研究的地点、时间、场所、内容、过程、方法、手段、组织形式、信息资料查询、结果处理等环节上能够更充分地发挥自己的主动性。因此，学生的积极性便会得到极大的调动，学生的学习动力便会得到不断的强化。

实际上，学生开始参与课题研究时并不具备所需素质和能力，要经历一段的形成过程，这时需要教师的耐心、大量的帮助和指导。在课题研究的全部过程，学生都离不开教师的帮助和指导，尤其在课题的选择，研究方法的采用，结果的处理，良好环境、条件、氛围的创设等方面更是如此。因此，教师虽要始终注意鼓励学生自主地进行课题研究，但也要根据学生课题研究中的实际情况，逐渐从“扶”过渡到“放”。

自主性 对立於他人的“包办”和“代替”。只有当教师较好地保证学生的自主性时，让学生在自已参与的课题研究体验和感受中出色地进行学习这一教育观念才能真正兑现。

（4）开放性。

科学研究，本质上就是一种开放的自由的事业。因为，它以开放、自由为前提条件。这一点学生现时难以做到，但要努力去争取。

首先，努力开掘和扩充“研究资源”。研究资源是一个非常宽泛的概念，既包括人、财、物，还包括环境、信息、关系、组织机构等。比如图书馆、网络信息、信息媒体、专家咨询、研究机构、大学、研究所、企业、科技馆、电影院、少年宫等课题研究所需和可利用的所有人员、事物、信息都可以成为研究资源。课题研究尤其有关自然与社会的实际课题的研究，必然要走出课堂，跨越学校，走向社会。应让整个社会（甚至世界）成为他们研究中学习活动的“乐园”、“大课堂”。每个人、每个研究小组选择的课题都不同，这就加大了开拓研究资源的必要性和迫切性。只有具备开放的、丰富的研究资源，学生才能够根据课题研究的任务最优地选择和利用必要的资源。

其次，鼓励学生在课题研究中任意想像，自由思索，拒受既成思路、现成答案、各种权威的束缚，在重证据、重逻辑的基础上充分发挥自己的创造精神和才能。

（5）创新性。

科学家追求的就是发明、创造、创新、新的预见。这种追求使他们得到兴奋感，享受满足感，体验自我实现。

学生的课题研究也不例外，也在追求有所发明、创造、创新。创新赋予课题研究以活力、诱惑力。这种诱惑力则促使学生充分调动自己的积极性和主动性，极大地投入自己的热情、毅力、时间、情感以及一切潜在能量。

课题研究是名副其实的创新之良机。课题的选择性、过程的多样性、资源的开放性、操作的自主性，都为学生发挥潜能、个性、创造性提供了最广阔的时空，设置了最适宜的“平台”。

7. 寻根(美国)

自从 19 世纪末至 20 世纪初以来，西方国家尤其美国一步一步地形成了经验中学习、发现学习、探究学习的传统。这个传统，渊源于经验主义和结构主义教育思想。总的说，这个传统要求多让学生在实践过程、探究过程中学习，同时进行科学基本知识、科学态度、研究方式的学习，以全面提高自身素质和能力。

20 世纪初期 杜威在《民主主义与教育》(1916 年 筹著作中以“教育即经验的不断改造”的教育观点为指导，提出让学生在解决问题的过程中获得真知的“问题教学法”(problem method)，提倡学生在经验中学习(learning by experience)、在做中学(learning by doing)，并强调了经验的主动因素——尝试性、试验性、实验性。

继此 基尔帕特里克在《设计教学法》(1918 年 筹著作中以杜威的哲学思想和桑代克心理学为基础，创立“设计教学法”(project method)，不但在美国盛极一时，其他国家(包括旧中国 竞相采用。“问题教学法”和“设计教学法”一起对当时“纯知识教育”——学校知识教育的观念——提出了严厉的挑战，同时为解决知识教育与能力培养之间的矛盾，对学校如何培养学生的能力尤其解决问题的能力、科学研究的能力提出了极有价值的思路。

