

学科竞赛培养青少年科技人才的效果及 相关因素分析研究

赵 博*

(杭州师范大学经亨颐教师教育学院, 杭州 311121)

[摘要] 青少年科技人才培养是当前我国科学教育面临的重要任务, 学科竞赛活动是达成该任务的一个途径。然而我国学科竞赛对于青少年科技人才培养的实际效果与相关因素尚不明确。基于对参与学科竞赛的 644 名高中生的调查, 通过描述性分析和相关性分析发现, 我国学科竞赛活动有较好的科技人才培养与选拔效果, 体现为学生科学素质各方面的提升; 备赛方式、参赛的内外动机、获奖情况与参加活动时长几项因素与学科竞赛活动的育人效果之间存在不同程度的相关性。研究建议巩固与强化学科竞赛的育人成效, 并深入开展后续研究。

[关键词] 学科竞赛 青少年 科技人才 非正规科学教育

[中图分类号] G623.6 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2020.06.005

1 研究背景与问题

2020年9月, 习近平总书记在科学家座谈会发表重要讲话, 明确指出“对科学兴趣的引导和培养要从娃娃抓起, 使他们更多了解科学知识, 掌握科学方法, 形成一大批具备科学家潜质的青少年群体”^[1]。该指示明确了当前青少年科技人才培养工作的具体目标。学科竞赛活动是实现这一目标的一类科学教育活动, 在我国已开展多年。本研究将通过探究学科竞赛当前实施效果, 并为未来发展提出建议, 以更好地提升科技人才培养与选拔的功能。

学科竞赛活动是一类非正规科学教育活

动。在竞赛活动中, 常常通过纸笔测试、实操操作等方式来考查学生在某个学科的知识 and 技能水平, 根据其表现进行层次的划分并给予相应的评定奖励^[2]。学科竞赛活动所考查的内容仍以科学课堂教学内容为基础, 但往往在深度和广度上有更高要求, 因此可以看作是正规科学教育的扩展和延伸。本研究以全国5项学科竞赛活动(数学、物理学、化学、生物学和信息学竞赛)为典型代表, 并定义其育人过程为: 从学生报名参赛并为之努力开展备赛开始, 到评定与奖励工作结束为止。凡是具有上述经历体验的高中学生都视作本研究的对象。

收稿日期: 2020-12-03

*作者简介: 赵博, 杭州师范大学经亨颐教师教育学院讲师, 研究方向: 非正规科学教育、STEM教育、生物学课程与教学, E-mail: zhaobo@hznu.edu.cn。

国外针对学科竞赛活动开展过不同角度的研究，包括追踪获奖选手的后续发展以考察学科竞赛选拔效果^[3-4]，调查学科竞赛对选手继续学习科学和从事科学事业的动机影响^[5]和对选手带来的成就感与归属感^[6]，以及分析学科竞赛活动为科学课堂教学带来的积极促进效果^[7]等。我国从20世纪80年代逐渐开始组织举办各学科竞赛活动，并通过竞赛选拔出学科素质表现优异的学生组队代表国家参加国际学科奥林匹克竞赛（以下简称奥赛）。国内媒体对于学科竞赛活动的关注和报道较多，内容多围绕相关管理政策和规则、竞赛结果公示和国际学科奥赛获奖情况，等等。检索学科竞赛活动相关中文文献可以发现，国内文献一方面关注各学科奥赛试题的介绍和分析，另一方面则主要分享指导学生备赛的具体经验。

基于上述现状，结合我国当前对青少年科技人才培养的现实要求，本研究提出以下两个研究问题：①我国现阶段的学科竞赛活动是否有效完成了青少年科技人才的培养和选拔？②在学科竞赛活动中，与青少年科技人才培养效果相关的因素有哪些？

2 研究方法

研究通过文献法和调查法获取数据，并开发了调查问卷，问卷分为学生基本信息和李克特五段量表两个部分，后者关注学生的参赛动机和科学情感态度价值观提升效果。研究对问卷开展试测并进行了信效度检验，利用统计软件SPSS.25分析问卷各部分的信度系数。结果见表1，竞赛提升效果内容的题目信度较理想，整体信度和各维度题目信度均高于0.8。参赛动机部分题目信度略低于0.7，认为可以接受。

