

• 发展与教育 •

文理文化启动对高中生创造性的影响： 基于多元学科文化的视角^{*}

曹晓晴^{1,2} 师保国^{**1}

(¹首都师范大学心理学院, 北京市“学习与认知”重点实验室, 北京, 100048)

(²天津华夏未来中新生态城小学, 天津, 300467)

摘 要 基于多元学科文化视角, 研究考查了文理融合对高中生创造性的影响。两个预实验确定了文化启动材料并检验了被试的认可度, 正式实验考查了不同启动条件(文理融合组, 文科启动组, 理科启动组和控制组)下学生在创造性任务上的得分差异。结果表明启动条件主效应显著, 文理融合组的特殊领域创造性得分显著高于其他三组, 但在一般领域创造性得分上各组无显著差异, 说明文理学科融合有利于促进个体的创新思维, 但促进效应具有领域特殊性。

关键词 多元文化经验 学科文化启动 创新思维 创造性

1 引言

在全球化程度日益加深的今天, 人们逐渐认识到文化的多样性与创造性存在密切关联, 接触不同文化所带来的多元文化经验对个体的创新思维具有重要影响(师保国, 罗劲, 邓小晴, 徐海生, 2016; Leung, Maddux, Galinsky, & Chiu, 2008; Maddux & Galinsky, 2009)。多元文化经验是指个体在接触其他文化中的人或事物时所获得的所有直接和间接的经验(Leung et al., 2008), 以往有研究发现接触他国文化核心元素可促进创造性, 接触不熟悉观点可刺激个体产生新的感知, 进而促进问题解决(Leung & Chiu, 2010), 短期的多元文化经历同样能促进创造(Bloom et al., 2014; Godart, Maddux, Shipilov, & Galinsky, 2015)。然而也有研究表明拥有多元文化经验的被试在创造性某些维度上得分比单一文化经验的被试更低(师保国等, 2016; Lau, Cheung, Lubart, Tong, & Chu, 2013)。

为什么上述不同研究结果存在矛盾? 一个可能

的解释在于创造性任务类型的差异。有研究表明多元文化仅对需要多元文化知识系统的创造性任务起作用, 对该文化知识无关的创造性任务无影响(周婷, 曹贵康, 周珊珊, 2011; Cheng, Sanchez-Burks, & Lee, 2008)。这一观点提示我们在考查多元文化经验对个体创新思维的影响时, 必须考虑同时选用不同类型的创造性任务, 例如一般领域创造性(即不需要相关文化知识的创造性任务, 以吉尔福特的发散思维任务(Guilford, 1959)、托兰斯创造性思维测验(Torrance, 1972)为代表)和特殊领域创造性(即需要相关文化知识的创造性任务, 以“果汁广告”任务(Chua, 2018)为代表)。唯有如此, 才能在具体层面上深入探究多元文化经验对个体创造性思维的影响程度及其作用机制。

近几十年来, 许多研究发现多元亚文化经验对创造性存在促进效应(Simonton & Ting, 2010)。学科具有文化特质, 学科文化是学习某学科的共同体所拥有的一种社会亚文化, 它以知识为本原, 以学科为载体, 以学者为主体(杜富, 2014; 刘慧玲,

* 本研究得到国家自然科学基金“多元文化经验对创造性的作用及其神经机制”(31571138)和首都教育发展协同创新中心课题的资助。

** 通讯作者: 师保国。E-mail: baoguoshi@cnu.edu.cn

DOI:10.16719/j.cnki.1671-6981.20200409

2002)。有研究对某省的中考、高考文理科各成绩进行相关性分析,结果均表明物理、化学、生物、数学等侧理科目间相关系数较高,历史、地理、政治、语文等侧文科目间相关系数较高(边新灿,2017)。这在一定意义上说明,同属性学科在学习上存在共性因素,从而形成独特的学科文化,而这种文化会对学生的思维特质和行为模式产生较大影响(王义遒,2005)。综合国内外学者对学科文化的定义(伯顿·克拉克,1994;陈锡坚,2008;蒋洪池,2007),本研究将文科文化定义为“学习文科课程的群体成员所共有的文科思维方式、行为特点、语言符号和价值观”,将理科文化定义为“学习理科课程的群体成员所共有的理科思维方式、行为特点、语言符号和价值观”。

