

具有科研潜质青少年成长影响因素分析

——基于“明天小小科学家”奖励活动终评选手申报书的量化分析

石磊 王燕妮*

(中国科协创新战略研究院, 北京 100012)

[摘要] 具有科研潜质人才成长研究对于创新人才的科学培养具有重要意义。通过对第16届“明天小小科学家”终评98位学生申报材料的挖掘分析, 本文发现具有科研潜质青少年的成长受到诸多共同因素影响, 按频次排序, 分别为广泛的兴趣爱好与挑战性经历、父母受教育程度与职业、在校教师、区域创新氛围、指导教师、家庭氛围。本研究基于量化分析进一步验证了以往文献中关于科技创新型人才成长影响因素的研究框架, 充实和延伸了具有科研潜质青少年成长影响因素的理论与实践, 为制定相关政策和措施提供了借鉴参考。

[关键词] 科研潜质 青少年 影响因素 量化分析

[中图分类号] G620 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2018.01.006

习近平总书记在主持召开中央财经领导小组第七次会议时强调指出, 创新驱动实质上是人才驱动。为了加快形成一支规模宏大、富有创新精神、敢于承担风险的创新型人才队伍, 要重点在用好、吸引、培养上下功夫^[1]。当前背景下, 国家与全社会对创新人才的需求比以往更加迫切, 对于具有高创造力的创新创业型人才的培养问题引发了更多关注。已有研究表明, 高创造力人才成长过程中具有共同的特质和影响因素, 有规律可循, 创新人才培养可依据一定的培养模式和规律进行^[2]。因而, 厘清高创造力人才成长过程中的重要影响因素, 探索其发展规律, 对于培养和造就更多的创新创业人才将具有重要意义。

目前, 心理学、教育学和社会学等多学

科领域都关注创新型人才培养问题尤其在心理学领域, 关于创造力发展影响因素的研究已成为研究热点之一。学者多采用问卷调查、访谈和心理测量等研究方法对该问题进行深入研究和探索, 特别是关于创造力形成影响因素的研究脉络已逐步清晰。Csikszentmihalyi 研究认为, 创造力的形成过程并非单纯由个人因素决定, 而是在个人、观众和环境的相互作用中产生的^[3]。Taylor 指出了环境因素在培养青少年创造力中的重要角色, 提出环境因素足以左右创造力的发展方向^[4]。胡卫平分析了国外对青少年创造力影响因素的研究状况, 其研究认为, 在环境因素中, 学校和家庭是两个影响青少年创造力的主要因素^[5]。Fleith 以经验丰富的教师、小学生和创造力领

收稿日期: 2017-09-22

* 通信作者: E-mail: ynwang1984@163.com。

域专家为调查对象,通过问卷调查和半结构化访谈,分析了在课堂环境中影响学生创造力培养的因素,并总结出教师态度、教学策略、班级氛围、校园活动和学校教育体系是主要影响因素^[6]。Yeh在前人研究基础上,依据因素影响的直接程度,提出了创造力发展的生态系统模型,即微观系统(个体人格特质)、中介系统(家庭学校环境)、外层系统(父母的工作环境、亲戚朋友及大众传媒)和宏观系统(社会文化环境)^[7]。林崇德等以34名院士科学家为访谈对象,探究了科学创造者成长的影响因素,提出了10个主要影响因素^[8]。赵磊等基于对25位“杰青”获得者的访谈数据,分析了青年创新人才创造力发展的影响因素,指出外部环境和重要他人的支持是青年创新人才取得创造成果的必要保障^[9]。段玉玺等选出25名重点高中的高科学创造力青少年作为研究样本,通过半结构访谈分析了高科学创造力青少年的人格特征及其创造力发展的影响因素,认为对青少年科学创造性发展产生影响的环境因素包括家庭环境、学校环境和社会环境三个方面^[10]。但是鉴于我国创新人才培养研究的起步较晚^[11],适合于我国文化的人才培养模式尚有较大的研究与探索空间。目前已有研究较少从整体层面描述创造力形成的影响因素,例如,在创造力发展的外部影响因素的研究中,主要考察了家庭和学校的某一层面,较少从整体上把握影响因素的作用及重要程度。在研究方法上,由于经费限制和数据的可得性,研究的样本量并不十分充分,特别是在以往研究对象的选取中,鲜有以高创造力青少年为直接调查对象,并从宏观上分析其成长影响因素。

