

科学传播视野下的大学科学教育理论与实践

Theory and Practice of University Scientific Education under Science Communication

付昌义¹, 孙宇², 张园³

^{1,2,3}南京工业大学机械与动力工程学院

tiankongy@sina.com.cn

【摘要】 科学传播作为一种现代科普理论,是摆脱了传统科普观、吸取了现代学术发展的全新理论。科学传播理论指导下的大学科学教育内容不仅包括科学知识,还应包括科学本质、科学方法和科学精神。在此理论指导下的大学科学教育主体是多元的,不仅有代表国家出现的学校,也有代表科学共同体的教师群体,还应有作为公众的学生,以及学生中相应的社团组织和媒体,并且这几个主体之间的影响是相互的。在此理论影响下的大学科学教育实践应采取营造良好社会环境和校园科学文化氛围;开设科学传播类课程;培养高素质的师资队伍,发挥教师的主体作用;积极鼓励引导学生参与科学实践等相关措施。

【关键词】 科学传播, 大学科学教育理论, 大学科学教育实践

Abstract: As a kind of modern science theory, science communication get rid of the traditional science value and absorb the new theory of modern academic development .University science education contents guided by science communication theory included scientific knowledge, scientific nature, scientific solutions and scientific spirit. University scientific education principal under this theory is multiple, not only includes the school on behalf of the country, teacher on behalf of the science community, but also includes the students as public, students in the revel ant community and media, which influence each other. Practicæ of university scientific education influenced by this theory should take actions, such as cultivating a good social environment and academic scientific culture atmosphere, opening courses on science communication, cultivating high quality teachers and exerting the function of the principal, actively encouraging and guiding students taking part into science practice.

Keywords: science communication, university scientific education theory, university scientific education practice

1. 前言

科学,多少罪恶假汝之名以行。现代社会,神创论、占星术、算命等伪科学甚至非科学争相打着科学的旗号在大学生当中开始流行。长此以往,就连以传播科学知识为己任的大学校园也将被这些非科学伪科学所占领。而究其原因则是由于现在的大学科学教育没能跟的上现代科学普及理论的发展所至。现有的大学科学教育是基于传统科普观而形成的一种教育,随着时间的发展已经被事实证明是不适应新时期大学教育的需要了。而科学传播理论作为新兴的现代科普观已经有了开始取代传统科普理念的趋势,因此基于科学传播理论重新构建新时期的大学科学教育理论是目前高等教育管理者面临的重要课题与迫切任务。下面将结合科学传播理论构建新时期大学科学教育理论,并针对理论提出相应的实践方案。

2. 科学传播视野下的大学科学教育基本内容

与传统科普观影响的大学科学教育不同的是,科学传播理论指导下的大学科学教育不再是只传播科学技术基本知识,而是拓宽到二阶的科学传播内容,即科学技术事务元层级内容,如科学本质、科学方法、科学精神、科学文化、科学哲学、科学技术史、科学的社会运作等,其中科学本质、科学方法和科学精神又是二阶科学传播的核心内容。[1]

正如《中华人民共和国科学技术普及法》所述，大学科学教育内容也要满足“普及科学技术知识、倡导科学方法、传播科学思想、弘扬科学精神”[2]的要求。科学本质内容的了解应使学生明了科学不再只是静态的科学知识，而是个动态的认识过程。它主要包括科学知识、科学精神、科学方法等内容。一阶科学传播主要以科学知识为主，二阶科学传播内容则包括科学精神和科学方法等内容。而从事科学研究的过程中必须要注意贯彻科学精神，应用科学方法。科学精神是个多层次的概念，他包括第一层次具有禁止性功能的普遍主义精神和求实精神，以及第二层次具有倡导性功能的无私奉献精神、分享精神、怀疑精神和创新精神。而科学方法则应体现出多种科学研究能力，有丰富的科学想象力，细微的观察、设计和实验能力，以及信息索取和筛选的能力，实验数据的处理能力和分析判断能力等。而也正如科学传播影响下的科学教育内容一样，科学教育的方式在具体表现时，也应抛开了单一的课堂教学模式，而应将学生参与和科技实践有机的结合进来。

