

The Relationship between Intelligence and Creativity

Chengyu Zhang, Hui Du

College of Psychology, Shaanxi Normal University, Xi'an
Email: 530904486@qq.com

Received: May 29th, 2014; revised: Jun. 3rd, 2014; accepted: Jun. 11th, 2014

Copyright © 2014 by authors and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Psychologists still have not reached a consensus on the nature of the relation between intelligence and creativity. The present research, focusing on the levels of creativity and intelligence, combed the past 50 years research conclusion about creativity and intelligence, and synthetically assessed the relationship between creativity and intelligence.

Keywords

Intelligence, Creativity, Relationship

智力与创造力的关系研究

张成玉, 杜 晖

陕西师范大学心理学院, 西安
Email: 530904486@qq.com

收稿日期: 2014年5月29日; 修回日期: 2014年6月3日; 录用日期: 2014年6月11日

摘 要

关于创造力和智力的关系, 学术界至今还未形成统一结论, 目前的研究主要是通过分析创造力高低与智商高低二者的关系, 来探究创造力与智力的关系。本文梳理了过去50年来学术界对创造力和智力的研究

结论，对创造力和智力的关系进行了综合论述。

关键词

智力，创造力，关系

1. 引言

智力是一种能够帮助我们理解复杂观念，适应生活环境的能力。它能让我们从经验中吸取教训并克服困难(Neisser, 1996)，智力反映了个体由经验和学习形成的能力。学校对它的操作定义一般是指认知能力，可以用智商(IQ)测试测出。“智商”(IQ)是“智力商数”的简称，最早由德国心理学家威廉·斯坦提出。智商分数由儿童在测验中得分对应的“心理年龄”除以实际年龄再乘以100。例如一个儿童本来是10岁，但只能完成8岁“心理年龄”水平的测试，则智商为 $8/10 \times 100 = 80$ 。学者特曼将这个概念引入了斯坦福·比奈智力测验。智商是对智力的估量，尽管智商受到测量的局限，但是它可以作为一个可接受的智力水平的代名词。

2. 什么是创造力?

创造力是指个体能够运用已有的知识信息，根据一定的目的，产生新颖，独特，有社会价值产品的能力。罗兹认为，创造力涉及四个P(1961): 创造的人(person), 创造的过程(process), 创造的产品(product), 创造的环境(press)。创造的人包括个体的认知能力，生物学特征，传记特征，人性逻辑。创造的过程是指个体在进行创造时的心理过程，包括准备阶段，潜伏阶段，明朗阶段和验证阶段(Wallas, 1926)。创造的产品是指把想法用语言或工艺表达出来，创造的环境是指个人与所处环境之间的关系，创造力的人在创造力环境的支持下通过创造力过程可以产生创造力产品。

3. 智力和创造力的关系

3.1. 创造力是智力的子集

吉尔福特(Guilford)是第一个研究人类能力分类的学者，他将其命名为智力结构(SOI)，在此概念中创造力被认为是智力功能的一部分。他在智力三维结构模型中提出，人类智力应由三个维度(包含多种因素)组成：第一维是指智力的内容(包括图形、符号、语义和行为四种)；第二维是指智力的操作(包括认知、记忆、发散思维、聚合思维和评价五种)；第三维是指智力的产物(包括单元、类别、关系、系统、转化和蕴涵六种)。这样，由四种内容、五种操作和六种产物共可组合出 $4 \times 5 \times 6 = 120$ 种独立的智力因素。吉尔福特认为，创造性思维的核心就是上述他认为传统的智力测量没有充分的测量到创造能力，他假设有创造力的个体拥有不同的思维能力，包括流畅性，灵活性和独创性三个维度。很多研究发现创造力和智力之间的相关性较低(Furnham & Chamorro Premuzic, 2006; Furnham & Bachtiar, 2008)，即高智商的人不一定有高创造力。吉尔福特的理论引起了一系列关于创造力的测量，比如托兰斯创造性思维测验，瓦拉赫·科根发散性思维任务，吉尔福特发散性思维任务等，与此同时，他们也开始了对创造力潜力与发散性思维得分之间关系的研究。创造力测量与智力测量相比，没有那么有政治影响力，它一般是用来识别有天赋的学生(Kaufman & Baer, 2006)。

