

• 研究构想(Conceptual Framework) •

科学创造力与艺术创造力：启动效应及领域影响^{*}

衣新发 胡卫平

(陕西师范大学现代教学技术教育部重点实验室、教师专业能力发展中心, 西安 710062)

摘要 如何有效地提升创造力, 是创造力研究和实践领域的核心问题之一。而对创造力表达及其影响机制的把握则是创造力提升的必要前提。本研究计划通过实施科学创造力及艺术创造力的启动实验, 以不同专业大学生为被试, 来探索科学创造力和艺术创造力表达的个体心理机制, 及外部影响的作用模式, 从而厘清在动机启动、样例启动和自我启动之间, 究竟何种启动模式对创造力的表达最为有效; 进而, 通过对来自理工科和艺术专业领域评分者对科学创造力及艺术创造力作品的评分比较, 来考查两种创造力模式间可能存在的领域影响。经由以上的探究, 试图为科学与艺术创造力的发展与促进提供科学依据和建构理论框架。

关键词 科学创造力; 艺术创造力; 启动效应; 领域影响

分类号 B849: G44

1 创造力研究简史及国内外研究现状

在中国建设创新型国家的进程中, 提升创造力, 尤其是科学与艺术创造力, 对于个体和群体而言, 其重要程度不言而喻。而对创造力表达及其影响机制的把握则是创造力提升的关键前提。一般认为, 创造力指的是人们产生出让一组人评价为新颖和有价值产品的能力(Sternberg & Lubart, 1991; 林崇德, 1995, 1999; Csikszentmihalyi, 1996)。本研究项目涉及心理学中的创造力心理学部分。该方向的深入研究是从 1950 年代开始的, 当时苏联在人造卫星及宇航方面遥遥领先于美国, 美国朝野上下大为震动并深刻反思, 认识到从学校教育入手切实提升国民的创造力水平是提升民族创新能力的关键所在。当时美国心理学家吉尔福特(Guilford)发布研究报告, 指出美国当时对创造力的推崇多停留在口号阶段, 学界对创造力的

研究特别稀少, 他在美国心理学学会发表题为“创造力”的主席就职演讲, 倡导政府加大对创造力的研究投入, 并呼吁心理学同行要多关注和参与有关创造力的心理学研究(Sternberg, 1999)。

自此演讲以后, 创造力的研究在国际心理学界得到了普遍的推进, 西方心理学领域的创造力研究围绕的三大主题是: (1)创新人才的智力和人格的特点(Barron & Harrington, 1981); (2)创造力的社会心理学(Amabile, 1982, 1996; Runco, 2004; Niu & Sternberg, 2001, 2003); (3)创造力的跨文化研究(Kaufman & Sternberg, 2006)。这三个研究主题的核心目的都在于探讨创新人才的心智模式及其社会和文化影响。中国心理学界对创造力的研究始于对美国创造力测量工具和相关理论的引介(董奇, 1984, 1985)。尽管中国在这方面的研究起步较晚, 但也做出了一系列重要的研究成果, 主要包括: (1)林崇德及其研究团队对于创新人才与教育创新的研究(林崇德, 1999, 2004, 2009); (2)胡卫平对于科学创造力的研究(胡卫平, 2001, 2003; Hu & Adey, 2002; Hu, Shi, Han, Wang, & Adey, 2010; Liu, Hu, Shi & Adey, 2010); (3)张景焕和金盛华对于中国科学家群体及教育领域创造力培养的研究(张景焕, 刘翠翠, 金盛华, 吴琳娜, 林崇德, 2010; 张景焕, 金盛华, 2007); (4)施建农、查

收稿日期: 2012-07-02

^{*} 国家自然科学基金(项目编号: 31100755, 31271110)、陕西师范大学中央高校基本科研业务费专项资金项目(GK201101001)、2011 年教育教学改革研究项目、2011 年教师教育研究项目和 2012 年研究生教育教学改革研究项目(项目编号: GERP-12-04)。

通讯作者: 衣新发, E-mail: xinfayi@yahoo.cn

子秀等对超常儿童创造力的研究(施建农, 1995; 周林, 查子秀, 施建农, 1995; 施建农, 徐帆, 1997; 施建农, 2005); (5)张庆林、罗劲等对顿悟、创造性思维脑机制的研究(罗劲, 2004; 罗劲, 张秀玲, 2006; 刘春雷, 王敏, 张庆林, 2009; 任国防, 邱江, 曹贵康, 张庆林, 2007; Wang et al., 2009); (6)衣新发等对一般创造力与艺术创造力的中德跨文化比较研究(Yi, 2008; Yi et al., 2008; 衣新发, 2009; 衣新发, 蔡曙山, 刘钰, 2010; 衣新发等, 2011; 衣新发, 蔡曙山, 2011; Yi, Hu, Scheithauer & Niu, in press)。