培养学生的创新意识重在思维方式的训练。文科可训练人文形象思维能力,理科可训练逻辑抽象思维能力,两种思维能力结合才能更好地创新(边新灿,2017)。学科融合是创新的源泉,所以学科融合是未来教育发展的趋势(李想,2018)。截止2016年9月,全国有27个省区市根据国务院的统一部署取消文理分科。综合国内外学者的研究,我们认为文理学科文化作为多元文化的分支,在一定条件下文理学科融合对个体的创造性表现是存在积极、促进作用的。但总的来说,人们对文理学科文化的研究非常有限,目前鲜有实验结果表明文理融合一定对创造性有促进作用。

据此,本研究试图使用文化启动方法来考查文理学科文化对高中生创新思维的影响。首先我们将通过两个预实验确定用于文理学科文化启动的材料,进而考查不同学科文化启动条件(文理融合启动、文科文化启动、理科文化启动和无启动)下学生的创造性是否存在差异,特别是文理融合对高中生创造性是否存在积极影响及这种影响是否具有领域特殊性。

2 方法

2.1 被试

在河北省某地级市中学选取既拥有文、理学科文化经验但又尚未分班的高一新生为被试,共275人(131男,144女),年龄14~16岁。为减少学业成绩对结果的影响,实验前选取了成绩相近的班级,并对所有学生随机分组,且两种创造性任务中的物品较为常见,从而也避免了学生因不理解任务要求

影响任务完成的情况。

2.2 材料

2.2.1 基础信息问卷

主要调查被试的人口学信息,包括姓名、年龄、性别、班级、是否独生子女。

2.2.2 文理学科文化启动材料

分别选取178名高三学生(文84人,理94人)和167名高二学生(文78人,理89人)进行预实验一和预实验二。学科文化是学习某学科的共同体所拥有的一种社会亚文化(杜富,2014)。故本研究选取已在文科或理科文化中长期学习的高三学生确定学科文化启动材料,其中91.3%的高三生认为文理科分别有独特的学科文化。高三生写出能够反映文理学科文化差异的核心表现,并让高二学生评判挑选出认可度较高的代表文理学科核心差异表现的句子作为启动材料。文理学科文化启动材料是文理科生根据自身经历总结且在高中生群体内认可度较高,所以可认为本研究启动材料有效。

两个预实验分别搜集并确定文理学科文化启动材料,最终确定代表文、理学科文化的句子各18个(例如文科文化语句“文科生倾向于与他人一起解决问题”;理科文化语句“理科生倾向于独立解决问题”),最后将这36个句子融合在一起,形成18个反映文理融合的语句(如“对于衣服,文科生更注重衣服的美观性,理科生更注重衣服的实用性和舒适性”),控制组放映与学科文化无关的句子(如“夏天比较闷热”)。

2.2.3 特殊领域创造性任务

特殊领域创造性测验采用设计笔的任务,系参考Chua(2018)的广告设计任务改编而成。要求被试在7分钟内根据文理科生的不同需求,设计满足文理科生需求且具有不寻常用途的笔。主要通过指导语区分测验是否需要文理学科文化,进而与一般创造性任务进行区分。该测验评价指标包含流畅性、灵活性和独特性三个维度。流畅性是指在排除重复答案后,被试所能说出的具有不同用途的笔的数量,一个记1分,相加得到流畅性分数;灵活性指的是个体所提出的不同用途的笔的种类,一个种类记1分;独特性通过个体的答案在所有被试答案数中的比例进行衡量,从<2%为“非常独特”(计5分)到>10%为“非常不独特”(计1分)。灵活性和独特性均由两名评分者独立评分,分别取总和的平均分作为各维度的分数。最后将上述三个维度分数

分别转换为标准分并相加得到特殊领域创造性总分。

2.2.4 一般领域创造性任务

一般领域创造性任务在本研究中是指与文化无关的任务。采用 TTCT 中的不寻常用途测验“空罐子”问题进行测试,要求被试尽可能写出空罐子的不寻常用途。该任务评分者、评分标准、程序与特殊领域创造性任务相同。