3. 科学传播视野下的大学科学教育结构

科学传播的主体是多元的，既有传统科普观中的国家和科学共同体发挥主体作用，也有公众、媒体、非政府组织发挥着主体作用，并且这些主体特定条件下也可以向受众进行转化。[3]这其中公众的主体作用尤其特别，在科学传播的民主模型，公众常常会表现出非常强的参与意识；而在科学传播的内省模型中，公众又会发挥出国家和科学共同体不常具有的内省性特点，对国家制定出的科学政策和科学共同体研究出的科学成果表现出适度的怀疑和反思。

基于此，科学传播理论影响下的大学科学教育的主体也是多元的，不仅有代表国家出现的学校，也有代表科学共同体的教师群体，还有作为公众的学生，以及学生中相应的社团组织和媒体。这几个主体之间的影响是相互的，学校在大学教育中可以制定相应的科学教育教学方案、设计相应教学课程，同时他也要学会面对其他主体（主要是学生和教师）对科学教育方案的质疑，并做出相应的修正。而学生在这其中一方面要被动的按照学校的教学方案和课程设置进行科学教育的学习；一方面也可以主动发挥自己的参与意识，参与科学实践验证科学教育的合理性，同时也可以对学校制定的相关措施表示出相关的质疑，并可以向学校提出自己的修改建议对教学方案和课程进行修改。而教师在这其中则要一方面参与学校科学教育相关措施的制定，同时做好向学生传播科学教育内容的作用；一方面也要针对其他主体（主要是学生和教师）的要求对自己的教授方式进行调整和修改。而相关的科学教育类社团则应一方面接受学生创造机会让学生参与相应的科学实践活动以达到科学教育的目的，一方面应针对其他主体的意见进行相应的调整。媒体则应广泛发挥传播迅速影响范围广的特点，迅速向各主体传播科学教育的内容；同时也因针对自身传播的准确性进行调整。这其中，学校、学生和教师三者之间的相互作用和影响尤其重要。

此外，在科学传播指导大学科学教育过程中，我们要始终注意，科学教育的目的是“提高公民的科学文化素质，推动经济发展和社会进步”，[4]我们在科学传播同时要明确大学科学教育是为了提高大学生的科学素质，因此，不论如何影响，促使学生科学素质的提高我们一定不能忽略，以免本末倒置。

4. 基于科学传播背景的大学科学教育应用模型

科学传播的模型主要有欠缺模型、民主模型、自省模型三种，其中欠缺模型由于容易表现出科学技术是好的、公众是无知的、传播只能自上而下等缺点遭到了众多批评，也因此很少被采用。而民主模型将公众提升为一个和科学共同体平等的利益群体，体现出现代社会民主性的特点；自省模型将“内省性”引入科学传播，为科学与公众的交流迈出建设性的一步，有利于消除公众对科学的不信任。因此大学教育的应用模型也应吸取民主模型和自省模型的优点，发挥出民主的参与意识和自省模型的“内省性”特点。这就要求，学生一方面要积极参与科学实践，提高自己的科学素质；一方面还要积极发挥内省性的特点，面对学校传播的

科学内容，不轻信不盲从，多质疑多反思，学会掌握应用真正的科学方法去判断科学知识的准确性，并以自身实践验证学校制定科学教育方案和设置课程的正确性，对学校制定科学教育方案和设置课程提出相关修改建议。另外学校和教师在这种模型中一定要放下自身貌似代表科学的高高在上的姿态，多听取学生的意见，为科学教育措施的修改做出相应调整。

5. 科学传播视野下的大学科学教育实践

5.1 营造良好社会环境和校园科学文化氛围

科学传播理论认为，大学科学教育绝不是一个孤立的问题，大学科学教育主体是多元的，不仅要发挥国家和科学共同体的主体作用，更要注意发挥公众、媒体、非政府组织的主体作用，营造浓郁的科学文化氛围。