表1 调查问卷信度检验结果

题目内容	题目数	信度系数(α)
整体效果	33	0.945
兴趣提升	7	0.908
价值认同	8	0.829
自我效能	10	0.882
求职意向	8	0.819
参赛动机	10	0.678

研究对问卷进行了结构效度检验，邀请了3位科学教育方向的专家（均为高级职称）对问卷内容结构进行了审定，并根据专家的反馈意见对问卷进行修改调整。参与审阅的专家对最终版本的问卷效度表示认同。

研究面向我国东、中、西部地区参与过5项学科竞赛活动的中学生发放和回收了问卷，共收回有效问卷644份，其中男生479人，女生165人；高一年级学生360人，高二年级学生168人，高三年级学生111人，复读或延期毕业学生5人；东部地区学生228人，中部地区学生279人，西部地区学生137人。其中有192名学生参加了多个学科的竞赛活动。

3 研究结果与分析

3.1 学科竞赛活动对青少年科技人才培养和选拔效果分析

学科竞赛活动采用纸笔测试评价选手的科学知识与方法。近年来，我国学科竞赛优胜者参加国际学科奥赛活动的成绩能够反映其选拔效果。研究根据5项学科竞赛网站的官方报道获取了历年学生参加国际奥赛的获奖数目。表2展示了我国各学科竞赛自开办以来在国际学科奥赛中获取金牌的情况。历年平均68%以上的夺金率（获得金牌学生数与派出学生数之比）反映出我国学科竞赛活动确

表2 我国学生在国际学科奥赛中的金牌获取情况（1985—2018年）

	物理学竞赛	化学竞赛	生物学竞赛	信息学竞赛	数学竞赛
总计(人)	158	124	73	119	152
夺金比例(%)	80	75	71	68	78

实培养和选拔了一批在科学知识和方法方面素质过硬的学生。

对调查问卷结果进行描述性统计分析,发现了学科竞赛活动对学生的科学情感态度价值观的提升效果,如图1所示。整体来看,学科竞赛对于学生的科学情感态度价值观的提升有一定效果,且尚有提升空间。从科学情感态度价值观各维度的均值和标准差可以看出,学科竞赛在提升学生的科学兴趣和价值观认同方面的效果较为明显,效果比较稳定。而在提升学生自我效能和未来从事相关职业方面则仅有一定效果,尤其对职业意向方面而言,学生的意见分歧较大。

与国内外相关研究结果比较,本研究发现,我国学科竞赛活动在学生从业导向和自我效能方面的提升效果有待提高。学科竞赛活动对学生有较好职业导向效果,表现为参赛选手深化学科兴趣并在后来的学术与职业生涯中取得杰出成就^[2]。学科竞赛活动对学生的自我效能也有强化效果,学科竞赛奖项为学生带来学术生涯中最具成就感的时刻^[4],也为学生的后续专业学习带来短期的相对优势^[3]。这两项效果在已有研究中得以证实,而在我国竞赛活动中仅达到中等水平,有待加强。

针对各学科的竞赛活动效果,研究分别进行描述性统计分析,结果如图2~6所示。比较各学科竞赛效果,发现不同学科竞赛活动对学生科学情感态度价值观的提升效果有所差别,而对各具体维度的提升效果与图1所示的全学科整体效果方面呈现一致规律。