2.3 程序

借鉴 Hong, Morris, Chiu 和 Benet-Martínez (2000) 使用的文化启动范式,采用如下方法进行学科文化启动。将被试随机平均分为四组,即文理学科文化融合组,文科文化启动组,理科文化启动组和控制组(具体信息见表1)。主试宣读指导语,先填写基础信息问卷,随后为每组被试放映相应的学科文化启动材料幻灯片。每个句子呈现 30 秒,要求被试将每句关键词记在纸上以保证启动有效性。随后完成两个创造性测验,中间以 2 分钟的数字相加任务隔开。每个测验 7 分钟,并以 ABBA 方式平衡顺序效应。实验后被试会获得 30 元的奖励。

2.4 数据整理与分析

利用 SPSS 22.0 进行数据整理录入与分析。选取特殊领域创造性测验和一般领域创造性测验各 30

份,请两名评分者进行评分。经过数据分析发现,评分者间的 Pearson 积差相关系数均大于 .8, Cohen's Kappa 系数均大于 .4,说明评分者信度良好。

3 结果

3.1 不同启动条件下特殊和一般领域创造性得分的描述统计

3.2 不同启动条件下特殊领域创造性的差异分析

分别以特殊领域创造性任务各维度得分和总分为因变量,以启动条件(文理启动、理科启动、文科启动、控制组)和性别(男、女)为自变量,进行 4×2 的多元方差分析,结果(表2)发现:(1)对于流畅性维度,启动条件主效应显著, $F(3, 267) = 5.22, p < .01, \eta^2 = .06$, 性别主效应显著, $F(1, 267) = 4.17, p < .05, \eta^2 = .02$, 性别和启动条件的交互作用不显著, $F(3, 267) = 1.23, p > .05, \eta^2 = .01$; (2)对于灵活性维度,启动条件主效应显著, $F(3, 267) = 86.25, p < .001, \eta^2 = .49$, 性别主效应不显著, $F(1, 267) = .75, p > .05, \eta^2 = .00$; 性别和启动条件的交互作用不显著, $F(3, 267) = .75, p > .05, \eta^2 = .01$; (3)对于独特性维度,启动条件主效应显著, $F(3, 267) = 45.01, p < .001, \eta^2 = .34$, 性别主效应不显著,

表 1 不同启动条件下创造性得分的描述统计 (M (SD))

	控制组 ($N=71$)		理科文化启动 ($N=72$)		文科文化启动 ($N=65$)		文理文化启动 ($N=67$)	
	男 ($N=33$)	女 ($N=38$)	男 ($N=34$)	女 ($N=38$)	男 ($N=33$)	女 ($N=32$)	男 ($N=31$)	女 ($N=36$)
笔_流畅性	-.24(1.05)	.17(.84)	-.60(1.03)	-.12(1.00)	.11(1.12)	.28(.97)	.26(.93)	.16(.81)
笔_灵活性	-.17(.81)	.11(.66)	-1.03(.40)	-.95(.53)	.11(.82)	.11(.74)	1.01(.84)	.93(.86)
笔_独特性	.18(.92)	.45(.83)	-.69(.64)	-.54(.65)	-.53(.73)	-.45(.75)	.86(.95)	.72(1.04)
笔_总分	.11(1.01)	.38(.83)	-.81(.66)	-.59(.69)	-.33(.83)	-.24(.73)	.82(.95)	.69(.98)
空罐子_流畅性	.08(.83)	.19(.51)	-.18(.69)	.11(.59)	.01(.71)	-.22(.64)	.18(2.38)	-.19(.49)
空罐子_灵活性	-.18(1.01)	.08(.76)	-.23(1.18)	.17(1.11)	.19(1.08)	-.22(.96)	.01(.91)	.13(.93)
空罐子_独特性	-.01(1.02)	.09(.76)	.06(1.07)	-.08(1.15)	.10(1.12)	-.14(1.06)	-.03(.99)	.01(.87)
空罐子_总分	-.01(1.11)	.13(.77)	-.05(1.07)	.01(1.03)	.10(1.04)	-.20(1.02)	.04(1.15)	-.02(.92)

