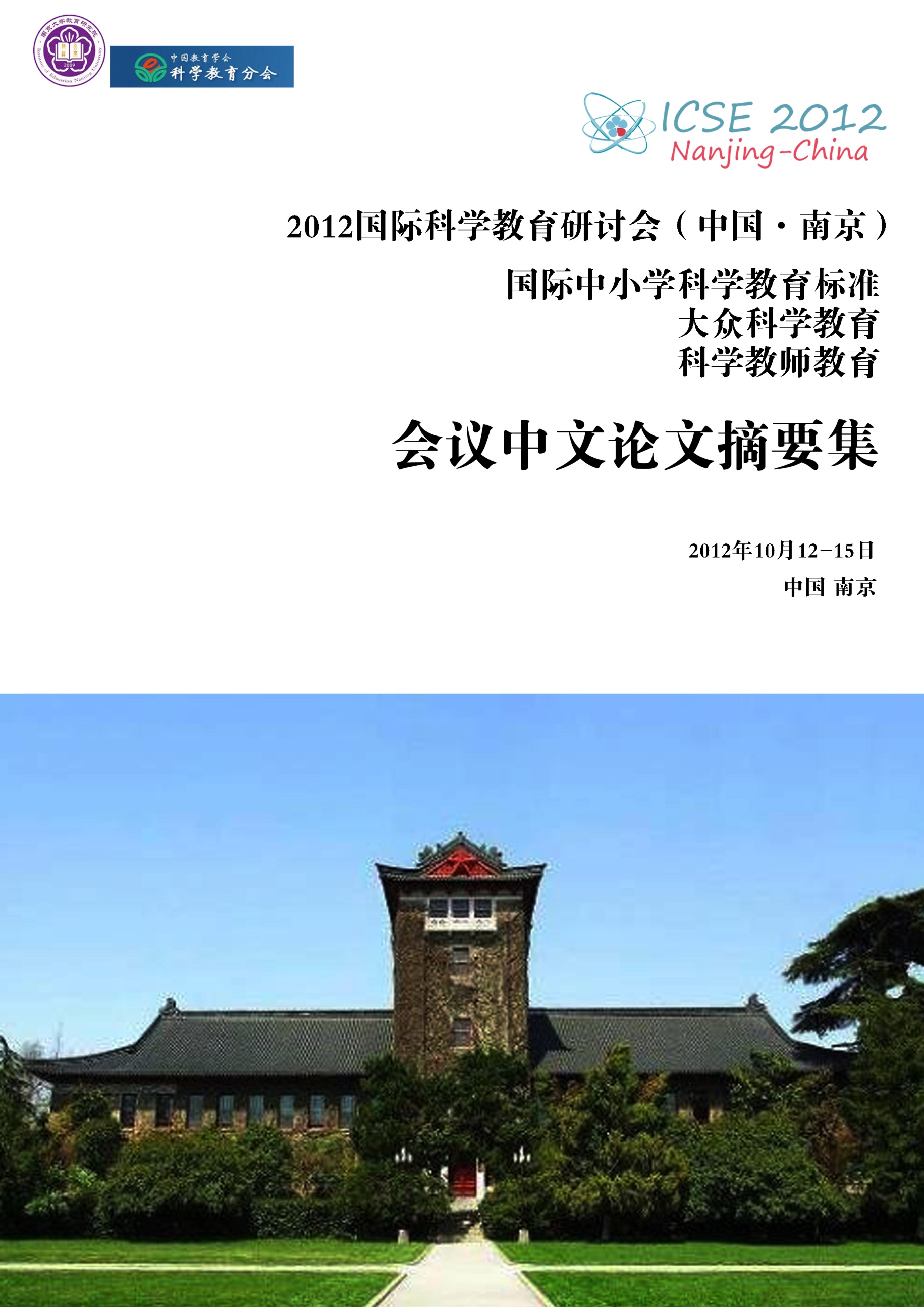
****

中文论文集宣传预留页

会议中文论文摘要集简介

本论文摘要集包含2012年10月12-15日在中国南京所举办的2012年国际科学教育研讨会上所展示的中文报告及论文的摘要。

由中国教育学会科学教育分会和南京大学教育研究院联合主办的“2012年国际科学教育研讨会（ICSE2012，中国南京）”将亍2012年10月12—15日在南京大学举行。会议的国际组委会由来自世界5大洲22个国家的知名学者组成。一个国家的科学教育政策包括科学教育标准、科学教师专业发展以及国民科学素养（公众对科学的理解）等多个方面。科学教育研究对于国家科学教育政策的发展来说是至关重要的，该领域的研究者致力于对科学教育标准的质量、可行性以及各层次科学教育标准的一致性的研究，包括对教材、评价形式以及科学教师认证标准等。同时科学教育研究者还在努力寻求连接正式科学教育与非正式科学教育的形式。因此，科学教育研究影响着一个国家履行其社会责任的能力。 2012年国际科学教育研讨会（ICSE2012）欢迎来自海内外的科学教育研究者参与进来以交换科学教育研究的经验、挑战及策略。本次研讨会尤其关注的是与科学教育标准的开发、实践和评估、正式科学教育和非正式科学教育之间的联系以及科学教师教育相关领域的研究。