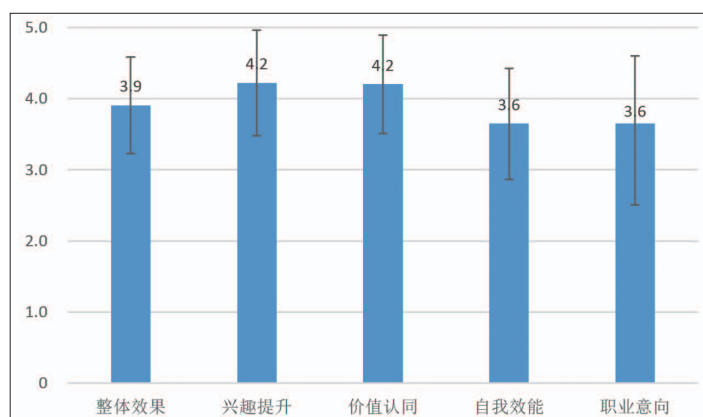


图1 学科竞赛活动对学生科学情感态度价值观的提升效果

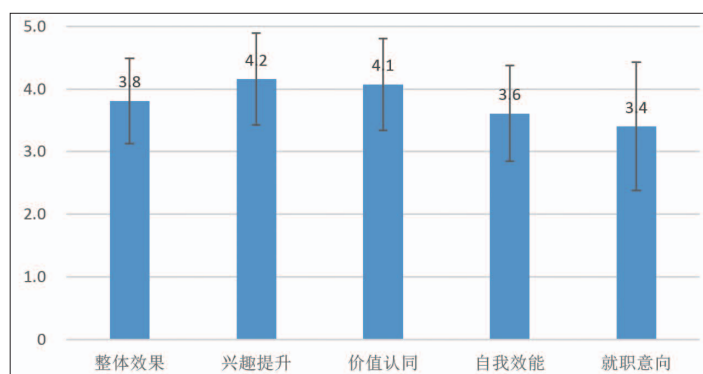


图2 数学学科竞赛活动对学生科学情感态度价值观的提升效果*

*N=314。

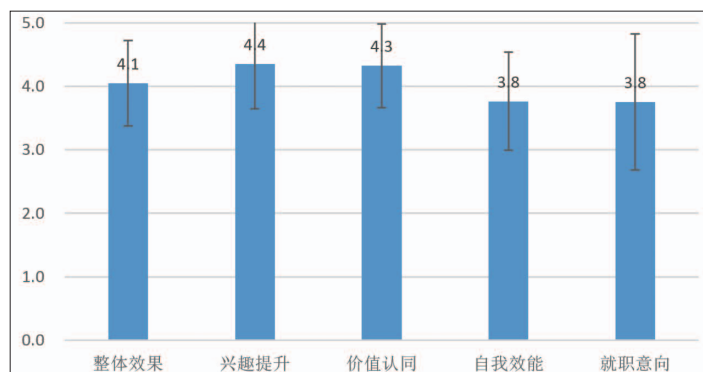


图3 物理学科竞赛活动对学生科学情感态度价值观的提升效果*

*N=227。

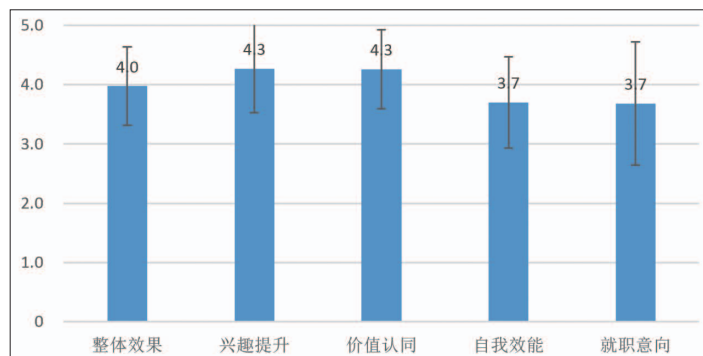


图4 化学学科竞赛活动对学生科学情感态度价值观的提升效果*

*N=175。

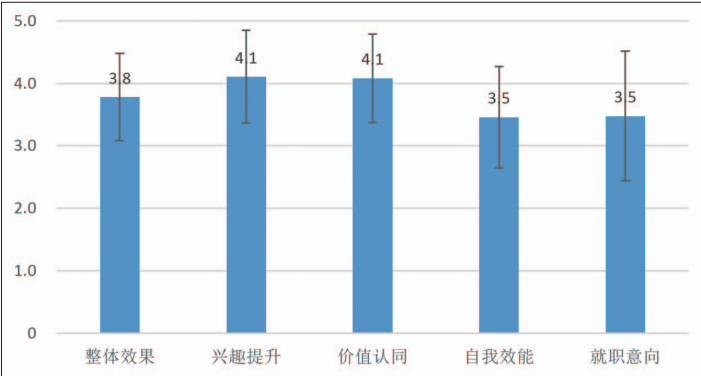


图 5 生物学学科竞赛活动对学生科学情感态度价值观的提升效果*
*N=132。

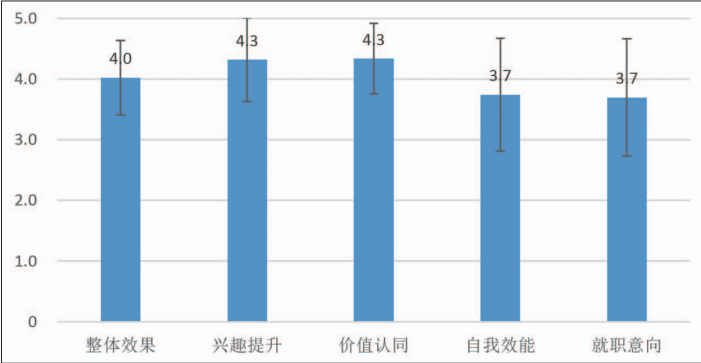


图 6 信息学学科竞赛活动对学生科学情感态度价值观的提升效果*
*N=56。

3.2 影响学科竞赛活动育人效果潜在因素的相关性分析

研究选择部分潜在因素，与学科竞赛的提升效果之间逐一展开相关性检验。研究首先分析各类备赛方式与竞赛活动提升效果之间的相关性，检验结果见表 2。研究发现，各

种备赛方式与竞赛活动的整体和分维度的提升效果都呈现出正相关性，这说明各类备赛方式都可能对应学生的有效提升。研究也发现各相关系数均比较低，为弱相关，未见单项备赛方式呈现强相关性，这表明单独依赖某种备赛方式并不可取。各类备赛方式与参赛效果的相关性由高到低依次为自学、专业人士讲解、亲朋辅导、教师讲解和学校课程。

研究调查了不同备赛方式对学生提升效果的贡献程度，结果如图 7 所示。亲朋辅导这一方式体现的平均贡献度偏低，而其他各类方式均体现出中等水平的平均贡献度，这体现出当前在学生备赛环节的教育效果还不够理想。各类备赛方式贡献度的方差较大，这反映出不同学生的备赛经历有很大差异，很可能与学校或个人的备

