

教师必读文库
《外国教育名家名作精读丛书》
北京师联教育科学研究所 编 译
总主编 冯克诚

(第五辑·第八卷)

[当代]教育与创造
(Creativity)

基本理论、原则、方法与文论选读

附 :A·H·鲁克《创造心理学概论》



中国环境科学出版社 出
学苑音像出版社 版

图书在版编目(CIP)数据

外国教育名家名作精读丛书·第五辑/北京师联教育科学
研究所主编. —北京:中国环境科学出版社, 2005. 11

ISBN 7 - 80135 - 736 - 1

I. 外... II. 北... III. 教育名著 - 作品集 - 世界文
学 IV. I11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 131425 号

外国教育名家名作精读丛书·第五辑

[当代]教育与创造基本理论、原则、方法与文论选读

北京师联教育科学研究所 编 译

总主编 冯克诚

中国环境科学出版社 出版发行
学苑音像出版社

★

北京密云红光印刷厂印刷

2006年1月第1版第1次印刷

开本: 1/32 印张: 180 字数: 4677千字

ISBN 7 - 80135 - 736 - 1

全二十册定价 526.00 元(册均 26.30 元)

(ADD 北京市朝阳区三间房邮局 10 号信箱)

P. C. 100024 Tel 010 - 65477339 010 - 65740218(带 Fax)

E - mail webmaster@BTE - book.com Http ://www. BTE - book.com

教师必读文库
中外教育名家名作精读丛书
出版说明

教师职业化、专业化是当今世界教育改革共同关注的热点和焦点问题之一。教师职业素质素养达到基本要求和提高,是当前教育改革和课程改革的急迫要求。为此,我们组织相关专家重新系统地、较完整地遍选、编译、评注了这套适合中小学教师职业阅读的《中外教育名家名作精读丛书》。其编选原则和方针是:

1. 从古至今,各时代、各地区和国家有代表性,和对当代及后世教育发生直接影响的教育家及其教育思想的代表作品、经典论述。教育家的教育实践风范和教育思想对当代和后世的影响远大于制度影响,同时,对现实教师的成长也有借鉴和参考作用。作为职业教师,总听说、总涉及但在学校图书馆里总缺乏的那些著作是我们这次系统编选的重点。

2. 全套分中国卷 100 种、外国卷 100 种,每二十种为一辑,共十辑,约 200 种,同时出齐。每种含教育家的生平、教育事迹、教育成就、教育思想评析和经典教育论著选读及注解解读导读两部分。这对于全面深刻和原原本本地了解学习、运用教育家的思想和著作是十分有益的。

编者
2005 年 11 月

目
录



外国教育名家名作精读丛书 第五辑·第八卷

[当代]教育与创造基本理论、原则、方法与文论选读

上 篇

当代创造力与创造教育研究

当代创造教育研究的核心与成果	(4)
(一)理论研究成果	(6)
(二)影响创造力发展的诸因素	(8)
(三)培养创造力的具体策略	(13)
创造性教育的目标	(17)
创造性教育的任务	(21)
当代教育家论学生创造能力的培养	(24)
(一)创造能力是一种可贵的品质	(24)
(二)认真学习,为创造提供知识基础	(26)
(三)培养学生创造能力的要点	(28)
(四)激发创造能力的原则与方法	(31)
学习科学的过程也应是创造能力的训练过程	(35)
创造:美国十年教育的主题	(41)
当代创造教育研究中存在的一些问题	(45)

下 篇

当代创造教育文论选读

创造力教育 …… [美] V·罗思菲德 W·朗伯特·布里顿(49)	
(一)创造的重要性 ……	(49)
(二)概要 ……	(53)
(三)有关活动 ……	(53)
(四)审美意识的发展 ……	(54)
(五)学前儿童 ……	(55)
教育和创造力 …… [美] J. S. 帕内斯(56)	
(一)研究的发展 ……	(58)
(二)教学大纲 ……	(59)
(三)“核对清单” ……	(61)
(四)若干结果 ……	(62)
(五)课程的修改 ……	(65)
(六)教育的未来 ……	(66)
关于创造力研究 :回顾和展望 …… [美] J. P. 吉尔福德(68)	
(一)1950 年以前 ……	(68)
(二)最近二十年 ……	(69)
(三)科研中心 ……	(69)
(四)其他发展 ……	(70)
(五)在教育中的创造力 ……	(71)
(六)在有关创造力出版物领域里的现实趋势 ……	(73)
(七)反省和展望 ……	(76)