提交给ICSE2012的论文均经至少两名国际评审委员会成员的审阅，在此对国际评委会全体成员表示衷心的感谢：

张宝辉教授，中国南京大学教育研究院，联合主席；

张红霞教授，中国南京大学教育研究院院长，联合主席；

彭蜀晋教授，中国教育学会科学教育分会常务副理事长，四川师范大学化学与材料科学学院院长，联合主席；

柳秀峰教授，美国纽约州立大学 ，《科学教学研究》（JRST) 副主编，联合主席；

Young-Shin Park教授, 韩国朝鲜大学；

Takuya MATSUURA教授, 日本广岛大学；

Subramaniam RAMANATHAN教授，新加坡南洋理工大学国立教育学院；

Gavin Fulmer博士，新加坡南洋理工大学国立教育研究院，美国国家科学基金会（NSF）前项目官员；

Bilal GUNES教授，土耳其 Gazi大学教育学院教育科学研究院执行董事会成员；

Mustafa SOZBILIR教授，土耳其Ataturk大学；

Sibel.Erduran教授，英国布里斯托尔大学教育跨学科研究中心副主任，《国际科学教育》主编；

Anil Banerjee博士，美国哥伦布州立大学，美国化学学会DivCHED长期计划委员会主席；

Ling L. Liang博士，美国拉萨尔大学；

Alexander Fishman教授，俄罗斯喀山国立大学；

David Treagust教授 ，澳大利亚科廷大学，澳大利亚科学教育研究协会执行董事；

Beverley Cooper教授， 新西兰怀卡托大学教师教育中心主任 ；

Rasool Abdullah Mirzaie博士,伊朗Shahid Rajaee师范大学；

Maryline Coquide教授, 法国 des大学；

Rachel Mamlok-Naaman博士,以色列，化学教育研究室主任；

Gilbert Onwu教授,南非，南非大学；

Lilia Halim教授, 马来西亚国立大学；

Alyas Qadeer Tahir教授,巴基斯坦伊斯兰堡大学，国家科学与技术教育学院院长；

Christiane Gioppo教授，巴西巴拉那联邦大学，国际科学教育协会理事会（ICASE）拉丁美洲代表；

Ben Akpan博士，尼日利亚，国际科学教育协会理事会（ICASE）主席；

苏咏梅教授，中国香港，香港教育学院科学及环境学系系主任，世界教育研究协会执行委员；

吴心楷教授，中国台湾，国立台湾师范大学科学教育研究所，台湾"国科会“科学教育组召集人 ；

邱美虹教授 ，中国台湾， 国立台湾师范大学校科学教育研究所 ；

魏冰教授，中国澳门，澳门大学，科学教育编委会成员；

高凌彪教授，中国华南师范大学，国家教育部考试中心主任；

罗星凯教授，中国广西师范大学， 科学教育研究所所长 ；

王祖浩教授，中国华东师范大学，教育部初高中化学国家课程标准研制组组长；

王 磊教授，中国北京师范大学，国家基础教育课程化学标准研制组负责人；

刘 兵教授，中国清华大学，中国科协—清华大学科学技术传播与普及研究中心副主任；

胡卫平教授，中国陕西师范大学教师专业能力发展中心主任，山西省教育学会副理事长；

裴新宁教授，中国华东师范大学，世界科学教育大会指导委员会委员；

吴俊明教授，中国上海师范大学，中国教育学会化学教学专业委员会常务理事；

陆真教授，南京师范大学

廖伯琴教授，西南大学物理科学与技术学院科学教育研究中心主任；

林长春教授，重庆师范大学化学学院，全国科学教育本科专业建设协作组工作委员会秘书长；南京师范大学教师教育学院教师教育研究所所长；

柏 毅教授，东南大学学习科学研究中心，中国教学学会科学教育分会常务理事；

周建中先生，中国东南大学，中国科协“做中学”科学教育改革实验项目教育中心副主任；

魏 锐教授，中国北京师范大学；

蔡其勇教授，中国长江师范学院；

项 华教授，中国北京师范大学；

黄海旺，研究员，人民教育出版社课程教材研究所，科学课程教材研究开发中心主任 ；

孟令红教授，中国北京教育学院；

吴向东先生，中国华南师范大学附属小学特级教师，广东教育学会网络教育专业委员会会常务理事；

卢新祁先生，中国教育学会科学教育分会副理事长；

陈 玲女士，中国科普研究所，办公室主任；

万东升博士，中国南京大学教育研究院；

陶 莹博士，西澳大利亚大学；

张 殷副教授，中国广西师范大学。

目录

[会议中文论文摘要集简介 i](#_Toc337049347)

[邀请报告 1](#_Toc337049349)

[中国的中小学科学教师培养与科学教育专业的发展 2](#_Toc337049350)

[国际中小学科学教育课程标准 3](#_Toc337049351)

[从国际比较的视角来看高中化学课程标准的稳定性和趋势性 4](#_Toc337049352)

[文化视野下中学科学教材中科学史内容分析 5](#_Toc337049353)

[中澳科学教材概念的比较研究 6](#_Toc337049354)

[基于科学本质观的2001、2011年两版《初中科学课程标准》的比较研究 7](#_Toc337049355)

[论科学哲学与小学科学课程改革 8](#_Toc337049356)

[义务段理科课程标准立意及其教学期待 9](#_Toc337049357)

[科学课程标准与中考试题的一致性研究 10](#_Toc337049358)

[职前科学教师教育的难题、成因及破解之策 11](#_Toc337049359)

[美国科学教育中对工程和技术教育的新要求 12](#_Toc337049360)

[初中阶段科学课程标准横向衔接的中美比较研究 13](#_Toc337049361)

[科学教师教育 14](#_Toc337049362)

[西北地区在职理科教师专业发展现状及其对策 15](#_Toc337049363)

[加强实践教学，促进职前科学教育教师发展的探讨 16](#_Toc337049364)

[职前理科教师科学模型理解的调查与思考 17](#_Toc337049365)

[小学科学教师专业发展水平影响因素的实证研究 18](#_Toc337049366)

[化学课堂教学基元系统有效性评价量表研制 19](#_Toc337049367)

[基于现代通才教育理念的科学教育专业建设与科学教师培养 20](#_Toc337049368)

[在科学教育中实施跨文化教育的思考 21](#_Toc337049369)

[理科学科教学论与科学教师教育体制改革：国际比较的视角 22](#_Toc337049370)

[职前小学科学教师科学本质观的现状调查 23](#_Toc337049371)

[形成性评价应用于职前化学教师课堂教学技能的训练 24](#_Toc337049372)

[体验性目标中行为动词的操作性分类 25](#_Toc337049373)

[大众科学教育 26](#_Toc337049374)

[中外高校一流科普人才培养模式比较研究 27](#_Toc337049375)

[科技馆资源与学校科学学习的结合 28](#_Toc337049376)

[基于《十万个为什么》问题调查数据对我国儿童的科学和技术意识初探 29](#_Toc337049377)

[谈缩小农村居民科学素质状况与城市化进程步伐的差距 30](#_Toc337049378)

[其他主题 31](#_Toc337049379)

[科学教育专业本科生职业生涯规划的调查 32](#_Toc337049380)

[从科学植根于哲学探寻科学教育的本质 33](#_Toc337049381)

[1982-2011年间国际科学教育领域研究进展分析 34](#_Toc337049382)

[知识建构课堂中小学生劣构问题提出的研究 35](#_Toc337049383)

[應用POEIA學習環發展國中壓力概念教學之研究 36](#_Toc337049384)

[壁报 37](#_Toc337049385)

[对2011版义务教育初中科学课程标准中行为动词的研究 38](#_Toc337049386)

[综合理科课程网络辅助教学的设计与开发 39](#_Toc337049387)

[聚焦学科教学知识,引领职前教师专业成长 40](#_Toc337049388)

[高师小教专业（科学方向）与小学科学课程中生物学知识的关联及思考 41](#_Toc337049389)

[试论在大学物理学科教育中如何提高学生的科学素养 42](#_Toc337049390)

[中国公民科学素质测度解读 43](#_Toc337049391)

[论“科学咖啡馆” 44](#_Toc337049392)

[科普活动在公民科学素质提升的价值探讨 45](#_Toc337049393)

[社区科普大学是实现终身教育的有效途径 46](#_Toc337049394)

[论社区科普与社区教育的缔合 47](#_Toc337049395)

[非正规教育环境下青少年科学学习的国家政策研究 48](#_Toc337049396)

[试论我国大众传媒的科技传播能力建设现状 49](#_Toc337049397)

[概念图在教学设计中的应用研究 50](#_Toc337049398)

[科学本质观与科学教育 51](#_Toc337049399)