表 2 不同启动和性别条件下特殊领域创造性任务得分的方差分析

因变量	变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	η^2
笔_流畅性	启动条件	14.81	3	4.94	5.22**	.06
	性别	3.94	1	3.94	4.17*	.02
	性别 \times 启动条件	3.49	3	1.16	1.23	.01
笔_灵活性	启动条件	134.12	3	44.71	86.25***	.49
	性别	.39	1	.39	.75	.00
	性别 \times 启动条件	1.17	3	.39	.75	.01
笔_独特性	启动条件	91.37	3	30.46	45.01***	.34
	性别	.56	1	.56	.82	.00
	性别 \times 启动条件	1.44	3	.48	.71	.01
笔_总分	启动条件	82.30	3	27.43	38.63***	.30
	性别	.85	1	.85	1.20	.00
	性别 \times 启动条件	1.53	3	.51	.72	.01

注: *表示 $p < .05$, **表示 $p < .01$, ***表示 $p < .001$, 下同

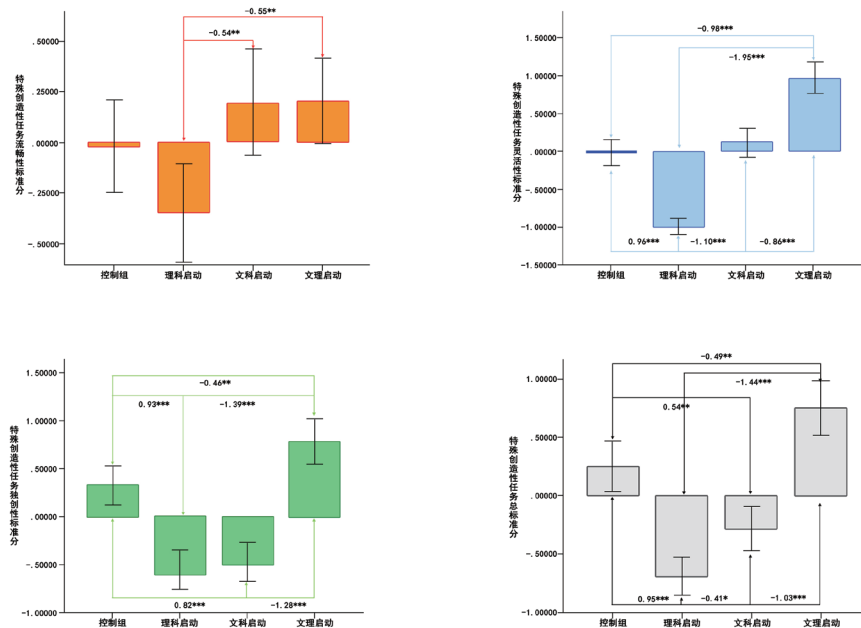


图1 不同启动条件下各维度得分及总分的差异

$F(1, 267) = .82, p > .05, \eta^2 = .00$, 性别和启动条件交互作用不显著 $F(3, 267) = .71, p > .05, \eta^2 = .01$;

(4) 对于总分, 启动条件主效应显著, $F(3, 267) = 38.63, p < .001, \eta^2 = .30$, 性别主效应不显著, $F(1, 267) = 1.12, p > .05, \eta^2 = .00$, 性别和启动条件的交互作用不显著, $F(3, 267) = .72, p > .05, \eta^2 = .01$ 。

利用 Bonferroni 法对启动条件的主效应进行事后检验, 结果如图 1 所示: (1) 流畅性维度, 文理学科融合组的得分显著高于理科文化启动组, 文科文化启动组得分显著高于理科文化启动组; (2) 灵活性维度, 文理学科融合组得分显著高于其他三组, 文科文化启动组得分显著高于理科文化启动组, 控制组得分显著高于理科文化启动组; (3) 独特性维度, 文理学科融合组得分显著高于其他三组, 控制组得分显著高于理科文化启动组和文科文化启动组; (4) 总分方面, 文理学科融合组得分显著高于其他三组, 控制组得分显著高于文科文化和理科文化启动组, 而文科文化组得分又显著高于理科文化组。