(八)科研中的若干明显需要	(76)
(九)教育中的需要	(83)
(十)社会中的需要	(84)
(十一)智力结构诸概念的定义	(86)
创造型少年的梦想和现实 ... [美]E. P. 托兰斯和 D. C. 多	(88)
(一)引言	(88)
(二)对实验的说明	(90)
(三)愿望	(91)
学生创造性个性形成的社会限定因素	
..... [俄]P·佐博夫等	(94)
创造型人才的本质和教育	[美]唐纳德·W·麦金农(100)
培养儿童的创造性和批判性思维技能	
..... [美]詹姆斯、阿尔维诺	(102)
发挥你的创造潜力	米切尔·李鲍夫(103)
儿童智力发展与创造性 独立性	[日]柏木惠子(108)
(一)智力测验的范围	(108)
(二)智力与创造性的关系	(109)
(三)环境对儿童的智力发展的影响	(110)
(四)日美两国儿童的比较	(110)
(五)早熟型日本儿童	(112)
创造力与幼儿	[美]玛丽·梅埃斯凯(114)
(一)创造力简介	(114)
(二)鼓励幼儿的创造活动	(118)
促进儿童创造力因素的分析	[美]梅亚·派因斯(121)
(一)儿童成长的关键期	(123)
(二)希望能胜过别人	(125)
有关学前儿童创造力发展的新观点	
..... [苏]H·H·波特吉雅夫	(125)

幼儿创造性的发展及其培养	[日]恩田彰(129)
(一)幼儿的创造性	(129)
(二)幼儿期创造性的发展	(131)
(三)促进幼儿创造性形成的条件	(132)
什么是阻碍创造力的因素?	
..... [美]阿历克斯·F·奥斯本(135)	
(一)趋向瘫痪创造力的因素	(135)
(二)我们的既成观念是解决问题的障碍	(138)
(三)自我泄气是抑制因素	(140)
(四)羞怯会使观念流产	(142)
(五)鼓励促进观念的生产	(144)
(六)亲人的鼓励是最好的鼓励	(145)
创造力测验	[美]M. A. 沃利奇 N. 科根(148)
(一)列举	(148)
(二)格外用途	(150)
(三)相似	(152)
(四)图形解释	(153)
(五)线迹解释	(155)
创造力测试为何不可信	约翰·比尔(157)
(一)对创造力一般理论的探讨	(157)
(二)创造力的特殊任务观	(158)
(二)为创造力而教	(160)

附 篇

《创造心理学概论》选读

引 言	(165)
-----------	-------

创造能力	(168)
探索问题的敏锐性	(168)
压缩思维操作的能力	(170)
经验迁移的能力	(172)
知觉的完整性	(177)
概念的接近	(182)
记忆的准备性	(186)
思维的灵活性	(188)
评价的能力	(190)
“联结”和“反联结”的能力	(191)
产生思想的敏捷性	(193)
预见的能力	(196)
语言的流畅	(196)
完成的能力	(197)
能力和创造潜力	(198)
创造性天赋的源泉	(200)
遗传还是环境	(200)
天才和家谱	(201)
大脑过剩性假说	(204)
反映的主动性是心理发展的条件	(205)
大脑的宏观结构和神经元的生物化学	(207)
向中等水平回归	(208)
创造性气氛	(211)
环境的影响	(211)
创造性能力的培养	(212)
职业能力和志向	(214)
科学学派的作用	(216)
科学发展的速度	(222)

