

# 动机对高一学生创造性的科学问题提出能力的影响\*

胡卫平<sup>1,2</sup> 周蓓<sup>3</sup>

(1. 北京师范大学发展心理研究所, 北京 100875;

2. 陕西师范大学教师专业能力发展中心, 西安 710062;

3. 山东中医药大学人文社科学院应用心理学系, 济南 250355)

**摘要:**选取了360名高一学生,采用直接和间接激发内外动机的方式,通过两个研究考察了内外动机和不同水平的外部动机对中学生创造性的科学问题提出能力的影响,结果发现:(1)直接激发条件下,内部动机能够促进创造性的科学问题提出能力,尤其表现在流畅性以及独创性维度上;(2)直接激发条件下,外部动机能够抑制创造性的科学问题提出能力,尤其表现在独创性维度上;(3)评价情境不同引起的不同的动机水平对于创造性的科学问题提出能力的影响是不同的,期待正性评价不影响创造性的科学问题提出能力,但避免负性评价对创造性的科学问题提出能力有着显著的抑制作用。

**关键词:**创造性的科学问题提出能力;内部动机;外部动机;评价

## 1 问题提出

动机作为个体行为的重要动力源泉,与创造力的关系成为创造力研究的一个重要问题(Amabile, 1983; Sternberg, 1988; Feldhusen, 1995; Eisenberger, 2003)。在内部动机与创造力的关系上,研究结果比较一致,认为内部动机能够促进创造力的发展,而在外部动机与创造力的关系上,研究结果分歧较大。早期的研究认为,外部动机会抑制创造力(Amabile, 1983),一些按照行为塑造模式设计的实验证明,如果在实验中提供如何提高创造性的指导,并对进步给予奖励,就会提高创造力(Collins&Amabile, 1999)。张景焕(2005)利用深度访谈的方法,研究了科学创造者的心理特征,发现影响科学创造的综合动机因素包括内在兴趣(内部动机)、具有较高价值内化程度和远景驱动效应的外部动机(有理想有抱负)以及与内在兴趣密切联系的积极情绪体验。

以往动机与创造力关系的研究,主要从产生创造性产品的角度考察动机对创造力的影响。近年来,研究者开始考虑动机对创造过程的不同阶段的影响,但到目前为止还没有实证结论,并且理论观点也不一致。Mansfield和Busse(1981)的创造力模型认为,不同类型的动机在创造过程的不同部分中分别起作用;Amabile(1993)认为,发现问题和提出观

点的初始阶段,要求具有灵活性,此时,内部动机可以起到最大的激励作用。但也有专家持不同的观点,Runco(1994)认为,内部动机常常是发现问题后产生的结果,它激发着个体的兴趣,引导个体自愿花费时间寻求解决方法。张景焕(2005)的研究发现,问题导向的知识构架是科学创造者的主要心理特征。研究者从问题提出能力作为创造力的一部分,或者是创造过程的一个要素的理论出发提出创造性问题提出(林崇德, 2009a)或者创造性问题提出能力(Hu, Shi, Han et al., in press),并研究了儿童青少年创造性问题提出能力的发展,为进一步的深入研究打下了基础。

创造力是领域相关的,它总是和一定的领域或过程相联系的(Sternberg, 1991)。科学创造力作为一个重要的领域创造力,得到人们的高度重视,有较多的研究成果(Feist, 1999; Simonton, 2003; 胡卫平, Adey, 申继亮等, 2004; 胡卫平, 张淳俊, 2007; 林崇德, 2009b)。本研究将科学创造力和创造性的问题提出能力相结合,形成了创造性的科学问题提出能力(Creative Scientific Problem Finding Ability, CSPF),即根据一定的目的和情景,运用已有知识或经验,在独特地、新颖地、且有价值地(或恰当地)提出并表达科学问题的过程中,表现出来的智能品质或能力(Hu et al., in press)。借鉴已有的创造力的