20 世纪 50 年代以来 布鲁纳在《教育过程》(1960 年)一书中，从结构主义教育思想出发，主张学生应学习每学科的基本结构(basic structure)、学习基本的观念(概念、原理)。他认为，学习结构就是学习事物是怎样相互联系的。他还认为，基本观念具有举一反三的作用，有极大的“迁移性”。与此同时，他在学习方法和编写教材方法问题上，主张发现法，即引导学生自己去发现，让学生亲自参与“发现的行动”，从中进行“以发现为重点的

学习’。在他那里，“结构学习”和“发现法”(discovery method)是相辅相成的。他的“发现学习”(discovery learning)较好地解决了“教育、知识、发展”如何三结合的问题。

此后不久，施瓦布在《作为探究的科学教育》(Teaching of Science as Inquiry)(1961年)中提出了更适用、更具体、更易操作的“探究式学习”(inquiry learning)。

探究学习，突出地强调了学生对研究过程的参与及认识，以及对科学概念、科学方法、科学态度的全面掌握。

1985年，美国开始实施在美国国内外引起巨大反响的“2061计划”。该计划认为，“美国下一代必须面临巨大的变革，而科学、数学和技术位居变革的核心，它导致变革、塑造变革，并且对变革作出反应，它们对今日的儿童适应明日的世界十分重要。”^⑥这一计划还提出：“未来儿童和青少年从小学到高中应掌握的科学、数学和技术领域的基础知识的框架，包括主要学科的基本内容、基本概念、基本技能、学科间的有机联系，以及掌握这些内容、概念和联系的基本态度、方法和手段。”^⑦这一计划强调：学生要学习科学的基本结构，而“学科学的中心环节是探究”，只有通过研究才能取得上佳的学习效果；教师不应把注意力放在充满科学术语的教科书上，而应鼓励学生进行科学探究。实施“2061计划”以来，美国已经出版发行了一系列指导参考书：《面向全体美国人的科学》(Science for Americans, 1989年)、《科学素养的基准》(1993年)、《科学教育改革的蓝本》(1998年)、《科学素养的导航图》、《科学素养的设计》、《科学素养的资源》(3卷)以及《国家科学教育标准》(1995年)。

美国以外的其他国家中小学教育，也以不同的名义和方式开展和促进探究教学和探究学习。日本增设“综合学习时间”；法国设立“发现途径”、“动手做”；韩国提倡“学生的自主性学习”；香港设立“专题研习”；英、德等西欧国家在中学也开设了

“设计学习”(或项目学习)课程。

总之,探究学习、设计学习,即在探究中、通过探究进行学习,已成为世界教育的一大潮流。这也是现代世界教育所取得的最有魅力的成果之一。

8. 寻根(中国)

在我国教育中出现“研究性学习”并不是突发性的,它的出现经历了不短时间的酝酿、探索、试验、决策的阶段。

20世纪80年代在国内中小学教育中形成一定气候的智力教育和创造教育,为此后新的课程的出现以及教育观念、学法、教法的改变打下了一定基础。广大中小学教师尤其特级教师在发展智力的教育实验和实践中,不仅改变了他们自己的教育观,也促进了我国教育观念的改变。首先,对教育就是传授知识这一观念发起了冲击,并对传授知识和培养智力之间的关系问题提出了带有革新意义的新观点,如把智力与知识的关系比喻为思维和语言的关系,比喻为层基和高楼的关系,比喻为树根与大树的关系,比喻为原物和载体的关系等。这些认识以及讨论都对我国教育开始注重智力发展产生了很大的影响,而且为以后留下了很多“遗产”——即与实践、实验、制作、讨论、问题解决等有关的有效教学方法。智力教育的一个重要支流,以培养学生创造思维能力为主的创造教育提倡教育与现实生活相联系,理性思维与非理性思维相结合,智力因素与非智力因素相结合,教学与小发明、小创造相结合,学校开展各种科技小组活动,重视个性和个人兴趣等。可见,无论智力教育和创造教育,都与现在提出的研究性学习有着异曲同工之处。

20世纪90年代以来,作为政府行为推进的素质教育的观念与模式,即以全面提高素质与能力为主的教育,不仅激发了广大教育工作者的教改积极性和创造性,而且有力地促进了中小

