

# 高校创新型竞赛对学生创新意识培养作用评价体系的构建及其统计分析

——以山东省高校为例

罗玉贤, 张念念, 陈艺菡, 徐珂

曲阜师范大学, 山东 曲阜  
Email: yuxianerstat@163.com

收稿日期: 2021年5月28日; 录用日期: 2021年6月12日; 发布日期: 2021年6月24日

## 摘要

举办创新型竞赛是目前培养大学生创新意识和能力的重要途径。首先, 采用泊松回归模型以及二阶聚类算法分析大学生面临竞赛选择时的影响因素, 得到学校提供的科研条件、学校的奖励政策、周围同学的参与度、专业的相关程度、对个人能力提升程度以及国家政策的支持力度是影响大学生竞赛选择的显著因素, 并且划分的三类人群对这些因素的重视程度存在差异。其次, 采用配对样本t检验比较大大学生参加创新型竞赛前后创新能力的差异, 发现创新型竞赛对大学生创新能力的促进作用主要表现在知识水平、产出能力和学习能力三个维度。最后, 根据研究结论从竞赛、学校和学生三个角度提出相应的建议。

## 关键词

创新型竞赛, 创新能力培养, 评价体系, 泊松回归模型

# The Statistical Analysis of the Evaluation System of Innovative Competition in Colleges for the Cultivation of Innovative Consciousness

—Taking Shandong Province as an Example

Yuxian Luo, Niannian Zhang, Yihan Chen, Ke Xu

Qufu Normal University, Qufu Shandong  
Email: yuxianerstat@163.com

## Abstract

Holding innovative competitions is an important way to cultivate the innovative consciousness and ability of college students. Firstly, Poisson regression model and second-order clustering algorithm are used to analyze the influencing factors when college students face competition selection, getting the scientific research conditions provided by the school, the reward policy of the school, the participation degree of the students around, the degree of correlation of the major, the promotion degree of the individual ability and the support strength of the national policy are the significant factors that influence the competition choice of the university students, and the three groups of people are divided into the importance of these factors are different. Secondly, a paired-sample t test was used to compare the differences of innovation ability between pre- and post-competition, it is found that the promotion of innovative competition on college students' innovative ability is mainly manifested in three dimensions: knowledge level, output ability and learning ability. Finally, according to the conclusion of the study, the corresponding suggestions are put forward from three angles: competition, school and students.

## Keywords

Innovative Competition, Innovation Ability Training, Evaluation System, Poisson Regression Model

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

十九大报告指出要建设创新型国家, 开启全面建设社会主义现代化国家的新征程, 坚定实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略。培养创新型人才是建设创新型国家的关键, 创新是引领发展的第一动力, 是建设现代化经济体系的战略支撑。目前, 对学生实践能力和创新意识的培养已经成为了各个高校的重点工作, 但基于创新型竞赛对高校学生创新意识培养作用的评价标准及影响评估的研究却少有。期刊论文一般从影响因子、即年指数、载文量等指标来评价其影响力和期刊水平, 而竞赛评价主要从竞赛学科、举办频数、举办目标、举办形式、评审标准、社会评价等指标建立评价体系来评价创新型竞赛对学生创新意识的培养作用。因此, 建立科学合理的竞赛分类标准和评价体系, 不仅可以为高校学生选择竞赛项目提供合理化的参考标准, 还可以在在一定程度上为各类竞赛扶持政策和奖励政策的制定提供有效的理论支撑。

## 2. 数据的说明与处理

### 2.1. 指标与因素的确定

参考付丹等人对大学生创新能力测评的标准[1], 从创新的知识水平、学习能力、思维能力、产出能力、创新人格水平等五个维度构建大学生的创新能力指标体系, 在一级指标(即五个维度)的基础上进行细化, 共得到 14 个二级指标。具体见表 1。

**Table 1. Innovative ability index classification**  
**表 1. 创新能力指标分类**

一级指标	二级指标
知识水平	课外知识水平
	专业水平
学习能力	发现问题能力
	获取信息能力
	处理信息能力
思维能力	思维创造性
	思维系统性
	思维深刻性
产出能力	实践操作能力
	发表论文数
	申请专利数
创新人格水平	团队合作意识
	探索精神
	求实严谨的科学态度