\*基金项目:教育部人文社会科学重点研究基地重大项目(07JJDXLX262);新世纪优秀人才支持计划资助。

通讯作者:胡卫平, E-mail: weipinghu@163.com

研究,创造性的科学问题提出能力的操作性定义为:流畅性,灵活性,独创性三个维度的得分之和。

总之,从动机与创造力的关系来讲,动机对创造力的不同阶段影响的实证研究比较缺乏,关于动机对创造性问题提出能力的影响尚未见到;从外部动机对创造力的影响来讲,外在动机对创造力影响的结论也不一致,并且缺少外在动机的不同水平影响创造力的研究。既然创造力是领域相关的,科学创造力及其影响因素有其特殊性,问题提出又是科学创造的第一步,因此,研究创造性的科学问题提出能力的影响因素,对于加深对科学创造力和创造性问题提出能力的理解,培养创造性的科技人才,具有重要意义。本研究将创造性的科学问题提出能力作为科学创造力的一个重要方面,研究内外动机以及不同的评价方式(通过评价激发外在动机)对创造性的科学问题提出能力的影响。

## 2 研究一

### 2.1 研究目的

以往对于动机定向的研究大多数都不是直接的,而是通过改变社会限制间接地进行研究。本研究通过直接激发内外动机的方式,考察内外动机对创造性的科学问题提出能力的影响。为此假设,直接激发条件下,内部动机能够促进创造性的科学问题提出能力,外部动机能够抑制创造性的科学问题提出能力。

### 2.2 研究方法

#### 2.2.1 被试

在某中学高中一年级的 7 个班中随机抽取 180 名学生,男女各半,分别随机分配到内部动机组、外部动机组和控制组,每组男生 30 人,女生 30 人。

#### 2.2.2 动机激发

动机激发采用改编了 Selignan 等人(1980)的技术。将 30 个关于提出问题的原因提供给 20 名中学生,依据以下说明,要求这些中学生确定哪些原因是内部的,哪些是外部的。内部原因是指,提出问题是因为对它的兴趣,及它本身带来的愉悦感。外部原因指,提出问题是因为一个人通过提问能获得外部的事情,如来自其他人的有形的或无形的奖赏。七个原因被确定为内部原因:(1)在针对某一事情提出很多不同角度的问题时你感到非常愉快;(2)你很享受这种自我表达的机会(3)通过提问你有了新见识;(4)清楚地表达自己的想法让你很满足;(5)提出问题这一活动让你非常放松;(6)多方面的

提出问题能够找出你对某些活动的兴趣;(7)在提问中,潜心考虑事情的不同方面让你很喜悦。七个原因被确定为外部原因:(1)同学们都非常羡慕对某一事情能够提出不同问题的学生;(2)希望你的提问能力给老师留下深刻地印象;(3)你听说过这样的事情:善于提出问题的学生是非常聪明的学生;(4)享受公众对你提出问题能力的赞同;(5)知道学习好需要好的提出问题的能力;(6)知道多方面的提出问题有可能取得好成绩,进而对你的升学提供保证;(7)老师和父母鼓励你多多的提出问题。在实验过程中,内部动机组被试对 7 个内部原因进行排序,外部动机组被试对 7 个外部原因进行排序,控制组被试不参加排序。

#### 2.2.3 测量工具

采用纸笔测验的方式对被试的创造性的科学问题提出能力进行测量。测验是通过两种不同的指导语完成的。一个是开放式的,要求被试根据日常的生活经验以及观察提出问题;另外一个为封闭式的,要求被试根据一幅宇航员站在月球上的图片提出问题。测验按流畅性,灵活性以及独创性评分。流畅性得分是所提问题的个数,每个问题得 1 分;灵活性得分是所提问题的类别数,每一类得 1 分;独创性得分由提出该问题的人数占总人数的百分比来决定该比例:小于 5%得 2 分;在 5%~10%之间得 1 分;在 10%以上不得分。创造性的科学问题提出能力的总分为流畅性、灵活性和独创性之和。两位评分者对 100 名学生的试卷进行评分,开放式问题的评分者信度(皮尔逊相关系数)分别为:0.69(独创性)、0.75(灵活性)和 0.85(流畅性),封闭式问题的评分者信度(皮尔逊相关系数)分别为:0.74(独创性)、0.81(灵活性)和 0.89(流畅性)。