2 本项目核心变量的研究进展及存在的主要问题

以下主要从科学创造力、艺术创造力、创造力的启动模式、科学与艺术创造力之间的领域影响和以往研究存在的主要问题等5个角度, 对本项目核心变量的相关研究予以回顾分析。

2.1 科学创造力

在本研究中, 科学创造力的定义为在学习科学知识、解决科学问题和科学创造活动中, 根据一定的目的和任务, 运用一切已知信息, 产生或可能产生出某种新颖、独特、有社会或个人价值的产品的智能品质或能力(胡卫平, 2001)。创造力的测量是创造力发展研究的基础, 科学创造力是一种特殊领域的创造力, 不能用一般创造力测量量表来测量, 故研究者设计了一些科学创造力测量工具。这其中, 胡卫平(2001)在国际上首先设计出了包含物体应用、问题提出、产品改进、科学想象、问题解决、科学实验和产品设计等7个维度的《青少年科学创造力测验》(the Scientific Creativity Test for Adolescents, SCTA)。该测验已经广泛用于青少年的科学创造力测评研究(Hu & Adey, 2002; 胡卫平, 2003; Hu et al., 2010; Liu et al., 2010)。在以往跨文化研究中, 胡卫平等人(申继亮, 胡卫平, 林崇德, 2002)发现, 英国青少年的科学创造力明显高于中国青少年的科学创造力, 特别是发散思维和技术领域, 差异特别大。

国际上, 其他测评科学创造力的工具包括: Eichenberger (1979, 转引自胡卫平, 2001)所设计的在物理课中评估创造力的一组判据(Judging Criteria Instrument, JCI); Frederiksen & Ward (1979, 转引自胡卫平, 2001)设计的科学思维测验;

Majumdar (1975)设计的青少年科学创造力测验; Friedlander (1983)设计的青少年科学创造力测量量表; 和 Sinha & Singh (1987)设计的包括84个项目的科学创造力量表。在科学创造力方面, 国内外已经开展了丰富的研究(李青, 1997; Shukla & Sharma, 1986; 周林等, 1995; 桑标, 宋正国, 曹凤莲, 缪小春, 陈国鹏, 1996)。

2.2 艺术创造力

艺术创造力指所有个体都具有的、用以解决艺术难题, 产生新颖且具较高审美价值观念或产品的能力(Feist, 1998; Zeki, 2001; Sternberg & Lubart, 1996)。与科学创造力相比, 人们更重视艺术价值或美学价值以及情绪性因素在艺术创造力中的作用(Zeki, 2001)。具体而言, 艺术创造力包括在艺术的任何方面的创造力表现, 包括在视觉艺术、音乐、文学、舞蹈、戏剧、电影和混合媒体等方面(Alland, 1977)。本研究选取视觉艺术创造力作为艺术创造力的考察变量。

使用 Amabile (1982)和 Ward (1994)的艺术创造力研究工具, 运用共感评价技术(Consensual Assessment Technique)。牛卫华和 Sternberg 比较了中美本科生的艺术创造力水平, 结果发现, 首先, 来自两个国家的评判人在评判创造力时达到了相当高的一致性。其次, 与美国学生的艺术作品相比, 中国学生的艺术作品被评价为创造性水平、可爱程度和适宜程度较低, 技术水平较差。第三, 中美双方的评判人对于中美学生艺术作品评分差异的认识是一致的。

最近, 衣新发等研究者(Yi, 2008; 衣新发, 2009; 衣新发, 蔡曙山, 刘钰, 2010; 衣新发等, 2011)以四组具有不同文化经验的大学生作为研究对象, 考查了他们艺术创造力水平的差异, 这四组大学生分别是德籍白人大学生、德籍亚裔大学生、中国留学生和中国国内大学生。结果显示: 第一, 德籍被试的创造力得分高于中国籍被试; 第二, 在德籍被试内部的两个群体, 即白人大学生和亚裔大学生之间, 创造力得分没有差异; 第三, 在中国籍被试内部的两个群体, 即留学生和国内学生之间, 创造力得分也没有差异。