为确定影响大学生竞赛选择的因素，我们首先对大学生展开预调查，最终选择了学校提供的科研条件、学校的奖励政策、周围同学的参与度、专业相关程度、竞赛级别、时间跨度、对个人能力的提升程度、国家政策支持力度八个因素。因素与因素水平见表 2。

**Table 2. Factors and factor levels affecting college students' competition choice**  
**表 2. 影响大学生竞赛选择的因素与因素水平**

影响因素	因素水平
学校提供的科研条件(赛前培训、实验设备、教师指导、研究经费等)	无，部分提供，基本提供
学校的奖励政策(科技创新奖励、保研加分、就业优先推荐等)	无，有
周围同学的参与度	低，一般，高
专业相关程度	低，一般，高
竞赛级别	校级，省级，国家级
时间跨度	短(一两个月)，中(半年左右)，长(一两左右)
对个人能力的提升程度	低，一般，高
国家政策支持力度	低，一般，高

## 2.2. 问卷的设计与发放

问卷共分为基本信息、创新能力自评和场景选择三部分。在创新能力自评部分，根据创新能力的 14 个指标进行二阶段自我创新能力测评，即受访者就参赛前后的创新能力给出自我评价，其中打分采用李克特五级量表(5 分最高，1 分最低) [2]。在场景选择部分，由于影响大学生竞赛选择的因素中包括一个两水平因素和七个三水平因素，利用混合正交表  $L_{18}(2 \times 3^7)$  [3]进行试验设计，得到 18 种不同

的组合，即 18 个场景。将这 18 个场景分成 6 组，每个组中均包含三个不同的场景，每个被调查者被随机给定一组场景(包含三个不同场景)，并答在特定的场景下选择参加竞赛的可能性(从 0~10 中进行打分)。

根据 6 组场景将问卷分成 6 组进行发放，每组问卷发放 30 份。我们总共访问到 180 位在校大学生，最终回收问卷 178 份。并为了保障问卷统计数据的质量，利用 SPSS 软件进行效度和信度检验，得到 KMO 的值为 0.458，Bartlett 的球形度检验显著性的值近似为 0，即通过检验。

### 3. 大学生参赛信息相关分析

#### 3.1. 参赛动机分析

问卷调查中设计了一些针对性问题，例如“您参加各类创新型竞赛的动机是什么？”以及“您是从何种途径获得的竞赛信息”等，对于第一个问题参与创新型竞赛的动机如图 1 所示。整体来看，最强动机为“培养创新能力”，与之相差不多的是“获取实践经验”、“提高专业技能”以及“评奖评优或保研加分”；而最弱动机为“扩大交际圈”。这说明大部分学生参加创新型竞赛主要是为了熟练掌握灵活运用专业知识，逐步提高自己的创新发展能力，为自己未来发展做出进步。

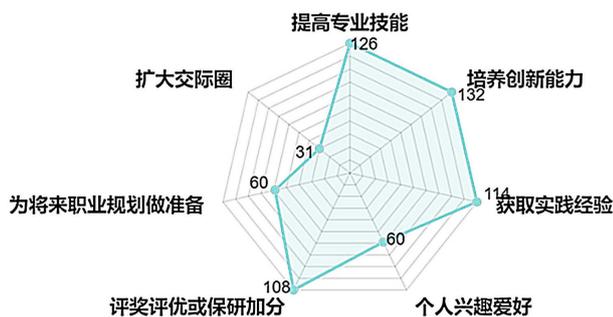


Figure 1. Radar chart: The overall situation of the competition  
图 1. 整体参赛情况雷达图



Figure 2. Radar char: Participating gender differences  
图 2. 参赛的性别差异雷达图

根据图 2 和图 3，发现在性别方面，男生与女生的雷达图轮廓大体上是相同的，并没有明显的差异；高校不同年级的波动差异展现如图三，发现大一年级虽然也是培养个人能力占大部分，但是“扩大交际圈”的占比也处于较高位置，因此新生在参加创新型竞赛的同时希望能在没有完全熟悉的新环境里交到