邀请报告

## 中国的中小学科学教师培养与科学教育专业的发展

彭蜀晋

四川师范大学科学教育研究所，四川成都，610068

摘 要 中国的中小学科学教师培养一直采取定向型模式，世纪之交兴起的基础教育课程改革中，随着中小学科学课程的改革，促成了一个以培养承担综合性科学课程师资为目标的新型教师教育专业——科学教育专业的诞生，改变了中国中小学科学教师的培养格局。历经十年的建设发展，科学教育专业初具规模，并形成了特色鲜明的专业培养取向、培养目标、培养模式和多样性的专业课程设置结构。本文从中国中小学科学教师的培养体制演变与发展的角度出发，对科学教育专业十年建设发展形成的培养理念、培养目标和课程设置模式等问题进行了回顾与展望。

关键词 中国 中小学科学教师 科学教育专业 发展趋向

国际中小学科学教育课程标准

## **从国际比较的视角来看高中化学课程标准的稳定性和趋势性**

王 磊[[1]](#footnote-1) 黄鸣春[[2]](#footnote-2) 王维臻[[3]](#footnote-3) 姜言霞[[4]](#footnote-4) 张丽娜[[5]](#footnote-5) 张荣慧[[6]](#footnote-6)

北京师范大学化学教育研究所，北京，100875

摘 要 本研究对部分国家和地区的高中化学课程标准以及我国高中化学课程标准进行比较研究，基于文本分析开展“课程结构”、“化学核心概念的学习进阶”、“知识内容深广度”、“能力要求”、“表现标准”、“课程评价”六项专题研究，概括国际高中化学课程标准中所反映的稳定性和趋势性特点，旨在对我国高中化学课程在课程设置、课程内容的选取与组织、以及学习水平的设定与课程评价等方面提供有益的启示。

关键词 化学课程标准 课程结构 学习进阶 知识内容深广度 能力要求 表现标准 课程评价

## **文化视野下中学科学教材中科学史内容分析**

马勇军[[7]](#footnote-7)

青岛大学师范学院，山东青岛，266071

摘 要 在国内外已有研究基础上，从文化视角设计了专门针对科学教材中科学史内容的分析量表，对中国90年代以来的19套科学教材进行了分析。结果表明：教材中科学史内容在数量、内容、呈现方式、表现手法、编写意图等方面都随时间有了很明显的改变，而且整体上是朝着体现科学文化、有利于学生理解科学文化的方向发展，但也存在对科学史文化内涵凸显不够、各学科教材中科学史编写差异明显等问题。

关键词 文化视野 中学科学教材 科学史 内容分析

## **中澳科学教材概念的比较研究**

赵坤兰 王 静 崔 鸿

华中师范大学生命科学学院，湖北武汉，430079

摘 要 科学概念处于科学知识的核心位置，是其重要组成部分。科学概念的表述，关涉科学教材编写的重要问题，涉及到学生对科学本质的理解。但是不同国家由于文化、教育理念的差异，导致教材中的概念存在一定的差异，因此，有必要对其存在的差异进行研究。

关键词 科学教材 概念

## **基于科学本质观的2001、2011年两版《初中科学课程标准》的比较研究**

严文法

陕西师范大学现代教学技术教育部重点实验室，陕西西安，710062

摘 要 科学本质观是国际科学教育界普遍认同的科学素养的组分之一，培养学生对科学本质的恰当理解也已经成为世界各国科学教育的核心课程目标之一。在我国，2001年颁布的《初中科学课程标准》第一次在“课程性质”和“课程基本理念”明确提出了“科学课程建立在以下对科学本质认识的基础上,并将引导学生逐步认识科学的本质”、“科学课程要引导学生初步认识科学本质”的要求；2011年颁布的《初中科学课程标准》在此基础之上对有关科学本质的表述做了进一步的明确和修正。采用文本分析法、纵向比较法、同质比较法等研究方法，从科学本质观的角度对2001年和2011年两版《初中科学课程标准》的课程性质、课程目标、课程理念、课程内容、课程实施建议等方面进行了比较。并基于课程标准与教材的关系，对初中科学教材中科学本质内容有关方面的呈现提出了建议。

关键词 科学本质 科学课程标准 科学素养

## **论科学哲学与小学科学课程改革[[8]](#footnote-8)**

蔡其勇

长江师范学院教育科学学院，重庆涪陵，400810

摘 要科学哲学的发展对小学科学课程产生了深远的影响。小学科学课程改革的理念必将走向科学与人文的融合；小学科学课程改革的最终目标是提高学生科学文化素养；科学—技术—社会知识的融合构成了小学科学课程改革的内容；在文化和相对中探究科学将成为小学科学课程教学的重要方式。

关键词科学课程；科学人文主义；科学素养；科学探究

## **义务段理科课程标准立意及其教学期待**

倪 娟

江苏省教育科学研究院，江苏南京，210013

摘　要 从义务教育理科各学科课程标准（2011版）的具体变化来看，清晰可见修订者在“立足科学素养、彰显学科本质、突出科学探究”三个方面的潜在立意。把修订精神落实到教学实践，还需要我们一线教学实践者加强基于标准的教学，基于学科观念的教学，以及加强基于实验的科学探究教学。

关键词 科学素养　科学本质　科学探究　基于课标　科学实验

## **科学课程标准与中考试题的一致性研究**

段戴平 李广洲

南京师范大学化学与材料科学院，江苏南京，210046

摘 要 学业评价与课程标准的一致性问题是衡量基于标准的学业成就评价的执行程度的依据。本研究以2011年修订的初中科学课程标准和某市2012年中考科学试卷中“物质科学”知识领域试题为研究对象，运用韦伯一致性分析工具，从知识种类、知识深度、知识广度、知识分布平衡性等四维度分析其一致性水平。研究发现：物质的结构主题一致性水平最好，常见的物质主题和能与能源主题次之，物质运动与相互作用主题的一致性水平较差。这说明我国学业水平测试存在偏离课程标准的问题，应该采取有效策略提高学业测试质量。

关键词 一致性 科学中考试题 科学课程标准

## **职前科学教师教育的难题、成因及破解之策**

张相学1 龙 琪2

1 南京晓庄学院教务处，江苏南京，211171

2 南京晓庄学院教师教育学院，江苏南京，211171

摘 要 职前科学教师教育的难题是“学术性”与“师范性”之争。历史上，中外教师教育的模式就在“学术性”与“师范性”之间摇摆。从学理上分析，“学术性”与“师范性”的争论是必然存在的，但是实践中必须要在其中选择一个。社会背景、教育理论的发展水平、学段特点、学科性质都是实践选择的思维项度。基于上述思考，本文提出职前科学教师教育应该在“学术性”与“师范性”兼顾的前提下，偏重于“学术性”。有效的科学教师教育的培养模式应该是完全学分制和导师制的组合模式。