卡特尔(Cattell)批判地继承了吉尔福特的理论，他和霍尔(Horn)把智力分为晶体智力(gC)和流体智力(gF)，卡特尔认为，流体智力是随神经系统的成熟而提高的，如知觉速度，机械记忆，识别图形关系等，

不受教育与文化影响。晶体智力是通过掌握社会文化经验而获得的智力。如词汇概念, 言语理解, 常识等记忆储存信息为能力, 一直保持相对稳定。而流体智力呈缓慢下降的趋势。随后, 心理学家费恩海姆(Furnham), 贝蒂(Batey), 安纳德(Anand)和曼菲尔德(Manfield)发现流体智力(gF)更多的与发散性思维的流畅性相关。

当前, 卡特尔和霍尔的流体智力与晶体智力理论与卡罗尔(Carroll)的三层理论被结合起来, 称为卡特尔·霍尔·卡罗尔理论(CHC), 这个理论与单独的卡特尔·霍尔理论及卡罗尔理论都有所不同, 它存在一个一般智力因素“g”, CHC理论对基于心理模型来理解人类智力结构的观点达成了共识(McGrew, 2009), 它是最常用于智商测试的智力理论(Kaufman, 2009)。卡特尔·霍尔·卡罗尔理论(CHC)由16种不同的能力组成(McGrew, 2009), 听觉处理能力(Ga), 量化推理能力(Gc), 流体智力(Gf), 触觉能力(Gh), 动觉能力(Gk), 常识(Gkn), 长时记忆能力(Glr), 嗅觉能力(Go), 心理运动能力(Gp), 心理运动速度(Gps), 量化知识(Gq), 阅读和写作能力(Grw), 处理速度(Gs), 短时记忆能力(Gsm), 决策/反应速度(Gt), 视觉处理能力(Gv)。尽管CHC理论并没有详细列举创造力, 但是创造力是流体智力(Gf)的主要组成成分(Kaufman, 2009)。

1993年, 加德纳(Gardner)开始研究“卓越想法”(idea of eminence), 卓越想法需要持续的创造力, 加德纳分析了七个二十世纪杰出的创造性个体, 他们每个人都和他提出的多元智力理论一一相对应, 这一理论在他1983年出版《智力的结构: 多元智能理论》一书中第一次作了详细阐述。在书中, 加德纳首次提出人类有着完整的智力“光谱”。这一论断突破了传统智力理论的假设: 人类的认知是一元的, 可采用单一的、量化的智力检测手段来测量人的智能。经过多年的研究, 加德纳逐渐完善了自己的理论, 明确提出人类存在多种不同的思维方式, 他将人类的智力类型分成7种, 分别是: 1) 言语-语言智力(Verbal-linguistic intelligence)指听、说、读和写的能力。2) 音乐-节奏智力(Musical-rhythmic intelligence)指感受、辨别、记忆、改变和表达音乐的能力。3) 逻辑-数理智力(Logical-mathematical intelligence)指运算和推理的能力。4) 视觉-空间智力(Visual-spatial intelligence)指感受、辨别、记忆和改变物体的空间关系并借此表达思想和感情的能力。5) 身体-动觉智力(Bodily-kinesthetic intelligence)指运用四肢和躯干的能力。6) 自知-自省智力(Intrapersonal intelligence)指认识、洞察和反省自身的能力。7) 交往-交流智力(Interpersonal intelligence)指与人相处和交往的能力。加德纳指出, 人们在各个方面都可能是聪慧的, 但是各自聪慧的方面可能是不同的。而且这些智力在包括创造力, 又不仅限于创造力的各个方面都要使用。因此创造力只是多种智力的一方面。