志同道合的。且大二大三年级的学生更倾向于“获取实践经验”，而大四的学生更倾向于“为未来的职业规划准备”，这些调查结论都是符合现实情况人们的普遍认知的。

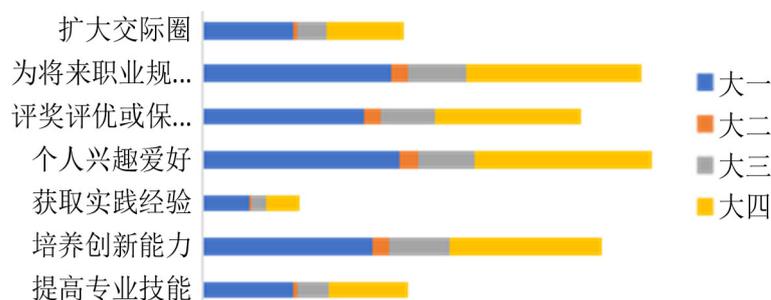


Figure 3. Grade differences in motivation to participate in the competition  
图 3. 参加竞赛动机年级差异情况

### 3.2. 参赛信息获取渠道分析

由图 4 可知，在竞赛渠道获取途径方面，通过院校或老师下发通知的占比最高，达到了 43%，同学或学长学姐分享的比例占总数的 26%，发现宣传海报只占了 9%。这说明创新型竞赛线下的宣发情况较差，主要是由于目前科技较为发达，网络平台可获取全部信息，甚至能获得大量的竞赛资料与前者经验。且大部分学生主要靠院校、老师或同学的告知说明了大部分学生很少主动去关注竞赛相关信息，且大部分院校对于积极参与创新型竞赛都是持支持态度，因此在学生经验不足阶段主动下发通知鼓励学生参与。

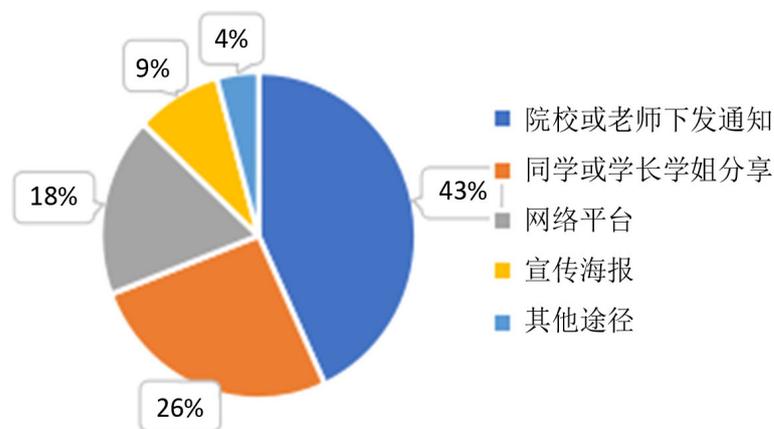


Figure 4. Proportion of information channels for participation  
图 4. 参赛信息渠道比例图

### 3.3. 参赛次数分析

最后，在基础信息最后阶段提问出“截止到目前参与创新型竞赛的次数”，将年级与学科分类与其进行综合观察，结果见表 3。整体来看，参加过创新型竞赛的学生依旧占有大多数，大部分只参加过 1~2 次，少部分同学参加的更多，甚至五次以上，在后半部分可以观察到此部分学生的综合能力都有较高的提升。另外，在学科分类上面，发现理科类和工科类学生参加的创新型竞赛的次数和人数更多一些，这或许与目前竞赛中大部分多是理科和工科类型的竞赛有关，在日后创新型竞赛的发展中也可以多增加一些文科类竞赛的形式。

**Table 3.** The number of entries and the relationship between grade and subject  
**表 3.** 参赛次数与年级和学科关系

	大一	大二	大三	大四	文科	理科	工科	其他	合计
0 次	5	4	7	39	14	31	9	1	60
1~2 次	7	4	27	39	19	34	23	1	77
3~4 次	1	3	7	15	1	21	4	0	26
5 次及以上	1	2	3	13	2	10	7	0	19

#### 4. 大学生竞赛选择的影响因素分析

采用泊松回归模型探究学校提供的科研条件  $x_1$ 、学校的奖励政策  $x_2$ 、周围同学的参与度  $x_3$ 、专业相关程度  $x_4$ 、竞赛级别  $x_5$ 、时间跨度  $x_6$ 、个人能力提升程度  $x_7$  和政策支持力度  $x_8$  八个因素对大学生竞赛选择的影响。其中因变量  $Y$  为选择参加某项竞赛的可能性，是一个取值为 0~10 的离散整数变量，假设服从泊松分布。