2.3 创造力的启动模式

有以下研究通过培养实验和启动实验的方法考查了对创造力而言比较有效的五种激发模式: 第一, “学思维”活动课程培养实验(Hu et al., 2010,

2011; Liu et al., 2010)。从 2003 年到 2008 年, 100 多所学校的 20 多万学生参加了该课程的学习, 实验研究表明: 学生的思维能力、创造力、学业成绩、学习策略、学习动机、自我效能等得到明显提高, 同时教师的教学行为也有明显的改善。第二, 动机+技术指导启动实验。牛卫华等人以北京一所职业高中的学生为研究对象, 探究了不同的指导语启动模式下, 学生的艺术创造力差异 (Niu & Sternberg, 2003)。发现动机+技术指导组的创造力得分最高, 其次是动机启动组。第三, 动机启动实验。Amabile 研究发现, 对于内在动机的启动是激发创造力的关键 (Amabile, 1982, 1996)。第四, 文化元素启动实验。赵志裕等人 (Chiu & Kwan, 2010; Leung, Maddux, Galinsky, & Chiu, 2008) 使用启动实验的方法发现, 并列文化元素和融合文化元素启动组的创造力得分显著地高于单一文化组和控制组的得分。第五, 动机+样例启动实验。衣新发最近完成了一项有关一般创造力与艺术创造力的启动实验 (衣新发, 2010)。在实验中所使用的三种启动模式包括: 一般创造力即发散思维启动, 艺术创造力即美术表达启动和鼓励创意表达+先行样例启动。被试为 207 名 8 年级的学生, 共随机分为六组: 一般创造力基线组 (35 人)、艺术创造力基线组 (35 人), 一般创造力启动组 (35 人)、艺术创造力启动组 (34 人) 以及两个鼓励创意表达和样例启动组 (35 人和 33 人), 前两组为控制组, 后四组为实验组。结果发现, 一般创造力启动组和艺术创造力启动组的创造力得分与基线组的得分相比, 均未显现出显著差异; 而两个鼓励创意表达和先行样例启动组的创造力得分均显著地高于基线组 (见图 1)。上述结果说明, 对创造性表达的鼓励和提供有创意的启动样例能够有效地提高一般创造力与艺术创造力。

2.4 科学与艺术创造力之间的领域影响

科学和艺术创造力分别对应人类活动的科学和艺术两大领域, 科学创造力指向科学领域, 艺术创造力指向艺术领域。科学和艺术是人类活动和探究的两个不同方面, 科学致力于揭示自然真相而对自然作理由充分的观察或研究, 艺术则在于不断创造新兴之美, 并借此宣泄和表达内心的欲望与情绪, 即两者存在领域差异 (科学指向外部世界, 探究的是宇宙和客观物质的活动, 相比之下, 其更重视严谨的推理; 艺术指向的是内在的

情感活动, 相对更强调美感或美学观赏性。如艺术家吴冠中先生就认为“科学揭示宇宙的奥秘, 艺术揭示情感的奥秘”) (Sternberg, 1999; 沈汪兵, 刘昌, 王永, 2010)。

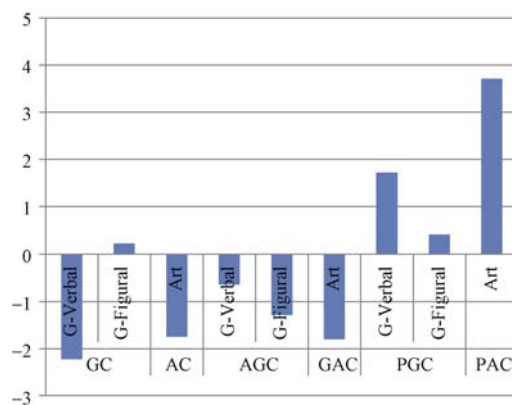


图 1 控制组与启动实验组创造力各维度标准分

注: GC=一般创造力控制组; AC=艺术创造力控制组; AGC=一般创造力启动组(艺术); GAC=艺术创造力启动组(一般); PGC=一般创造力启动组(鼓励+样例); PAC=艺术创造力启动组(鼓励+样例); G-Verbal=一般创造力-语文文分测验; G-Figural=一般创造力-图形分测验; Art=艺术创造力。

近几年的脑科学研究已经初步揭示了两种创造力之间所存在的可能差异。艺术创造力的神经基础主要涉及大脑皮层的额叶、颞叶和顶叶 (尤其是接近枕叶的后顶叶脑区)。近年大量借助神经影像和脑生理电技术开展的神经科学研究 (含脑损伤和尸体脑解剖研究) 普遍揭示, 科学创造力与灵长类动物 (尤其是人类) 的额叶、顶叶和扣带回有着密切的关系 (Jung et al., 2010; Limb & Braun, 2008; 沈汪兵等, 2010)。这意味着科学创造力和艺术创造力的神经基础不尽相同, 两者确实还存在一定差异。两者除包含相同的神经基础——额叶和顶叶外, 科学创造力的神经基础还包含扣带回皮层, 艺术创造力的神经基础还涉及颞叶。

2.5 以往研究存在的主要问题

综上所述, 在本项目所涉及核心变量的研究方面, 存在以下问题:

第一, 作为创造力领域特异性研究的两个方面, 以往对于科学创造力和艺术创造力的研究程度存在差异。对于科学创造力, 已经有丰富的研

究材料和测量工具,及相关的概念机构,而对于艺术创造力,其结构究竟为何,如何从艺术作品本身的特征来定义其测评维度,根据可得的文献来看,尚无公认的结论。

第二,上述综述了五种较有代表性的创造力培养方法和启动模式。这些模式都发现存在能够有效地提升科学创造力及艺术创造力的方法。然而,这些培养/启动模式发挥作用的心理机制究竟如何,并未发现系统性的结论。这些激发创造力的效应,是相关领域知识的学习(例如在“学思维”活动课程培养实验中,或在牛卫华的指导语的实验中)的结果?还是内在动机的激发(例如在Amabile,衣新发或牛卫华的启动实验中)的结果?或是样例学习的效应(例如在赵志裕等人的文化元素启动实验、“学思维”活动课程培养实验或衣新发的一般创造力与艺术创造力启动实验中)的结果?之所以存在这样的问题,可能主要是这几项实验都存在一定程度的无关变量控制、实验处理效应叠加和测评方式有效性等问题。例如,在创造力培养实验中,如果培养素材与测评工具所使用的内容有雷同之处,就很难解释究竟是何种因素导致了被试的科学创造力水平提升。