3.2. 智力是创造力的子结构

智力和创造力关系的第二种模式认为智力可以看成是创造力的子结构, 创造力由智力和其他成分构成。斯滕伯格(Sternberg)和鲁伯特(Lubart)的“创造力投资理论”(investment theory of creativity)认为智力是创造力的子集, 创造力由六种元素组成: 1) 智力(智力过程)(intelligence), 即信息的输入、转译、加工、输出过程。2) 知识(knowledge), 即有关的经验体系, 知识结构。知识能够给创造性思维提供加工的信息帮助创造者了解其在某个领域中所处的位置; 但个体的知识背景也可能会约束其创造力的发挥, 使人循规蹈矩。3) 智力方式(thinking styles), 即智力活动过程的风格或倾向性。它代表一种倾向而不是能力本身, 处于能力与人格之间。智力方式有三种类型: 立法式智力方式(即乐于建立自己的规则和善于解决非预制的问题)、执行式智力方式(即偏向于用现成的规则解决具有现成结构的问题)和司法式智力方式(用判断、分析和批判倾向看待事物, 乐于对规则和程序做出评价, 对现有的结构做出判断, 从而来检查自己和他人的行为)。创造型个体常常具有立法式智力方式。4) 个体特征(personality), 如对模糊的容忍度、毅力等。个体人格特征对创造力的发挥有着重要影响, 其中对模糊的容忍力、冒险性、毅力和坚持性、成长的愿望和自尊这五个因素尤为重要。5) 动机(motivation), 是驱使个体从事创造性活动的动力, 例如

是内部动机还是外部动机，强度如何等。创造型个体往往注重内部动机，他们最关心的是他们正在做什么而不是他们将从中得到什么。6) 环境线索(environment)，环境是激发还是阻滞思路，所提供的信息量充分与否等直接影响到创造力的发挥。

以上六种资源在创造力中不是孤立地起作用，而是互相影响，共同起作用的。首先，这六种资源不同程度、不同侧面的结合可构成若干种不同具体领域的创造能力；其次，这些创造能力产生相应领域的创造性观念组合，最后变成可供评价的创造性产品。斯滕伯格和鲁伯特根据这一理论指出，创造力充分发挥的关键是创造力六种成分的投入和它们之间的凝聚方式。在一定程度上，低创造力的原因在于人们没有投入足够的成分，因为这六种成分必须经有效聚合后才能产生出高创造力来。

3.3. 创造力和智力关系多变

兰祖利 1986 年提出的著名“天才三环理论”发现，有创造力和有成就的人才主要有三大特点：高于平均水平(智力)的能力、对任务的执著精神和创造力。在他的理论中，创造力和智力都是天才的组成成分。

巴朗(Barron)提出的智力“门槛理论”(threshold theory)认为，智力一旦达到某个门槛，它与创造力的关系就不明显了。文章以 IQ 得分 120 为界限对样本进行分组，结果显示在德国 12~16 岁的学生群体中，当智商分数高于 120 时，智力和创造力之间就没有了关系，也就是说，创造力和智力分离的最低 IQ 值是 120。然而，只有很少的学者系统的研究了“门槛理论”，而且结论都不确定(Runco, 1991)。

Kim 2005 年提出的综合分析论(meta analysis)发现，创造力和智力的关系在智力的任何水平上都是可以忽略不计的，这一发现反对了“门槛理论”而支持了创造力和智力是相互独立的结构的基本信念。后期有研究者用结构方程模型研究了“门槛理论”(Preckel, Holling, & Wiese, 2006)，结果发现数据不支持这一假设(Park, Lubinski, & Benbow, 2007)。

Kim 发现年龄较小的儿童创造力和智力之间的关系比其他年龄阶段的人都要弱，这可能是由于很少的教育影响了他们认知能力的使用。研究表明。当创造力测量以一种很严肃的方式(而不是以游戏的方式)呈现的时候，创造力和智商之间的相关显著的增强了。这项发现尤其适合于幼儿园和小学低年级学生(Iscoe & Pierce-Jones, 1964; Wallach & Kogan, 1965)。

考夫曼(Kaufman)和贝尔(Baer)2003 年总结出，创造力测量在计时条件下以严肃的方式呈现，会导致创造力测量分数出现低聚合度，创造力分数和智商分数出现低判别度。

亨氏利和雷诺兹(Hensley & Reynolds, 1989)认为智力与创造力应被看作是一致的。他们认为创造力并不是其他的心理加工过程，而是智力的最终表达(朱琳, 2003)。