##### 4.1. 泊松回归模型[4]

因变量  $Y$  表示不同个体在不同竞赛场景下的打分，假设服从参数为  $\lambda$  的泊松分布， $x_1, x_2, \dots, x_k$  是影响  $Y$  的  $k$  个因素， $X = (1, x_1, x_2, \dots, x_k)$  是协变量向量， $\beta = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k)$  是回归参数向量，则  $Y$  关于  $x$  的  $k$  元泊松回归模型为

$$P(Y = y) = \frac{\lambda^y (\beta)}{y!} \exp(-\lambda(\beta)),$$

其中  $\lambda(\beta) = \exp\{X^T \beta\} > 0$ ，其取值越大意味着受访者在平均意义上越倾向于选择参加竞赛。

由于泊松分布的均值  $E(Y) = \lambda(\beta) = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)$ ，因此泊松回归模型的直观概念为

$$\ln(E(Y)) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k.$$

##### 4.2. 数据分析结果

应用泊松回归模型分析大学生竞赛选择数据，首先对定性数据进行赋值。对于有序定性变量学校提供的科研条件、竞赛级别和时间跨度，可以用数来表示其顺序属性。对于名义定性变量学校的奖励政策，可以将其转化成 0~1 变量。影响大学生竞赛选择的八个主要因素以及参赛倾向的赋值如表 4 所示。

**Table 4.** The assignment of eight influencing factors and tendency to participate  
**表 4.** 八个影响因素以及参赛倾向的赋值

变量	赋值
$x_1$	学校提供的科研条件，无， $x_1 = 0$ ；部分提供， $x_1 = 1$ ；基本提供， $x_1 = 2$
$x_2$	学校的奖励政策，无， $x_2 = 0$ ；有， $x_2 = 1$
$x_3$	周围同学的参与度，低， $x_3 = 1$ ；一般， $x_3 = 2$ ；高， $x_3 = 3$
$x_4$	专业相关程度，低， $x_4 = 1$ ；一般， $x_4 = 2$ ；高， $x_4 = 3$
$x_5$	竞赛级别，校级， $x_5 = 1$ ；省级， $x_5 = 2$ ；国家级， $x_5 = 3$
$x_6$	时间跨度，短， $x_6 = 1$ ；中， $x_6 = 2$ ；长， $x_6 = 3$
$x_7$	对个人能力的提升程度，低， $x_7 = 1$ ；一般， $x_7 = 2$ ；高， $x_7 = 3$
$x_8$	国家政策的支持力度，低， $x_8 = 1$ ；一般， $x_8 = 2$ ；高， $x_8 = 3$
$y$	对参赛倾向进行打分， $y = 1 \sim 10$

首先假设受访者没有异质性, 针对整体数据建立泊松回归模型, 表 5 给出了模型的参数估计。受访者整体表现出学校提供的科研条件越好参加竞赛的可能性越大, 更倾向于选择参加有奖励政策、周围同学参与度高、专业相关程度高以及对个人能力提升程度高的竞赛, 加大国家政策的支持力度可以提高受访者参加竞赛的可能性, 而竞赛级别和时间跨度对受访者选择参加竞赛的倾向没有显著影响。

**Table 5.** Parameter estimation of the overall Poisson regression model  
**表 5.** 整体泊松回归模型的参数估计

	估计	标准误差	P 值
截距	0.39625	0.15239	0.009317**
学校提供的科研条件	0.08740	0.02425	0.000314***
学校的奖励政策	0.28936	0.04014	5.68e-13***
周围同学的参与度	0.06322	0.02443	0.009660**
专业相关程度	0.11671	0.02425	1.49e-06***
竞赛级别	0.04720	0.02480	0.056987.
时间跨度	-0.02088	0.02444	0.392870
个人能力提升程度	0.12346	0.02456	5.00e-07***
国家政策支持力度	0.12986	0.02530	2.86e-07***

由于不同受访者对于不同因素的重要程度看法是不一样的, 也就是大学生群体存在异质性。因此我们对受访者进行聚类, 采用二阶聚类算法自动确定类的个数为 3, 从而将受访者分为三类。针对每一类受访者采用泊松回归模型, 发现在竞赛选择上, 几个因素对这三类受访者的影响存在差异。根据表 6 的参数估计结果, 竞赛级别和时间跨度对这三类受访者选择参加竞赛的倾向均没有显著影响。第一类受访者(约占 62.9%)更倾向于参加有奖励政策、周围同学参与度高且专业相关程度高的竞赛, 也更加重视竞赛对个人能力的提升以及国家政策对竞赛的支持力度; 第二类受访者(约占 22.8%)不在乎学校提供的科研条件、周围同学的参与度、专业相关程度以及个人能力的提升程度、国家政策的支持力度, 只注重学校在竞赛上的奖励政策; 第三类受访者(约占 14.3%)非常注重学校提供的科研条件以及周围同学的参与度, 但不太看重学校的奖励政策、专业相关程度以及对个人能力提升程度、国家政策的支持力度。