第三,有关科学创造力与艺术创造力之间的关系,以往的看法多是思辨性或经验总结性的描述,尚缺乏实证研究的检验。例如,百科全书式的人物达·芬奇,是艺术大师,更是科学家和发明家,他不仅创作出《蒙娜丽莎》那样完美的作品,还通过人体解剖对人体结构、骨骼的形状和长度做出了独特的发现,此外,也广泛地研究与绘画有关的光学、数学、地质学和生物学等多种学科。科学史上公认,达·芬奇的实验工作方法为后来的哥白尼、伽利略、开普勒、牛顿和爱因斯坦等人的发明创造开辟了新的道路。值得思考的是,达·芬奇身上的科学创造力与艺术创造力之间是什么关系?我们能否通过心理学实验来检验这种关系?二者相互影响的机制是什么?这种机制对于我们今日培养创新人才有什么样的启发?艺术家吴冠中认为“科学揭示宇宙的奥秘,艺术揭示情感的奥秘”。李政道说:“可以说,在教育上,实现科学与艺术、科学与人文的完善结合,是现代大学成功的重要标志,也是培养能适应新世纪发展需要之人才的希望所在。”究竟科学与艺术为何结合?如何结合?如果要圆满回答这样的问题,

也离不开对科学创造力与艺术创造力关系的深入研究。此外,也有科学家提及艺术修养对自己科学创造力的影响。例如,钱学森先生曾说:“从思维科学角度看,科学工作总是从一个猜想开始,然后才是科学论证,换言之,科学工作源于形象思维,终于逻辑思维……小时候,我父亲让我学理科的同时,又送我去学绘画和音乐。我觉得艺术上的修养对我今后的工作很重要,它开拓科学创新思维。现在我要宣传这个观点。”爱因斯坦总结道:“如果没有我早年的音乐教育,无论哪一方面我都将一事无成。”,他也强调,“从艺术中获得的想象力比知识更重要,因为知识是有限的,而想象力概括着世界上的一切,推动着进步,并且是知识进化的源泉。”值得研究的是,这种艺术修养对科学创造力的影响是怎样发生的?能否通过心理学的实验检验这种影响的存在?

正是基于以上的原因,本研究想要探究科学创造力与艺术创造力究竟有什么样的内在联系。例如,在思维风格上,从解决问题的语法、语义或句法方面,究竟有什么样的联系。即便是上述的关于科学与艺术创造力脑神经基础的研究结论,也多是根据被试大脑在加工科学与艺术创造力任务时激活区域的情况做出的。即便我们承认科学与艺术创造力包含相同的神经基础——额叶和顶叶,这也不能精确刻画二者存在什么样的共同性。为何科学创造力的神经基础还包含扣带回皮层,而艺术创造力的神经基础还涉及颞叶?这究竟是任务的差异带来的,还是思维过程或个体特质的差异带来的?这也都是悬而未决的问题。如果不能从行为层面有效地解决科学创造力和艺术创造力的异同点问题,也可能将很难推进有关创造力神经心理学的探究。

第四,有关研究表明,不同学科的能力之间存在着不平衡性(林崇德,1999),不同领域创造力之间的相关系数不大(Sternberg,1996)。自20世纪80年代以来,大部分研究者认为,领域知识和技能是影响创造力的一个主要因素,没有一定的某一领域的知识和技能,是不可能在该领域取得创造成果的(Amabile,1982; Sternberg & Lubart, 1991; Feldhusen, 1995)。如何理解这些研究结果与上述第三点有关科学家与艺术家的论断,科学创造力与艺术创造力之间共同性和差异性分别体现在哪里,这也是以往研究未能很好解决的。此外,

具有不同领域知识的个体如何评价自己所在领域及陌生领域的知识产品,哪些成分是跨领域一致的,哪些成分是领域特异性的,这也是我们在上述文献回顾中没有解决的疑惑之处。

3 本课题的设计思路

本研究计划通过实施基于科学创造力测验(Hu & Adey, 2002)和艺术创造力测量任务(Yi, 2008)的实验,计划以不同专业大学生作为研究被试,来探索科学与艺术创造力表达过程中的启动效应及两种领域的相互影响,从而为科学与艺术创造力的发展与促进提供心理学意义上的依据。具体而言,通过探索3种启动模式对科学与艺术创造力表达的作用机制,分析理工科和艺科学生的评估方式,构建有效的科学与艺术创造力提升模式。研究设计思路模式图如图2所示。