刺激的作用	(227)
各个创造阶段的动机	(230)
什么东西阻碍着创造	(233)
创造能力的显示	(237)
心理测验	(239)
发表论文的数量是创造潜力的一个标志	(246)
评价能力的经验方法	(247)
能力和智慧	(249)
创造性个性	(252)
创造性潜力和心理健康	(252)
创造性个性的某些特征	(253)
独创性	(258)
科学的创造和艺术的创造	(260)
创造的阶段	(260)
艺术和科学中的创造过程	(264)
直觉和创造	(270)
计算机和创造性思维	(278)

上 篇

当代创造力 与创造教育研究



教育发展具有强烈的时代性,它总是与时代发展息息相关。随着世界各国政治、经济、文化等多方面的不断发展以及相互间的竞争的加强,教育教学质量问题再次成为“唯一可供取之不竭”的一项战略资源。“过去,这个问题从来没有像今天这样紧迫”,尤其是当今国际社会的发展已处于挑战与机遇并存的时代,通过教育发掘和培养创造型人才已成为当前世界性的潮流。

二十一世纪是一个教育的世纪,谁把握和拥有了二十一世纪的教育,谁就赢得二十一世纪的主动权,这已成为当今各国各界的一致共识。如果再“找不到独特的新方式,以改变着我们环境的科学同样的速度适应这环境,我们的文化就完了”(罗杰斯),而“创造性方面的教育能够帮助我们弥补周围影响的损失。在过去,这种影响迫使我们激发我们的想象力,并迫使自己保存我们的民族。我们的前途和命运很可能主要取决于我们的教育与我们用创造性的观念观察一切的能力之间的竞争”(奥斯本)。

内蒙古通辽市明仁小学赵克坚、陆兴发老师将国外有关创造力和创造教育的的研究做了如下综合述评。

自从1950年美国著名心理学家吉尔福特将创造力的概念引入科学研究的领域以来,创造力问题在全世界,尤其是工业发达国家引起了强烈的反响。它第一次启迪了人们的思维,从而迅速吸引了各行各业专家学者的重视与深入研究。创造力研究之所以受到重视,德国学者海纳特认为,是由于下面彼此交织的五点原因所导致的:

(1)今天,人们感觉到自己创造力量的枯竭,他们无力解决应解决的问题;

(2)人们愈来愈认识到,只有制定出“远景规划”,只有在勤奋从事不起眼的工作的同时加上宏伟的创造思想,使最微不足道的工作也产生价值;只有在今天尚不缺乏的积极性和活力之外再加上我们称为伟大的精神成就,才能有效地解决那些决定未来的当代教育、经济、科学和政治等问题。前提是培养和促进人们做出这些成绩的能力。

(3)现代心理学确信,我们多年来认为某些权威性的观点与今天的现实已不再相符。我们开始对以往一贯认为符合科学的智力评价体系和学习行为基础产生怀疑。对智力评价过高,势必对创造能力评价过低,从而忽略和阻滞创造能力的发展。人们以往看一个人,往往依据的是他童年的印象和特性,任何关于个体自由的想法都被当作愚蠢的举动不予理睬,……心理学今后要揭引的是,在创造性活动中,个人能克服和超越他自身的狭隘局限。

(4)对于人来说,创造力不仅是天赋和才能,而且还是一种责任。……从创造力富有成果的表现看来,创造力是教育、培养和实践的结果。问题在于洞察创造活动的全过程,为促进创造力创造先决条件。

(5)在上述几个世纪中,人们对在文化、思想、技术和文明生活的各个领域表现出来的伟大创造禀赋和天才人物一直保持神秘和缄默。……“迄今为止,创造型人物只是一再受到惊叹和崇拜,而没有被研究”。

鉴于上述几种原因,创造力研究不仅具有特别的现实意义,而且也是令人们锲而不舍地继续探究的重要原因。而“今天,已经可以断定,创造力研究对教育科学及实际应用领域都明显地产生了影响”。长期的实践证明,创造型人才是一种最巨大的战略资源,是各类人才中最可宝贵的人才。