**Table 6.** Parameter estimation of Poisson regression model under different categories  
**表 6.** 不同类别下泊松回归模型的参数估计

	类别 1 (p = 0.629)	类别 2 (p = 0.228)	类别 3 (p = 0.143)
截距	0.531947*** (0.156658)	1.03692*** (0.09535)	1.60944*** (0.07559)
学校提供的科研条件	0.049216 (0.034451)	0.074268 (0.041783)	0.251315*** (0.10079)
学校的奖励政策	0.243813*** (0.052096)	0.44701*** (0.12209)	0.348261. (0.046153)
周围同学的参与度	0.076554* (0.032884)	0.085149 (0.036842)	0.124862*** (0.054287)
专业相关程度	0.087938** (0.028618)	0.074683 (0.030159)	0.081490 (0.031467)

Continued

竞赛级别	0.006206 (0.034007)	0.007429 (0.036423)	0.006942 (0.040168)
时间跨度	0.009421 (0.029468)	0.097429 (0.029796)	0.010846 (0.032761)
个人能力提升程度	0.119877*** (0.029953)	0.142731 (0.024681)	0.114283 (0.028497)
国家政策支持力度	0.132963*** (0.029868)	0.128627 (0.021983)	0.168625. (0.034130)

注：括号中是参数估计的标准误差，其中\*代表 0.05 的显著性水平，\*\*代表 0.01 的显著性水平，\*\*\*代表 0.001 的显著性水平。

### 4.3. 基于泊松回归的判别分析

在一项竞赛通知下发后，竞赛的参赛率是一个重要指标，而参赛率取决于学生的参赛意愿，也就是学生选择参加该项竞赛的可能性。学生的参赛意愿越强，学生选择参赛的可能性越高，该项竞赛的参赛率越高。而学校提供的科研条件、学校的奖励政策、周围同学的参与度、专业相关程度、对个人能力提升程度以及国家政策的支持力度都是影响学生选择参加竞赛的显著因素。根据表，学生选择参赛的可能性与这 6 个显著因素之间的泊松回归方程为

$$\ln(E(Y)) = 0.3963 + 0.0874x_1 + 0.2894x_2 + 0.0632x_3 + 0.1167x_4 + 0.1235x_7 + 0.1299x_8.$$

说明学校提供的科研条件越好，学校的奖励政策越好，周围同学的参与度越高，专业相关程度越高，对个人能力提升程度越高，国家政策的支持力度越大，学生选择参加竞赛的可能性越高。由所建立的泊松回归方程，我们取判别函数为

$$u(x) = 0.3963 + 0.0874x_1 + 0.2894x_2 + 0.0632x_3 + 0.1167x_4 + 0.1235x_7 + 0.1299x_8.$$

根据学校提供的科研条件、学校的奖励政策、周围同学的参与度、专业相关程度、对个人能力提升程度和国家政策支持力度的量计算  $u(x)$  的值。当  $u(x)$  的值比较大的时候，可以认为学生选择参加该项竞赛的可能性比较大，竞赛的参赛率也会比较高，即属于高参赛率竞赛；当  $u(x)$  的值比较小的时候，可以认为学生选择参加该项竞赛的可能性比较小，竞赛的参赛率也会比较低，即属于低参赛率竞赛。

## 5. 创新型竞赛促创新能力的有效性分析

中国“互联网+”大学生创新创业大赛的目的是激发大学生的创造力，加快培养创新创业人才，促进创新驱动创业、创业引领就业，推动高校毕业生更高质量创业就业。因此，以“互联网+”大学生创新创业大赛为例，采用配对样本 t 检验的方法分析创新型竞赛对大学生创新能力影响的有效性。