赛策略有关。结合表 2 和图 7 结果可知，备赛期间各种方式的学习都可能意味着竞赛活动效果的提升，但当前在备赛方面的组织指导工作不够到位，学生的学习体验存在较大差别。学科竞赛活动应该在后续加强备赛方面的宣传指导工作。

表 2 备赛方式与竞赛活动提升效果的相关性检验结果

			整体提升	兴趣提升	价值认同	自我效能	求职意向
斯皮尔曼 Rho	教师讲解	相关系数	.178**	.140**	.144**	.106**	.171**
		Sig. (双尾)	.000	.000	.000	.007	.000
		N	644	644	644	644	644
	学校课程	相关系数	.213**	.192**	.187**	.165**	.162**
		Sig. (双尾)	.000	.000	.000	.000	.000
		N	643	643	643	643	643
	专业人士讲解	相关系数	.279**	.224**	.221**	.262**	.237**
		Sig. (双尾)	.000	.000	.000	.000	.000
		N	644	644	644	644	644
	亲朋辅导	相关系数	.148**	.101*	.080*	.099*	.179**
		Sig. (双尾)	.000	.011	.043	.012	.000
		N	641	641	641	641	641
	自学	相关系数	.300**	.272**	.247**	.266**	.246**
		Sig. (双尾)	.000	.000	.000	.000	.000
		N	642	642	642	642	642

* 在 0.05 级别 (双尾)，相关性显著。 ** 在 0.01 级别 (双尾)，相关性显著。

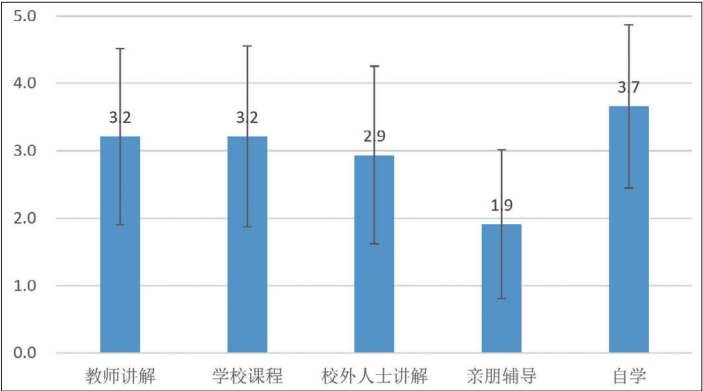


图 7 各类备赛方式的贡献度

研究分析了学生参赛内部动机与竞赛活动提升效果之间的相关性，检验结果见表 3。学生参赛的整体内部动机水平与获得的整体提升效果存在强相关性，说明自身积极参赛的学生有较大可能在参与竞赛活动的过程中得到提升。比较内部动机的子项目则发现，个人兴趣、扩展知识、从业准备三个项目与