#### 2.2.4 研究设计

采用 3 × 2 的两因素被试间实验设计,第一个因素是动机(内部动机组,外部动机组和控制组);第二个因素是性别(男,女)。

#### 2.2.5 研究程序

第一步,被试分组。将 180 名被试随机分成内部动机组、外部动机组和控制组,每组 30 名男生,30 名女生。实验时各组被试分别在不同的教室中;第二步,动机激发。内部动机组被试对 7 个内部原因进行排序,外部动机组被试对 7 个外部原因进行排序,控制组被试不参加排序,时间为 10 分钟;第三步,测验。采取团体施测的方法,完成创造性的科学问题提出能力测验,时间为 16 分钟。为了消除外在

处理的长期持续危害作用,所有的外部动机组被试完成创造性科学问题提出测验问卷之后都要再做一遍内在原因排序;第四步,数据管理与分析。采用 SPSS 13.0 for Windows 进行数据管理和分析。

### 2.3 研究结果

#### 2.3.1 不同性别和动机组的平均分和标准差

不同性别不同动机组的创造性的科学问题提出能力及三种品质的平均分及标准差如表 1 所示。

表 1 创造性的科学问题提出能力及三种品质的平均分及标准差

组别		内部动机组	外部动机组	控制组	
流畅性	女生	M	18.57	11.25	13.94
		SD	8.24	4.25	4.91
	男生	M	13.57	11.00	13.24
		SD	7.08	5.89	4.03
灵活性	女生	M	9.66	7.47	8.13
		SD	2.19	2.28	2.58
	男生	M	8.76	6.90	8.48
		SD	6.23	2.74	2.02
独创性	女生	M	20.89	10.75	15.61
		SD	9.32	4.98	6.67
	男生	M	15.29	10.52	14.68
		SD	7.12	6.90	6.36
总分	女生	M	49.11	29.47	37.68
		SD	18.16	10.26	13.56
	男生	M	37.62	28.41	36.4
		SD	19.63	14.72	11.58

#### 2.3.2 性别与动机对创造性的科学问题提出能力的影响

以创造性的科学问题提出能力以及流畅性、灵活性和独创性得分作为因变量,以动机组、性别为自变量,进行复方差分析,结果发现:对于创造性的科学问题提出能力,动机组的主效应显著 ( $F_{(2,174)} = 13.42, p < 0.001$ ),性别的主效应不显著 ( $F_{(1,174)} = 4.03, p > 0.05$ ),动机组与性别的交互作用不显著 ( $F_{(2,174)} = 2.18, p > 0.05$ );对于流畅性,动机组的主效应显著 ( $F_{(2,174)} = 9.68, p < 0.001$ ),性别的主效应不显著 ( $F_{(1,174)} = 3.62, p > 0.05$ ),动机组与性别的交互作用不显著 ( $F_{(2,174)} = 2.63, p > 0.05$ );对于灵活性,动机组的主效应显著 ( $F_{(2,174)} = 6.07, p < 0.001$ ),性别的主效应不显著 ( $F_{(1,174)} = 0.60, p > 0.05$ ),动机组与性别的交互作用不显著 ( $F_{(2,174)} = 0.59, p > 0.05$ );对于独创性,动机组的主效应显著 ( $F_{(2,174)} = 16.03, p < 0.001$ ),性别的主效应不显著 ( $F_{(1,174)} = 3.26, p > 0.05$ ),动机组与性别的交互作用不显著 ( $F_{(2,174)} = 2.32, p > 0.05$ )。

#### 2.3.3 不同动机组创造性的科学问题提出能力的

### 差异

为了进一步了解不同动机组创造性的科学问题提出能力、流畅性、灵活性、独创性之间的差异,进行了动机组之间的多重比较。用 *scheffe* 法进行 *post Hoc* 检验,结果发现:对于创造性的科学问题提出能力,内部动机与外部动机组之间的差异显著 ( $M_{内} > M_{外}, p < 0.001$ ),内部动机与控制组之间的差异显著 ( $M_{内} > M_{控}, p < 0.05$ ),外部动机与控制组的差异也显著 ( $M_{外} < M_{控}, p < 0.05$ );对于流畅性,内部动机与外部动机组之间的差异显著 ( $M_{内} > M_{外}, p < 0.001$ ),内部动机与控制组之间的差异显著 ( $M_{内} > M_{控}, p < 0.05$ ),外部动机与控制组之间的差异不显著 ( $M_{外} < M_{控}, p > 0.05$ );对于灵活性,内部动机与外部动机组之间的差异显著 ( $M_{内} > M_{外}, p < 0.01$ ),内部动机与控制组之间的差异不显著 ( $M_{内} > M_{控}, p > 0.05$ ),外部动机与控制组之间的差异不显著 ( $M_{外} < M_{控}, p > 0.05$ );对于独创性,内部动机与外部动机组之间的差异显著 ( $M_{内} > M_{外}, p < 0.001$ ),内部动机与控制组之间的差异显著 ( $M_{内} > M_{控}, p < 0.05$ ),外部动机与控制组之间的差异显著 ( $M_{外} < M_{控}, p < 0.01$ )。