### 5.1. 配对样本 t 检验[5]

比较大学生在参赛前和参赛后创新能力均值的大小时，由于每个受访者就参赛前后的创新能力给出自评，即评分数据成对出现，所以采用配对样本 t 检验更加合理。此时成对数据的差可以消除受访者之间的差异，用于检验的标准差也可以排除个体差异带来的影响。

在正态假定下， $d = x - y \sim N(\mu, \sigma_d^2)$ ，其中  $\mu = \mu_1 - \mu_2$ ， $\sigma_d^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2$ 。比较  $\mu_1$  与  $\mu_2$  的大小，则可以转化为考察  $\mu$  是否为零，即考察如下检验问题：

$$H_0 : \mu = 0 \text{ vs } H_1 : \mu \neq 0,$$

即将双样本检验问题转化为单样本 t 检验问题，此时的检验统计量为

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d/\sqrt{n}},$$

其中  $\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$ ,  $s_d = \left( \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2 \right)^{1/2}$ .

在给定显著性水平  $\alpha$  下, 该检验问题的拒绝域是

$$W = \{|t| \geq t_{1-\alpha/2}(n-1)\}.$$

当样本落入拒绝域时, 拒绝原假设, 认为参赛前后的创新能力存在显著差异; 当样本未落入拒绝域时, 不拒绝原假设, 认为参赛前后的创新能力没有显著差异。

### 5.2. 数据分析结果

从回收的 178 份问卷中筛选出参加过“互联网+”大学生创新创业大赛的受访者共 97 位。根据这 97 位受访者对参赛前和参赛后自身创新能力的评分, 采用客观赋权的熵权法[2]确定出创新能力指标体系中的各一级与二级指标的权重[2], 其表示每一个维度和指标用来衡量大学生创新能力的重要程度。由表 7 可知, 衡量大学生创新能力最为重要的维度是学习能力、知识水平和思维能力, 其权重分别为 0.25, 0.22, 0.21, 而产出能力的权重只有 0.12, 表明其重要性相对较小。

**Table 7.** Evaluation indexes and weights of college students' innovative ability

**表 7.** 大学生创新能力评价指标及其权重

一级指标	权重	二级指标	权重
知识水平	0.22	课外知识水平	0.59
		专业水平	0.41
学习能力	0.25	发现问题能力	0.38
		获取信息能力	0.30
		处理信息能力	0.32
思维能力	0.21	思维创造性	0.36
		思维系统性	0.31
		思维深刻性	0.33
产出能力	0.12	实践操作能力	0.34
		发表论文数	0.30
		申请专利数	0.36
创新人格水平	0.20	团队合作意识	0.22
		探索精神	0.49
		求实严谨的科学态度	0.29

根据调查数据, 采用加权法计算得出所有受访者参赛前后对五个维度评分的均值和标准差。表 8 显示, 受访者在参加“互联网+”大学生创新创业大赛后, 创新能力的五个维度及综合评分均有所提高。但是独立样本 t 检验的结果显示, 思维能力和创新人格水平的 t 值分别是 0.971 和 1.385, 都小于显著性水平为 0.05 的临界值 1.96, 受访者参赛前后的思维能力和创新人格水平并没有显著差异。因此“互联网+”大学生创新创业大赛有助于大学生创新能力的提高, 主要表现在促进大学生知识水平、产出能力和学习

能力的培养，而对思维能力的提高和创新人格的形成效果甚微。

**Table 8.** Comparison of innovation ability before and after competition  
**表 8.** 参赛前后创新能力比较

维度	阶段	均值	标准差	t
知识水平	参赛后	3.67	0.708	4.352
	参赛前	3.30	0.447	
学习能力	参赛后	3.19	0.594	2.398
	参赛前	3.00	0.506	
思维能力	参赛后	3.42	0.367	0.971
	参赛前	3.35	0.608	
产出能力	参赛后	3.79	0.412	9.788
	参赛前	3.22	0.399	
创新人格水平	参赛后	3.20	0.454	1.385
	参赛前	3.10	0.547	
综合	参赛后	3.56	0.407	6.437
	参赛前	3.16	0.392	

## 6. 结论与建议

### 6.1. 结论

本文结论如下：

1) 学校提供的科研条件、学校的奖励政策、周围同学的参与度、专业的相关程度、对个人能力提升程度以及国家政策的支持力度是影响大学生竞赛选择的显著因素；

2) 考虑大学生群体存在异质性，将其划分为三类人群，发现第一类人群更倾向于参加有奖励政策、周围同学的参与度高、对个人能力提升程度高且政策支持力度大的竞赛，第二类人群只在乎学校对竞赛的奖励政策，而第三类人群在选择竞赛时更注重学校提供的科研条件和周围同学的参与度；