关键词 科学教育 教师教育 学术性 师范性

## **美国科学教育中对工程和技术教育的新要求**

魏舟静 柏 毅

东南大学学习科学研究中心，江苏南京，210018

摘 要 本文通过对现行的美国《国家科学教育标准》内容标准中的“科学与技术”和《K-12科学教育框架》中“工程与技术”核心概念的比较分析，说明美国科学教育中有关技术与工程教育的新内容和变迁。并从整体框架、内容维度和分年级阶段目标等方面比较两者之间的差异，分析美国科学教育中技术内容标准的特点（如层递性，实践性等），以说明重视技术教育是其科学教育改革的重要趋势。

关键词 科学教育 科学与技术 工程与技术

## **初中阶段科学课程标准横向衔接的中美比较研究**

王妍琳 肖 化 周少娜

华南师范大学物理与电信工程学院，广东广州，510006

摘　要通过对美国新一轮科学教育改革相关文件的解读，对比我国《义务教育初中科学教育课程标准》（2011版）与美国NGSS中有关学科间横向衔接的设计思路，从相关性，统一性和顺序性三个方面进行相关探讨，发现我国初中科学课程标准在学科间横向衔接得处理上存在几点不足：横向衔接过于局限，相关性较弱；对科学的统一性认识不足；未有基于学生认知基础上的顺序性的横向衔接。就这些不足，本文提出简要的改进建议。

关键词科学课程标准　衔接　整合　联系　中美比较　NGSS

## **中国“科学与技术教育”专业硕士点培养方案和办学状况研究**

张宝辉1　张晶2

1南京大学教育研究院，江苏南京，210093

2 美国哥伦比亚大学教育学院

摘 要 中国“科学与技术教育”专业硕士点从中国国务院学位办批准创办至今已有三年。为了解该专业的办学现状，总结办学经验与教训，为本专业的发展提供信息，本文利用从互联网搜索到现有全国高校“科学与技术教育”专业硕士点的有关信息，利用2012年5月在广西师范大学召开的全国教育专业学位“科学与技术教育”专业教学研讨会的机会对已有信息进行了更新和确认，同时辅以3个有代表性的见证了本专业发展的学者的访谈。本文主要关注该专业建设的情况，我们选取了四所有代表性的大学的“科学与技术教育”专业硕士点的培养方案进行了分析和比较（包括培养目标、培养过程、课程设置、课程实施等方面）。访谈还提供了办学思路和办学实践经验。最后，本文总结了“科学与技术教育”专业特色和专业建设面临的一些挑战和问题（例如专业定位不够明确，招生规模太小，课程方案内部的一致性，以及系统的学业评价系统及支持教学的课程资源的缺失等）并提出改进建议。

科学教师教育

## **西北地区在职理科教师专业发展现状及其对策**

——以陕西省中学化学教师为例

杨承印 杨娇荣

陕西师范大学化学化工学院，陕西西安，710062

摘 要 随着国家一系列教师教育政策的颁布，如何促进教师的专业发展已成为教育研究的热点。本文从中学化学教师专业知识与能力的要求入手，对陕西省71名中学化学教师专业发展现状进行抽样调查，并对其专业发展需求进行半结构访谈。结果表明，中学化学教师专业发展现状基本符合政策要求。教师在课程资源开发利用、化学教育测量与评价、化学校本教学研修方面的专业知识与能力亟待增强。学校类别和教龄是影响教师专业发展的主要因素。不同类别的教师在特定专业知识与能力上有显著性差异。教师对自身的发展学习更注重实效性。建议增强教师的学习意识，重视并充分发挥不同阶段教师的优势。要从教学实际出发确定教师的学习专题，对教学理念培训关注其可操作性，切实增强教师学习内容的针对性和实效性。同时努力搭建并维持好教师专业发展交流平台。

关键词 西北地区 理科教师 专业发展

## **加强实践教学，促进职前科学教育教师发展的探讨**

冯 鸿 陈 洁 陈 存 赖 麟 赵锡奎

成都师范学院 四川 成都 610041

摘 要 在高等师范院校科学教育专业的教师教育中，加强实践教学对于职前科学教育教师的发展具有重要意义。实践教学环节是实现科学教育教师培养目标的主体教学之一，通过实践教学可以培养学生运用所学的基本理论、基本知识和基本技能分析和解决实际问题的能力，它在培养学生将来工作能力、创新能力和全面素质方面是其它任何教学形式不能替代的。本文从实践教学的实验、实训、实习等方面探讨了实践活动对职前科学教育教师理论联系实际、掌握科学方法、提升科学素养的意义；探讨了实践活动对职前科学教师职业技能提升的作用和发展的意义；探讨了实践活动对培养高素质职前科学教育教师具有创新意识、适应社会发展的需要的意义。

关键词 实践教学 科学教育 职前 科学素养 教师职业技能

## **职前理科教师科学模型理解的调查与思考**

韦斯林 张恒露 许驰一

杭州师范大学材料与化学化工学院， 杭州 310036

摘 要 各国科学教育中突出强调科学模型的核心地位。研究就职前理科教师科学模型的理解对553名高师生进行问卷调查。研究发现：（1）当前我国职前教师对科学模型的认识处于中上水平，仍需要较大提高；（2）职前教师科学模型的认识随年级的进步不明显，具有不稳定性、反复性；（3）科学模型教学以及建模实践对促进职前教师科学模型的理解、培养建模能力具有实质性意义；（4）专业学习内容的差异对教师科学模型的认识有着重要影响。最后就职前教师教育提出几点建议：深入了解职前教师科学模型认识的特点与发展规律；学科及教师教育课程中要突出科学模型的学习与实践；兼顾职前教师科学模型理解的差异，注重因材施教。

关键词 职前理科教师 科学模型 问卷调查 教师教育

## **小学科学教师专业发展水平影响因素的实证研究**

首 新1 林长春2

1.重庆师范大学 化学学院，重庆401331；

2.重庆师范大学 小学教师教育研究中心，重庆 400700

摘 要 本文在开展问卷调查的基础上，运用分层线性模型从科学教师个体层面和学校层面对小学科学教师专业发展水平的影响因素进行了实证分析。研究发现：教龄、学历、职称是影响科学教师专业发展的三大主要个体因素；学校背景对科学教师专业发展水平发挥着关键作用，但各学校间差异很大，学校差异是造成科学教师专业发展参差不齐的因素之一；学校的教师评价机制，提供的教师发展机会以及培训次数也是造成科学教师专业发展不均衡的重要因素。可从发展多元评价机制、开展校本教研、完善培训模式等方面加强科学教师队伍建设，缩小科学教师专业发展水平的差异。

关键词 小学科学教师 专业发展 多层线性模型 实证研究

## **化学课堂教学基元系统有效性评价量表研制**

郑长龙 付立海 何 鹏

东北师范大学化学教育研究所，吉林长春，130024

摘 要 在化学课堂教学系统的CPUP模型理论框架下，对微观层次的基元系统有效性进行了评价量表的研制。通过查阅文献和访谈一线专家教师编制了初始评价量表，并运用SPSS 11.5和AMOS 17.0 分析软件对412个样本数据进行了项目分析、探索性因子分析和验证性因子分析。研制出了具有良好的信度、效度以及包含有5个维度的评价量表。5个维度分别是时间利用的合理性、教学行为链实施质量、基元内容与教学行为链匹配度、资源和手段的使用质量和基元内容的合理性。