韦斯伯格(Weisberg)和兰利(Langley)认为创造力的机制与问题解决的机制并没有什么不同，问题解决的机制同样包括有创造思维的机制。根据他们的观点，当普通的过程产生了非凡的结果，就可以认为有创造性。

3.4. 创造力和智力的区别

创造力和智力是不同的，高创造力的个体和高智商个体可能相似，也可能不同。与高智商个体相比，高创造力个体有自身独特人格特点，从而有助于产生新创意和新产品。而这些人格特点却与传统的学校教育不相容，很多有高创造力的学生在传统学校环境中会产生问题(Cramond, 1995; Amabile, 1989)。Goertzel 对杰出人才的研究发现，400 个杰出人才中，60%的人都有很严重的学校问题(Goertzel & Goertzel, 1960) Torrance 把具有高创造力的学生称为“创造性残疾”，因为他们的高创造力虽然在生活中是一个优点，但是创造力使他们在传统学校里的成绩很差。爱迪生和特斯拉的创造力让他们在童年时期遭受到很多麻烦，却帮助他们在今后的事业中成就辉煌(Cramond, 1995)。弗吉尼亚·伍尔夫(英国女作家)和塞缪尔·泰

勒·柯尔律治因为童年时喋喋不休的话语而闻名，而语言能力恰好是个体有创造力的一个特征，但它却是学校教育中的一个问题，语言能力对他们的文学创作是一个有力的帮助(Cramond & Kim, 2007)。有创造力的孩子进入学校后，他们通常会成为老师头疼的对象，教室里的破坏分子，违反课堂纪律，成为教师统一管理学生的压力。

老师们更喜欢那些成绩好的讨人喜欢的学生，而不是打破常规的有创造力的学生(Davis & Rimm, 1994; Rudowicz, 2003; Rudowicz & Yue, 2000)。很多老师把有创造力的学生当成干扰源和破坏源(Scott, 1999)，这样就导致了老师们对喜爱的判断与创造力的负相关关系，他们会倾向于贬低学生的创造力行为(Westby & Dawson, 1995)。Hunsaker 1994 年的研究也发现了相似的结论。他的研究是让老师提名哪些学生可以进天才班，结果发现，老师提名的学生更多是课堂表现好的，而不是有创造力的。很多老师更喜欢高智商的学生，而不是高智商和高创造力的结合体(Anderson, 1961)。与高创造力学生相比，老师们认为高智商的学生更令人满意，更出名，更好学(Torrance, 1962)。

Singh (1987)运用托兰斯清单评估了人们对创造力儿童的态度，结果发现，父母并不喜欢创造力儿童的人格特点，不过这些看法会随着时间和场合的变化而变化。1984 年，Douglas, Jenkins Friedman 的研究发现，老师对创造力人格特点的看法跟托兰斯 20 年前所做的结果相比有所变化，和 20 年前老师更倾向于喜欢符合社会可接受的行为相比，本研究中老师觉得儿童的独立，勇敢，真诚，和主动性是更有价值的。东方国家的研究发现，对理想儿童特点的描述中，排名最高的分别是诚实，自律，有责任心，尊敬父母，紧随其后的是勤奋，无私，谦逊，顺从(Rudowicz, 2003; Rudowicz & Yue, 2000)。

老师对创造力的看法是非常重要的，因为在学校教育中，老师可以通过创造力思维策略训练直接促进学生的创造力的提升，鼓励内在动机，提供学生自主选择和发现问题的机会(Schacter, Thum, & Zifkin, 2006)。培养有创造力的儿童不能仅针对智商高的学生，而应该面向全体学生。Russo(2004)的研究发现，在未来解决问题程序(future problem solving program)的创造力得分上，高智商儿童与正常儿童并没有差异，间隔 6 个月再次测量，两组儿童的创造力得分也没有差异。高智商儿童和正常儿童在创造力训练和问题解决技能训练中都有获益。