本文在以往研究基础上通过对第16届“明天小小科学家”奖励活动的98位终评选手申报材料进行文本量化分析,从总体视角研究这些具有科研潜质的高中生^①在成长过程中的影响因素以及各因素的重要程度,旨在为现有研究结论进行进一步的论证和延伸,为培养具有科研潜质人才提供借鉴参考。

1 数据基础与分析步骤

1.1 数据来源

本研究的数据资料来源于第16届“明天小小科学家”奖励活动终评学生的申报材料。“明天小小科学家”奖励活动是一个影响力和社会认可度都很高的科技竞赛活动,该活动由中国科学技术协会、中国科学院、中国工程院、国家自然科学基金委员会和周凯旋基金联合举办,是一项面向高中生开展的科技创新后备人才选拔和培养活动。活动宗旨之一在于鼓励青少年立志投身于自然科学研究事业,培养科学道德、创新精神和实践能力,提高科学素质,选拔和奖励具有未来科研潜质的创新型科技后备人才^[12]。该活动接受品学兼优且拥有个人科学研究成果的高中生自由申报,通过对学生创新意识和科研能力等综合素质的考察,每年遴选出100名左右学生给予不同等级的表彰和奖学金资助,并授予其中3名学生“明天小小科学家”称号^[13]。第16届“明天小小科学家奖励活动”共有来自全国17个省(区、市)及香港、澳门特别行政区的883名高中学生申报,通过初评,有98名学生脱颖而出进入终评,参与等级奖项与“明天小小科学家”称号的争夺。

参赛选手申报材料由基本信息表、研究项目表、个人陈述表、辅导教师表、学习成绩

① 鉴于“明天小小科学家”奖励活动评审的初衷是培养和选拔创新型科技后备人才。经过评委网上初评(盲评)阶段,科研项目的创新性和创造力更为突出的终评选手被推荐进入终评,因而本研究将这部分群体界定为“具有科研潜质青少年”。

表、指导专家表和项目推荐表组成（见表1）。

表1 申报材料包含的基本内容

申请表	具体信息
基本信息表	本人、监护人、学校及教师的基本信息
研究项目表	个人研究项目的基本信息、研究内容概况
个人陈述表	个人兴趣、课外活动情况、自我评价等内容
辅导教师表	辅导教师的基本信息
指导专家表	指导专家的基本信息

1.2 分析步骤

本文依照理论驱动和资料驱动相结合的原则，对申报材料进行文本量化分析研究。首先，对98份参评选手的申报材料进行整理和编码，便于内容分析时使用。其次，在已有研究及相关理论指导下，结合现有分析材料，构建研究分析框架。再次，对每份申报材料内容中与分析主题相关的内容进行编码，并将其归入分析框架进行频数统计。最后，进行基本信息统计分析和频数统计分析，形成研究结论。

2 具有科研潜质青少年成长过程影响因素的量化分析

2.1 基本信息的描述性统计分析

第16届“明天小小科学家”奖励活动共遴选出98位科研潜质较强的优秀选手，其中男生68人，占比69.39%；女生30人，占比30.61%（见表2）。从年级分布来看，高中一年级32人，占比32.65%；高中二年级65人，占比66.33%；高中三年级1人，占比1.02%（见表3）。从区域分布来看，北京、上海、重庆等市所占人数较多，均在10%以上；其次为山东、吉林、陕西，占比均在5%以上；其余省份占比均在5%以下（见表4）。

表2 参评选手性别

性别	人数	百分比
男	68	69.39%
女	30	30.61%

表3 参评选手年级状况

年级	人数	百分比
高中一年级	32	32.65%
高中二年级	65	66.33%
高中三年级	1	1.02%

表4 参评选手区域分布状况

省份	人数	百分比	省份	人数	百分比
北京	29	29.59%	湖南	3	3.06%
天津	1	1.02%	广东	3	3.06%
辽宁	1	1.02%	重庆	11	11.22%
吉林	6	6.12%	四川	2	2.04%
上海	12	12.24%	陕西	5	5.10%
江苏	3	3.06%	甘肃	2	2.04%
浙江	3	3.06%	新疆	1	1.02%
安徽	1	1.02%	澳门	1	1.02%
福建	4	4.08%	香港	1	1.02%
山东	9	9.18%	-	-	-