3.3 不同启动条件下一般领域创造性的差异分析

分别以一般领域创造性任务各维度得分和总分为因变量, 以启动条件 (文理启动、理科启动、文科启动、控制组) 和性别 (男、女) 为自变量, 进行 4×2 的多元方差分析, 结果 (表 3) 发现: (1) 对于流畅性维度, 启动条件主效应不显著, $F(3, 267) = .70, p > .05, \eta^2 = .01$, 性别主效应不显著, $F(1,$

$267) = .16, p > .05$, 性别和启动条件的交互作用不显著, $F(3, 267) = 1.56, p > .05$; (2) 对于灵活性维度, 启动条件主效应不显著, $F(3, 267) = .18, p > .05$, 性别主效应不显著, $F(1, 267) = .60, p > .05$, 性别和启动条件的交互作用不显著, $F(3, 267) = 2.08, p > .05$; (3) 对于独特性维度, 启动条件主效应不显著, $F(3, 267) = .06, p > .05$, 性别主效应不显著, $F(1, 267) = .29, p > .05$, 性别和启动条件交互作用不显著, $F(3, 267) = .39, p > .05$; (4) 对于总分, 启动条件主效应不显著, $F(3, 267) = .16, p > .05$, 性别主效应不显著, $F(1, 267) = .14, p > .05$, 性别和启动条件的交互作用不显著, $F(3, 267) = .63, p > .05$ 。

综合以上实验结果可以发现: (1) 文理学科文化仅对特殊领域创造性任务有显著影响, 说明学科文化对创造性的影响具有领域特殊性; (2) 特殊领域创造性任务在各维度得分和总分上, 均是学科文化融合组得分最高, 表明文理融合促进了个体的创造性发挥。

4 讨论

4.1 文理学科文化融合对创造性的促进作用

本研究使用文化启动法对文理学科文化与高中生创新思维的关系进行了考查, 结果发现学科文化融合组在特殊领域创造性任务的各指标得分和总分上均最高, 说明文理学科融合确实促进了个体创造

表 3 不同启动和性别条件下一般领域创造性任务得分的方差分析

因变量	变异来源	平方和	自由度	均方	<i>F</i> 值	η^2
空罐子_流畅性	启动条件	2.09	3	.70	.70	.01
	性别	.16	1	.16	.16	.00
	性别 × 启动条件	4.69	3	1.56	1.56	.02
空罐子_灵活性	启动条件	.55	3	.18	.18	.00
	性别	.60	1	.60	.60	.00
	性别 × 启动条件	6.22	3	2.07	2.08	.02
空罐子_独特性	启动条件	.18	3	.06	.06	.00
	性别	.29	1	.29	.29	.00
	性别 × 启动条件	1.19	3	.40	.39	.00
空罐子_总分	启动条件	.47	3	.16	.16	.00
	性别	.14	1	.14	.14	.00
	性别 × 启动条件	1.92	3	.64	.63	.01

性的发挥,这一结果与以往多元文化经验与创造性的相关研究一致。从文化种类的划分上,文理学科文化是多元文化或亚文化的具体分支,多元文化与创造性关系的研究结论从一定程度上也可以解释学科文化与创造性的关系。以往研究提出,多元文化经验可促进个体融合多样文化的观点从而调解不同看法间的冲突(Perry-Smith, 2014; Tadmor & Tetlock, 2006),接触多元文化可以提高被试在外星人测验等多种任务上的表现(Leung & Chiu, 2010)。进一步地,人们提出学科交叉、知识碰撞是创造性的来源,打破文理学科的壁垒有助于提高创造性(胡小平, 赵妍, 2016; 张莹, 2016)。换言之,文理融合更能促进高中生创造性发展。

研究还发现在特殊领域创造性任务上,文科文化启动组得分显著高于理科文化启动组。造成该结果的原因可能有两个:第一,创造性测验是文字形式,文科生使用文字较多,而理科生使用公式、数字和符号更多,这使得文科生在该测验形式上更占优势。第二,人们对文理科生的认知存在刻板印象,如认为文科生视野更开阔、更具创造性,而理科生则做事更保守、创造性较差。这种普遍存在的创造性刻板印象效应不容易受意识控制(柳铭心,张兴利, 2015),也会影响本研究中被试的表现。