学生整体提升效果之间存在强相关性；它们与提升效果的几个具体维度也存在中等强度以上的相关性。而证明实力这一项与学生整体提升效果则为弱相关，它与几个具体维度之间也同样存在弱相关。这意味着对于那些希望通过参与竞赛证明自身学习实力的学生，他们从学科竞赛活动中得到收益的机会较小。个人兴趣与学科兴趣提升之间存在较强相关性，准备从事学科专业与未来从业意向提升之间也存在强相关性。这反映出学科竞赛活动对于原本就在这两方面具有积极状态的学生更有可能产生积极效果。此外，学生整体内部动机水平与求职意向之间存在强相关性，说明竞赛活动对于这类学生更有可能产生积极的职业导向效果。

表 3 学生参赛内部动机与竞赛活动提升效果的相关性检验结果

			整体提升	兴趣提升	价值认同	自我效能	求职意向
斯皮尔曼 Rho	内部整体	相关系数	.654**	.570**	.437**	.511**	.635**
		Sig. (双尾)	.000	.000	.000	.000	.000
		N	644	644	644	644	644
	个人兴趣	相关系数	.533**	.532**	.411**	.403**	.457**
		Sig. (双尾)	.000	.000	.000	.000	.000
		N	644	644	644	644	644
	证明实力	相关系数	.263**	.218**	.143**	.310**	.224**
		Sig. (双尾)	.000	.000	.000	.000	.000
		N	643	643	643	643	643
	扩展知识	相关系数	.530**	.506**	.396**	.427**	.450**
		Sig. (双尾)	.000	.000	.000	.000	.000
		N	642	642	642	642	642
	从业准备	相关系数	.547**	.404**	.317**	.349**	.653**
		Sig. (双尾)	.000	.000	.000	.000	.000
		N	641	641	641	641	641

* 在 0.05 级别 (双尾)，相关性显著。 ** 在 0.01 级别 (双尾)，相关性显著。

研究检验学生参赛外部动机与竞赛活动提升效果之间的相关性，结果见表 4。学生的外部动机整体水平与其受到竞赛活动的提升效果之间没有相关性，而动机整体水平与其提升效果各维度之间同样不具有相关性。部分外部动机的子项目则与竞赛活动提升效果之间存在相关性。首先，教师鼓励与竞赛活动整体和各维度水平提升效果之间存在弱相关。课程促进则与整体提升效果、自我效能

提升和求职意向提升存在弱相关。这说明受到教师鼓励、学校课程激励的学生有可能会在参与竞赛活动的过程中获得积极效果。其次，家长要求、学校要求和同学带动三方面均与竞赛活动整体提升效果和学科兴趣、科学价值认同两个维度方面存在弱负相关，同学带动还与求职意向存在弱负相关，意味着迫于家长或学校的压力参与竞赛的学生在学科兴趣和科学价值认同方面的发展有可能会适得其

反，而跟风参加竞赛的学生可能在某些方面受到负面影响。最后，获取高校招生青睐与竞赛活动的提升效果方面没有相关性，说明学生是否持有升学方面的功利心参加竞赛与其在参赛过程中获得的提升效果并无联系。

研究对学生内外部参赛动机与竞赛活动提升效果的相关性进行了比较。整体而言，内部动机与提升效果存在中高度的正相关，外部动机则与提升效果无相关性，反映出内部动机是提升效果的重要判断指标。各项内

部动机的中高度正相关性说明，学生自身对学术成就的追求往往预示着其较好的提升效果，外部动机中家长、学校的强加意愿或盲目跟风可能预示的负面影响也印证了这一点，而高校青睐与育人效果无相关性的检验结果也说明了围绕“高校招生是否该看重奥赛成绩”的争论并无太大意义。在实践中应该明确认识到，内部动机较为强烈的学生在参赛过程中也更有得到有效提升，所以应面向真正热爱学科的学生开展学科竞赛活动。