2.2 影响因素的文本量化分析

2.2.1 分析框架的确定及重要影响因素提炼

由于Yeh提出的创造力发展生态系统模型得到了学界的较多学者的认同，因此本文参考该生态系统模型，将青少年的自身因素、家庭和学校因素、社会因素作为研究框架，深入分析具有科研潜质青少年成长过程的重要影响因素。

本文基于上述分析框架，结合现有的研究理论^[14-17]，利用扎根理论研究思想和方法，对98份申报材料进行反复研读，首先根据上下文意思判断语句含义，进行开放编码，形成意义单位；然后将开放编码的意义单元内容进行分析，将内容相似、含义相同的编码合并同类项，概括形成纬度不同、没有重叠度的核心类别（这里将核心类别界定为重要影响因素），进而能够更好地回答研究问题。通过分析最终形成8个重要影响因素，分别为：父母学历与职业、多样化经历、广泛爱好、挑战性经历、中小学教师的作用、导师或研究指导者作用、家庭成长环境、创新文化环境（见表5）。

2.2.2 重要影响因素的频次统计及结果分析

在分析意义单元和核心类别时，分别将频次记录下来形成量化数据（见表6），具体分析如下。

（1）兴趣与经历因素。

首先，参评选手普遍拥有多样化经历。

表 5 重要影响因素释义

框架	重要影响因素	解释
自身因素	多样化经历	包括参评选手在寒暑假的经历、参加的社团活动、参与的其他科技实践活动情况
	广泛爱好	爱好大致分为艺术、运动、科技与文学四大类，广泛爱好指其兴趣包含以上四类中的至少二类
	挑战性的经历	主要指参与的各级科技竞赛及获奖情况
	父母学历与职业	主要指父母的学历和职业
家庭和学校因素	家庭成长环境氛围	成长环境氛围：父母或亲戚朋友所营造环境背景的影响（父母的精神鼓励、耳濡目染的家庭氛围、亲朋的榜样精神等）
	中小学教师的作用	主要指参评选手所在学校老师的作用（包括直接与间接的）
	导师或研究指导者作用	主要指参评研究项目的导师或者是指导者的作用（主要指高校或者研究机构导师的指导）
社会因素	创新文化氛围	主要指所在区域创新文化手段、文化开放、文化指向等因素

表 6 具有科研潜质青少年成长过程重要影响因素频次统计表

影响因素	被提及频次 (次)	占总人数的 比例 (%)	重要程 度排序
多样化的经历	96	97.96	1
爱好广泛	95	96.94	2
挑战性的经历	95	96.94	3
家庭经济社会地位	92	93.88	4
中小学教师的作用	88	89.80	5
创新文化环境	86	87.76	6
导师或研究指导者的作用	62	63.27	7
家庭成长环境氛围	55	56.12	8

注：由于参赛选手在填报材料时，关于自身情况陈述存在不全面的可能性，所以本表的重要程度排序只具有相对意义，仅供参考，并不绝对。这里的重要性排序方法参考了《创新人才与教育创新研究》（林崇德等著，经济科学出版社，2009），即通过频次统计进行相对重要性排序。

在 98 位选手中，有 96 位学生都提及拥有丰富的多领域社团经历，占比高达 97.95%。通过对申报材料中选手过去三年寒暑假经历、参加社团活动及其他科技实践活动的自述情况进行分析，几乎所有学生都在初中或高中阶段参与过各类社团活动，有科技类社团，如机器人社、数独社、化学社等，也有文艺类社团，如街舞社、书法社、吉他社等，还有运动类社团，如篮球俱乐部、游泳社等。同时，绝大部分参评选手在寒暑假进行过旅行、志愿者活动、夏令营、实习以及野外实地调查等活动。其次，参评选手普遍爱好广泛。除了对科技拥有浓厚的兴趣外，他们还对艺术、运动以及阅读和文学创作等表现出浓厚兴趣。在 98 位参评选手中，有 93 位的自述材料表明，除科学外，还有以上诸多类型的兴趣爱好，并在学习

之余积极投身于这些活动中。此外，学生普遍经历过具有挑战性的竞赛活动。通过考察参评选手以往参与科技竞赛的情况，包括各级青少年创新大赛、各级学科奥林匹克竞赛以及其他国内外科技竞赛，发现在 98 位参评选手中，有 95 位都曾具有上述挑战性经历，其中 92 位还曾获得过科技竞赛的奖励。