4. 人格对智力和创造力的影响

国外对创造力和人格因素的研究，主要使用“大五人格因素”(外倾性、宜人性、责任感、神经质、开放性)进行具体研究。多数研究发现，开放性与创造力有较强的关系。西尔维娅(Silvia)2008 年提出，人格变量混淆了智力和创造力的关系，她认为人格可能是创造力过程的一部分，人格变量(经验的开放性)能够预测智商(De Young, Peterson, & Higgins, 2005)和创造力。开放性是对智力最有力的影响因子(Furnham & Thomas, 2004; Furnham & Chamorro-Premuzic, 2006)，Miller 和 Tal 2007 年的研究发现，人格的开放性对晶体智力(gC)的影响尤为重要，且开放性与创造力有更直接的关系。但是，Furnham 和 Chamorro-Premuzic 2006 年的研究却发现，开放性与流体智力(gF)之间呈正相关，与一般智力没有关系。Harris 2001 也发现开放性与智力有关，但是在他的研究中，把创造力当成了智力的子集。

人格中的神经质与焦虑，敌意，抑郁有关，Ackerman 1997 年的研究发现抑郁和智力之间呈负相关，同年，Gotz 的研究分别探讨了神经质与科学创造力和艺术创造力的关系，他发现，神经质与科学创造力呈负相关，和艺术创造力呈正相关。

对人格特质的宜人性与创造力和智力关系的一些研究发现，信任，谦逊，顺从等方面与智力无关(Ackerman & Heggestad, 1997)，尽责性与智力之间的关系很小(Zeidner & Matthews, 2000)，但是尽责性与创造力之间呈负相关(Furnham & Chamorro-Premuzic, 2006)。

Feist 1998 年指出，有创造力的人大多是自制的，内向的，开放的，规范怀疑的，自信的，自我接纳

的,发愤的,有雄心的,有支配欲的,有敌意的,冲动的。通过对这些内容的归纳综述,Batey 和 Furnman(2006)发现,与创造力最常相关的人格特质包括自信,独立和对新观念的开放态度。Feist 1998 年的研究发现人格的开放性和外倾性能够最有力的区分创造性科学家和非创造性科学家。他发现,责任心,习惯和情感封闭与科学家的创造力有着负相关。外倾性与创造力的关系最强(Furnham & Bachtiar, 2008),综上所述,多数研究结论发现:外倾性和开放性与创造力有较强的关系,其他三个人格变量与创造力的关系并不显著。

在国内,武义(2002)首先使用卡特尔 16PF 量表对 1447 名大学生创造力进行测评,测试中创造力主要通过乐群性等 10 大人格特征予以体现,随后以创造力得分 7 分为界对样本进行分组。两个组别在乐群性、兴奋性和独立性 3 个方面存在的显著差异表明,这 3 种人格特征是影响创造力的主要人格因素。罗晓路、林崇德(2006)通过对 792 名大学生的测试,分析创造力个性和一般人格个性对创造力的影响。结果发现:一般人格特征对创造力的影响并不大,而创造性人格特征对创造力则产生着积极的影响。

5. 知识与创造力的关系

知识与创造力的张力观(以下简称张力观)认为,知识与创造力之间应保持适度的张力。一方面,知识是创造力的基础;另一方面,丰富的知识经验又会使人囿于常规,妨碍人的创造。因此,个体在一个领域里拥有中等程度知识水平时最有创造性,知识和创造力的关系是一种倒 U 型的关系。张力观的核心在于,知识不是越多越好,太多的知识会限制个体的思维方式,从而阻碍其创造力的发挥。尽管知识和创造力是曲线关系,但是杰出的创造者都有高于某一领域的知识。

6. 创造力和智力关系的脑电研究

智力的脑电生理学研究近年来蓬勃发展,现代科技让研究者能够获得大脑活动过程的信息,研究者目前主要使用 EEG(脑电图)和 fMRI(功能磁共振成像)来测量个体活动时的脑电波,EEG 是用头皮上的电极显示大脑电活动的水平,因此,它可以用来显示大脑在不同阶段的觉醒或积极的解决问题时活动的差异。另一种新技术是 fMRI,它通过测量与大脑活动的变化有关的血流量来显示和任务相关的大脑活动区域。