4.2 学科文化对创造性的影响具有领域特殊性

根据表1和表3,我们发现文理学科文化对创造性任务的影响仅存在于特殊领域。以往不少研究(师保国等, 2016; Cheng et al., 2008; Leung & Chiu, 2008)表明多元文化经验对创造性任务的影响只适用于需要多元文化知识系统的任务。本文结果表明,文理学科文化仅对特殊领域创造性任务影响显著,不仅说明文理学科文化对创造性的影响具有

领域特殊性,也是多元文化经验对创造性影响具有领域特殊性的体现。本研究结果与以往研究结果一致(Cheng et al., 2008; Rietzschel, Nijstad, & Stroebe, 2007)。创造性具有领域特殊性,不同的知识技能可以促进与之对应的创造性表现,拥有与给定任务相关的特殊领域技巧和知识资源可以增强创造性表现(Amabile, 1983; Rietzschel et al., 2007)。在本研究中,被试仅在完成设计笔任务中需使用文、理学科文化。因此,了解文理学科文化经验的文理融合组被试在设计笔创造性任务中表现出更高的创造性。此外,还有研究表明从多元文化中获得的文化知识可以促使个体对与文化相关的信息进行精细加工(例如,深入考虑并整合不同文化信息和看法),而该过程对特殊领域创造性任务的解决有直接好处(van Knippenberg, De Dreu, & Homan, 2004)。例如,让大厨们用特定食材制作出一个新的符合中西方人口味的“世界料理”,则厨师必须具有中西方饮食文化知识;当手头任务不需要与文化相关的知识时(例如,发明一种新颖且有效清理蔬菜的方法),一个人的多元文化经验对任务基本就没有太大作用。所以,有学者认为若想探究多元文化经验有选择性地提高创造性这一问题的具体机制,未来应注重让实验任务差异化明显,丰富研究方法手段(赖俊芳, 曹贵康, 2018)。

4.3 男女生在创造性得分上的差异

通过对高中生在一般领域和特殊领域创造性测验上的表现进行分析,可发现性别仅对特殊领域创造性任务的流畅性得分有显著影响,女生得分显著高于男生,而对灵活性、独特性及总分则无显著影响。造成该结果的原因可能在于流畅性代表个体能想到创造性想法的个数,而人们普遍认为在母语运

用中女性比男性更有天然优势,这种关于性别的“常识性假设”被认为是合理、固定的(赵建芬,尹丽娟,李蓓,2014),从而导致男生语言能力不如女生的刻板印象(程雅丽,刘丽晨,周莉,2016),进而影响男女生在创造性方面的表现。当然,性别对创造性的影响也会受到环境等因素的调节。如有研究比较了公立院校和私立院校学生的创造性表现,结果表明在公立院校,性别仅对文学、手工、美术和数学领域的创造性有显著影响,但对如音乐、表演领域的创造性无显著影响,而在私立院校结果恰恰相反(Sharif & Karim, 2018)。这说明性别的影响作用是有条件的。此外,以往研究发现不同性质的测验材料对性别与创造性的关系有不同影响,特别是在图形任务方面,男生得分显著高于女生(申继亮,师保国,2007)。本研究的文字测验形式或许也会导致女生流畅性维度得分显著高于男生。总之,在今后研究中应选取多种被试、利用多种测量方式来探究性别对创造性的影响机制。

4.4 不足及展望

为了凸显文理学科文化的差异,本研究采用反映文理学科文化的语句作为启动材料,这种基于文字的刺激形式较为单调。特别是考虑到高中学生思维发展的特点,假如将代表文理学科文化元素的语句与一些生动的文理学科文化图片相结合,可能会有更好的启动效果。此外,未来关于文理学科文化的测量也可以更加细致、量化,如从多元文化社会网络(Chua, 2018)这一角度对文理学科文化进行测量,这样就可以选用更多分析方法,深入挖掘文理学科文化与创造性之间的关系。