具体而言,总课题由6个相互关联的研究组成。

研究1的目的在于,通过考查内外动机启动任务之后被试在创造型任务中的表现,来比较内在动机和外动机启动模式对科学与艺术创造力表达的不同影响;以往研究发现,内在动机最有利于创造力的表达(Amabile, 1982, 1996)。从研究伟大的创造性人物的发现来看,不论这些人物之间所从事的领域多么不同,却都有一个明显的共同特征:他们往往从事着自己喜爱的工作(Torrance, 1981, 1987),全心全意的投入其中,甚至到达废寝忘食、近乎上瘾的程度(Csikszentmihalyi, 1996;

Gardner, 1993; Policastro & Gardner, 1999)。但最近的研究(Eisenberger, 2003)发现,奖励作为一种外部动机,在对个体新异表现做出奖励时会提高个体的内部动机和创造力,而对个体常规行为的奖励则会降低其内部动机及创造力。因此,本研究假设,内在动机及对个体新异表现奖励等方式的启动会有助于科学与艺术创造力的激发。

研究2则探索不同种类的样例启动对科学与艺术创造力的差异性影响,并探究何种样例对创造力的激发最为有效;正如赵志裕等人(Chiu & Kwan, 2010; Leung et al., 2008)在启动实验中所发现的那样,如果呈现给被试并列文化元素和融合文化元素的样例,被试的创造性表现将高于控制组和单一文化组。我们也发现样例启动会显著提高被试在一般创造力和艺术创造力表现上的得分(衣新发, 2010)。因此,本研究将通过实验证实,样例启动能够显著提高大学生的科学与艺术创造力。

有研究提及,个体主义文化比集体主义文化更有助于创造力的表达(Zha, Walczyk, Griffith-Ross, Tobacyk, & Walczyk, 2006),因而,研究3关心的是,在文化神经科学中发现的不同自我启动会带来神经反应的差异(Han & Northhoff, 2008),会不会在创造力的任务中同样出现,也就是通过不同形式的自我启动之后,比较被试在科学与艺术创造力表达方面的成绩有无差异;因此,本研究的假设是,个体主义自我启动将比集体主义自

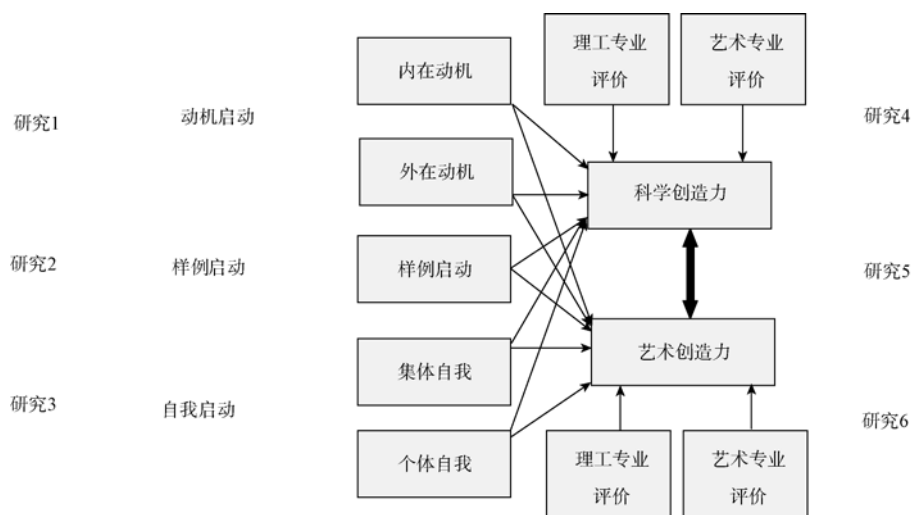


图2 研究设计思路模式图

我启动更能显著提升大学生在科学与艺术创造力任务中的表现。

研究4从比较理工科和艺科大学生评价科学创造力作品的差异入手,检验创造力领域特殊性的判断标准是否存在;研究6将进一步比较理工科和艺科大学生在评价艺术创造力作品方面是否存在领域性的差异,与研究4构成完整的检验创造力领域特殊性的研究。我们的研究(Yi, 2008)和其他研究(Niu & Sternberg, 2003)发现,创造性表现较高的被试在评价他人作品的创造力水平时其使用的标准要高于创造性表现较低的被试。研究4和研究6将通过实验来检验创造力的领域特殊性差异。研究假设是:在评价创造表现的作品时,科学与创造力水平高的被试所持的标准要高于创造力水平低的被试,同时,理工科专业的大学生在评价科学创造力作品时所持的标准要比艺术专业大学严格,而艺术专业大学生在评价艺术创造力作品时所使用的标准要高于理工科大学生。

研究5将使用交叉滞后实验设计,关注在科学创造力与艺术创造力之间,是否存在领域方面影响,这种影响是如何通过作品表现出来的;达·芬奇的科学创造力对其艺术创造力产生了较大的促进作用,同样,其艺术创作也深化和拓展了科学探索的广度和深度。这种领域特殊性的影响在心理学实验中还从未检验过,这是我们设计这项实验的初衷。另外,鼓励大学生提升科学与艺术的结合,通过让科技专业的学生接受艺术的熏陶、多从事艺术的学习和创作,同时,让艺术专业的学生从事科学的探究,似乎是很理想的模式。值得研究的是,这种跨专业的创造力激发,其原理是什么,两个领域的思维模式有什么样的交叠。在历史发展的过程中,近代科学出现的时间要比艺术晚很多,艺术创造力本身可能蕴含了科学创造力的因素,因此,这项研究的假设是艺术专业大学生的科学与艺术创造力水平将高于理工科大学生。