首先，在全社会创造一种科学氛围。大学生也是社会中的一份子，社会对他们的成长的影响是极为深刻和长远的。加强大学科学教育作为一项艰巨的系统工程，是很需要社会和学校等多方努力的。社会环境是加强大学科学教育、提高大学生科学素质的外在地条件。建设良好的科学教育环境，国家政府首先要抓好对科普工作的组织、管理工作，并积极予以支持。各级政府要把科普工作提上议事日程，通过政府引导、增加投入，改善科普基础设施等措施，切实加强和改善对科普工作的领导。同时，科学素质教育需要广阔的领域，要在社会中形成一种提倡科学、尊重科学的风气。此外，还应发挥新媒体和非政府科普组织的作用，利用网络和微博传递正确的科学信息，组织科学讲座传播最新科学知识，出版科普图书，加速引进国外优秀科普影视作品和科普杂志图书。比如最近开始流行的科普 NGO 科学松鼠会和果壳网，在 2011 年“3.11”日本大地震之后，就通过果壳网站和新浪微博迅速破除核泄露、核辐射、超级月亮、碘盐防辐射、地震黄金三角等近 20 个谣言，传递了正确的科学信息，充分发挥了稳定社会的有力作用。[5]总之，要如江泽民同志所说，在全社会“形成学科学、用科学、爱科学、讲科学的社会风气”。[6]通过这些上至天文，下至地理，既有环境保护，又有破除迷信的科普宣传教育活动，有助于开阔大学生的视野，扩展他们的知识面，帮助其了解最前沿科学发展的动态；同时，通过上上下下对科学的关注和重视的氛围的营造，必定能引导大学生更加注重科学，促进他们主动学习科学知识，提高科学素养。

其次，营造浓郁的校园科学文化氛围。实施科学教育，塑造大学生的科学精神，要营造一种具有科学风尚的浓郁的文化氛围。大学生主要生活环境是校园，所以，搞好校园科学文化建设，对他们科学素质的提高意义极为重大。由于科学作为人类的一种实践，其活动领域是广泛的，其影响是无所不在的，其内在价值构成又是多学科、多层次的高度统合，因此，学校科学教育活动的形式可以是多种多样的。既包括以增强知识性、学术性为主的活动：如科技读书活动、知名教授、科学家的科学报告会、科普知识讲座、科学小发明、小制作竞赛活动等；又包括以趣味性为主的活动：如科技展览活动、观摩科教影片等；还包括以交流性为主的活动：如各种科学社团活动、学术沙龙活动等；当然还应包括以实践性为主的活动：如大学生课外学术科技竞赛、本科生论坛、实验技能大赛、发明创造大赛等活动。通过组织这些形式多样的活动，可以充分发挥校园文化的优势，使大学生在耳濡目染，潜移默化的环境熏陶下，激发起对科学的兴趣，加深对科学的理解，从而大大提高科学素质教育的实效性。

5.2 开设科学传播类课程

科学传播理论认为，大学科学教育的内容不仅有科学技术基本知识，还包括科学本质、科学方法、科学精神等内容，因此我们也因针对教育内容的拓展开设相应的科学传播类课程。此类课程应包括科学知识、科学方法、科学技术与社会(STS)。其中科学知识类可以开设科学技术概论、各学科发展概论等课程。科学方法类可以包括科学方法论、科学学、信息论、系统论与控制论等课程。而科学、技术与社会类(STS)是为了养学习者的科学意识、科学价值

观和科学精神的,可以包括科学精神、科学与人文、生命科学与人类文明、科幻文学等课程。美国在此方面做的比较好,他们已经在大学的通识教育课中相应设置了科学传播课程模块,如麻省理工学院、斯坦福大学等美国名校在通识教育中开设的自然科学类课程。[7]而国内这方面则做的比较少,不过在某些名校已经开设进行了这方面有意识的尝试了,如复旦大学在2008年培养方案将“科技进步与科学精神”课程设置为必修的六大模块课程之一。[8]

