

# 关于超常儿童发散性思维的一次教学实验研究

周 林 查子秀

龚宝华

(中国科学院心理研究所)

(北京八中)

〔摘要〕这是一项针对10岁超常儿童特点安排的教学实验，目的在于探讨和促进超常儿童创造性思维的主要品质——发散性思维的发展。为期十周的教学结果表明，这样的教学过程可以使被试在思维的可塑性、流畅性、独创性以及产生蕴涵意义的能力、解决问题能力和推理思维等方面受益。同时，为超常儿童教学中适当地发展一些有关思维方式的课程提供了积极证据。

## 一、课题的提出

近些年，许多地区开始尝试为智力发展优异的超常儿童提供特殊教育的机会。从“教—学”模型的角度看，它们大都限于两种方式。一是课程前置，即把为常态儿童将来学习的课程提前进行教学；二是压缩内容，即把为常态儿童长时间内学完的课程在相对短的时间内完成。但从我们看到的国外一些有关资料大都认为，适宜于超常儿童的课程要有“区别于普通学生教学程序的差异”，这种差异包括四个方面：（1）教学内容上的修改；（2）教学过程的修改；（3）教学结果的修改；以及（4）教学环境的修改。<sup>〔1〕</sup>

一九八五年夏季，我们在北京八中成立了一个平均年龄9岁的实验班，实验班的学生经过全国超常儿童协作组编制的《鉴别超常儿童认知能力测验》的筛选，表明他们的智能发展是优异的或较为优异的。针对这些学生的心理特点和知识结构，在对一般课程做适当改进的同时，我们做了一次颇有启发性的关于发散性思维的教学实验研究。

发展学生的思维能力，特别是创造性思维能力愈来愈受到国内外心理学和教育学研究者的注意。一般地讲，发散性思维是创造性思维的基础。<sup>〔2〕</sup>国内外研究者发现，课堂教学内容往往更侧重辐合式的思维，而引导和支持求异、发散和创造性的学生，是当今对常态，亦是对超常学生的重要课题。<sup>〔3〕〔4〕</sup>

当然，我们搞的这个教学实验不能具备超常儿童教学模型应具备的所有变革。在这一教学实验中主要突出以下几个原则：

（1）在内容上，教学目的不在于传授更多的知识，而是通过呈现待解决的智力问题，启发学生灵活运用已有的知识解决问题，以期了解并促进学生发散性思维的发展。

（2）在教学过程中强调推理的证据。即要求学生不仅表达他们的结论，同样表达导致结论的过程。运用这种方法，能够通过讨论使学生了解别人所采取的思维过程，并能鼓励学生评价他人思考的过程和结果，也为我们提供了一个评估学生思维水平的工具。

（3）在教和学的关系方面是集中于学生而不是教师的观点和兴趣。教师提出问题，由

学生解决, 学生之间互相评价, 并由学生自己做出结论。所以, 是以学生为中心的 教学实验, 教师只起辅助作用。

## 二、方 法

我们在有关文献中找到十个题目作为实验材料。考虑到我们的被试是年龄在10岁左右, 智力发展较好, 已达到初中一年级的教学内容, 他们中大多数有广泛的课外阅读等实际情况, 我们在编制题目时注意以下几点:

(1) 鼓励学生对呈现的问题做出多种解决, 但这些题目不是无限制地有各种答案, 而是有一个或几个可被接受的答案。

(2) 这些题目不是尽可能地躲避知识的影响, 而是有意识地运用一些知识, 解决问题。这样, 鼓励学生课外阅读的兴趣, 扩大知识面。

(3) 根据实验班学生的实际情况和我们的兴趣, 这些问题涉及的概念大多属于自然科学的范畴。

教学实验每星期一次, 每次大约一节课, 45分钟。每次解决一个问题。每次教学实验的一般做法是:

(1) 由教师呈现任务, 发给学生每人一页印有题目和要求的纸。

(2) 要求学生写出解决这一问题的方法(包括各种可能的方法和最好方法)。

(3) 要求学生尽可能写出如此解决问题的原因、结果和自己的思考方式。

(4) 同学之间互相交流。学生既可提出自己的解决方案, 亦可评价别人的方法。我们对这一过程做了录音录相处理。

(5) 在教师的辅导下评价自己的解决方法, 并写下受到的启发。

为了考察这样的教学实验是否能够促进学生的思维发展, 我们在教学实验前后分别做了有关创造性思维的六项测验, 以期进行比较。<sup>(3)</sup> 它们分别是可塑性思维能力(I)、流畅性思维能力(II)、独创性思维能力(III)、产生蕴含意义的思维能力(IV)、解决问题的思维能力(V)和推理思维能力(VI)等六项测验。这套测验系全国超常儿童研究协作组在三年总结中的材料, 内容包括数字组合、列举算式、速算方法、词语联想、词语组合、寓言理解、蕴含意义的产生、简易设计、物体用途、图形变换、解决问题和逻辑推理等方面的40道题。我们对测验材料作了适当修改, 以便使这一个别测验可以用于集体实施。

## 三、教学实验的结果

在表1列出的教学实验以前六项创造性思维测验的结果, 表2列出了10星期教学实验以后六项创造性思维测验的结果。表3对各项测验的前后结果进行了平均数差异的显著性检验。

表1 教学实验前六项创造性测验结果

测 验	I	II	III	IV	V	VI
最小值	2.00	5.50	13.00	2.50	4.00	8.00
最大值	24.00	26.00	46.00	22.00	28.00	30.00
平均数	13.94	15.96	24.21	13.03	16.61	18.33
标准差	5.53	5.11	7.95	4.77	5.93	4.80

表 2

教学实验后六项创造性测验结果

验 测	I	II	III	IV	V	VI
最小值	6.00	12.00	9.00	4.50	8.00	16.00
最大值	28.00	38.50	47.00	30.00	28.00	30.00
平均数	17.58	22.08	29.82	16.76	18.24	21.21
标准差	6.04	5.37	8.21	5.55	4.06	3.99

表 3

各项测验在教学实验前后的差异比较

项 目	T 值	P
I: 可塑性思维	3.405	*** P<.01
II: 流畅性思维	6.060	*** P<.01
III: 独创性思维	3.710	*** P<.01
IV: 产生蕴含意义思维	3.355	*** P<.01
V: 解决问题	1.731	—
VI: 推理思维	3.299	*** P<.01

我们可以看出,除了解决问题测验在教学实验前后比较中无明显增长,其它五项测验的成绩均有显著的进步。下面的表 4 中,我们把各项测验的增长百分数作了比较,以便了解教学实验在六项测验中的增长幅度。

表 4

各项测验增长的百分率

测 验	I	II	III	IV	V	VI
增长(%)	26.1	38.3	24.0	23.6	9.9	15.7

不难看出,这样的教学实验在发展学生的流畅性思维能力方面收益最佳,其次是在可塑性思维能力、独创性思维能力以及产生蕴含意义的思维能力方面。

为了探讨教学实验在创造性思维六项测验中的影响及其内在关系,我们把学生对每次教学题目的反应作了两个统计。一是在所有教学实验中学生提出了多少解决问题的方法,这可以作为发散性思维的一个指标;二是学生在所有教学实验中正确解决问题的次数,这可以作为学生创造性解决问题的一个指标。把每个学生在教学实验中的这两个得分分别加起来,然后做相关检验,结果相关系数为 0.135,即两个指标没有一致性。也就是说,一个学生能够想出多种解决问题的方法,但不一定是可行的;反之,能够正确解决问题的学生也不一定会想出多种解决方案。下面的表 5,列出了这两个指标分别与教学实验前和教学实验后六项测验分数的相关值。

可以看出,学生在教学实验中能够想到解决问题数量与教学后独创性思维测验取得较高的一致。而学生在教学中正确解决问题的数量与教学后流畅性思维和解决问题两个测验取得较高的一致。但学生想出解决问题的数(作为发散性指标)与教学实验后可塑性思维测验有一定的负相关,我们尚不能作出很好的解释。