4 本课题的理论构想

综上所述,本研究试图通过3项启动实验,1项交叉滞后设计的研究和2个专业背景的群体对科学与艺术创造力作品的分析,来探索有效的创造力激发模式,为科学与艺术创造力的教学与促进提供科学依据。具体而言,是以理工科专业学

生和艺术专业学生为被试,来探索科学创造力和艺术创造力表达的个体心理机制,及外部影响的作用模式,从而厘清在动机启动、样例启动和自我启动之间,究竟何种启动模式对创造力的表达最为有效;进而,通过对来自不同领域评分者对科学创造力及艺术创造力作品的评分比较,来考查两种创造力模式间的领域影响。

本文对于科学与艺术创造力的激发有如下三个理论构想:第一,相对于外在动机而言,内在动机更有助于创造力的激发。原因是内在动机能使个体对于所要解决的问题保持持续性的探索状态,尝试多样化的解决方法,并以延迟满足的方式,追求创造性的问题解决方式。此外,个体从事任何事情都需要足够的动机激发,如果内在动机充分,个体才有可能将任何的外部条件都转化为促成问题解决的有力因素,形成个体为问题解决而“负责到底”的状态,而创造性的问题解决,更需要个体利用一切条件、尝试各种解决方案;如果内在动机不充分,个体就不会积极主动地利用外部条件,再高的外在动机都很难使个体产生出高创造力水平的解决方案。第二,学习科学与艺术创造力领域有关某主题一定数量的样例,会有效提升个体在该领域的创造力水平。样例激发是一般问题解决学习的有效模式,个体通过掌握常见的问题解决方式,从而内化该问题的内部结构,这种问题解决方式可以迁移到类似问题的解决中去。这种正向的迁移可能也发生在创意问题解决过程中,个体在看到相关任务的样例解决方法之后,会产生观察学习的效果,如果呈现高创造力的作品,会使得个体模仿样例作品的创造结构,并结合个体的特定经验、创作出更高水平的作品。这正是案例教学、师徒传授法的原理所在,那就是观摩案例、分解和亲手实践创作过程,能够有效提升创造力。第三,相对于集体主义自我而言,个体主义自我可能更有助于科学与艺术创造力的表达与激发。因为个体主义自我可能会催生更多的个体自我决定与自我责任感,会使得个体对自身想要解决的问题付出更多的努力,可能不会出现集体主义自我下的“责任扩散”。个体这种集中精力、反求诸己的心向往往会带来较高的创造力水平。

最后,有关科学创造力与艺术创造力之间的关系。这里的艺术主要指的是视觉艺术,如绘画。

典型的视觉艺术创作活动主要以新颖的视觉效果表现某个特定的观点,具有较强的求新性和社会建构性;而典型的科学创造活动则是以新颖的方法有效地解决某个具体问题、或提出某种构想,追求实用性和可重复性是其特点。因而,后者对于新颖性、新异性和视觉效果追求要弱于前者,由此,从事艺术专业学习的学生有可能较理工科专业的学生表现出更高水平的创意思考和设计能力。