人类探讨创造力之谜可以说已有悠久的历史。早在古希腊、罗马时代,柏拉图就曾把人所具有的创造力归之于上天诸神使人“着魔”的结果。这一时期的研究特征多带有哲学意识,其研究目的是在观察和哲学反思过程中寻求关于创造性想象本质的结论。真正意义上的创造力研究应该说始于本世纪二十年代。1916年,美国实用主义哲学家、教育家杜威率先提出了学校培养创造型人才的学说,并进行了深入的研究探讨。美国教育学家特尔曼从1920年开始探索创造力与智力之间的关系。1938年,美国的奥斯本在社会科学与自

然科学的边缘创建了一门系统的新科学——创造学,提出了世界上第一种创造技法——“智力激励法”。1941年他发表了世界第一部系统研究创造思维的专著《思考的方法》。本世纪50年代以后,创造力研究进入了一个全新的境界。1950年美国心理学家吉尔福特首先制定了创造力的量表。接着心理学家托兰斯又提出创造力的特征与表现。德国心理学家韦特默专门对创造思维进行了研究。另一位德国心理学家莱尔施则从性格学角度对创造性想象进行了阐述。如果说,这一时期人们着重研究了有关创造力的理论的话,可以说前苏联著名教育家、心理学家和教学论专家赞科夫则从1957年至1977年通过长达20年的教育实验研究,使创造教育趋向于系统化,赞科夫提出了教育应发展学生三个方面的能力,即(1)观察力;(2)思维能力;(3)实际操作能力;基本上确定了创造教育的核心内容。在学校培养学生创造力的过程与方法方面,前苏联著名的教育实践家和教育理论家苏霍姆林斯基做出了卓越的贡献。他提出了把培养学生的智力作为目标,把知识传授作为手段,把充实学生的崇高的精神生活作为特殊任务,并使三者有机协调与结合起来的过程与方法。自六十年代开始,日本进入了“教育改革时代”,开始致力于创造力开发的研究工作,取得了一系列重大的理论成果和实践结论。他们把创造力当做日本兴亡的关键。1982年,日本成立了创造学会和创造开发研究所。在创造教育的教材建设、课程设置以及创造教育教学方法等面取得了显著的成绩。除此以外,法国、英国等发达国家也纷纷把提高国民素质作为教育改革的核心和“国家最优先发展的课题”。

总而言之,创造力和创造教育的研究经历了很长时期。随着人们认识的不断提高,创造力和创造教育研究逐渐成为各国研究的重要课题。正如日本大阪市立大学教授佐藤三郎所总结的那样:“创造性教育本来就是教育的本质所蕴含的,不管产业界如何煽动,不是靠一闪念的技法和功夫就能提高其效果的。在民主主义学校体制

中,不去扎实地激励人们从事和创造发挥每一个儿童的创造性智力的朴实的研究和实绩,而是心急火燎地建议根本改革教育制度,是错误的”。“如果一个人缺乏这方面的能力(创造力),那么他在学术和职业方面的潜能就得不到发挥,甚至变得没有意义。”尤其令人可喜的是近年来广大发展中国家也开始实行教育培养目标的战略转轨,已明确地把培养创造力的创造教育作为教育的基本方向和根本目标。1989年底在北京召开的“面向二十一世纪的教育”国际研讨会上,创造教育(创业教育)被列为联合国教科文组织亚太地区办事处教育革新发展服务计划(APEID)的项目之一。同年12月,APEID在泰国曼谷召开了“提高儿童青年创业能力的革新教育规划会议”。会议详细地制定了开发策略和实施这一项目的地区行动计划。中国、印度尼西亚、菲列宾、斯里兰卡和泰国等国参加了这一革新教育的实验工作。因此,可以说创造教育已成为“全球发展趋势”,前景广阔,但问题和阻力也不少。前联合国教科文组织副总干事、国际教育局主任,被誉为“对教育的最新发展是个始终不懈的、富有批判精神的见证人”的法国教育学者让·托马斯总结说:“问题是顽固的,而且往往在加剧;研究也是顽强而勤勉以赴的;解决已经在望;改革相继不断;变化恒恒不息;举世都在努力”,而改革的真正意图是为了“更好地适应社会现状和适应人们能够辨别的社会的未来”。

