

校园科技活动指导

学校科技教育概论

(下)

蒋长好 主编
王 伟



南海出版公司

教育部推荐教材

学校科技教育概论

（第二版）

陈永明 主编
王 强 副主编

北京航空航天大学出版社

学校科技教育概论（下）

王 伟 编著

南海出版公司

目 录

第一章 中小学教师的科技素质与科技教育	(1)
第一节 21 世纪需要什么样的科技教师	(3)
第二节 中小学科技教师应具备的素质	(7)
第三节 提高中小学教师科技素质的途径 和方法	(27)
第二章 我国中小学的科技教育	(42)
第一节 我国中小学科技教育的发展	(42)
第二节 我国中小学科技教育的实践经验	(55)
附：临沂市罗庄区盛庄镇中心小学经验	(70)
诸城市密州路学校在学生中进行 “科学启蒙教育”的尝试	(79)
莱州市莱州镇中心小学《现代科技》 教育实验的实践与探索	(87)
威海经济技术开发区皇冠小学以科技 教育为突破口，全面实施素质教育	(91)

济南市黑虎泉西路小学的科技教育 …	(95)
青岛经济技术开发区薛家岛小学的科技教育	(103)
博兴县第一实验小学的科技教育 …	(108)
潍坊市奎文区潍州路小学的科技教育	(111)
文登市第二实验小学的科技教育 …	(118)
广州市荔湾区沙面小学科技教育与劳动教育有机结合的初步实践	(126)
天津市河西区侯路小学科技教育的具体做法	(130)
南汇县下沙中心小学的科技教育 …	(133)
深圳市实验学校利用科技节进行科技教育	(136)
第三节 我国中小学科技教育的模式 …	(139)
第三章 国外中小学的科技教育	(143)
第一节 世界科技教育发展的特征	(143)
第二节 国外中小学的科技教育	(145)
第三节 国外中小学科技教育的模式 …	(156)
附：学校科技教育工作评价	(166)
中小学科技教育的研究和实践综述	(176)
加强中小学科技活动管理的研究 …	(188)

第一章 中小学教师的科技素质与科技教育

科技素质指一个人除具有一定的文化知识外，还应掌握现代化的科学技术，具有一定的操作能力和创造精神。对教师来讲，不仅具备渊博的科学文化知识、敬业精神、奉献精神，还应具备一定的现代科学精神、科学态度、科技知识、科研能力等；能将多方面的知识和能力传授给学生，并给予及时的点拨与启发，使学生在教师的正确引导下，逐步产生对科学知识的兴趣，明确“科学技术是第一生产力”的观点和意义；能用科学的教学方法和现代化手段去开发学生的智力和创造精神。

科技教育习惯指教师有计划、有准备、有意识地将科学思想、科学理论、科学实践贯穿到各项教学活动中去，使学生从小受到良好的科技启蒙教育，养成爱祖国、爱科学的良好素质；培养学生好动手、爱动脑的习惯以及勇于开拓、大胆实践的精神，使学生真正能担负起新世纪祖国建设的重任。

社会主义现代化建设的关键在于科学技术现代化，而科技人才的培养主要依靠学校，科技现代化的教育应从中小学抓起。邓小平同志曾指出，我们要实现现代化，关键是科学技术要能上去。发展科学技术，不抓教育不行，教育要面向现代化，面向世界，面向未来。改革开放 20 年来，在大力

发展经济的同时，我国重视优先发展教育，实施“科教兴国”战略已成为一项基本国策。

教育必须为社会主义建设服务，社会主义建设必须依靠教育。我国几十年的发展历史表明，社会主义现代化建设的宏伟任务，要求我们不但要极大地提高对教育工作战略地位的认识，而且应在总结新的实践经验的基础上，以更加广阔的视角和多学科的合力，深化对社会主义教育的本质特征、价值目标、结构功能及其发展规律等方面的理论研究。探究教育活动在新的历史条件下的特点走向，使教育真正做到“三个面向”，更好地发挥对两个文明建设的促进和保障功能，是现代教育不可回避的一项重要任务。