5.3. 培养高素质的师资队伍,发挥教师的主体作用

科学传播理论认为教师作为大学科学教育的主体之一,要积极发挥作用才能推动大学科学教育发展前进。

首先,对于作为科学教育主体之一的教师来说,要加强自身素质的提高。教师只有具有较高的科学文化素养,才能在使学生获得规律性知识的基础上,在更多的领域给学生以启示。并且提高自身的科学文化素养也能够有利于教师把握社会发展的趋势,树立与时代精神相通的教育理念,只有这样才能迅速的感悟、准确的判断教育过程中出现的新趋势和新问题。才能既把握好“教什么”,又把握好“怎么教”,从而开阔学生视野,启发学生思维。另一方面科学教师人格魅力所折射出的科学文化的价值观、审美情感等,也是学生个体文化所构建的重要参照。也就是说真正意义上的科学教育不仅仅只是一个知识传授过程,还是教师与学生之间的心灵沟通、思想碰撞的过程。这就要求教师不但要有渊博的知识,而且要具有高超的教学艺术以及高尚的师德。只有这样,他才能够具有爱岗敬业、乐于奉献的精神和品格,才能真正做到教书育人。

其次,教师应该注意改善教学方法,在教学过程中充分调动发挥学生的主体作用,并鼓励学生积极参与科学实践活动。在教学过程中,教师要避免单纯对学生进行科学知识的灌输和照本宣科式的空洞说教。不要把教育的过程当作教师给学生提供标准答案的过程,要按照科学的认知规律去教育学生、引导学生,善于启发和引导学生提出有价值的问题。教师要尽量让学生自己去发现问题、解决问题,注重学生独立思考能力的培养。要允许学生发表不同的意见,提出不同的见解,绝不能对提出不同见解的同学进行挖苦和嘲讽,以充分保护学生学习的积极性和创造性。教师还可以积极指导学生参与学校组织的创新科学竞赛,让学生自主选题,并通过阅读大量的参考资料和积极动手实践才能完成创新科学竞赛项目。学生在完成创新项目的同时,接受教师的指导并从中得到启迪和借鉴。这不仅使他们能够由被动的接受知识转为主动获取知识,更重要的是使他们从似懂非懂的朦胧状态中萌发一种在正常情况下难以感受到的创新意识和欲望。这种“启发——思考”型的教学方法有利于学生主体意识的发挥和创造能力的培养。此外,教学方法和手段的科学化还关系到教学技术的现代化问题,这要求将现代科学技术的最新成果有机地融入课堂教学中,优化选择教学媒体并讲究运用艺术,重视声像教学和电子软件等现代教学媒体的开发和运用,从而达到高效优质的教学运作状态。教师应灵活运用各种教学方法和手段创设情境,按照学生的认知规律组织教学过程,而不是包办代替,使学生真正成为教学活动的中心和主体。当然不论哪种方法,我们都必须尊重处于教学主导地位的教师的参与,又要发挥学生的主体性地位和作用,使教学过程成为一个师生共同讨论和探究的研究过程。

5.4. 积极鼓励引导学生参与科学实践

科学传播理论要求大学科学教育应注意发挥大学生的科学参与度,因此实践中需要积极鼓励引导学生参与科学实践。

积极鼓励引导大学生参与科学实践活动,首要的是激发大学生参与科技实践活动、提高自身科学素质的内在需要。科学教育的实施离不开大学生主动、自觉地学习。做到这一点,必须注意培养他们学习科学的兴趣和热情,这是教育的第一步,是获取知识的动力。爱因斯坦说过:“热爱是最好的老师”,只有当人们对某事产生了真正热爱之情,才能产生动力,才