表 5

两项指标与教学实验前后六项测验相关值

指 标	测 验					
	I	II	III	IV	V	VI
想到 前	-0.297	0.164	0.336	-0.301	-0.286	-0.030
多少 后	-0.374**	0.133	0.534***	-0.103	-0.224	-0.017
正确 前	0.248	0.158	-0.120	0.075	0.110	0.050
解决 后	0.070	0.392**	-0.066	0.205	0.397**	0.000

考虑到这一教学实验意旨在于超常儿童发散性思维的研究,我们对教学实验开始两次与最后两次学生提出解决问题的总数做了比较,列在表 6。它表明,虽然学生提出的解决方法有些增长,但在教学本身中的变化不很明显。

表 6 教学实验开始和结束两次学生提出解决方法的次数比较

项 目	$\bar{x}$	S D	N	t
开始两次教学	3.26	0.994	34	0.705
最后两次教学	3.47	1.440	34	

为了考察这样的教学实验对不同思维发展水平学生的影响,我们比较了教学实验前六项测验中总成绩排在前七名和总成绩排在最后八名学生在教学后测验的平均增长分数。看看哪类学生在这样的教学中受益更多。

表 7 两种被试教学前后总分比较

被 试	N	教学前总分	教学后总分
最后学生	8	86.56	121.56
最前学生	7	120.79	138.29

从列出的表 7 可以看出,在教学前各项测验总分较高的学生平均增长了 17.5 分,而测验总分较低的学生平均增长了 35 分。也就是说,原来得分较低的学生受益更多。从某种意义上讲,我们认为,这样的教学过程可以推广到常态学生,对发展常态儿童的创造性思维,特别是发散性思维是有积极作用的。

#### 四、讨论与小结

(1) 针对智力发展优异学生的心理特点,以发展学生创造性思维为目标的教学过程还是第一次尝试。从得到的初步结果看,这种尝试能够起到积极作用,能够促进这些学生可塑性思维、流畅性思维、独创性思维、产生蕴含意义思维及推理思维的发展。当然,在教学实验的过程中,学生们其它课程和课外学习活动照常进行。使得教学前后测验的差异除了包括这些因素的影响之外,当然还包括自然成熟这一因素。但我们认为,造成这一差异的主要因素无疑还是教学实验的影响。

(2) 从六项测验的前后比较和各项增长百分率来看, 被试在流畅性思维测验上增长最多。也就是说, 学生通过这样的教学训练能够使他们在创造性思维上产生更多的意念。但在解决问题测验中, 前后两次分数却没有明显的上升。我们认为, 创造性解决问题能力是创造性思维发展的较为复杂的层次。它要在思维流畅性、独创性的基础上, 在对原有材料掌握和熟悉条件下进行加工操作才能形成。所以, 短短十个星期的教学很难对解决问题测验产生较为显著的影响。

(3) 我们的教学实验对象是平均年龄在10岁左右的学生。他们的智力发展较为突出, 求知欲强, 思维灵活。但他们的课外阅读却不尽相同。他们有的喜欢天文地理, 有的喜欢物理化学, 也有的善长数学逻辑。这样的教学实验使他们之间能够在知识上互相了解、互相补充, 丰富各自的知识结构。在这一教学过程中, 直接或间接地涉及了大陆漂移学说、传统条件反射理论、食物链的形成、立体视觉现象、自然选择、引力场、共振现象、凸凹镜成像规律、向心力与离心力等许多为该年龄学生来讲还鲜为所知的概念。每次遇到这种情况, 就首先由提出这一概念的学生给大家讲解, 再由其他同学做补充。如果必要, 教师也做一些相应的说明。这种方法激发了学生的求知兴趣, 扩大了学生的知识面。许多同学在教学课后也互相讨论, 借来有关书籍阅读。我们认为, 这样的教学过程是比较符合这些学生实际需要的。

(4) 由于要求学生不仅写下解决问题的方法, 还要表达解决问题的原因和思考方式。使得我们有可能较深入地了解学生的思维过程。如邓克尔(Dunkel)提出过这样一个著名的问題:

“有个患胃癌的病人, 对他进行放射性治疗。若用强光照射细胞, 治疗效果就好。但是光线太强, 也会损伤好细胞。因此, 对好细胞来说, 又希望是弱光线, 但弱光线对癌变部位又不起作用。这个问题该怎样解决呢?”