面对 21 世纪，教育必将发生若干新的变化。例如，教育观念将进一步更新，教育将伴随着每个人的一生，从而越来越成为全社会所关注的焦点。教育的结构将更加多样、灵活。教育将形成一个覆盖全社会的纵横交错的网络。教育的地位在国际竞争和综合国力的竞赛中显得愈来愈重要，教育将成为我国推进经济发展和社会发展的战略重点。邓小平同志早在 1978 年 3 月 28 日就讲到：“科学技术人才的培养，基础是教育。”“我国国力的强弱，经济发展后劲的大小，越来越取决于教育对人才的培养，取决于教师的数量和质量。一个大国，教育搞上去了，人才资源占了优势，我们的目标就能实现。”韩嘉新、刘焕蔼老师提出：我国的科技要发展，经济要腾飞，社会要进步，教育是基础，是支柱，教师则是基础中的重中之重。因此，百年大计，教育为本；教育大计，教师为本。

第一节 21 世纪需要什么样的科技教师

一、具备高学历

高学历是当今许多发达国家教师素质的共同特征。美、英、日等国家对小学教师学历的要求很高，要求达到本科毕业甚至硕士毕业。发展中国家对教师学历的要求也在逐步提高。我国目前要求小学教师达到中师毕业，初中教师达到专科毕业，高中教师达到本科毕业，这对新世纪的提高型基础教育来说就显得偏低。本世纪，我国基础教育将在普及的基础上全面提高教育教学质量，全面实施素质教育，教育目标将进一步提高，教育内容、途径和方法也将有较大变化，这些都对教师的学历提出了更高的要求。从时代发展来看，21 世纪是充满竞争的世纪。各国的教育竞争，必然导致教师素质的较量，而教师素质的核心标志之一就是学历。我国只有建立一支高学历的教师队伍，才能保证中小学教育在激烈的国际竞争中取胜。从形式上讲，高学历要求教师文凭达到更高层次，小学至少达到专科以上，中学达到本科以上；从内涵来讲，高学历要求具有更加丰富、广博的文化业务知识，能适应教育不断改革需要的专业教育技能以及更加高尚的思想道德水准。

二、具有热爱教育、奉献教育事业的敬业精神

教师所从事的事业是“太阳底下最光辉的事业”。无论在我国，还是在西方发达国家，教师职业并不是经济收入最丰厚的职业。在未来世纪，教师仍然不会摆脱斗室的“清贫”，而且未来社会人们选择职业的自由度无疑会比现在更

大。因此，没有奉献教育的可贵精神，没有热爱教育的敬业精神，是无法安心于教育工作的，也不可能担当起“人类灵魂的工程师”的历史重任。这一点可以从我国教育战线的现实状况得到印证。自改革开放以来，虽说广大教师的地位有了提高，工资有了增长，住房有了改善，但工资仍偏低，住房仍很紧张，偏远地区尤为突出。但许多教师不受经济大潮的冲击，甘守清贫，乐于奉献，坚守教育这块神圣的阵地。可以说，可贵的奉献和敬业精神是未来教师的神圣中枢，敬业乐教之德是搞好教育工作的动力；即使教师成为在待遇上人们非常羡慕的职业，敬业精神也必不可少。人民教师只有具备高度的事业心和责任感，才能在默默的无私奉献中去创造人生的灿烂辉煌。

三、具备科技教育的科学知识

科学知识是科学工作者在科学实践中所获得的关于客观世界的各种事物的本质及规律性的认识，它是用一系列概念和命题表达的，是经过实践检验或逻辑证明了的系统知识，科学知识是科技素质的基础，它既能提高人类对客观世界的认识能力，又能促进人类智力的发展和科学世界观的形成。

1. 基础知识

泛指一定社会的人们生存、生活与发展所应掌握并具备的自然、社会和人文知识。关于基础知识的具体构成，一般认为包括以下几个方面：工具性知识（语言、符号、逻辑等）；材料性知识（如资料、数据、历史、地理等）；理论性知识（如公式、定理、原理等）；应用性知识（如具体方法）；创造性知识（如写作、思维、研究等）。基础知识属于基本的规律性知识，具有相对稳定性。一般来说，一个人的