## 3 研究二

### 3.1 研究目的

通过改变社会限制间接激发外部动机的方式,把研究一中的外部动机细化,比较由不同的评价情境引起的不同的外部动机水平对创造性的科学问题提出能力的影响。假设如下:不同的评价情境引起的不同的外部动机水平对创造性的科学问题提出能力的影响是不同的,期待正性评价对创造性的科学问题提出能力没有影响,避免负性评价对创造性的科学问题提出能力有显著的抑制作用。

### 3.2 研究方法

#### 3.2.1 被试

在某中学高中一年级的 7 个班中随机抽取 180 名学生(与研究一的被试不同),男女各半,分别随机分配到内部动机组、外部动机组和控制组,每组男生 30 人,女生 30 人。

#### 3.2.2 动机激发

通过改变社会限制 - 评价,间接地进行激发,不同评价方式通过指导语来实现。实验中设置了三种外部动机水平情境:期待正性评价组、避免负性评价组和控制组。

期待正性评价组的指导语是:本设计方案旨在

对中学生的创造性的科学问题提出能力进行评估和比较。在之前的研究中,发现多数中学生的创造性的科学问题提出能力是相当接近的,但有些人因为做得特别好而显得很突出。下面我们将给你一个机会来证明你是一个好的提问者,当你完成这两项测验后,你将会得到自己与其他学生相比较水平如何的信息。

避免负性评价组的指导语是:本设计方案旨在对中学生的创造性的科学问题提出能力进行评估和比较。在之前的研究中,发现多数中学生的创造性的科学问题提出能力是相当接近的,但有些人因为做得特别糟糕而显得很突出。下面我们将给你一个机会来证明你不是一个糟糕的提问者,当你完成这两项测验后,你将会得到自己与其他学生相比较水平如何的信息。

控制组指导语:本设计方案旨在收集中学生创造性的科学问题提出能力的情况,从而了解中学生创造性的科学问题提出能力的情况,本测验不打分,也不做任何评价。

### 3.2.3 测量工具

创造性的科学问题提出能力测查同研究一。

### 3.2.4 研究设计

采用  $3 \times 2$  的两因素被试间实验设计,第一个因素是评价,即期待正性评价组、避免负性评价组和控制组;第二个因素是性别,即男、女。

### 3.2.5 研究程序

第一步,被试分组。将 180 名被试随机分成期待正性评价组、避免负性评价组和控制组,每组 30 名男生,30 名女生。实验时各组被试分别在不同的教室中;第二步,动机激发。主试由发展与教育心理学的研究生担任,测验前,由主试颁发含有不同指导语的创造性的科学问题提出测验问卷并宣读指导语;第三步,各组被试完成创造性的科学问题提出能力测验(同研究一);第四步,数据管理与分析。采用 SPSS 13.0 for Windows 进行数据管理和分析。