表 4 学生参赛外部动机与竞赛活动提升效果的相关性检验结果

			整体提升	兴趣提升	价值认同	自我效能	求职意向
斯皮尔曼 Rho	外部整体	相关系数	.025	-.044	-.053	.071	.064
		Sig. (双尾)	.530	.269	.175	.073	.105
		N	644	644	644	644	644
	教师鼓励	相关系数	.292**	.236**	.155**	.282**	.288**
		Sig. (双尾)	.000	.000	.000	.000	.000
		N	640	640	640	640	640
	学校要求	相关系数	-.027	-.092*	-.109**	.004	.056
		Sig. (双尾)	.489	.019	.006	.914	.157
		N	643	643	643	643	643
	同学带动	相关系数	-.136**	-.185**	-.170**	-.066	-.082*
		Sig. (双尾)	.001	.000	.000	.094	.037
		N	641	641	641	641	641
	课程促进	相关系数	.084*	.024	.007	.089*	.106**
		Sig. (双尾)	.034	.552	.850	.024	.007
		N	643	643	643	643	643
	家长要求	相关系数	-.107**	-.131**	-.150**	-.059	-.056
		Sig. (双尾)	.007	.001	.000	.133	.157
		N	640	640	640	640	640
	高校青睐	相关系数	.049	.016	.059	.065	.026
		Sig. (双尾)	.212	.684	.138	.098	.520
		N	639	639	639	639	639

* 在 0.05 级别 (双尾)，相关性显著。** 在 0.01 级别 (双尾)，相关性显著。

研究检验了学生的获奖情况与竞赛活动提升效果的相关性，结果见表 5。学生的获奖情况对于竞赛活动整体提升效果，以及兴趣提升和求职意向两个维度方面没有相关性，而对于科学价值认同和自我效能的提升则有不同水平上的弱相关。这表明获奖作为学生在学科知识

和方法方面优秀的肯定，有可能强化学生对自身能力的认知和对学科存在价值的认同。该结果印证了“重在参与”不是一句空话。虽然获得奖项预示着学生在自我价值和学科能力方面提升自信，但无论获奖与否，学生在对学科兴趣和职业追求方面都有可能得到提升。

表 5 学生获奖情况与竞赛活动提升效果的相关性检验结果

			整体提升	兴趣提升	价值认同	自我效能	求职意向
斯皮尔曼 Rho	参与时间	相关系数	.072	.065	.092*	.129**	.008
		Sig. (双尾)	.067	.101	.020	.001	.834
		N	644	644	644	644	644

* 在 0.05 级别 (双尾)，相关性显著。** 在 0.01 级别 (双尾)，相关性显著。

研究对学生参与竞赛活动的时长与竞赛活动提升效果的相关性检验结果见表 6。学生参与竞赛活动的时长与活动的整体提升效果和
 在学科兴趣、价值认同、自我效能三个维度的提升效果都有弱相关性，而与求职意向方面的提升效果则无相关性。该结果反映出

学生参与学科竞赛活动中越久，其受到的提升效果有可能越好，但未必促使其萌生未来从事该行业的意愿。这启示我们学科竞赛的育人效果需要足够的时间来体现，学生应投入充分的时间参与活动，组织方也应该长期持续地开展活动。

表 6 学生参与竞赛活动的时间与竞赛活动提升效果的相关性检验结果

			整体提升	兴趣提升	价值认同	自我效能	求职意向
斯皮尔曼 Rho	参与时间	相关系数	.126**	.110**	.140**	.150**	.057
		Sig. (双尾)	.001	.005	.000	.000	.148
		N	641	641	641	641	641

* 在 0.05 级别 (双尾)，相关性显著。 ** 在 0.01 级别 (双尾)，相关性显著。

学生参与竞赛科目数量与学科竞赛提升效果之间的相关性检验结果见表 7。学生参与竞赛科目数量与竞赛活动提升效果之间没有相关性，反映出学生参与学科竞赛的数目

与活动提升效果间没有必然联系。在实践中，不必担心学生选择多学科竞赛活动无暇兼顾而影响其受到提升的效果，也不必盲目认定多学科参与必定带来更好结果。

表 7 学生参与竞赛科目的数量与竞赛活动提升效果的相关性检验结果

			整体提升	兴趣提升	价值认同	自我效能	求职意向
斯皮尔曼 Rho	参与学科数	相关系数	.003	.010	-.013	-.008	.018
		Sig. (双尾)	.947	.799	.749	.849	.644
		N	644	644	644	644	644