基础知识越丰富、越牢固，接受处理信息的质量就越高，创造性思维能力就越强，做出创造性工作的可能性也就越大。

2. 专业知识

随着社会的发展和进步，人类活动的专业化变得日趋显著，人们进行各种专业活动，也就必须在掌握基础文化知识的基础上，尽可能多地掌握有关专业领域的具体知识。人们常把此类知识分成专业基础知识或专业知识和专门化知识。现代科技的综合性趋势，要求人们的知识结构既要有一定的深度，又要有一定的广度。人才的专业知识好比一座宝塔，塔尖部分是专门化理论知识，塔中部是专业知识，塔底是专业基础知识。许多科学家的成长就说明了这一点。所以一个优秀人才的成长，是博专结合、以专取博、以博促专。因此，实现“博、专”的结合，是人们在学习和掌握专业知识时，应把握的重要原则。

3. 哲学知识

恩格斯指出：“不管自然科学家采取什么样的态度，他们还得受哲学的支配。”马克思主义哲学是科学的世界观和方法论，它揭示了自然界、社会和思维领域最一般的规律，是人们认识和改造物质世界的锐利的思想武器，它对人们从事各种专业化的活动具有重要的指导意义。那种认为从事专业化的工作与哲学无关的观点是非常片面的，也是有害的，对优化知识结构、进行创造性工作极为不利。

四、要专心致志、真诚投入

搞好教学工作是教师的天职。中小学科技教师，除了要有真才实学外，还必须做到：一要大胆执教，善于执教；二要“少而精”的讲解；三要善于启发学生，识别人才。“台

上十分钟，台下十年功。”从某种意义上来说，讲课是一种科学演说，教书是一门表演艺术。如果一个教师上了讲台，吞吞吐吐，照本宣科，或者总是背向学生在黑板上抄写，推导公式，那就非叫学生打盹不可。一个好的教师要像演员那样，上了讲台就要“进入角色”、“目中无人”：一方面要用自己的话把书本上的东西讲出来；另一方面尽可能“手舞足蹈”、“眉飞色舞”，进行一场绘声绘色的讲演。这样，同学们就会被你的眼神神情所吸引，不知不觉地进入到探索科学奥秘的意境中来。

中小学科技教师要有强烈的科学兴趣和执着的献身精神。科技教育工作是平凡而艰巨的，它需要科技教师以高度的自觉性积极地工作，以献身于科学、献身于人民、献身于祖国的精神成为中小学生的表率。教师的献身精神，表现在他对自己工作的炽热的爱，表现在他们以自己的全部身心为祖国培育一代科技幼苗的高尚情怀。

五、要面向未来、勇于创新

中小学科技教育是在世界进入了高科技迅猛发展的时代，各个国家面临着激烈的人才竞争背景下提出的一个系统工程，对中小学科技教师提出了更高的要求。

首先，科技教师必须研究科技教育规律，把教育学和心理学引入科技教育，学会根据中小学生的心理特征和年龄特点开展教育，使受教育者长期保持对科技课的浓厚兴趣和学习积极性。

其次，科技教师要重视创造性思维规律的研究，用以指导科学教育。传统的课堂教学主要通过集中思维的方式传授和获取知识，在利用已有知识、经验和传统方法解决问题

时，最终指向惟一的答案，这是人们已经比较习惯的思维方法。面向 21 世纪的科技教师，要用立体思维、逆向思维、两面性思维、多路思维等引导学生走向创新之路；特别是扩散性思维更有重要意义，它指引人们以问题为中心向四面八方无拘束地思考开去，多侧面、多角度地揭示事物内部的矛盾性，以寻求更多的答案。我们强调的创造性思维，本质上就是扩散思维和集中思维反复交替的结果。熟练地掌握这些科学思维方法，对实现探究问题的敏锐性和创造性有着重要意义。

此外，作为一名优秀的科技教育工作者至少应掌握一门外语，能较顺利地阅读外文书刊，以便迅速地掌握国外先进的科技信息，这也是 21 世纪科技教师必须具备的。

第二节 中小学科技教师应具备的素质

中小学教师的队伍建设，旨在提高教师素质。而教师素质与未来社会的特点对新型人才的要求与学校教育的目的和功能有着密切的关系。未来社会和学校教育发展变化对教师素质的新要求，即教师素质的时代特色（或称现代素质），正是对中小学教师提出的新课题。