## 3.3 研究结果

### 3.3.1 不同性别和评价组的平均分和标准差

不同性别不同评价组的创造性的科学问题提出能力及三种品质的平均分以及标准差如表 2 所示。

### 3.3.2 性别与评价对创造性的科学问题提出能力的影响

以创造性的科学问题提出能力以及流畅性、灵活性和独创性得分作为因变量,以评价组、性别为自变量,进行复方差分析,结果发现:对于创造性的科

学问题提出能力,评价组的主效应显著 ( $F_{(2, 174)} = 5.92, p < 0.05$ ),性别的主效应不显著 ( $F_{(1, 174)} = 2.64, p > 0.05$ ),评价组与性别的交互作用不显著 ( $F_{(2, 174)} = 0.51, p > 0.05$ );对于流畅性,评价组的主效应不显著 ( $F_{(2, 174)} = 2.98, p > 0.05$ ),性别的主效应不显著 ( $F_{(1, 174)} = 3.16, p > 0.05$ ),评价组与性别的交互作用不显著 ( $F_{(2, 174)} = 0.48, p > 0.05$ );对于灵活性,评价组的主效应显著 ( $F_{(2, 174)} = 67.82, p < 0.001$ ),性别的主效应不显著 ( $F_{(1, 174)} = 0.06, p > 0.05$ ),评价组与性别的交互作用不显著 ( $F_{(2, 174)} = 0.52, p > 0.05$ );对于独创性,评价组的主效应显著 ( $F_{(2, 174)} = 4.28, p < 0.05$ ),性别的主效应不显著 ( $F_{(1, 174)} = 2.73, p > 0.05$ ),评价组与性别的交互作用不显著 ( $F_{(2, 174)} = 0.72, p > 0.05$ )。

表 2 创造性的科学问题提出能力及三种品质的平均分以及标准差

组别		期待正性评价组	避免负性评价组	控制组
流畅性	女生	<i>M</i> 14.55	14.50	13.37
		<i>SD</i> 4.82	5.20	2.86
	男生	<i>M</i> 11.97	12.64	9.81
		<i>SD</i> 5.75	5.06	3.38
灵活性	女生	<i>M</i> 7.34	7.43	12.20
		<i>SD</i> 2.14	2.36	1.88
	男生	<i>M</i> 7.76	7.21	11.73
		<i>SD</i> 2.66	2.63	2.60
独创性	女生	<i>M</i> 18.83	16.33	21.43
		<i>SD</i> 6.73	7.31	4.85
	男生	<i>M</i> 15.69	15.14	17.31
		<i>SD</i> 8.43	6.85	4.71
总分	女生	<i>M</i> 40.72	38.27	47.00
		<i>SD</i> 13.05	14.33	8.93
	男生	<i>M</i> 35.41	35.00	38.85
		<i>SD</i> 16.17	13.84	9.89

### 3.3.3 不同评价组创造性的科学问题提出能力的差异

为了进一步了解不同评价组创造性的科学问题提出能力、灵活性、独创性之间的差异,进行了评价组之间的多重比较。用 *scheffe* 法进行 *post Hoc* 检验,结果发现:对于创造性的科学问题提出能力,正性评价与负性评价组之间的差异不显著 ( $M_{正} > M_{负}, p > 0.05$ ),正性评价与控制组之间的差异不显著 ( $M_{正} < M_{控}, p > 0.05$ ),负性评价与控制组的差异显著 ( $M_{负} < M_{控}, p < 0.05$ );对于灵活性,正性评价与负性评价组之间的差异不显著 ( $M_{正} > M_{负}, p > 0.05$ ),正性评价与控制组之间的差异显著 ( $M_{正} < M_{控}, p < 0.001$ ),负性评价与控制组的差异显著 ( $M_{负}$

$<M_{控}$ ,  $p < 0.001$ );对于独创性,正性评价与负性评价组之间的差异不显著 ( $M_{正} > M_{负}$ ,  $p > 0.05$ ),正性评价与控制组之间的差异不显著 ( $M_{正} < M_{控}$ ,  $p > 0.05$ ),负性评价与控制组的差异显著 ( $M_{负} < M_{控}$ ,  $p < 0.05$ )。

## 4 讨论

### 4.1 内外动机对创造性科学问题提出能力的影响

从研究结果可以看到,内部动机对创造性的科学问题提出能力具有显著的促进作用,主要体现在流畅性以及独创性两个维度上。这与以往的研究结果:内部动机能够促进创造力的发展是一致的。Amabile(1989)描述了一项研究,由大学生来完成三维的积木谜题,所有的学生都单独工作。其中一半学生被允许选择做三道谜题中的哪一题、决定如何分配30分钟;另一半没有机会选题,时间也无法自由分配。显然,第一组有更多的自主性。30分钟过后,被试们被留在实验室,让他们做自己希望做的任何事。结果表明:自主性强的一组在谜题上花费的时间更多;当被问及是否愿意在实验室做更多的谜题实验时,他们也有更多的肯定回答。有自由选择机会的学生有更强烈的内部动机。薛贵、董奇(2001)等以277名文科三、四年级的大学生为被试,从认知需求的角度考察内部动机与创造性的关系,发现内部动机对创造力具有显著的作用。