3) 学校提供良好的科研条件以及奖励政策，提高周围同学的参与度、专业相关程度以及个人能力提升程度，加大国家政策的支持力度，都可以提高竞赛的参赛率；

4) 以“互联网+”竞赛为例，发现创新型竞赛有利于大学生创新能力的培养和提高，但在创新能力的体现上存在一些差异性。创新型竞赛对创新的产出能力、知识水平和学习能力的提高更有效。

### 6.2. 建议

#### 6.2.1. 竞赛方面的建议

1) 从竞赛本身来看，建议各类创新型竞赛的举办与评选更加具有专业性，专业性的竞赛流程与竞赛指导会吸引越多的学生参加，从更加获得从学生到社会对此类竞赛的认可。

2) 从社会角度来看，提高社会对竞赛的认知程度与认可程度，向大众普及更多竞赛知识，使其并不局限于只有专业相关人员知晓的程度，这样在学生进入社会时，对某学生的综合能力评判多了一项标准。

3) 从国家角度来看，建议加大奖励政策等，鼓舞越来越多的高校学生参加创新型竞赛，培养更多的创新型人才，从而为国家建设作出贡献。

### 6.2.2. 学校方面的建议

1) 重构支持体系, 提供良好科研条件。逐步完善创新型竞赛的形成链, 例如进行一定的赛前培训、配置必要的实验设备、提供专业的教师指导以及合适的经费补助等。

2) 完善科技创新奖励政策。目前大部分学校都会对专业内认证的大赛进行一定的奖励政策, 建议加大奖励力度。对于一些国家支持力度较小, 但能够提升专业知识能力与综合能力的竞赛也进行一定的鼓励性奖励。

3) 加大竞赛宣传力度, 提高学生的参与度。除专业老师及同学之间的传播, 建议进行一定的讲座知识普及, 加强线下宣传力度, 或者由经验丰富的学长学姐进行经验交流, 提高参加创新型竞赛的信息。

4) 自创小型竞赛, 积累竞赛经验。建议学校内部或各个院系之间研发小型创新型竞赛, 鼓励校内师生积极参加, 积累竞赛经验, 再往后参加大型专业竞赛时, 让学生更加游刃有余。

### 6.2.3. 学生方面的建议

1) 提高自身专业素养, 发展个人综合实力。首先作为学生要在课堂之上把握专业知识技能的学习, 在夯实基础之余, 不断进行探索拓展, 提升自身能力。

2) 树立正确的科研精神, 遵守学术规范, 提高作品质量。一是具有求实精神, 要实事求是, 坚持真理; 二是具有创新精神, 积极探索, 努力开拓; 三是具有协作精神, 谦虚宽容, 团结协作; 四是具有自律精神, 遵纪守法, 诚实守信。

3) 积极地参加各类创新型竞赛。创新型竞赛对创新的产出能力、知识水平和学习能力的提高更有效。在把握专业技能之后, 为提高自我综合能力, 积极地参与各类竞赛, 积累经验; 但是要慧眼识珠, 识别竞赛的类型与专业程度, 找到适合自己的, 对自己能力能有一定提升加强的创新型竞赛, 做到收获大于等于付出。

## 基金项目

山东省大学生创新训练计划项目(项目编号: S201910446074)。

## 参考文献

- [1] 付丹, 何志芳, 柯瑜. 可拓综合评价法在大学生创新能力测评中的应用研究[J]. 教育学术月刊, 2015(8): 47-52.
- [2] 张磊. 大学生“挑战杯”竞赛实效性研究——基于 98 位参赛者的问卷调查与半结构化访谈[J]. 中国青年研究, 2017(8): 63, 105-109.
- [3] 茆诗松, 周纪芃, 陈颖. 试验设计[M]. 第 2 版. 北京: 中国统计出版社, 2012: 145-148.
- [4] 王芯, 吕晓玲. 应用潜在分类泊松回归模型及 EM 算法研究网络购物使用次数[J]. 统计与决策, 2011(1): 7-9.
- [5] 茆诗松, 程依明, 璞晓龙. 概率论与数理统计[M]. 第 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2011: 373-375.