关键词 CPUP模型 基元系统 影响因素 探索性因子分析 验证性因子分析

## **基于现代通才教育理念的科学教育专业建设与科学教师培养**

——以太原师范学院十年实践为例

阎元红

太原师范学院,山西太原,030031

摘 要 分析了现代通才教育的内涵与特征，指出现代意义下的通才教育不排斥专业教育，而是将专业教育放到一个更加广阔的背景上来进行，它也不排斥专业训练，而是强调综合能力基础之上的专业教育，在此基础上，提出了“博学专精、和谐共生”的现代通才教育理念和科学教师培养新理念；论述了现代通才教育的师范视野与多元价值；以太原师范学院2002-2012年科学教育专业建设与科学教师培养为例，从培养目标、培养模式、课程结构、课程体系、建设成果等五方面对基于现代通才教育理念的科学教育专业建设作了概要性的总结；对基于“博学专精、和谐共生”的现代通才教育理念下科学教师培养的实践从人才的特征、人才的质量以及所产生的社会反响方面作了较为全面的介绍。

关键词 现代通才教育 博学专精 和谐共生 科学教育专业 科学教师培养

## **在科学教育中实施跨文化教育的思考**

——中、加理科教师对科学与文化联系的观点比较

宋 怡1 周志华2

1.南京晓庄学院教师教育学院

2.南京师范大学化学与材料科学学院

摘 要 在当前中国，进行规范的跨文化教育已经迫在眉睫。本研究通过调查比较中、加理科教师对科学与文化联结的看法的异同，了解理科教师对其理科课堂中潜在的文化冲突的认识。并指出将“文化中介者”这一新角色介绍给师范生及在职教师，将科学的文化层面传输给他们，使他们更好地认识西方科学的文化本质，从而帮助学生更顺利地实现科学学习中的文化跨越，成为师范教育面临的一项重要挑战。

关键词 跨文化 科学教育 师范教育

## **理科学科教学论与科学教师教育体制改革：国际比较的视角**

丁邦平 高绣叶

首都师范大学科学教育研究中心，北京，100048

摘 要 我国理科学科教学论在学科建设方面虽然比以往的学科教学法有所进步和发展，但理科学科教学论教师长期分散在师范院校理科各院系，他们在自己的理科院系里仍然被视为“弱势群体”，与教育学院的同事缺乏学术联系和交流的平台与机制，因此在我国高师教育系统中仍然处在教育学术的边缘。如何走出这一困境？我们认为理科学科教学论要提高其在教师教育中的学术地位，一方面要弄清其学科性质与定位，提高学术品位；另一方面还要在学校层面进行科学教师教育体制改革，理顺理科教师培养的机制。研究和借鉴欧陆国家理科学科教学论的发展经验，对我们或许不无启示。

关键词 理科学科教学论 科学教育 科学教师教育 比较

## **职前小学科学教师科学本质观的现状调查**

曹 静1 林长春2

1.重庆师范大学 化学学院，重庆401331；

2.重庆师范大学 小学教师教育研究中心，重庆 400700

摘 要 本文以Kimba制定的NOSS量表(Nature of Science Scale)作为参考调查工具，采用李克式（Likert）五点计分方法，以重庆师范大学在读科学教育本科专业3－4年级大学生为研究对象，从“科学世界观”、“科学探究”以及“科学事业”三个维度对职前小学科学教师的科学本质观开展了调查。结果表明，职前小学科学教师对科学本质有一定的认识，但整体认知水平不高，对三个维度的理解和认识存在不平衡。其中，对“科学事业”、“科学探究”的理解水平略高于对 “科学世界观”的理解水平。从总体上讲，四年级大学生的科学本质认知水平略优于三年级大学生，但不存在显著性差异。

关键词 科学本质 职前小学科学教师 调查 展望

## **形成性评价应用于职前化学教师课堂教学技能的训练**

韦斯林 张恒露 章鹏飞

杭州师范大学材料与化学化工学院，浙江杭州，310036

摘 要 教师专业化理念的盛行使得教师教学技能日益受到重视，课堂教学技能训练成为各师范院校教师教育课程体系的重要内容，如何改革课程与教学以有效提高职前教师教学水平成为广大教师教育工作者关注的焦点。研究以40名化学师范专业三年级学生为研究对象，在课堂教学技能训练课程中实施近1学期的形成性评价策略，所训练的技能包括单项技能（如导课、讲解、演示等）及整体教学技能。基于形成性评价的教学技能训练模式体现为教学—任务—表现—评价—反思—改进等多个要素的动态循环。研究发现，基于形成性评价的课堂教学技能训练，可以有效促进职前教师教学技能的发展，提高其反思能力、教学理解以及职业情意；同时，在教学技能的学习和形成性评价中，职前教师教学技能的进步有共性也有个体差异，多数教师的教学技能逐步提高，一些教师的进步出现起伏；多种因素影响着基于形成性评价的教学技能训练的实效，如教学时间、师生投入、教师指导与及时反馈等。

关键词 职前教师 教学技能 形成性评价

## **体验性目标中行为动词的操作性分类**

—以 2011版义务教育《初中科学课程标准》为例

杨承印 胡婷婷

陕西师范大学化学化工学院，陕西西安，710062

摘 要 体验性目标包括“三维”目标中的“过程与方法”“ 态度、情感与价值观”。该目标重视学生实践体验和心理活动的过程，学生的情感和学习方式的过程性变化。2011版义务教育《初中科学课程标准》把体验性目标分为参与、反应、领悟三个阶段，并没有对其进行详细说明，导致在实际教学中操作性不强。本文就体验性目标的定义及其特征和“过程与方法”“ 态度、情感与价值观”的内涵做了详细分析，以此将课程标准中体验性目标所涉及的行为动词划分为过程、方法和情感三种类型，并根据强度的不同将每一类型的行为动词划分层次，从而给教师提供体验性目标设计的思路和方法。

关键词 科学课程标准 体验性目标 过程与方法 态度、情感与价值观

行为动词

大众科学教育

## **中外高校一流科普人才培养模式比较研究**

孙红霞1 任福君2 任嵘嵘3

1、2 中国科普研究所，北京，100081；

3 东北大学秦皇岛分校，河北秦皇岛，066004

摘 要科普人才是科技传播和普及事业发展的生力军。本文采用文献研究和比较分析的方法，从不同文化、教育背景出发，对中外高校一流科普人才的培养模式进行考察，从中发现我国高校一流科普人才培养中存在问题，由此，提出相关政策建议。