* 在 0.05 级别 (双尾)，相关性显著。 ** 在 0.01 级别 (双尾)，相关性显著。

4 结论与建议

综合上述分析结果，本研究得出以下结论。第一，我国现阶段的学科竞赛活动确实完成了培养和选拔青少年科技人才的任务，从科学知识、科学方法和科学情感态度价值观等方面有效提升了高中生的素质，但在提升学生自我效能和培养职业意向方面仍需努力，各学科竞赛活动的育人效果有所差异。第二，研究发现若干影响学科竞赛活动育人效果的相关因素：备赛方式、内在参赛动机、教师鼓励参赛、学生获奖情况和参加活动时长与竞赛活动整体或部分维度的提升效果存在不同程度的正相关；学校与家长的强制要求、同学带动则与竞赛活动整体或部分维度的提升效果存在弱负相关。

基于现有研究结果，对我国学科竞赛活动发展提出如下建议。

第一，巩固现有育人成效，强化学生的自我效能和职业意向，让“好苗子”真正成长为科技人才。学科竞赛活动已经挑选出科学素质优秀的高中学生，而引导他们继续学科深造、走上学术道路正是将其转化为科技人才的关键，这也是科技人才培养化优势为胜势的过程。学科竞赛活动不应是“顶点即是终点”的学术高峰，而应该是一座连通科学学术职业生涯的桥梁，让学生在体验中确立愿做学术、能做学术的信念。相较国外，我国的学科竞赛活动对学生从事学术职业意向的引导力度还不大，应该在活动中通过学术交流、职业发展规划等内容强化引导效果。有研究指出，学科竞赛获奖选手可能出现后劲不足的情况^[3-4]，我国应注意吸取此类已有教训，少走弯路。

第二，优化备赛阶段学习体验，提升育

人成效。备赛是学生扩充学科知识、提升解决问题能力和发展自身信念的过程,是发挥育人效果的重要阶段。当前备赛工作靠各学校或学生个人层面解决,学生实际体验各异,也使育人效果存在差异。学科竞赛活动应该动员学校教育、家庭教育、社会教育多方资源,以多种有效形式参与备赛,使学生的相关能力得到充分提升。同时,应注意保障备赛阶段充分的时间,确保育人效果得以体现。

第三,关注学生的内部动机,找准活动育人对象。学科竞赛活动在召集学生参与和层层选拔的过程中应以主动性强、自愿参与的学生为主,他们具有较强的内部动机,预示其更有可能体现出竞赛活动的育人效果。

在实践中,应对学科竞赛活动进行充分宣传,让更多学生能够充分了解活动本身,从而根据其自身意愿做出判断,学科任课教师有时可以起到辅助与鼓励作用。各地区与学校层面在组织活动时应避免盲目动员所有学生参与的“乱枪打鸟”式做法。

第四,深入开展相关研究。本研究仅仅对学科竞赛活动展开了初步探究。相较国外,我国在学科竞赛活动方面开展的研究也还不够充分。一方面,我国学科竞赛活动规模大、参赛地域多、情况复杂多样,有必要对育人效果相关因素进行进一步深入挖掘;另一方面,学科竞赛活动优胜者的长效发展情况尚不明确,有待相关跟踪研究的开展。

参考文献

- [1] 习近平.在科学家座谈会上的讲话[M].北京:人民出版社,2020.
- [2] Staziński W. Biological Competitions and Biological Olympiads as a Means of Developing Students' Interest in Biology[J]. International Journal of Science Education, 1988, 10(2): 171-177.
- [3] Kim K J, Kee C. Gifted Students' Academic Performance in Medical School: A Study of Olympiad Winners[J]. Teaching and learning in medicine, 2012, 24(2): 128-132.
- [4] 吴道愉.我国参与国际科学奥林匹亚竞赛选手专业发展的追踪研究——以1991-1996年参赛选手为对象[D].中国台北:台湾师范大学,2012.
- [5] Janštová V, JácM. Teaching Molecular Biology at Grammar Schools: Analysis of the Current State and Potential of its Support[J]. Scientia in Education, 2015, 6(1): 14-39.
- [6] Petr J, Papáček M, Stuchlíková I. The Biology Olympiad as a Resource and Inspiration for Inquiry-Based Science Teaching[M]//Tsivitanidou O E, Gray P, Rybska E, et al. Professional Development for Inquiry-Based Science Teaching and Learning. Berlin: Springer, 2018: 205-222.
- [7] Petr J, Stuchlíková I, Papáček M. Biology Olympiad as a Model for Inquiry-Based Approaches[J]. Strand 10 Science Curriculum and Educational Policy, 50-56.