发散性思维任务和聚合性思维任务会产生不同模式的 EEG(Fink & Neubauer, 2006; Jaušovec, 2000; Mölle, Marshall, Wolf, Fehm, & Born, 1999; Razoumnikova, 2000),创造性问题解决任务会产生同步 α 波,而聚合思维任务会产生不同步的 α 波(Fink & Neubauer, 2006),与聚合性思维任务相比,在进行发散性思维任务时会记录到更复杂的脑电活动(Möller, Marshall, Wolf, Fehm, & Born, 1999)。休息时,高创造力组表现出了更多大脑区域分离,而高智力组则表现出更多的大脑区域合作(Jaušovec, 2000),当从事创造性问题解决任务时,高创造力组比低创造力组显示出更少的心理活动,高创造力组比高智商组显示出更多的大脑区域之间的合作(Jaušovec, 2000)。

Jung-Beeman 和他的团队在 2004 年把 EEG 和 fMRI 结合起来使用,他们在被试解决不同类型的问题时扫描其大脑发现,这两种技术的结合使用对探究大脑活动既提供了良好的空间信息(fMRI)又提供了良好的时间信息(EEG),也就是说,在问题解决时,我们可以观察到被试大脑的哪片区域在什么时候发生了活动。大脑测量技术向我们展示了个体问题的解决是大脑活动爆发的结果。

7. 简评

对智力和创造力的关系的研究,目前存在着多种理论,智力和创造力也不是同一关系和从属关系。创造力获得需要智力的参与,智力又不仅仅包括了创造力,所以智力和创造力的关系是相互重叠的。各

种智力测验和创造力测验所测到的并不是智力或者创造力本质属性，而是编制量表的人根据自己对创造力理解的一些特性。他们用测量学的观点作循环论证，智力是智力测验所测的东西。这一观点表明，智力测验专家自己也说不清究竟什么是智力，什么是创造力。测验专家们只能根据各自心目中关于智力、创造力的个人观点去编制量表，因此，各种量表所要测的智力，创造力与实际所测到的智力，创造力常常不一致。事实上，每一个测验都各有其理论假说，只不过这些测验的理论假说都是心理学家把自己心目中的智力，创造力作为其测验的理论基础，且这些假说几乎都是单维化的思考，其测验也只能测到单维的因素。因此通过这种方式获得的智力和创造力的关系还需要进一步的探讨。

参考文献 (References)

- 罗晓路, 林崇德(2006). 大学生心理健康、创造性人格与创造力关系的模型建构. *心理学报*, 5 期, 1031-1034.
- 武义(2002). 大学生创造力的现状及影响创造力的主要人格因素. *雁北师范学院学报*, 6 期, 36-39.
- 朱琳(2003). 智力与创造力关系探究. *毕节师范高等专科学校学报*, 2 期, 50-53.
- Ackerman, P. L., & Heggstad, E. D. (1997). Intelligence, personality, and interests: Evidence for overlapping traits. *Psychological Bulletin*, 121, 219-245.
- Amabile, T. M. (1989). *Growing up creative: Nurturing a lifetime of creativity*. Williston, VT: Crown House Publishing Limited.
- Anderson, K. E. (1961). *Research on the academically talented students*. Washington, DC: National Education Association Project on the Academically Talented Student.
- Batey, M., & Furnham, A. (2006). Creativity, intelligence, and personality: A critical review of the scattered literature. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, 132, 355-429.
- Cramond, B. (1995). The coincidence of attention deficit hyperactivity disorder and creativity (RBDM 9508). Storrs, CT: The National Research Center on the Gifted and Talented, University of Connecticut.
- Cramond, B., & Kim, K. H. (2007). The role of creativity tools and measures in assessing potential and growth. In J. Van Tassel-Baska (Ed.), *Critical Issues in Equity and Excellence in Gifted Education Series: Alternative Assessment with Gifted and Talented Students* (pp. 203-225). Waco, TX: Prufrock Press.
- Davis, G. A., & Rimm, S. B. (1994). *Education of the gifted and talented* (3rd ed.). Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- De Young, C. G., Peterson, J. B., & Higgins, D. M. (2005). Sources of openness/intellect: Neuropsychological correlates of the fifth factor of personality. *Journal of Personality*, 73, 825-858.
- Fink, A., & Neubauer, A. C. (2006). EEG alpha oscillations during the performance of verbal creativity tasks: Differential effects of sex and verbal intelligence. *International journal of Psychophysiology*, 62, 46-53.
- Furnham, A. B., & Bachtiar, V. (2008). Personality and intelligence as predictors of creativity. *Personality & Individual Differences*, 45, 613.
- Furnham, A., & Chamorro-Premuzic, T. (2006). Personality, intelligence and general knowledge. *Learning & Individual Differences*, 16, 79-90.
- Furnham, A., & Thomas, C. (2004). Parents' gender and personality and estimates of their own and their children's intelligence. *Personality & Individual Differences*, 37, 887-903.
- Goertzel, M. G., & Goertzel, V. H. (1960). Intellectual and emotional climate in families producing eminence. *Gifted Child Quarterly*, 4, 59-60.
- Hunsaker, S. L. (1994). Adjustments to traditional procedures for identifying underserved students: Successes and failures. *Exceptional Children*, 61, 72-76.
- Iscoe, I., & Pierce-Jones, J. (1964). Divergent thinking, age, and intelligence in white and Negro children. *Child and Development*, 35, 785-789.
- Jaušovec, N. (2000). Differences in cognitive processes between gifted, intelligence, creative, and average individuals while solving complex problems: An EEG study. *Intelligence*, 28, 213-237.
- Kaufman, J. C. (2009). *Creativity 101*. New York: Springer.
- Kaufman, J. C., & Baer, J. (2006). Intelligence testing with Torrance. *Creativity Research Journal*, 18, 99-102.
- Kim, K. H. (2005). Can only intelligent people be creative? A meta-analysis. *Journal of Secondary Gifted Education*, 16, 57-66.