参考文献

- 董奇. (1984). 儿童创造力漫谈. *北京师范大学学报(社会科学版)*, (1), 33-39.
- 董奇. (1985). 西方关于儿童创造力发展研究综述. *外国心理学*, (1), 15-18.
- 胡卫平. (2001). 青少年科学创造力的发展研究. 博士学位论文, 北京师范大学.
- 胡卫平. (2003). 青少年科学创造力的发展与培养. 北京: 北京师范大学出版社.
- 李青. (1997). 中学生物理创造性思维能力的特点与培养. 硕士学位论文, 北京师范大学.
- 林崇德. (1995). 发展心理学. 北京: 人民教育出版社.
- 林崇德. (1999). 培养和造就高素质的创造性人才. *北京师范大学学报(社会科学版)*, (1), 5-13.
- 林崇德. (2004). 教育与发展——创新人才的心理学整合研究. 北京: 北京师范大学出版社.
- 林崇德. (2009). 创新人才与教育创新研究. 北京: 经济科学出版社.
- 刘春雷, 王敏, 张庆林. (2009). 创造性思维的脑机制. *心理科学进展*, 17(1), 106-111.
- 罗劲. (2004). 顿悟的大脑机制. *心理学报*, 36(2), 219-234.
- 罗劲, 张秀玲. (2006). 从困境到超越: 顿悟的脑机制研究. *心理科学进展*, 14(4), 484-489.
- 任国防, 邱江, 曹贵康, 张庆林. (2007). 顿悟: 是进程监控还是表征转换. *心理科学*, 30(5), 1265-1268.
- 桑标, 宋正国, 曹凤莲, 缪小春, 陈国鹏. (1996). 中学生科技创造力和课外科技活动关系的调查研究. *心理科学*, 19(6), 331-335.
- 申继亮, 胡卫平, 林崇德. (2002). 青少年科学创造力测验的编制. *心理发展与教育*, 18(4), 76-81.
- 沈汪兵, 刘昌, 王永娟. (2010). 艺术创造力的脑神经生理基础. *心理科学进展*, 18(10), 1520-1528.
- 施建农. (1995). 创造性系统模型. *心理学动态*, 3(3), 1-5.
- 施建农. (2005). 人类创造力的本质是什么? *心理科学进展*, 13(6), 705-707.
- 施建农, 徐帆. (1997). 超常儿童的创造力及其与智力的关系. *心理科学*, 20(5), 468-477.
- 衣新发. (2009). 创造力理论述评及 CPMC 的提出和初步验证. *心理研究*, 2(6), 7-13.
- 衣新发. (2010). 一般创造力与艺术创造力: 启动效应与文化影响. 博士后研究报告, 清华大学.
- 衣新发, 蔡曙山, 刘钰. (2010). 文化因素影响创造力的实证研究. *社会科学论坛*, (8), 4-12.
- 衣新发, 蔡曙山. (2011). 创新人才所需的六种心智. *北京师范大学学报(社会科学版)*, (4), 31-40.
- 衣新发, 林崇德, 蔡曙山, 黄四林, 陈桃, 罗良, 等. (2011). 留学经验与艺术创造力. *心理科学*, 34(1), 190-195.
- 张景焕, 金盛华. (2007). 具有创造成就的科学家关于创造的概念结构. *心理学报*, 39(1), 135-145.
- 张景焕, 刘翠翠, 金盛华, 吴琳娜, 林崇德. (2010). 小学教师的创造力培养观与创造性教学行为的关系: 教学监控能力的中介作用. *心理发展与教育*, (1), 54-58.
- 周林, 查子秀, 施建农. (1995). 5, 7 年级儿童的图形创造性思维(FGA)测验的比较研究——中德技术创造力跨文化研究结果之一. *心理发展与教育*, (1), 19-23.
- Alland, A., Jr. (1977). *The artistic animal: An inquiry into the biological roots of art*. Garden City, NY: Anchor Press.
- Amabile, T. M. (1982). Social psychology of creativity: A consensual assessment technique. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43, 997-1013.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context: Update to the Social Psychology of Creativity*. Boulder, CO: Westview.
- Barron, F., & Harrington, D. (1981). Creativity, intelligence, and personality. *Annual Review of Psychology*, 32, 439-476.
- Chiu, C.-Y., & Kwan, L. Y.-Y. (2010). Culture and creativity: A process model. *Management and Organization Review*, 6(3), 447-461.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: Flow and the psychological of discovery and invention*. NY: HarperCollins.
- Eisenberger, R. (2003). Reward, intrinsic, and extrinsic motivation and creativity. *Creativity Research Journal*, 14 (2/3), 121-130.
- Feist, G. J. (1998). A meta-analysis of personality in scientific and artistic creativity. *Personality and Social Psychology Review*, 2(4), 290-309.
- Feldhusen, J. F. (1995). Creativity: A knowledge base, metacognitive skills, and personality factors. *Journal of Creative Behavior*, 29(4), 255-268.
- Friedlander, M. (1983). A natural science creativity as a prediction of creative thinking in science. *Creative Child & Adult Quarterly*, 8, 211-215.
- Gardner, H. E. (1993). *Creating minds: An anatomy of creativity as seen through the lives of Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham, Gandhi*. NY: Basic.
- Han, S. H., & Northoff, G. (2008). Culture-sensitive neural