通过以上分析不难发现，这些具有科研潜质的青少年基本具有多样化经历、兴趣广泛，喜欢挑战性项目或竞赛的共同特征，这几个影响因素在重要性排序中分列前三。这进一步说明了，兴趣和多样化经历以及挑战性经历对于科研潜质青少年成长产生了重要的积极影响。参加各类科技社团和科技竞赛，加深了他们对于科技在日常生活中的深入理解，增加了对一般科学技术的兴趣，增强了对科学技术职业的兴趣^[18]，对青少年创新意识、科研能力和科学精神的培养具有积极的影响作用。胡咏梅基于大规模基线调查，研究证实了科学竞赛对提高高中生的科学素养具有较大的影响效应^[19]。同时该结论也进一步验证了林崇德的学术观点，其团队通过对 34 位院士专家的深度访谈，归纳出了这些科学家在成长过程中的主要影响因素，其中多样化经历、爱好广泛以及挑战性经历都是他们成长为具有创造性科学家的重要影响因素。

（2）家庭和教师因素。

大多数终评选手的父母（监护人）教育程度较高，具有一定的社会经济地位。申报材料中发现，92位终评选手父母的学历均在大专学历及以上，占比93.88%。92位学生父母的职业背景基本为学校、国企事业单位人员或者企业负责人，其中不乏教师、医生、科学研究人员。据统计，在中国从事科学研究和技术服务、教育、卫生和社会工作等行业的年平均工资均高于城镇职工的平均工资，分别为平均工资的1.4倍、1.1倍、1.2倍^[20]，因而，研究推断终评选手的家庭社会经济基础较好，其父母或具有更专业的知识，视野更开阔，对其子女的成长与培养投入更多精力的可能性更高。相对优越的物质生活条件，或能够给孩子提供更好的成长环境和培养条件，从而更有利于激发和培养孩子们的创造力。课题组对于部分终评选手的访谈也基本印证了这种假设，言谈中大都提及了其父母为其科研项目提供的精神与物质上的帮助。该结论进一步充分验证了帅保国^[14]、焦丽英^[21]等学者的研究观点，认为家庭社会经济地位在青少年创造力的发掘和培养中发挥着重要的作用。

这些终评选手不仅享有一定的家庭经济社会地位，同时也拥有良好的家庭成长氛围。98位终评选手中，有55位（占比达56.12%）学生在申报材料中认为父母严谨认真、善于鼓励、乐观向上的性格为他们营造了坚持不懈、乐观求索的家庭氛围，一些亲朋好友的榜样效应也对他们萌生科研兴趣、坚持科研项目产生了积极影响。正如林逸媛在研究中指出，孩子的创造力受到父母的知性休闲活动和兴趣种类影响，父母的兴趣，特别是在科学、艺术等方面的兴趣，会使其子女在类似领域更富有创造性^[22]；以及王晓玲等在研究中特别强调了父母对孩子创造力活动中的肯定及鼓励的重要作用^[23]。

此外，中小学老师和高校及科研机构老师在这些具有科研潜质青少年的培养中发挥了重要的作用。98位终评选手的申报材料中，88位（89.80%）选手提及了中小学老师在其科技实践活动中的重要影响和作用。如任课老师或科学老师对学生创造力发挥的积极鼓励，在指导活动中以民主的方式提出必要的意见或建议。多数终评选手都表示在他们的科学实践活动中，科学老师的鼓励和宽容给他们以极大的信心。同时，一些参评选手（62位，占比达63.27%）在自述材料中也提到了高校和科研机构老师在他们科研能力培养、创造力发挥中的重要作用。这些学生通过参加各类科技人才早期培养计划，如“英才计划”、“翱翔计划”等与大学或研究院高水平研究机构建立联系，大学教授或高级工程师作为导师对他们进行一对一的悉心指导。终评选手在与专家的互动交流中不仅收获了科学知识、学习了科学方法，更在科学精神、科学道德以及科研工作者的社会责任感方面受到感染。正如哈里特·朱克曼指出，名师们在造就他们的徒弟和给徒弟们进入精英行列做准备时，对其灌输和加强的不仅是知识和技能，而且是他们认为在科学界这个阶层里适用的价值、规范、自我设想和希望^[24]。

（3）创新文化氛围因素。

创新文化氛围对青少年成长的影响不言而喻，同时对青少年创造力的培养也具有一定的影响作用。选手都是通过个人自由申报进入终评，98位终评选手中，有86位学生来自一线及省会城市，占比87.76%。终评选手的地域分布表明，中东部较发达、科技创新能力较强城市的高中生参与度较高，其科研潜质更为突出。终评选手中，北京有29位，上海有12位，重庆有11位，占一半以上份额。这三个直辖市在中国的经济总量上占有重要席位，且科研院所、高校、创新创业型