参考文献

- 边新灿.(2017). 高考文理融合与自主选考改革的内在逻辑. *考试研究*, 1, 64-72.
- 伯顿·克拉克.(1994). *高等教育系统——学术组织的跨国研究*(王承绪,徐辉,殷企平,蒋恒译). 杭州:杭州大学出版社.
- 陈锡坚.(2008). 重视学科文化建设提升大学核心竞争力. *中国高教研究*, 8, 47-49.
- 程雅丽, 刘丽晨, 周莉.(2016). 数学能力的性别差异. *高师理科学刊*, 36(11), 5.
- 杜富.(2014). 大学学科文化的特征及本质. *文理导航*, 27, 28.
- 胡小平, 赵妍.(2016). 文科研究生创新能力的培养——以艺术思维方法培养文科研究生创新能力. *华南理工大学学报(社会科学版)*, 18(2), 98-103.
- 蒋洪迪.(2007). 大学学科文化的内涵探析. *江苏高教*, 3, 26-29.
- 赖俊芳, 曹贵康.(2018). 多元文化经验对创造性的影响. *心理学进展*, 8(7), 989-995.

- 李想.(2018). 文理融合跨学科研究与应用. *西华大学学报(自然科学版)*, 37(1), 27-30.
- 刘慧玲.(2002). 试论学科文化在学科建设中的地位和作用. *现代大学教育*, 2, 72-74.
- 柳铭心, 张兴利.(2015). 不同水平城市初中生的内隐学科—性别刻板印象及内隐学科态度. *中小学心理健康教育*, 8, 4-10.
- 申继亮, 师保国.(2007). 创造性测验的性别与材料差异效应. *心理科学*, 30(2), 285-288.
- 师保国, 罗劲, 邓小晴, 徐海生.(2016). 多元文化经验对创造性的促进效应及其教育意蕴. *内蒙古师范大学学报(教育科学版)*, 29(2), 123-127.
- 王义遒.(2005). *文理基础学科的人才培养*. 北京:北京大学出版社.
- 张莹.(2016). 人文和科学素养对创造力的支撑. *中国校外教育*, 2, 29.
- 赵建芬, 尹丽娟, 李蓓.(2014). 性别图式理论下学生语言表达能力的性别差异. *教学与管理*, 30, 85-88.
- Amabile, T. M. (1983). *The social psychology of creativity*. New York: Springer.
- Bloom, D. E., Cafiero-Fonseca, E. T., McGovern, M. E., Prettnner, K., Stanciole, A., Weiss, J., et al. (2014). The macroeconomic impact of non-communicable diseases in China and India: Estimates, projections, and comparisons. *The Journal of the Economics of Ageing*, 4, 100-111.
- Cheng, C. Y., Sanchez-Burks, J., & Lee, F. (2008). Connecting the dots within: Creative performance and identity integration. *Psychological Science*, 19(11), 1178-1184.
- Chua, R. Y. J. (2018). Innovating at cultural crossroads: How multicultural social networks promote idea flow and creativity. *Journal of Management*, 44(3), 1119-1146.
- Godard, F. C., Maddux, W. W., Shipilov, A. V., & Galinsky, A. D. (2015). Fashion with a foreign flair: Professional experiences abroad facilitate the creative innovations of organizations. *Academy of Management Journal*, 58(1), 195-220.
- Guilford, J. P. (1959). Three faces of intellect. *American Psychologist*, 14(8), 469-479.
- Hong, Y. Y., Morris, M. W., Chiu, C. Y., & Benet-Martínez, V. (2000). Multicultural minds: A dynamic constructivist approach to culture and cognition. *American Psychologist*, 55(7), 709-720.
- Lau, S., Cheung, P. C., Lubart, T., Tong, T. M. Y., & Chu, D. H. W. (2013). Bicultural effects on the creative potential of Chinese and French children. *Creativity Research Journal*, 25(1), 109-118.
- Leung, A. K. Y., & Chiu, C. Y. (2008). Interactive effects of multicultural experiences and openness to experience on creative potential. *Creativity Research Journal*, 20(4), 376-382.
- Leung, A. K. Y., & Chiu, C. Y. (2010). Multicultural experience, idea receptiveness, and creativity. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 41(5-6), 723-741.
- Leung, A. K. Y., Maddux, W. W., Galinsky, A. D., & Chiu, C. Y. (2008). Multicultural experience enhances creativity: The when and how. *American Psychologist*, 63(3), 169-181.
- Maddux, W. W., & Galinsky, A. D. (2009). Cultural borders and mental barriers: The relationship between living abroad and creativity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 96(5), 1047-1061.
- Perry-Smith, J. E. (2014). Social network ties beyond nonredundancy: An experimental investigation of the effect of knowledge content and tie strength on creativity. *Journal of Applied Psychology*, 99(5), 831-846.
- Rietzschel, E. F., Nijstad, B. A., & Stroebe, W. (2007). Relative accessibility of