当代创造教育研究的核心与成果

创造力是人类赖以生存和发展的一种能力。可以说人类发展史就是一部创造的历史,也是不断提高自身创造力的历史。但是,在以往漫长的历史发展进程中,人类更多地注重研究和探讨人本身以外的自然界,忽视了对人类自身的研究。因此,法国启蒙思想家卢梭曾

经指出：“人类的各种知识中最有用而又最不完备的就是关于人的知识”。在心理科学尚不成熟的古代，人们往往把自身的力量视为神所赋予，提倡“神授说”或者“遗传说”。随着人类活动范围和程度的不断扩大与加深，关于人类自身的知识也逐渐完备起来。其中一个关键问题便是心理科学成为一门独立的科学分支，开始专门研究和深入探讨人类自身的各种“神奇现象”。为此，自从心理学成为一门独立学科并日趋科学化，有关创造力研究开始有了令人欣慰的进步。早在本世纪初期，德国学者塞尔兹(1913年)、韦特默(1925年)和东克尔(1935年)就开始了创造力的研究工作。在美国则有特尔曼、奥斯本、托兰斯、帕内斯等人的研究。直到50年代，有关创造力研究逐渐建立起一整套科学的体系。

在长达半个多世纪的研究过程中，心理学家、经济学家、教育学家、社会学家以及创造学专家广泛开展了多角度、全方位的研究。研究的核心问题按时间发展大致可以分为三个阶段：一是本世纪初期至二战结束，学者们集中进行了理论研究和阐述。其中重点探讨了什么是创造力？分析了创造过程和创造心理。研究的方法是采取了(1)多学科、多角度地进行理论分析或称基础理论研究；(2)通过有创造力者的“回忆”或“自我分析”创造过程而进行分析。二是二战结束至六十、七十年代，这一阶段学者们开始“另辟蹊径”，着重对创造力的构成进行因素分析并着手制定了相关的测量工具；同时也采取了较多的实验研究方法。三是自七十年代以后至今，重点进行了创造力的培养、开发等实践研究。其中，“最惹人注目的还是把创造性教育同改进中小学的基础、基本的普通教育的内容与方法联系起来抓的做法”。这一阶段研究的特点是实施创造技法的训练，并辅之以创造性测验，编订教学用教材，研究的方向与目标则是力图开发所有儿童的创造能力。

纵观整个创造力研究的发展，无论在理论方面，还是在实践方面都取了重大的突破，取得了一系列的成果。

(一)理论研究成果

其一,创造力是人所具有的普遍的一种潜在心理能力。半个多世纪来,国内外众多的创造学研究者对创造力开展了广泛的研究。诸此:日本学者佐藤三郎、思田彰、乾侑的研究;美国学者托兰斯和奥斯本、沙利文以及吉硬福特等的研究;苏联学者卡尔梅科娃、鲁克的研究;德国学者韦特默、海纳特等的研究以及我国陶行知的实践活动都从理论和实践上证明了“每个人都有创造力,只是大小程度各异”这一结论。一致认为“创造力是教育、培养和实践的结果”。其中日本学者乾侑的研究和美国学者托兰斯的研究更具有针对性成果。乾侑的研究表明9岁以前是儿童创造力的启蒙阶段,9—22岁是培养创造力的关键时期;托兰斯等的研究也得出了“从幼儿期到小学三年级儿童创造力发展很快,并且男孩超过女孩,但在5岁时出现第一减速期。三年级至四年级,发展速度明显减慢,九至十一年级又表现出了速度加快的趋势”这一具体的研究成果。其二,“领悟了创造行为的作业方式,在各行各业,几乎都能激发潜在的创造力量”。

从分析创造过程的思维模式出发,基本上确定了创造行为的创业方式:

1. 创造行为的静态模式

这一模式以具备一些不同的、归属智力范畴的个性特征为前提。根据吉尔福特的研究,创造性个性的特征因人而异。为此,吉尔福特着重对创造思维进行了分散的描述与划分。他认为,创造个性的特征主要在(1)对问题的敏感性;(2)思维的流畅性,包括形象流畅性、语词流畅性、联想流畅性、表达流畅性;(3)思维的灵活性:自发灵活性、顺序灵活活;(4)独创性;(5)分析综合能力;(6)发现或改组新定义的能力;(7)思维强度(penetration,洞察力、穿透能力)等方面表现出来。