(编辑 李红林 颜 燕)

Abstract: Facing the opportunities and challenges of the new era, human resources have become a key resource for national scientific and technological progress and development. The cultivation of young scientific and technological talents directly affects the future of national scientific and technological enterprise. As an important aspect of the cultivation of young scientific and technological talents, the development of informal education is realistic, urgent and necessary. Based on an international perspective, this article reviews the current situation of the cultivation of young scientific and technological talents in informal education, reflects on several issues concerned and puts forward countermeasures in this regard. We argue that the quality of young science and technology talent cultivation should be improved by increasing policies support, promoting the connection between formal education and informal education, and developing STEAM education.

Keywords: young scientific and technological talents; informal education; science education; science and technology museum

CLC Numbers: G623.6 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2020.06.003

Current Development Situation and Cultivating Suggestions Relating to Scientific Interest of Adolescents

Huang Xuan¹ Guo Shuchen² Li Xiuju¹

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081)¹

(School of Teacher Education, Nanjing Normal University, Nanjing 210023)²

Abstract: Scientific interest is an important content and the goal of science education, and is a core issue that has long been concerned in the research field of science education. Based on the empirical investigation of more than ten thousand students across the nation, we analyzed the situation of adolescents' scientific interest in China and found out existing problems relating to the cultivation of scientific interest, such as that family education advantage has not been effectively utilized, training methods are lack of diversity and scientific practice, the educational function of science museums is failed to make good use, and significant differences exist in different adolescent groups. We finally make suggestions from each aspect of government, family, school and science museums as what they could do concerning the cultivation of adolescents' scientific interest.

Keywords: scientific interest; adolescents; cultivation of scientific interest

CLC Numbers: G623.6 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2020.06.004

On the Effectiveness of Academic Competitions Conducted in China for Cultivating Scientific and Technological Youth Talent and Relevant Factors

Zhao Bo

(Jing Hengyi Honors College, Hangzhou Normal University, Hangzhou 311121)

Abstract: One most important goal of recent science education in China is to cultivate scientific and technological youth talent and running academic competitions is an approach to achieve that goal. However, there is yet little knowledge about the effectiveness of such academic competitions conducted in China as well as what the factors relevant are. This research conducted an investigation into 644 senior high school students with participation experiences of academic competitions. The result of both descriptive and relevant analyses indicates that academic competitions held in China are working well in cultivating and selecting youth talent with high performance of scientific literacy. Several relevant factors are specified in favoring the effectiveness of academic competitions on different levels, which include ways in preparation for the competition, intrinsic and extrinsic motivations, winning awards and long duration of engagement. The author suggests that the effectiveness of academic competitions be consolidated and strengthened and further research be conducted as well.

Keywords: academic competitions; youth; scientific and technological talent; informal science education

CLC Numbers: G623.6 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2020.06.005

Research on the Fusion Approach of Science Popularization for World Cultural Heritage

Zhou Rongting Li Shuang

(Department of Science and Technology Communication and Policy, University of Science and Technology of China, Hefei 230026)

Abstract: The Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage promulgated by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization in 1972 defines the connotation of world cultural heritage, which includes the consideration of world heritage from a scientific perspective. A world cultural heritage contains a wealth of scientific thought, method and spirit which is worth digging and communication. On the basis of sorting out the relevant international documents, this paper gives definition to the scientific value components of world cultural heritage, tells about field researches to some selections of China's world cultural heritage which facilitates the understanding of the current situation of local science popularization of world cultural heritage, further discusses the interaction between the varying values of world cultural heritage, and proposes an science popularization approach for deep integration of scientific value of world cultural heritage with other values.

Keywords: world cultural heritage; science popularization; scientific value

CLC Numbers: N4; G127 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2020.06.006

Path of Improving the Effect of Popularizing Science in Border Ethnic Villages: Based on the Investigation of Mantan Village, Hani and Yi Autonomous County, Jiangcheng City, Yunnan Province

Zhou Jianwen Chen Xiao Lu Yao

(Institute of New Rural Development, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201)