未来教师要适应经济、科技和社会协调发展规律的需要。接受时代的挑战，除必须具备教师的一般职业素质外，还应具有时代特色的素质。因而探讨 21 世纪教师素质结构，对于及早改革师范教育，优化培养模式，加强对现有教师队伍的现代化建设，提高自身素质，全面提高教育质量，具有重要意义。未来我国中小学科技教师素质包括以下几个方

面。

一、中小学科技教师应具备的基本素质

1. 专业素质

其主要内涵分三个层面：一是雄厚扎实的学科基础知识和精深的专业造诣；二是要有科学研究意识、兴趣和能力；三是懂得科技教育的规律，讲究教学艺术。

2. 人文素质

现代科技教育的特点是综合性，中小学科技教师不但要有一定的自然科学知识，同时要具备人文知识，在传授科学知识的同时，也要进行科学精神、价值规范的教育，这是由教育的终极目的决定的。教育是人的灵魂的教育、做人的教育，而非仅仅是知识的堆积。

3. 能力素质

教师履行自己职责、完成教育任务的实际工作本领，是使教师渊博的知识，执教的热忱得以充分发挥，有效地开发学生智能的必要条件。教师的能力除了应该具备敏锐的观察力、高度集中善于分配的注意力、善于预见的丰富想像力、灵活应变的思考力、良好的记忆力和熟练的操作能力之外，还应具备以下基本能力：全面掌握和运用教材的能力；组织管理能力；以语言为主的生动准确表达能力；自我调节控制能力和灵活应变的教育机智。

4. 身体素质

身体素质是指人体在运动、劳动与生活中所表现出来的力量、速度、耐力、灵敏及柔韧性等机能。教师特定的生活环境和工作特点，要求教师的身体素质要全面发展，而重点体现在具有较强的耐受力、能承受长期教育教学实践活动、

反应敏捷、精力充沛、耳聪目明、声音宏亮等方面。教师要有健康的身体，良好的体育锻炼习惯。

5. 教育机智

科技教育中,对学生活动反应机敏和根据学生新的意外情况快速作出反应,及时采取恰当措施的能力,是教师工作所需要的重要的教育能力。前苏联教育家乌申斯基说:“所谓教育机智,缺乏它,教师无论怎样研究教育理论,永远也不会成为实际工作上的好教师。”教师良好的教育机智表现在:

(1)在任何情况下,按教育规律办事,善于根据教育方针教育学生。

(2)善于因势利导,把学生的兴趣爱好引向正确的道路。

(3)随机应变,根据当时情况,灵活果断地处理事先未预料的问题,能做到及时调节、消除矛盾。

(4)注意“对症下药”,有的放矢地对学生进行教育。

(5)掌握教育分寸,研究教育的科学性,实事求是,通情达理,行为得体,方式适宜。

二、中小学教师应具备的科学意识和科学观念

教师的教育观念和思想,关系到教育的成败。未来教育要求教师必须树立现代教育观念和科学教育意识。这对于改进和加强中小学科技教育,培养 21 世纪的新主人具有非常重要的意义。

科学意识和科学观念主要表现为三个方面:

第一,掌握系统的基本科学知识,对客观世界、对周围事物有基本的科学认识 and 了解;对科学技术的作用,特别是在经济发展和社会进步中的作用有基本的了解,具有明确的“科学技术是第一生产力”的概念。

第二，懂得科学知识是最宝贵的资源，是处理好自然及社会各种问题的行动指南和依据，从而重视智力开发和人才培养。在教学活动中能自觉地学习和掌握一般的科学技术，推动经济的发展和社会的进步。