2. 创造行为的动态模式

对于创造活动过程,长期以来各学派的心理学家、创造学专家进行了广泛而深入的研究。其中较为公认的早期的理论是由约瑟夫·沃拉斯(J·Wallas)于1926年提出的解决问题过程的一种所谓的“四阶段理论”。他认为创造过程包括准备、孕育、明朗、证实四个阶段。到了五十年代,经过雷维兹、克雷希和克鲁菲尔德等人的完善与进一步地“精致”,使“四阶段理论”更加“精练化”了。雷维兹等人认为创造活动过程包括如下一些过程:

——第一阶段为准备期:包括检查和清理问题。这一阶段的特征是创造者高度紧张,全神贯注,努力对对象进行深入的探讨。这一阶段易产生的问题是,创造者往往埋头于大量的事实经验、文献材料之中而理不出头绪,找不到问题的症结,因此不能进入到创造性活动的下一阶段;

——第二阶段为酝酿期:如果创造者经过长期的准备与思考,并试遍传统的办法仍无法解决,那么他将活动的重点从意识区转到无意识区,问题“暂时被搁置”,实际上对问题的思考在无意识地进行着。这一“暂时搁置期”既可能是短暂的,也可能是漫长的,甚至多年。在这一阶段,“休息”方式也因人而异。有的人养神休息或者睡觉,也有的人则可能通过运动或散步来“散心”。一旦考虑成熟或受到某种“启发”,便会产生新发现,这时创造进入了第三阶段。

——第三阶段为灵感期,在此阶段,创造者已经抓住了问题的症结,产生了解决问题的方法。这一阶段的特征可以描述为“豁然开朗”,表现为“啊!原来如此,我找到了”。

——第四阶段为完善期:在这一阶段,创造者根据已有的证据,为了准确地阐明问题,全力以赴,锲而不舍,不倦思索和探求。在这个最后阶段,意识功能又开始发挥作用。

如果将上述四阶段用一简单公式表述的话,那么就会变成“紧张→松弛→灵感→紧张”这样一种动态循环模式。

3. 创造行为的个人模式

这一模式可以看作是静态、动态模式的“某种”综合,同时也是一种扩展。只有创造型式物才能做出超越一般的创造性成就。其中,智能、动机和社会心理诸因素都起着突出的作用。

(二)影响创造力发展的诸因素

创造力是一个正常的人所具有的一种潜在心理能力,这几乎是不容置疑的科学结论。在得出这一结论的同时,学者们对影响创造力发展的诸因素进行了大量分析和实验研究。总结起来,主要有以下四点因素:

1. 社会文化因素的影响

社会、文化因素与创的创造力发展有着密切的联系。据有关创造力发展的种系研究和遗传生物学研究发现,某些种族确有一定的创造才能。这些种族都有一些共同特点:对文学的热爱,对教育的重视,对抽象概念的领悟以及以稳定的家庭结构,都有利于传递传统文化。另外一些跨文化的比较研究也发现,在鼓励独立性、创造精神,主张男女平等的开放性社会中,儿童的创造力水平普遍较高而男女差异也较小,而在强调专制、服从、男女地位悬殊的封闭性社会中,儿童的创造力水平普遍偏低,男女差异也较大。来自独裁的文化环境的儿童往往表现出退却、服从、逃避现实、缺乏创造精神。而在为利于创造的社会风气下,丰富的环境刺激及多方面的文化交流则会促进旺盛的求知欲,促进联想、发散等创造性思维的进行。因此,卡尔·罗杰斯认为:“一个在整体上是被动而墨守传统的民族,是不会有能力面对愈来愈大量出现的问题的。个人、集体和国家,尚不以新的方式设想如何跟上这些复杂的变化,那就不可能再有进步。”在这样一种墨守传统的封闭的社会里,“教育总是倾向于把一些个人培养