- McGrew, K. S. (2009). CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Intelligence, 37*, 1-10.
- Möller, M., Marshall, L., Wolf, B., Fehm, H. L., & Born, J. (1999). EEG complexity and performance measures of creative thinking. *Psychophysiology, 36*, 95-104.
- Neisser, U. (1996). Intelligence: Knowns and unknowns. *American Psychologist, 51*, 77-101.
- Park, G., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2007). Contrasting intellectual patterns predict creativity in the arts and sciences: Tracking intellectually precocious youth over 25 years. *Psychological Science, 18*, 948-952.
- Preckel, F., Holling, H., & Wiese, M. (2006). Relationship of intelligence and creativity in gifted and non-gifted students: An investigation of threshold theory. *Personality and Individual Difference, 40*, 159-170.
- Razoumnikova, O. M. (2000). Functional organization of different brain areas during convergent and divergent thinking: An EEG investigation. *Cognitive Brain Research, 10*, 11-18.
- Rudowicz, E. (2003). Creativity and culture: A two way interaction. *Scandinavian Journal of Educational Research, 47*, 273-190.
- Rudowicz, E., & Yue, X. D. (2000). Compatibility of Chinese and creative personalities. *Creativity Research Journal, 14*, 387-394.
- Runco, M. A. (1991). *Divergent thinking*. Norwood, NJ: Ablex.
- Schacter, J., Thum, Y. M., & Zifkin, D. (2006). How much does creative teaching enhance elementary school students' achievement. *Journal of Creative Behavior, 40*, 47-72.
- Scott, C. L. (1999). Teacher's biases toward creative children. *Creativity Research Journal, 12*, 321-328.
- Silvia, P. J. (2008). Another look at creativity and intelligence: Exploring higher-order models and probable confounds. *Personality and Individual Difference, 44*, 1012-1021.
- Singh, R. P. (1987). Parental perception about creative children. *Creative Children. Creative Child and Adult Quarterly, 12*, 39-42.
- Torrance, E. P. (1962). *Guiding creative talent*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Wallach, M. A., & Kogan, N. (1965). A new look at the creativity-intelligence distinction. *Journal of Personality, 33*, 348-369.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt Brace.
- Westby, E., & Dawson, V. L. (1995). Creativity: Asset or burden in the classroom? *Creativity Research Journal, 8*, 1-10.
- Zeidner, M., & Matthews, G. (2000). Personality and intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of Human Intelligence* (2nd ed., pp. 581-610). Cambridge, UK: Cambridge University Press.