能全身心投入，学习也才能收到良好的效果。提高大学生参与科技实践活动的兴趣，一要提高他们对科学及其价值的认识和理解，特别是科学与社会、科学与自身发展的认识理解，增强他们学习的主动性及提高自身科学素质的意识；二要在教学中注意引导大学生思考，教会他们掌握新知识的方法和解决问题的能力，使学习变得更加主动，更有效果；三要丰富教育形式，开展一些灵活多样，生动有趣的活动，寓教于乐。

其次，要把大学科学教育与科研、实践活动结合起来，在实践中引导大学生努力提高自身科学素质，使大学科学教育更有成效。具体做法是：加强实验、实习环节，引导大学生参加科研活动，在科研中开发和训练自我的智能，提高自学能力、创新思维能力和创造性解决问题的能力，同时增强他们的科研动手能力和培养其探索求知的科学精神；组织大学生参加社会实践活动，在实践中去发现和认识科学的价值，充分理解科学及科学精神的内涵，增强学生学习科学的兴趣，内化科学精神，提高其科学素养。这方面，共青团组织发挥了不少作用，团中央积极指导各高校团组织开展了全国“挑战杯”大学生课外学术科技竞赛、全国创业计划大赛、暑期社会实践等有影响、有深度的科技实践活动。而众多高校也相应根据需要建立了各自的创新人才培养体系，提供不同的科技实践活动给予大学生参与。一般是先在各院系进行相应的科技创新比赛，选拔出有创新点的项目继续参与学校比赛，在学校比赛过程中学校会根据项目难易情况提供不同的经费资助和专业老师指导。经过学校多轮的选拔，学生的作品也不断完善，最后参与全国大赛并获奖。

再次，要引导组建科学类社团，发挥非政府组织的作用，积极鼓励学生参与科学实践活动。代表非政府组织的科学类社团可以充分发挥大学生群体的作用，有利于大学生进行自我科学教育、参与科学实践活动，提高自身科学素质。在大学生中主要是指导建立科学类社团，积极发挥科学社团的作用，鼓励他们开展自学科学知识、提高自身科学修养水平的课外科技活动，如，组织科学类创新竞赛、阅读科学书籍活动、组织科学报告会、研讨会等，通过这些大学生自己组织的科学学习和实践活动，增强其学习的主动性和自觉性，提高教育的效果。

最后，激发大学生参与科技实践活动、提高自身科学素质还必须建立一套科学教育评价体系，健全反馈、调控机制。科学教育的评价体系就是评价科学教育的指标体系。为了保证大学科学教育运行机制的形成和目标的实现，必须建立一套与素质教育目标相匹配的、全面的、易于操作的教育质量评价体系。评价体系的建立要着眼于未来，要以大学生的发展为本，把大学生身心全面发展和个性、潜能开发作为核心，把科学知识及科学能力的掌握情况纳入评价体系。只有把大学生的科学素质纳入评价体系之中，才能真正引起学校及大学生的重视，科学教育才能落到实处，收到实效。

总之，大学生科学教育实践是一个意义深远的问题，值得学校、社会、教师的关注和重视，解决这一问题也需要多方合作才能顺利完成。

参考文献

- [1][3] 付昌义、孙宇、张园和王敏（2009）。科学传播视野下的科学精神内涵。《中国电力教育》，2009，(21)。
- [2][4] 中华人民共和国科学技术普及法，from http://www.legalinfo.gov.cn/2007aoyunfalv/2007-08/23/content_686431.htm。
- [5] 陈晓勤（2011）科普粉碎谣言——日本地震“果壳团队”在行动。《南方都市报》，2011年3月22日RB16版。
- [6] 江泽民（2001）。《论科学技术》。北京：中央文献出版社，第68页。
- [7] 刘少雪（2004）。美国著名大学通识教育课程概况。《比较教育研究》，2004(4)。
- [8] 复旦大学（2008）。复旦大学2008年教学培养方案，from <http://www.jwc.fudan.edu.cn/columnsList.do#>