成为循规蹈矩的,恪守陈套的人,这种人与其说是自由的思想者、创造者和具有独特性的人,不如说他们仅仅是“完成了”他们的教育的人”。

据克罗伯、怀特等人的研究,“天才的潜在性要比天才的实际出现更为众多”。其中一个关键的制约因素便是缺少一个被 S·阿瑞提称为“创造基因”的社会文化环境。除此以外,格雷的研究“令人信服”地证明了良好的经济、社会文化、政治因素对创造力发展的有利作用。为此,格雷研究设计了挑选和评价具有高度创造力的人的标准。这些标准是:

- (1)这个人的创造在他以后的长时间内是否还被他们所重视?
- (2)他的活动展示出人道主义了吗?
- (3)他超越他那个时代的局限性了吗?
- (4)他对同时代的和后来的创造者有着怎样的影响?
- (5)他是怎样创造的?
- (6)他在各方面的才能如何?
- (7)除了形式和美之外,他的活动体现出社会思想意识了吗?

上述标准从另一个方面反证了社会因素对个体创造力发展的影响。

有鉴于此,S·阿瑞提曾详尽地研究总结了九个社会文化创造因素:

- (1)文化手段的便利;
- (2)对文化刺激的开放;
- (3)注重正在生成的而不只是注重已经存在的;
- (4)无差别地让所有的人自由使用文化手段;
- (5)在严重压迫或专制排外之后获得的自由,或者哪怕是保持着适当的差别;
- (6)接受不同的甚至对立的文化刺激;
- (7)对不同观点的容纳;
- (8)重要人物的相互影响;

(9)对鼓励和奖励的提倡。

2. 环境及家庭的影响

奥斯本曾经对《名人录(Who's Who)》一书进行了研究。考察表明,那些被公认的创造者中,有非常大的一部分出人生在农村。即出生在农村的,比出生在城市的人有更大的机会成为出众的创造者。对杰出科学家的调查也证实了这一点。因此,奥斯本曾得出了“城市生活扼杀创造力”这一结论。日本学者恩田彰等的比较研究也得出了类似的结论。恩田彰等人认为:“文明过度,生活于其间的人的身心就必定软弱”。

就家庭环境而言,他们发现,比较富有创造性的科学家和其他人,往往来自不幸的家庭,有些人的童年期甚至是悲惨的。因此,吉尔福特总结说:“运气不好的儿童和家庭中排行较前者,面临着大量需要解决的问题,这就使人们有更多的机会来发展解决问题的能力。城市生活远比农村生活更有规则。因此,城市儿童没有面临过某些种类的问题。他们很可能确实遇到过较多的人际关系的问题,然而这可能有助于形成行为领域里的创造力。”

韦斯伯格等人的研究表明,父母在儿童创造力发展上起的作用所不同。母亲的强制行为同儿童创造性思维能力有负相关,创造力高的儿童同父亲接触较多,父子关系与儿童的创造能力高低有较高的正相关,父亲对儿童创造力发展的影响比母亲的影响大得多。

3. 学校教育的影响

教育能为发展有效创造力起作用,这已成为一条公认的法则。只有头脑里装有知识、经验、事实,个体才可能运用它们来进行创造性思维,因此,高质量的教育为创造力的发展提供了基础。

在总结1950—1970年这一时期研究创造力的成果时,吉尔福特说:“其中肯定会有最突出和最持久影响的是与教育有关的那部分”。按卡尔·罗杰斯的说法,教育有助于提供“心理安全”和“心理

自由”这两项创造型个人所必需的条件。

自从五十年代中后期以来,创造教育的实验研究工作掀起了一个个高潮。奥斯本创建了“创造性教育基金会”,该基金会自成立之年起,成功地举办了每年一度的“创造性问题解决讲习班”。最显著的学术结果之一,是在纽约州立大学布法罗分校建立了“创造力研究中心”。该中心设置一门为期四个学期的大学生创造性思维的学程,同时还开设了这门课程的研究生课程。其它一系列中心对创造性教育也有较大影响。托兰斯在明尼苏达大学教育系开始他的研究活动,他把主要注意力放在小学生上。尤其显著的是由佐藤三郎参与指导的日本鸟取大学附属小学的创造教育追踪研究。该校的创造性研究,汲取了当时介绍的创造技法和创造性测验,终极目标是编订教材,成功地挖掘了过去潜藏于身心障碍儿童中的创造性。