企业聚集, 具有更强的“创新基因”, 科研与创新氛围浓厚, 崇尚科学和创新, 知识和价值得到更多的尊重。高中阶段正是青少年价值观和职业倾向性确立的关键阶段, 其观念与倾向的确立和所处地域的氛围与导向密切相关。人才、技术、资金、政策等创新资源的投放构建了所在区域的创新氛围, 辐射到社会及个人, 对青少年的成长与发展产生潜移默化的作用。同时, 直辖市和较发达省会城市的科学文化资源丰富, 高校科研院所资源聚集, 具有相对开放的创新资源和科普资源, 青少年与科学家见面交流、参观实验室、参观科技博物馆以及参加各种科技普及活动, 到图书馆查阅资料的机会更多, 这些经历对青少年视野的开阔、科学兴趣的增加以及创新思维的培养都具有积极作用。在《国家科普能力发展报告》中, 由科普人员、科普经费、科普基础设施、科学教育环境、科普作品传播、科普活动 6 个二级指标所构建的国家科普能力指数显示, 北京、上海两个直辖市位列 2015 年科普能力总指数排名中的前两位, 重庆也进入了全国“十强”, 位列第 8 (见图 1) [25]。科普能力提升对于创新水平与创新氛围的营造发挥了积极作用, 正如习近平总书记所言, 科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼 [26]。该结论还进一步说明了

创新文化氛围在创造力培养方面具有差异性, 知识和技术创新获得更多尊重、开放创新氛围更加显著的地区, 为具有科研潜质青少年的成长提供更有利的社会氛围, 反之则不然。

3 研究结论及讨论

本研究通过对 98 位终评学生的申报材料进行全面的分析, 确定了与具有科研潜质青少年成长密切相关的 8 个共同影响因素, 并通过频数统计分析, 进一步确定这些影响因素的重要性程度。研究发现: 第一, 广泛的兴趣爱好与挑战性经历是最重要的影响因素, 被提及最多。这些终评选手都具有多样化的经历, 爱好广泛, 并且都有多个挑战性的经历, 这表明了这三个因素对具有科研潜质青少年的创新思维、创新意识、创新精神培养方面发挥着重要作用。第二, 家长的受教育程度与职业和中小学教师的影响在具有科研潜质青少年成长过程中的作用不容忽视, 在重要影响因素中排列靠前。研究结果表明, 家长对青少年能力培养提供了精神与物质支持, 以及学校老师的鼓励与引导也为青少年逐步发展科研潜质提供了必要条件。第三, 学生所处家庭环境以及创新文化环境的影响也不容忽视, 在申报材料中体现较多。这说明家长的精神鼓励、榜样力量、家庭氛围以

及孩子所处地域创新文化的便利性、开放性以及科学文化的传播、科普资源的共享等在青少年成长过程中也有重要的影响作用, 要给予更高的重视。第四, 高校或科研院所专家与学生的接触和引导, 开拓了青少年的视野, 促使青少年更为直接地接触到了科研工作本身、科学家本身, 这对青少年发展和坚持科研兴趣、开拓创新意识、崇尚科学起到了积极作用。