研究一中的外部动机显著地抑制创造性的科学问题提出能力,虽然被试只用了十分钟阅读提问的外部原因并为此排序,仍然明显地影响了他们的创造性的科学问题提出能力。在创造过程的问题提出阶段,何种动机在起作用,不同的理论家的观点是不一致的。本研究结果支持了Amabile的假设,在创造过程的问题提出阶段,内部动机起到了积极的激励作用。研究结果支持了创造力的内在动机假设,证实即使没有明确的外在限制,如果仅仅将外在目标显著地作用于个体,创造力也有可能受到抑制。个体知觉到提问是作为达到外在目的的手段是抑制效应的原因。Lepper等人(1982)所做的一项对儿童内在动机的研究有力地证实了手段——目的带来的对动机的破坏。在这个研究中,儿童做了两个艺术活动,一个活动本身是个奖励,另一个活动为获取奖励的手段。不管哪个活动作为获取外在目的的手段,儿童对此活动表现出更少的内在兴趣。因此,总的来说,知觉到某活动被做为获取外在目的的手段可以破坏内部动机。本研究证实了这一点。

### 4.2 外部动机对创造性科学问题提出能力的影响

通过对被试在不同环境下从事多种创造性任务的一系列研究,Amabile(1989)和Collins(1999)发现了影响创造性的五个外部动机因素,这五个因素是:评价、监视、契约式的奖赏、任务制约和竞争。这些因素有两个重要特点:它们与学生的低创造性有关;它们是许多课堂文化的主要部分。

评价是当前课堂反馈的主要手段,因此,研究2选择了评价这一角度,通过这种社会限制作为中介,进一步考察外部动机水平对创造性的科学问题提出能力的影响。本研究中设立了追求正性评价、避免负性评价、无评价三种评价情境来激发外部动机。研究结果表明:不同的评价情境引起的不同的动机水平对创造性的科学问题提出的影响是不同的,追求正性评价情境激发的外部动机水平不会抑制创造性的科学问题提出能力,但避免负性评价情境激发的外部动机水平则对创造性的科学问题提出能力有着显著的抑制作用。罗杰斯认为学生知道外部评价迫使个体进行心理防御,并使学生更难产生有创造性的观点。该理论暗示,评价使个体丧失探索多种观点和可能性的动机。不管其中的机制如何,结果是一样的:评价会阻碍创造性。然而在我们的研究中却发现不同形式的评价情境对创造性科学问题提出的影响是不同的,追求正性评价情境不会抑制创造性。Runco(1991)也提到,在创造力的问题提出阶段,好的判断或评价技巧也很重要,不良的评价技巧会损害创造力,肯定个体创造性水平的评价对创造性是有益的。这可能与创造过程的不同阶段有关系,在创造过程不同阶段受外部评价情境影响的程度是不一样的。在问题提出阶段,避免负性评价的想法会加强外部动机的强度,使个体更加专注于任务的外部目标,从而更加忽视了对任务本身的关注。

## 5 结论

本研究主要结论如下:

第一,直接激发条件下,内部动机能够促进创造性的科学问题提出能力,尤其表现在流畅性以及独创性维度上。

第二,直接激发条件下,外部动机能够抑制创造性的科学问题提出能力,主要体现在独创性维度上。

第三,评价情境不同引起的不同的动机水平对于创造性的科学问题提出能力的影响是不同的,期待正性评价情境不能影响到创造性的科学问题提出能力,但是避免负性评价情境对创造性的科学问题