关键词 高校一流科普人才；培养模式；存在问题；政策建议

## **科技馆资源与学校科学学习的结合**

——以天文学走进中小学课堂为例

王丽慧

中国科普研究所，北京，100081

摘 要 作为非正式的科学教育资源，科技场馆对于促进学校的科学学习有一定作用。天津科技馆与塘沽区两所学校合作，派出天文科普专家对4、7、8年级的学生进行1学期天文学知识授课，取得了一定效果。本研究对上述学习过天文课的699名中小学生进行问卷调查，发现：大部分学生对天文课兴趣浓厚，低年级的学生更喜欢天文课；课堂的学习促使学生更关注天文学知识；科技馆天文老师活泼的授课方式更能吸引学生；学生在实际中很少能真正有效地用非正式的科学教育资源学习。

关键词 科技馆资源 科学学习 天文科普

## **基于《十万个为什么》问题调查数据对我国儿童的科学和技术意识初探[[9]](#footnote-9)**

孙可平 何海英 吴晓雯

上海师范大学生命与环境科学学院，，200234

摘 要本研究以上海少儿出版社《十万个为什么》项目所征集的儿童问题作为研究样本，采用量化与质的分析相结合的方法，对儿童问题中的相关特性进行了编码处理。在儿童问题的学科兴趣、儿童的问题特性以及儿童问题的提问方式等方面获得了一些初步的结论。结果显示，儿童问题的学科兴趣领域很大程度与他们所学的科学课程内容相关联，他们的问题中包含了大量的自发概念，甚至超越了科学概念。另外儿童问题的提问方式也很大程度限制于一些理解性问题。这些初步结论还有待进一步的探索。

## **谈缩小农村居民科学素质状况与城市化进程步伐的差距**

陈东云

中国科普研究所，北京，100086

摘 要 目前,我国已经成为世界上城市化进程最快的国家。每年由农村转移至城市的居民数量达到1500万人,全球超过50万人口的城市中，有四分之一在中国，中国的城市比例在过去的30年间增长了一倍多，从1980年的19%跃升至2010年的47%，预计至2025年中国城市化水将达到59% [1]。然而城市化的内涵不仅仅是城市化率的提高和城市人口的增加，城市化的最终目的是实现国家的工业化、现代化奋斗目标，既是国家经济发展的成果体现，又是经济再发展的社会基础。因此，随着城市化进程的加快，公民的素质水平能否适应城市化进程的需要，特别是公民科学素质水平的提高，关系到城市化进程最终目的实现。值得关注的是，目前我国公民科学素质水平状况及科学素质水平提高的速度与城市化进程的速度存在明显差距，特别是农村居民的科学素质水平状况更不容乐观。因此，客观认识我国公民特别是农村居民的科学素质方面的问题，探讨提高农村居民科学素质的方法，关系到我国城市化发展的质量问题和经济可持续发展的问题。

其他主题

## **科学教育专业本科生职业生涯规划的调查**

——以重庆师范大学科学教育专业为例

许应华 范彦雨

重庆师范大学化学学院，重庆，401331

摘 要为了了解科学教育专业本科生职业生涯规划的现状，通过制定问卷调查重庆师范大学从大一到大四科学教育专业本科生共179人。结果表明，学生大部分是被动选择本专业，随着年级的增加，对本专业的了解程度逐渐增强；学生对专业的满意度不高，随着年级的增加满意度呈下降趋势。学生就业意向呈多样化，原因是本专业就业形势不乐观。仅半数学生考研是为了继续深造，大多数学生不愿意到农村从事科学教育工作，说明学生对自我认识能力偏弱。

关键词科学教育专业；本科生；职业生涯规划

## **从科学植根于哲学探寻科学教育的本质**

刘冠杰1 林长春2

郑州师范学院，河南郑州，450044

重庆师范大学，重庆，400000

摘 要 厘清科学教育的本质，关系到科学教育的发展方向和实施策略。科学是希腊哲学传统的产物，在其发展过程中与哲学互相质疑，互相促进。科学因深深植根于哲学才枝繁叶茂，科学教育不能割断科学的历史渊源，只讲科学不讲哲学。哲学的本质是怀疑和批判，在科学教育中必须重视哲学理性方法，尤其是批判性思维方法的养成训练,这是科学教育的本质。

关键词 科学 哲学 科学教育 批判性思维

## **1982-2011年间国际科学教育领域研究进展分析**

——基于SCIE、SSCI的文献计量研究

孙艳超 杜 华 马明山

安阳师范学院，河南安阳，455000

摘 要 本研究采用科学知识图谱可视化分析技术，以Web of Science数据库中的两个子库SCIE、SSCI为文献来源，对30年来国际科学教育领域的研究进展进行总结和概括。由研究可知，国际科学教育关注基本理论体系建设，研究对象和范畴丰富；研究热点中，学业成就和素养培育问题相对突出；出现了科学教育的学与教、科学课程与开发、概念图等几个研究前沿方向；已形成专业的研究学者群，整个领域中学者和机构的研究合作也越来越紧密。

关键词 1982-2011年 国际科学教育 研究进展 科学知识图谱可视化 CiteSpace

## **知识建构课堂中小学生劣构问题提出的研究[[10]](#footnote-10)**

张 莉 张义兵 刘 骏 刘 瑶

1.南京师范大学教育科学学院，江苏南京，210097

2.南京市白云园小学，江苏南京，210013

摘 要 小学科学课程标准强调学生在探究式问题解决过程中培养科学素养，本研究运用加拿大知识建构理论，根据课程推进的四个阶段，从纵向与横向、广度与深度两个维度探究知识建构课堂中小学生劣构问题提出的推进发展。研究结果发现：横向上，学生问题数量不受性别差异的的影响，问题广度分布范围比较广，问题深度差异性不大；纵向上，学生问题广度呈下降趋势，但问题深度逐渐递增，并经历感知型问题、表象型问题、实质型问题、创建性型问题四个层次。

关键词 知识建构；小学科学；问题提出

## **應用POEIA學習環發展國中壓力概念教學之研究**

林建隆1 王柏青2

1國立彰化師範大學物理系

2國立彰化師範大學科學教育研究所

摘 要本研究結合White 與 Gunstone（1992）之POE策略及Karplus（1967）所發展之學習環，成為「預測-觀察-解釋-概念引介-概念應用」（POEIA）五階段之教學策略，設計壓力單元教材，探討POEIA教學所遭遇的問題、解決方案與學生概念改變情形。研究對象為中部國中，兩個國二常態班，進行第一、二循環教學。研究工具有另有概念診斷試題、發展POEIA壓力概念單元教材及半結構性晤談單。研究結果發現POEIA教學1.可強化POE之效果，若讓學生與教師長期施行，可熟練並具啟發學生主動學習。2.其教學成效包含：有效引導學生主動學習及溝通、可促成概念發展。3.活動過程可激發學生多元想法，引導出有效的預測與解釋，強化了學生概念改變的深度。