第三，依据科学知识、科学精神，不断排除各种愚昧、迷信、非科学、反科学的东西，学会科学、文明、健康地生活。正确处理个人与他人、个人与社会、个人与自然、个人与经济利益的关系，也要正确认识自己，树立自立自强、自尊、自信的观念，这些都离不开科学理论作指导。相反，自尊可能成为妄自尊大；自强可能成为以强凌弱，自我奋斗；自信就可能变成自以为是，固执己见，不能吸收各种有益的知识或意见。如何对待他人、对待社会及周围人际关系等问题，没有一定的科学知识做指导，没有一定的科学文化素养，也是做不好的。因此，科学意识和科学观念是人的科学素质的重要内涵。

三、中小学科技教师应具备的科学精神和科学态度

科学精神和科学态度是科学本性的表现，是科学发展对人的要求。它表现在许多方面，但用一句话概括就是实事求是。科学要求人干什么事，都要从实际出发，深入到事物的内部去进行研究探索，并按照它的本来面目反映客观情况。科学同各种形式的虚假是格格不入的，同唯心主义、主观主义、形而上学是相对立的。科学家钱三强说过：“科学态度和科学作风是一个人优良的品德的重要组成部分，对一个人成就事业的重要性，丝毫不亚于他们的知识和能力，甚至说更重要。”

教育是一项与科学密切相关的事业，是两个文明建设的

基础。因此它要求教师必须要用科学知识教育人、科学技能培养人、科学思想武装人、科学精神激励人。实践证明，科学精神是个人、社会的重要财富，它对于促进人的良好个性品质的形成和社会的进步起着十分重要的作用。所以，要求未来的中小学教师不仅要有严肃认真、客观公正、实事求是、勇于实践、独立思考、坚持真理、修正错误的正确的科学态度，还要有坚持科学、采取科学方法、不怕困难、追求真理、进取创新的科学精神，把“科学八字精神”（求实、创新、协作、献身）作为指导自己教育教学的奋斗目标，使自己的智慧在工作中得以充分发挥，创出更优异的成绩。

四、中小学科技教师应具备的科技知识

科技知识是个庞大的知识体系，同时在不断地加速增长，以至谁也无法将其穷尽。当今世界，科学技术发展突飞猛进，创造发明成果以指数关系增长。在新的科学技术时代，劳动技能不再是主要依靠体力来获得，而是更多的依靠科学技术、科技知识。许多专家称未来社会是“高科技社会、智能社会、信息社会”。在这个社会中，教师所传授的知识不再是相对稳定的传统的经验知识，而是不断翻新、不断变化的“科技知识”，并要在此基础上教会学生学习掌握科技知识的本领。

根据我们对本世纪初叶我国科学技术发展状况的预测以及科技发展对教育的要求，参考发达国家中小学教师标准，可认定我国中小学教师应具备以下科技知识：

第一、具有一定的科学史、科学哲学、科学技术与社会科学的基本知识。

第二、能熟练、精确地传授本学科的系统知识、技能以

及与本学科相关的知识。

第三，具有教育科学知识，包括教育学、心理学以及美学的理论知识。

第四，具有思维科学知识，有助于教师通过教学开发学生的思维，培养学生的思维能力。

第五，具备将科学知识应用于日常生活与生产的能力，关注与当前社会生活和发展密切关联的科技问题。

第六，具有预测科学未来发展动向的意识。

第七，掌握现代科学发展中的新学科内容，如计算机的运用、生物工程、新材料、新能源、生态学、环境科学、海洋开发利用等。

第八，能对本地区的经济发展、科技状况的实际和教育现状作出科学的分析，并指导教育的实践活动。

五、中小学科技教师应掌握的科学方法

科学方法是人们从认识客观世界和改造客观世界的实践活动中总结出来的正确的思维方式和行为方法。科学方法从本质上讲，就是认识世界、改造世界的方法，是人们认识和改造自然的有效工具。科学方法有四个要素，即研究对象、物质手段、思维形式和方法、理论工具。

研究对象：是一定研究过程所要认识的客体。研究对象对于科学方法有较大影响，它的特点规定和制约了研究活动所采用的方式和方法。

物质手段：是指人们在科学研究中所使用的各种工具和仪器。随着现代化高科技的发展，人们在从事科技活动和科学研究中，由原来使用的简单机械工具发展为现代化的仪器和设备，由原来的手工操作发展为庞大而复杂的现代化操作