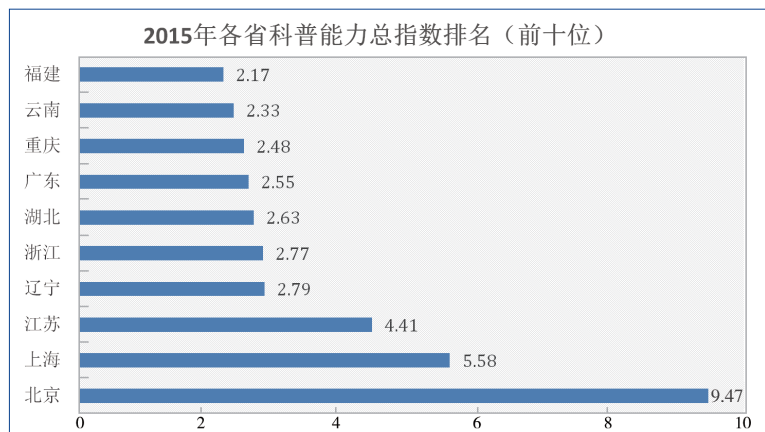


图 1 2015 年各省科普能力总指数排名（前十位）

资料来源: 王康友主编《国家科普能力发展报告 (2006—2016)》, 北京: 社会科学文献出版社, 第 99 页。

目前关于科研潜质青少年成长过程影响因素的研究文献较少,该群体样本更具有稀缺性。鉴于“明天小小科学家”奖励活动是一个社会影响力较大、社会认可度很高的科技竞赛活动,其宗旨是选拔和奖励具有科研潜质的创新型科技后备人才,因而本文认为,终评选手从全国自由申报者中能够脱颖而出,经过专家初评,其项目表现出一定的创新性,其个人更接近“小小科学家”特质,因而将他们认定为具有科研潜质的人才。本文以参与第16届“明天小小科学家”奖励活动终评活动的98位终评选手为样本,研究样本上弥补了以往研究的不足,且基于文本的量化研究一定程度上增强了该研究的可信度。本研究结论也进一步验证

了相关研究观点,延伸了关于科研潜质青少年成长影响因素的理论研究,有望为科学教育政策制定者提供一定借鉴参考。

但是,本研究以98位终评选手的自述材料为分析样本也具有不可避免的局限性,自述性材料由于申报书结构化的原因具有了一定预设性,因而不排除在申报材料中,一些重要影响因素并未设计其中,如自身性格因素、所在班级及学校环境等恐有遗漏。因而在后续研究中,还需通过对于样本的深度访谈不断弥补本研究的缺憾,特别是在更长的空间范围内对具有科研潜质青少年的成长进行跟踪研究,将会进一步提升该研究的说服力与社会意义。

参考文献

- [1] 新华网. 习近平: 加快实施创新驱动发展战略 [EB/OL]. [2017-08-18]. http://news.xinhuanet.com/politics/2014-08/18/c_1112126938.htm.
- [2] 林崇德. 从创新拔尖人才的特征看青少年创新能力培养的途径 [J]. 北京教育·德育, 2011(1): 9-11.
- [3] Csikszentmihalyi M. Society, Culture, and Person: A Systems View of Creativity [C]// Csikszentmihalyi M. The Systems of Creativity. Netherlands: Springer-verlag, 2014: 47-61.
- [4] Taylor C W. Creativity: Progress and Potential [J]. British Journal of Educational Studies, 1964, 13(1): 115.
- [5] 胡卫平, 韩琴. 国外对青少年创造力影响因素的研究 [J]. 外国中小学教育, 2003(10): 25-28.
- [6] Fleith D D S. Teacher and Student Perceptions of Creativity in the Classroom Environment [J]. Roeper Review, 2003, 22(3): 148-153.
- [7] Yeh Y C. The Interactive Influences of Three Ecological Systems on R & D Personnel's Technological Creativity [J]. Creativity Research Journal, 2004(16): 11-25.
- [8] 林崇德. 创新人才与教育创新研究 [M]. 北京: 经济科学出版社, 2009: 84-86.
- [9] 赵雷, 金盛华, 孙丽, 等. 青年创新人才创造力发展的影响因素 [J]. 中国青年政治学院学报, 2011(3): 68-73.
- [10] 段玉玺, 赵晓媚, 白红红, 等. 高科学创造力青少年的人格特征及其创造力发展的影响因素 [C]// 中国心理学会. 第十七届全国心理学学术会议论文摘要集. 北京: 中国心理学会出版, 2014: 872-873.
- [11] 陆烨. 我国都市青少年创新能力发展现状及其主要特征 [J]. 中国青年研究, 2016(12): 49, 98-103.
- [12] “明天小小科学家”活动官网 [EB/OL]. [2017-08-22]. <http://mingtian.xiaoxiaotong.org/activity/activity.aspx>.
- [13] “明天小小科学家”活动官网 [EB/OL]. [2017-08-22]. <http://mingtian.xiaoxiaotong.org/file/NoticeShow.aspx?id=215342>.
- [14] 师保国, 申继亮. 家庭社会经济地位、智力和内部动机与创造性关系的关系 [J]. 心理发展与教育, 2007(1): 30-34.
- [15] 田友谊. 国外关于环境影响创造力发展研究述评 [J]. 荆门职业技术学院学报·教育学术, 2008(4): 5-10.
- [16] 田友谊. 创造力系统观及其对创造教育的启示 [J]. 清华大学教育研究, 2006(1): 106-113.
- [17] S·阿瑞提. 创造的秘密 [M]. 钱岗南, 译. 沈阳: 辽宁人民出版社, 1987.
- [18] Melchoir A, Cohen F, et al. More than Robots: An Evaluation of the FIRST Robotics Competition Participant and Institutional Impacts (2005) [R]. Center for Youth and Communities Heller School for Social Policy and Management Brandeis University. Waltham, MA.
- [19] 胡咏梅, 薛海平. 科学竞赛对我国高中生科学素质的影响效应评估 [J]. 教育研究, 2014(9): 51-60.