提出能力有着显著的抑制作用。

### 参考文献:

- Amabile, T. M. (1983). *The social psychology of creativity*. New York: Springer-Verlag
- Amabile, T. M. (1989). *Growing up creative*. New York: Crown
- Amabile, T. M. (1993). Motivational synergy: Toward New conceptualizations of intrinsic and extrinsic motivation in the workplace. *Human Resource Management Review*, 3, 185 - 201.
- Collins, M. A., & Amabile, T. M. (1999). Motivation and creativity. In Sternberg, R. J. (Ed.), *Handbook of creativity*. New York: Cambridge University Press, 297 - 312.
- Eisenberger, R. (2003). Reward, intrinsic and extrinsic motivation and creativity. *Creativity Research Journal*, 14 (2/3), 121 - 130.
- Feist, G. J. (1999). The influence of personality on artistic and scientific creativity. In Sternberg, R. J. (Ed.), *Handbook of creativity*. New York: Cambridge University Press, 273 - 296.
- Feldhusen, J. F. (1995). Creativity: A knowledge base metacognitive skills, and personality factors. *International Journal of Creative Behavior*, 29, 255 - 268.
- Hu W., Shi Q., Han Q., et al (in press). Creative scientific problem finding and its developmental trend. *Creativity Research Journal*
- Lepper, M. R., Sagotsky, G., Dafoe, J. L., et al (1982). Consequences of superfluous social constraints: Effects in young children's social inferences and subsequent intrinsic interest. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42, 51 - 65.
- Mansfield, R. S., & Busse, T. Y. (1981). *The psychology of creativity and discovery: Scientists and their work*. Chicago: Nelson Hall
- Runco, M. A. (1991). The evaluative and divergent thinking of children. *Journal of Creative Behavior*, 25, 311 - 319.
- Runco, M. A. (1994). Creativity and its discontents. In Shaw, M. P., & Runco, M. A. (Eds.), *Creativity and affect*. Norwood, NJ: Ablex, 53 - 65.
- Seligman, C., Fazio, R. H., & Zanna, M. P. (1980). Effects of salience of extrinsic rewards on liking and loving. *Journal of Personality and Social Psychology*, 38, 453 - 460.
- Simonton, D. K. (2003). Scientific creativity as constrained stochastic behavior: the integration of product, process, and person perspectives. *Psychological Bulletin*, 129 (4), 475 - 494.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1991). An investment theory of creativity and its development. *Human Development*, 34, 1 - 31.
- Sternberg, R. J. (1988). A three-facet model of creativity. In Sternberg, R. J. (Ed.), *The Nature of Creativity*. New York: Cambridge University Press
- 胡卫平, Philip Adey, 申继亮等. (2004). The comparisons of the development of scientific creativity between English and Chinese adolescents. *心理学报*, 36 (6), 718 - 731.
- 胡卫平, 张淳俊. (2007). 跨学科概念图创作能力与科学创造力的关系. *心理学报*, 39 (2), 200 - 210.
- 林崇德. (2009a). *创新人才与教育创新研究*. 北京: 经济出版社, 194 - 208.
- 林崇德. (2009b). *创新人才与教育创新研究*. 北京: 经济出版社, 147 - 193.
- 薛贵, 董奇等. (2001). 内部动机、外部动机与创造力的关系研究. *心理发展与教育*, 17 (1), 1 - 11.
- 张景焕. (2005). *科学创造者心理特征及影响因素研究*. 博士学位论文. 北京师范大学.

## The Influences of Motivation on Creative Scientific Problem Finding Ability of First Year Students in High School

HU Weiping<sup>1,2</sup> ZHOU Bei<sup>3</sup>

(1. Institute of Developmental Psychology, Beijing Normal University, Beijing 100875;

2. Center for The Development of Teacher Professional Ability, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062;

3. Department of Applied Psychology, School of Humanities and Social Sciences,

Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250355)

**Abstract:** Direct and indirect methods for internal and external motivation excitation were used, and influences of internal and external motivation as well as different external levels on the Creative Scientific Problem Finding (CSPF) of first year students in high school were studied. The results indicated as follows: (1) the CSPF and its' fluency and originality dimension can be promoted by direct stimulated internal motivation; (2) the CSPF and its' originality dimension can be inhibited by direct stimulated external motivation; (3) different motivation levels caused by different evaluation method has different impacts on the CSPF. Looking forward to positive evaluation has not impact on CSPF, and avoiding negative evaluation has significant inhibition to CSPF.

**Key words:** Creative Scientific Problem Finding; internal motivation; external motivation; evaluation