關鍵字 POEIA 學習環 壓力 概念改變

壁报

## **对2011版义务教育初中科学课程标准中行为动词的研究**

杨承印杨 辉

陕西师范大学化学化工学院，陕西西安，710062

摘 要  2011年12月，教育部颁布了《义务教育初中科学课程标准（2011年版）》，规定从2012年9月正式启用。本文对新旧两个版本中表征学习目标的行为动词分类及其在“课程内容”中的分布进行分析，发现新版调整了行为动词的表述方式，增加了对各层次水平的界定，保持课程广度基本不变，降低了部分课程内容的难度，修订了一些难以理解或操作的条目，规范了部分课程内容的文本表述，提高了科学探究所需的技能要求，强化了STSE之间的联系。同时，也存在对行为动词的使用比较随意等问题，需要继续改进。

关键词 义务教育 科学课程标准 内容标准 行为动词

## **综合理科课程网络辅助教学的设计与开发**

陈 慧

上海师范大学教育学院，上海，200234

摘 要 综合理科课程在小学科学师资培养中有着重要地位，此类课程具有涉及知识面广、信息量大等特点，传统课堂教学方式往往有师生、生生交互少，缺少对学生自主学习和深度学习的引导与辅助等缺陷。借助网络教学平台辅助课程进行高速度、大容量、交互式的教学，突破课堂和教材的局限，值得深入探讨研究。本文主要探讨了综合理科网络课程的设计原则，同时依据综合理科教学内容和小学科学教师的培养需要进行了网络教学平台的模块结构设计。

关键词 综合理科 Bb网络辅助教学平台 网络课程

## **聚焦学科教学知识,引领职前教师专业成长**

——PCK视阈下科学教师教育管窥

王丽娟 刘林德 卜庆梅 张 莉

鲁东大学生命科学学院,山东烟台,264025

摘 要 本文综述了学科教学知识（Pedagogical Content Knowledge，简称PCK）的内涵、特点和意义，认为科学学科教学知识是科学教师必须具备的科学学科的核心知识；是PK、CK、CxK等多种类型知识的“合金”知识；更是职前科学教师专业成长的必备知识。借鉴PCK结构建构，结合科学课程标准和教师教育标准，把科学教师的学科教学知识结构组成界定为：科学教学信念、科学课程知识、科学教学策略知识、教育技术PCK、学生的科学理解、学生情感生态和科学素养评价知识。并细化为具体指标，制作了科学教学知识结构概念图。同时，提出促进职前科学教师学科教学知识生成的有效策略：（一）调整科学学科教师教育课程设置，关注PCK相关课程；（二) 创设真实课堂情境，运用多样化教学方式，有效促进PCK生成；(三）实行导师制，形成学习型组织，反思与合作，共同建构PCK；（四）结合教师发展学校，强化教学实践，促进PCK的整合提升。

关键词 学科教学知识 职前教师教育 科学

## **高师小教专业（科学方向）与小学科学课程中生物学知识的关联及思考**

杜君兰1 宋艳芳2 魏 斌3

1、2 内蒙古科技大学包头师范学院教育科学学院 内蒙古包头 014030

3 内蒙古北中五中 内蒙古 包头 014030

摘 要 科学课是小学课程中的综合课之一，其课程的宗旨是培养和提高全体小学生的科学素质，要想提高小学生的科学素质首先就应该提高小学科学教师的素质。为小学培养合格的科学教育师资是高等师范院校责无旁贷的责任。作为高等师范院校的科学教育教师更有必要对小学科学教材进行深入研究，使高等师范院校小学教育专业（科学方向）的相关课程与小学科学课程“接轨”。本文主要研究了教育科学出版社出版的小学《科学》（3-6年级）的8册教材中涉及的生物学方面的知识内容体系。通过对小学科学教材中生物学知识点的梳理和统计，分析了教材结构的特点，并且将小学科学课程与高等师范院校小学教育专业（科学方向）的生物学课程中所包含的生物学知识内容做了对比，提出关于高师院校小学教育专业（科学方向）在课程设置、课程内容选择等方面的建议。

关键词 小学科学 生物学知识 课程设置

## **试论在大学物理学科教育中如何提高学生的科学素养**

王明美

合肥师范学院电子信息工程学院，安徽合肥，230061

摘 要 探索在大学物理学科教育中如何提高学生的科学素养的途径与办法，紧扣大学物理的教学实际，立足在实践中学习，实践中创造的特点，尝试构建以促进自主学习为特征的新型教学模式，通过一系列教学措施，在大学物理教学活动中以传授物理思想和方法论为主线，激发学生的物理学习兴趣，促进学生主动学习的精神，掌握物理分析问题的思想方法，从而提高科学素养。

关键词 大学物理 学科教育 自主学习

## **中国公民科学素质测度解读**

张 超 任 磊 梁 琦 李秀菊

中国科普研究所,北京,100081

摘要 自上世纪80年代以来，国外学者对公民科学素质开展了大量研究。中国科协等引进美国米勒关于科学素质的三维体系开展了全国性公民科学素质调查，调查带动了我国公民科学素质研究工作。从公民科学素质的定义到其调查测度等方面的研究一直在争议中不断发展。2006年国务院颁布了《全民科学素质行动计划纲要》，对中国公民科学素质进行了官方的界定，并由多个政府部门大联合大协作开展了大规模公民科学素质建设工作。中国公民科学素质研究在调查理论和提升实践两条路径中，对如何衡量中国公民科学素质水平，进行了大量的探索性研究。本文将从国际到国内、从公民科学素质调查到我国公民科学素质实践活动、相关政策文件的制定对公民科学素质的定义及测度进行剖析，尝试从我国实际出发阐释我国公民科学素质所包含内容及测度问题，这对我国公民科学素质有建设有重要意义。

关键词 公民科学素质 调查 测度

## **论“科学咖啡馆”**

——非正式科学教育的若干维度

党伟龙

中国科普研究所，北京，100081

摘 要 “科学咖啡馆”指在咖啡馆等休闲场所举办的一类非正式科学教育活动。在理念上，它继承了法国“哲学咖啡馆”将专业知识大众化的传统，倡导科学家与普通公众平等互动，令科学平易近人。它的非正式性特色表现在：草根式组织，形式较随意，准入门槛低；活动地点多样，以休闲场所为主；活动内容丰富多彩，科学性与趣味性并重，易吸引公众参与。它具备积极的社会效益，长远看来对提高公民素质、改善文化氛围、促进社会和谐都十分有利。通过考察欧美科学咖啡馆，对照我国现状，本文提出如下建议：由中国科协统筹，成立全国性科学咖啡馆联盟，并开展国际合作；培养负责活动运作的专职人员；鼓励并资助其他科教类团体和个人发起类似活动等。