对于类似的问题, 同学们以前没有接触过。王×同学提出了两个方法: “①可以取一个四面反光镜, 聚集光线, 使聚光线最强的那一点处在癌变部位上; ②可以取一个凸透镜, 聚集光线, 使焦点落在癌变部位。”他是这样陈述自己理由的: “满足这个条件, 只要使癌变部位受到的射线强, 好细胞受到的光线弱就可以了。我于是想到了伽俐略用凸透镜大破船队的故事。又想到了显微镜上的凹面反光镜可聚集光线。我就想出了这两个办法。”王×同学在解决这一问题时, 思路灵活, 联想丰富, 运用原型启发的方法, 较为正确地解决了这个题目。

(5) 我们认为, 思维的规律只有在思维活动的实践中才能真正获得。在教学实验中, 同学们从解决问题的思考、讨论和交流中得到启发, 才能成为自己的东西。李×同学在解决一个问题后的体会是: “考虑问题要周到, 要全面, 找出它可能存在的因素。”梁×同学则说: “回答这些问题就要多懂多学一些课外知识才成。”严××听了别的同学的解决方法后写道: “要多运用已掌握的知识解决问题, 不能死抠一处。”孙××同学的感受是: “不能直接就想方法, 而要一步步地推想, 尽量联想和运用所学过的知识。”可见, 我们的教学尝试对这些学生思维的发展具有一定的启发意义。

(6) 采用现场录音录像分析技术, 可以较充分地掌握学生在教学进程的思维及其它心理活动。是一种有效的研究手段。但在教学中我们也发现, 由于安置了录像设备, 使得一些学生感到紧张, 对尚不成熟的想法不愿马上提出来。所以, 这一方法还有待在今后的教学实验中进一步发展完善。

## 参 考 文 献

- [1] 周林, 天才学生的课程设置, 《外国中小学教育》, 第6期, P36~37, 1985年
- [2] Harry J. Morgan etc, Elementary and Secondary level Programs for the Gifted and Talented, Teachers College Press, 1980
- [3] 林崇德, 小学儿童运算思维灵活性发展的研究, 《心理学报》, 第4期, P419~427, 1983年
- [4] C. P. Clendening and R. A. Davies, Creating Programs for the Gifted, R. R. Bowker Company, New York and London, 1980
- [5] 超常儿童研究协作组, 超常儿童追踪研究三年, 《智蕾初绽》, 青海人民出版社, 1983年

---

## 焦虑测验研究协会 (STAR) 第八届国际大会召开

焦虑测验研究协会 (Society for Test Anxiety Research) 于1987年6月25—27日在挪威的卑尔根大学召开了第八届国际大会。本届大会的主席由卑尔根大学心理系教授 Knut A. Hagtvet 担任。在开幕式上, STAR 的主席、美国加利福尼亚大学 (伯克利) 心理学教授 Martin V. Covington 与卑尔根大学校长 Magne Lerheim 博士致了开幕词。大会共分十六个议程: ①不同内容中的焦虑——操作的关系; ②焦虑与健康; ③社会—教育对焦虑的影响; ④测验焦虑的行为团体处理: 专题讨论; ⑤不同内容中的焦虑——操作的关系 (续); ⑥概念的差异性; ⑦焦虑特征量表 (STAI) 日耳曼民族的效度研究; ⑧教师的焦虑; ⑨概念的差异性 (续); ⑩成就领域中降低焦虑的技能; ⑪焦虑: 激起与应付; ⑫成就领域中降低焦虑的技能 (续); ⑬焦虑中的认识过程; ⑭焦虑的跨文化研究; ⑮焦虑中的认识过程 (续); ⑯焦虑的跨文化研究 (续)。代表们进行了论文宣读和讨论。大会决定, 进一步推动焦虑和有关课题的实验研究, 包括跨文化的认识和建立提供理论与实践的交流网络, 并准备出版五卷论文集和继续定期发行协会刊物。本次大会共收到了十八个国家九十九位心理学家的六十四篇研究论文。会议已把论文概要编印成册, 国内的同行与有兴趣的同志需要可与我们联系。