- domain knowledge and creativity: The effects of knowledge activation on the quantity and originality of generated ideas. *Journal of Experimental Social Psychology*, 43(6), 933–946.
- Sharif, S., & Karim, A. S. (2018). Gender differences in creativity in private and government school students. *The Government: Research Journal of Political Science*, 6, 177–190.
- Simonton, D. K., & Ting, S. S. (2010). Creativity in eastern and western civilizations: The lessons of historiometry. *Management and Organization Review*, 6(3), 329–350.
- Tadmor, C. T., & Tetlock, P. E. (2006). Biculturalism: A model of the effects of second-culture exposure on acculturation and integrative complexity. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 37(2), 173–190.
- Torrance, E. P. (1972). Predictive validity of the Torrance tests of creative thinking. *Journal of Creative Behavior*, 6(4), 236–262.
- van Knippenberg, D., De Dreu, C. K. W., & Homan, A. C. (2004). Work group diversity and group performance. *Journal of Applied Psychology*, 89(6), 1008–1022.

Effects of Priming of Liberal Arts and Science on High School Students' Creativity: A Study from the Perspective of Multi-Disciplinary Culture

Cao Xiaqing^{1,2}, Shi Baoguo¹

(¹ Beijing Key Laboratory of Learning and Cognition and School of Psychology, Capital Normal University, Beijing, 100048)

(² Huaxia Future Primary School of Tianjin ECO-city, Tianjing, 300467)

Abstract Should the subjects of liberal arts and science be divided into different subjects or integrated with each other? It is an urgent problem to be solved during the process of basic education reform. From the perspective of multi-disciplinary culture, this study examined the effects of cultural integration of liberal arts and science on high school students' creative thinking.

By using questionnaire method, Pilot Study 1 and Pilot Study 2 aimed to develop proper experimental materials for disciplinary cultural priming. 178 grade-three high school students and 167 grade-two high school students participated in these studies. Specifically, we compiled and selected different materials of cultural priming of liberal arts and science and examined high school students' recognition degrees on these materials. Finally, 54 sentences showing the cultural traits of both fields were recognized as the representative materials of culture priming. They included 18 sentences representing the cultural characters of liberal arts (e.g. the students of those subjects were inclined to evaluate in a qualitative way), 18 sentences representing the cultural characters of science (e.g. the students of those subjects preferred to estimate quantitatively), and 18 sentences reflecting the cultures of both fields (e.g. for dressing, the students of liberal arts emphasized the aesthetic part but the students of science concerned on the practicability and comfortableness).

In the formal behavioral experiment, we adopted the research paradigm of cultural priming and examined the impacts of cultural priming on 298 grade-one high school students. These participants were assigned randomly into four different conditions: mixed group of liberal arts and science culture, culture priming group of liberal arts, culture priming group of science and control group. They were required to read the materials of cultural priming and to finish two kinds of creativity tasks: one was an alternate uses task (AUT) from Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) (e.g. "please list as many as possible the uses of a can") which could be defined as a domain-general task, and the other was a self-complied task based on prior studies (e.g. "please design a multi-functional pen to ensure that its uses can meet the needs of both liberal arts and science students) which could be defined as a domain-specific task. We calculated the scores of both creative thinking tasks from three criterion including fluency (the number of proper answers), flexibility (the category number of proper answers), originality (the novel extent of answers according to two inter-raters assessment), and the composite score of creativity. Our results show that the disciplinary cultural priming has only significant effect on the domain-specific creativity in terms of fluency, flexibility, originality and the total score, and the participants of the discipline cultural integration get a higher score than the other three groups, which shows that the integration of liberal arts and science could promote high school students' creative thinking.

These results have a great meaning to help people to explore the mechanisms of the effect of multi-culture on individual creativity and foster students' creative competency during high school education in the future.

Key words multicultural experience, disciplinary culture, creative thinking, creativity