- substrates of human cognition: A transcultural neuroimaging approach. *Nature Reviews Neuroscience*, 9, 646–654.
- Hu, W. P., & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24, 384–403.
- Hu, W. P., Adey, P., Jia, X. J., Liu, J., Zhang, L., Li, J., et al. (2011). Effects of a 'Learn to Think' intervention programme on primary school students. *British Journal of Educational Psychology*, 81(4), 531–557.
- Hu, W. P., Shi, Q. Z., Han, Q., Wang, X. Q., & Adey, P. (2010). Creative scientific problem finding and its developmental trend. *Creativity Research Journal*, 22(1), 46–52.
- Jung, R. E., Segall, J. M., Jeremy Bockholt, H., Flores, R. A., Smith, S. M., Chavez, R. S., et al. (2010). Neuroanatomy of creativity. *Human Brain Mapping*, 31(3), 398–409.
- Kaufman, J. C., & Sternberg, R. J. (2006). *The international Handbook of Creativity*. NY: Cambridge University Press.
- 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, 169–181.
- Limb, C. J., & Braun, A. R. (2008). Neural substrates of spontaneous musical performance: An fMRI study of Jazz improvisation. *PLoS ONE*, 3(2), e1679.
- Liu, M. X., Hu, W. P., Shi, J. N., & Adey, P. (2010). Gender stereotyping and affective attitudes towards science in Chinese secondary school students. *International Journal of Science Education*, 32(3), 379–395.
- Majumdar, S. K. (1975). A systems approach to identification and nurture of scientific creativity. *Journal of Indian Education*, 1, 17–23.
- Niu, W. H. & Sternberg, R. J. (2001). Cultural influences on artistic creativity and its evaluation. *International Journal of Psychology*, 36, 225–241.
- Niu, W. H., & Sternberg, R. J. (2003). Societal and school influences on student creativity: The case of China. *Psychology in the Schools*, 40, 103–114.
- Policastro, E., & Gardner, H. (1999). From case studies to robust generalizations: An approach to the study of creativity. In R. J. Sternberg (eds.), *Handbook of Creativity* (pp. 213–255). Cambridge: Cambridge University Press.
- Runco, M. A., (2004). Creativity. *Annual Review of Psychology*, 55, 657–687.
- Shukla, J. P., & Sharma, V. P. (1986). Sex differences in scientific creativity. *Indian Psychological View*, 30(3), 32–35.
- Sinha, A. K., & Singh, C. (1987). Measurement of scientific creativity. *Indian Journal of Psychometry & Education*, 18, 1–13.
- Sternberg, R. J. (1996). *Successful intelligence: How practical and creative intelligence determine success in life*. NY: Simon & Schuster.
- Sternberg, R. J. (1999). *Handbook of Creativity*. NY: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1991). An investment theory of creativity and its development. *Human Development*, 34(1), 1–31.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1996). Investing in creativity. *American Psychologist*, 51(7), 677–688.
- Torrance, E. P. (1981). Predicting the creativity of elementary school children (1958–1980) – And the teacher who made a difference. *Gifted Child Quarterly*, 25, 55–62.
- Torrance, E. P. (1987). Future career image as a predictor of creative achievement in a 22-year longitudinal study. *Psychological Reports*, 60, 574.
- Wang, T., Zhang, Q. L., Li, H., Qiu, J., Tu, S., & Yu, C. Y. (2009). The time course of Chinese riddles solving: Evidence from an ERP study. *Behavioural Brain Research*, 199, 278–282.
- Ward, T. B. (1994). Structured imagination: The role of category structure in exemplar generation. *Cognitive Psychology*, 27, 1–40.
- Yi, X. F. (2008). *Creativity, Efficacy and Their Organizational, Cultural Influences*. Unpublished doctoral dissertation, Freie Universität Berlin. Retrieved from http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000004778
- Yi, X. F., Cai, S. S., Scheithauer, H., Schwarzer, R., Luo, L., Huang, S. L., et al. (2008). Creative organizational climate of school and general self-efficacy, creativity self-efficacy, cultural efficacy of teachers. *Educational Research Journal*, 23(2), 227–251.
- Yi, X. F., Hu, W. P., Scheithauer, H., & Niu, W. (in press). Cultural and bilingual influences on artistic creativity: Comparison of German and Chinese students. *Creativity Research Journal*.
- Zeki, S. (2001). Artistic creativity and the brain. *Science*, 293(5527), 51–52.
- Zha, P. J., Walczyk, J. J., Griffith-Ross, D. A., Tobacyk, J. J., & Walczyk, D. F. (2006). The impact of culture and individualism-collectivism on the creative potential and achievement of American and Chinese adults. *Creativity Research Journal*, 18, 355–366.

Science Creativity and Art Creativity: Priming Effect and Domain Influences

YI Xinfu; HU Weiping

(Key Laboratory of Modern Teaching Technology, Ministry of Education of China, Center for Teacher Professional Ability

Development of Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

Abstract: Effectively enhancing creativity is an essential issue in the domain of creativity study and practice. The mechanism of creativity expression procession and influence factors should be clarified before the application of any intervention method. Current studies aim to explore the individual psychological mechanism of science and art creativity expression and its external affecting factors by priming experiments of science and art creativity with the students from different domains. The main objective is to construct priming models of creativity promoting through examining motivation, sample and self-priming styles. Furthermore, domain influences will be analyzed from comparing the rating of artistic and scientific works made by students majored in art and science. Empirical findings accelerated by the series of studies would outline a blue print for creativity enhancing practically and theoretically.

Key words: Art creativity; Science creativity; Priming effect; Domain influences

作者简介

衣新发(1979–), 男, 柏林自由大学心理学专业哲学博士(2008), 陕西师范大学现代教学技术教育部重点实验室、教师专业能力发展中心副教授。国际跨文化心理学会会员、美国心理学会第十分会会员、中国心理学会高级会员和中国创新方法研究会会员。研究方向为创造科学与教师教育等。教育部留学回国人员科研启动基金评审专家, *Applied Psychology* 和《北京大学学报》等期刊审稿人。曾主持教育部留学回国人员科研启动基金、中国博士后科研基金等项目多项。现主持国家自然科学基金项目、国家哲学社会科学重大课题子项目和陕西师范大学校级课题多项。在 *Creativity Research Journal*, *Journal of Creative Behavior* 和《心理学报》等国内外学术期刊上发表论文 30 余篇。