学教育的多样化和个性化，这为现今新课程与新学习方式的出现创设了良好的大环境。

研究性学习课程和学习方式，近年来主要在上海起步。据有关报道和资料，上海一些学校较早就在活动课程板块中增加了学生通过课题研究进行自主学习的内容。1995年以来这方面有代表性的学校有：华东师范大学第二附属中学的“小课题研究”；七宝中学的“开放性主体活动课程”；华东师范大学第一附属中学的“跨学科活动辅导”；市西中学的自研式活动课程等。江苏、河南、天津、广东等省市的部分高中也参与了这一类课程改革。上海市（第一期课程改革）和教育部组织（1986年）的中小学课程改革实验，把课程分为必修课、选修课、活动课三个板块，并把部分课程管理权力下放给地区和学校，这为研究性课程的启动创造了有利的条件。1997年，上海市教育委员会决定以活动课为突破口，在高中试行开设“研究性活动课程”，1998年组织该课程研究小组，指导推进研究性活动课程的实施。从1997年开始，上海进入第二期课程改革阶段，这个阶段提出“以学生的发展为本”、“以创新精神与实践能力的培养为重点”以构建包括基础性、发展性、研究性三个学力的新学力观，并提出着重在专项性与综合性课题研究过程中培养学生的创新精神和实践能力。2000年8月，上海市教育委员会颁布了《关于本市普通高级中学研究型课程的实施指导意见（试行，征求意见稿）》。

2000年1月国家教育部在1996年以来天津、江西、山西两省一市课程改革的基础上，为了进一步推进普通高中课程改革工作颁布了《关于印发〈全日制普通高级中学课程计划（实验修订稿）的通知〉》。其中规定增设必修课“综合实践活动”包括社会实践、社区服务、劳动技术教育、研究性学习四部分内容其中研究性学习在高中三年周平均课时9课时三年共288课时。

2000年9月起在参加高中课程改革的10个省份实施,2002年秋开始在全国高中实施。2001年4月,教育部为促进参加普通高中课程试点的省市有效地推进研究性学习活动的开展,颁布了《普通高中“研究性学习”实施指南(试行)》。如今,研究性学习已成为在全面推进素质教育、深化教育改革中的一个热点,并已跨越实验省、市范围,超出高中的界限,冲破课程规定,日益广泛地在全国中小学各学科教学中推广。

【注释】

联合国教科文组织国际教育发展委员会:《学会生存》,职工教育出版社,1989年第288页。

② 《西方当代教育理论》,文化教育出版社,1984年第167、168页。

⑤ 杜威:《民主主义与教育》,人民教育出版社,1990年第84、85页。

⑥⑦ 美国科学促进协会:《面向全体美国人的科学·序》,科学普及出版社,2001。

二、人的研究潜能

要点

◆ 创造是人类原始的而且伟大的欲望，因而人是主动的、能创造的。

◆ 任何科学都能够以教育上正确的方式，教给任何年龄阶段（小学、初中、高中）的任何学生。

◆ 所有的学生包括快生、中等生、慢生，都可以参与研究并作出一定贡献。

◆ 从出生到 8 岁是儿童智能发展关键的几年，这几年不要泯灭他们的天资。

◆ 现实生活就是研究无穷无尽的源泉，问题来自生活，解决问题的方法也来自生活。

1. 研究、发明、创造的实例

学生有关研究、发明、创造的实例 是对学生研究潜能、主动性和创造性最好的证明。

◎ 据《中国教育报》2001 年 5 月 26 日报道 经过近一年的准备 5 月 6 日~12 日 中国 16 位青少年携 11 个项目，第二次出征在美国硅谷何塞举行的英特尔 ISEF，包括专项特等奖在内共获得 17 个奖项。在这 17 个奖项中，来自上海外国语学校 16 岁的中学生朱之晨 以“一个基于嵌套分裂空间的实时地形细节平滑过渡的计算”项目 获得计算机学科的特等奖和一等奖。还有来自江苏如东职业高中学校的农家少女，她的一项关于蜜蜂的研究；获得了个人项目大奖的四等奖。17 个奖项，使中国代