- (编辑 张南茜)

宗旨,追求的是个体利益与整体利益最大限度地接近平衡,实现整体利益对个体利益的消解,化阻力为动力,发挥协同效应,促进政策主体间的深入合作。

(编辑 张南茜)

health preserving theory as an example, this paper investigates the dissemination process of Zhang's theory on microblog by using the methods of data mining, text analysis, and the qualitative analysis software Nvivo. Moreover, it analyses the comments of the netizens and discovers the existence of "echo chamber effect" during the transmission of such kind of misinformation, and then reveals the transmission mechanism of misinformation in the social media. This study is of certain reference value for the formulation of relevant measures to prevent the spread of misinformation.

Keywords: misinformation; communication mechanism; echo chamber effect

CLC Numbers: G206 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2018.01.004

A Research on Development Elements of Science Popularization Industry Based on Actor Network Analysis: A Case Study of the First Privately-run Science and Technology Museum of China

Wang Ming Zheng Nian

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081)

Abstract: The Actor Network Theory not only successfully explains the dynamic mechanism of technological evolution from the interaction perspective of science and society, but also has good explanatory power for industry development issue. A case study of first privately-run science and technology museum of China by the actor network analysis shows that insufficient demand is the key factor for the development of science popularization industry. In addition, the initiator of the industrialization failed to build a stable alliance based on "common interest", which affects the coordinated development of the supported industries in the whole industrial chain. Establishing preferential industrial policy, increasing the core enterprises of science popularization industry to intensify the capacity of network construction and partner absorption, as well as stimulating market demand contribute to the science popularization industry development.

Keywords: science popularization industry; actor network analysis; development elements; dynamical mechanism

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2018.01.005

An Analysis on the Influential Factors Impacting the Growth of Teenagers with Scientific Research Potential: A Quantitative Research on the Finalists' Application Materials for the Awarding Program for Future Scientists

Shi Lei Wang Yanni

(National Academy of Innovation Strategy, Beijing 100012)

Abstract: It is greatly significant to make a study of the development of teenagers with scientific research potential for a reasonable cultivation of innovative talents. On the basis of the textual analysis of the applying materials of 98 finalists for *the 16th Awarding Program for Future Scientists*, the study has found out that there are some common influential factors impacting the growth of the teenagers with scientific research potential, and these influential factors are ranked via frequency as the following: wide interest/hobbies and challenging experience, parental educational and career background, school teachers, the regional innovative environment, instructors' influence, and family atmosphere. This quantitative research study further verifies the research framework of the influential ingredients, strengthens and explores the relevant theory and practice, which might provide reference for the Policy-making.

Keywords: scientific research potential; teenagers; influential factors; quantitative analysis

CLC Numbers: G620 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2018.01.006

A Study on the Online Audiences' Satisfaction of Science and Technology Museum

——A Case Study on Online Reviews about China Science and Technology Museum at the Public Scoring Web

Wang Zise Shao Hang

(China Science and Technology Museum, Beijing 100012)

Abstract: The existing research about online reviews and audiences' satisfaction of science and technology museum are firstly discussed in this paper. According to the published online reviews of China Science and Technology Museum (CSTM) at the Public Scoring Web of www.dianping.com, the paper investigates the audiences' satisfaction evaluation after the museum was opened to the public in 2009, and the combined methods of qualitative research and quantitative research are employed. Subsequently, audiences' satisfaction factors and dissatisfaction factors about CSTM are analyzed in detail in order to explore the management and service problems in the museum. Based on the results of the case study, some measures and suggestions for improving the operation and management are put forward in the paper.

Keywords: science and technology museum; audiences' satisfaction; online reviews

CLC Numbers: G260 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2018.01.007

A Research on Sci-tech Periodicals Development Based on Converging Media

Ji Lianggang