关键词 科学咖啡馆 非正式性 科学教育

## **科普活动在公民科学素质提升的价值探讨**

——某“低碳生活”主题科普活动效果评估案例分析

张志敏

中国科普研究所，北京，100081

摘 要在促进公民科学素质提升、提倡终身学习的社会大背景下，科普活动作为一种社会教育资源的价值逐渐凸显。为探究科普活动在促进公民科学素质提升中的作用及其衡量方法，本研究对一次“低碳生活”主题科普活动进行了效果评估。评估于活动期间采用问卷调查法开展，样本量为354。评估结果显示，本次科普活动提升了公众对低碳相关知识的认知度，对受访学生树立低碳生活的态度有积极作用，对受访学生在节水、节点、日常用度、绿色出行等方面今后践行低碳行为具有可衡量的潜在积极影响。基于评估数据，本研究认为科普活动作为一种社会教育资源在促进公民终身学习、促进公民理解理解科学、技术与社会关系、完善学生知识结构方面具有现实价值。文章提出,要从推动学校科学教育与社会科普活动资源结合、扩大活动受益面、优化科普活动设计等方面入手，促进科普活动社会教育价值与作用的发挥。

关键词科普活动 公民科学素质 效果 评估

## **社区科普大学是实现终身教育的有效途径**

张 艳

中国科普研究所，北京，100086

摘 要 社区教育是构建终身教育体系的重要环节，而社区科普大学是近些年兴起的一种社区教育形式。社区科普大学通常建在老百姓家门口，依托社区为居民提供终身教育。文章对各地社区科普大学的现状进行综述，分析其运作模式，并从传播学的角度探讨办学中的传播要素，提出办学建议。研究认为，社区科普大学不仅能为社区居民提供提高居民素质和生活质量的相关知识，还与社区文化密切相关，促进社会和谐发展。由于社区科普大学教育方式的非强制性，在办学中要注重与受众之间的交流，明确需求；同时，注意各地社区终身教育发展的差异性，建立符合本地区经济和社会发展实际需求的社区终身教育模式。

关键词 社区 科普大学 教育 素质

## **论社区科普与社区教育的缔合**

胡俊平

中国科普研究所，北京，100081

摘 要 社区教育是社区承担的主要功能之一，也是社区建设的重要内容。城市化进程的推进让社区科普的重要性日益突出。以科学技术为内容的教育、传播和普及与社区居民日常生活的相关性不断加大。社区科普与社区教育在目标定位和功能上具有一致性。探索社区科普与社区教育的有效促进机制和结合方式，有助于提升社区居民的科学文化素质，培养科学、健康、文明的生活方式，促进社区和谐。

关键词社区 教育 科普 缔合

## **非正规教育环境下青少年科学学习的国家政策研究**

张会亮

中国科普研究所，北京，100086

摘 要 自上世纪80年代以来，非正规教育环境下的青少年科学学习一直得到政府的高度重视。1994年中共中央、国务院下发了《关于加强科学技术普及工作的若干意见》，把提高全民科学文化素质提到国家兴旺和民族强盛的战略高度，明确提出非正规科学学习的重点是青少年。进入21世纪以来，我国青少年非正规科学学习进入了多元化的发展阶段，并在提高青少年科学素质方面已经变得越来越重要。2006年，国务院颁布了《全民科学素质行动计划纲要（2006-2010-2020年）》，把青少年列为科学素质行动的重点人群之一，将青少年非正规科学学习作为促进青少年科学素质提升的重要途径。对中国非正规教育意义重大，它极大地营造了有利于青少年科学学习的社会情境。《全民科学素质行动计划纲要（2006-2010-2020年）》对中国非正规教育意义重大，它极大地营造了有利于青少年科学学习的社会环境。本文以《纲要》为案例，探讨中国非正规教育情境下青少年科学学习的蓬勃发展以及国家对非正规青少年科学学习的重视。

关键词 非正规教育 青少年 科学学习 国家政策

## **试论我国大众传媒的科技传播能力建设现状**

——以电视和互联网为例

武 丹

中国科普研究所，北京，100081

摘 要 由于目前大众传媒的高度发达，公众获得科技知识的途径越来越多地依赖于媒介。2006年《全民科学素质行动计划纲要(2006-2010-2020年)》及其后《大众传媒科技传播能力建设工程实施方案》的颁布，使得大众传媒在科技传播方面的能力得到了一定的提升，但同时也还存在一些问题和不足。本文以电视和网络两种媒体为例，分析其科技传播的基本状况及存在的问题，并提出相应的解决策略，以达到提升公民科学素养的最终目的。

关键词 大众传媒 科技传播能力 电视 网络

## **概念图在教学设计中的应用研究**

——以“水的电离”为例

杨承印 王鹏

陕西师范大学化学化工学院，陕西西安，710062

摘 要 《化学反应原理》作为高中化学选修模块，其中的概念具有错综复杂的关系。在学习中，学习者首要的任务是掌握概念的内涵和外延，其次还要理解概念之间的上下位关系及动态生成关系。运用概念图进行《化学反应原理》模块内容的教学设计，不仅可以帮助学生理解概念内涵，而且还能在一维空间内帮助学生理解概念之间的关系。以Inspiration 7.0软件为工具，通过本模块“水的电离”教学设计过程,来显示概念图在教学设计时的重要意义：改变了教学策略和学习策略；转变了学习方式，提高了学习效率；克服了PPT功能局限性，使知识的整体性得以体现思维过程；可现场修改，实现互动合作；制作简单，容量大，链接方便，一个画面即可完成一整节课的全部内容。

关键词 概念图 化学反应原理 教学设计 Inspiration 7.0

## **科学本质观与科学教育**

王 玮

长江师范学院，重庆涪陵，400810

摘 要 科学教育的内容与方法受到科学哲学观的影响。分析科学发展史和几种科学哲学观，改进我们的科学教育。让学生理解、思考科学的本质，以及科学发现的逻辑，即认识论方法论问题。在学习科学知识同时，感受科学文化，以开阔的视野理解、研究科学，使科学素养成为人文素养的一部分，重拾科学教育的文化理性功能，培养创新意识和科学探索精神。

关键词 科学教育 科学哲学 方法

1. 本文是教育部高中理科课程标准国际比较及其前瞻性研究项目化学课题的成果之一.

   化学学院化学教育研究所所长，教授，博士生导师，主要研究方向为化学教育

   通讯地址：北京师范大学化学学院 100875；电话：13501222004 email：[wangleibnu@126.com](mailto:wangleibnu@126.com) [↑](#footnote-ref-1)
2. 北京师范大学化学学院博士生在读 [↑](#footnote-ref-2)
3. 北京师范大学化学学院博士生在读 [↑](#footnote-ref-3)
4. 北京师范大学化学学院博士生在读 [↑](#footnote-ref-4)
5. 北京师范大学化学学院博士生在读 [↑](#footnote-ref-5)
6. 北京师范大学化学学院博士生在读 [↑](#footnote-ref-6)
7. 马勇军，男，1969年出生，回族，山东滨州人，副教授，博士，青岛大学师范学院基础教育研究中心副主任，主要从事科学教育研究。 [↑](#footnote-ref-7)
8. [↑](#footnote-ref-8)
9. 本研究得到上海教育科学研究项目（B12036）资助。 [↑](#footnote-ref-9)
10. 本文得到国家社科基金十二五教育科学规划课题《运用知识建构理论解决学生“减负”问题的实证研究》（课题批准号BCA110021）资助。 [↑](#footnote-ref-10)