(上海师大 叶仁敏 周家骥)

## English Abstracts

### *A Comparison Between Child Moral Developments of Han and Seven Minority Nationalities*

Gu Haigen Cen Guozhen Li Boshu  
(Shanghai Normal University)

This report is a cross-culture comparative study of the concepts of justice, punishment and public ownership of Han and seven minority nationalities in China. Two thousand children aged 5, 7, 9, 11, and 13 from Han and seven minority nationalities were interviewed so that their responses to twelve paired-story situations could be examined. The results indicate: 1, Children from different nationalities haven't any major differences in their responses to the situation of unintentional violations of the body, but significant differences to the situation of intentional violations of personality. 2, The ratio of the children from Han choosing reproaching punishment is higher than that of the children from minority nationalities. 3, There are significant differences between the developments of the concepts of public ownership of children from Han and minority nationalities.

### *The Development of Infants' Sounds*

Zhang Renjun, Zhu Manshu  
(East China Normal University)

An infant's sounds were recorded

longitudinally from birth to the thirteenth month. The results show that the development of infants' sounds can be divided into three stages: (1) The birth—fourth month period. In this stage, most sounds are monosyllabic. Vowels emerge earlier than consonants. (2) The fourth—tenth months period. The infant can produce a lot of polysyllabic sounds, some of which are similar to those produced by adults. (3) The twelfth—thirteenth months period. The infant can imitate adults' sounds correctly. Initial words appear. The results also show that different kinds of vowels emerge sequentially, depending on both the openness of the oral cavity and the shape of the lips. The sequence of consonant emergence is related to the positions of articulation.

### *An Educational Experiment on Divergent Thinking of Supernormal Children*

Zhou Lin Zha Zixiu

(Institute of Psychology;

Academia Sinica)

Gong Baohua

(Beijing No. 8 Middle School)

A ten-week programme was arranged for a group of 10-year-old supernormal children, with the aim of exploring the development of their divergent thinking. The subjects made significant progress in plasticity, fluency and originality of

thinking, comprehension, and problem-solving and reasoning abilities. It is evident that properly arranged curricula can benefit the further development of supernormal children's thinking strategy

*A Research on the Methods of Factor Analysis*

Xiu Zuwei

(Department of Psychology, East China Normal University)

Factor analysis is an useful statistical tool which has been used in the field of psychology for several decades. However there are still some problems confusing factorists. The principal pro-

blem perhaps is the disagreement of analysis results. Apart from the differences of sample data the major reason probably is the difference of the methods used by different factorists.

Beginning with the statistical model of factor analysis, this article compares five methods of getting the initial factor matrix and four methods of rotating the factor matrix with Wechsler scores as an example. The article discusses three important problems in factor analysis: the selection of factor analysis methods, the determination of the number of common factors to be taken and the choice of factor matrix rotating methods.

向您提供

## 现代最时髦港式多品种

# 巴拿马西裤 牛仔裤 牛仔衣

● 邮购少数交邮局汇款 ● 备有现货 ● 款到即发 ●



本厂拥有进口先进的牛仔机设备，精制各种规格石磨蓝牛仔裤、牛仔衣。款式时髦新颖，价格合理，投放市场后深受消费者好评。

裤长：115、110、107、105、103、100、97、95、90CM。  
衣长：78、76、74、72、70、68、66CM。

石磨蓝牛仔衣: 件/24元	巴拿马西裤: 件/22元
石磨蓝牛仔裤: 件/13元	弹力牛仔裤: 件/18元
苇花蓝牛仔裤: 件/8元	(购20件起免包装邮费)
裤每件加邮费2元	衣每件4元

### 浙江永嘉县一九三三信箱

开户: 罗浮所 帐号 0604545 联系人: 孙美丽 · 厂址 江北前牌 电报: 0399 电话: 1307