就目前状况来看,“创造力”究竟是什么,我们实际上知之不多。但是我们知道怎样刺激个人身上的创造行为。这就是帮助他们去表达那在他们身上创造潜力”。而研究“似乎已充分指出,在个人天赋的创造才能和他各种创造的实现之间的差距,是能够通过创造性思维的有意识的教育而予以缩小的。”

4. 个体因素的影响

个体的自身素质对于他的创造力的发展具有很大的影响。可以说,半个多世纪来,创造力研究的最大的成就就在于详尽地研究和分析了创造力发展过程中个体自身所必需的素质和条件,在这个问题上取得了较为丰硕的成果。这些成果包括创造者必须具备一定的智力水平(IQ)较强的动机和抱负水平以及良好的个性品质。在这方面,奥尔布雷克特进行了相当出色的工作。他总结了创造者所应具备的良好的个体素质(主要是心理素质)。他认为一个创造者应该具备以下十个方面的特征:

- (1)思维的灵活性,包括对模糊性的容忍;
- (2)与灵活性有关的信息开放;

(3)使知识系统化的能力,使知识成为有结构的、逻辑化的和连续性的东西;

(4)抽象思维能力、概念化能力;

(5)流畅性、实现新的综合以及思想模型的能力;

(6)幽默感,这是心理适应和积极思考的一部分;

(7)积极思考,包括减少抑郁影响的“输入选择”;

(8)智力勇敢,它转变为高坚持性和动机;

(9)对顺应(同化)的抵抗,即不为社会的价值观而丧失自身的价值观;

(10)感情恢复力,一种自寻快乐的能力,它来自于善于调节者有意识的选择。

海纳特曾从创造者个人思维模式方面,分析、总结和概括了影响创造力发展先决条件。这些条件是:

——不受利己主义的干扰。利己主义会导致过强的自我意识:竭力追求强权、威望和功绩。

——不受冲突、畏惧和强迫的干扰。

——不受紧张刺激的干扰。

——减少信息的必要性。要保护自己免受信息泛滥的干扰,过多的信息刺激使深刻的思维化为乌有。

——集体和对话的必要性。创造活动需要集体的彼此对话和交流。

——自我和对象的同一性。把解决问题作为动力和动机,为此而忘我工作,将问题同自我视为同一。

——分散思维和辐合思维的综合。创造力只是在扩展个性的意义上才有可能产生,辐合和分散思维活动必须共同起作用。

尤其值得一提的是罗杰斯的研究对于教育教学具有较大的现实意义。罗杰斯说:“我终于相信在安全和自由这两者的一些心理条件中,存在着我们可以获得建设性创造力的最大限度机会”。他认为

为,为了使一个人的创造力充分地获得发展,必须使他达到心理安全和心理自由。在罗杰斯看来,心理安全依存于三个条件:一是接受个人的无条件价值。亦即应当允许个体按其本人的方式来发展。在这样一种安全的气氛中,使个体渐渐地学会成为“真正的自己”,而且能够自发地尝试他的自我实现。二是建立一种没有任何外部评价的气氛。罗杰斯认为,“评价,其实总是一种威胁,总在制造防卫的需要,因而总在压抑某一部分经验。”三是移情的理解。这里罗杰斯特别强调心理相融的作用。罗杰斯认为:“个人在这个气氛里,就会允许他固有的个性在新颖而各异的形态下、以衔接周围于他的那个世界的方式透现出来,表达出来。所以,这对于创造力是主要的鼓励之一。”

“心理自由”是罗杰斯强调的另一方面。罗杰斯强调应该允许个人有象征性表达的充分自由。“因为这是允许他成为他真正的自己,可以完全自己地思想和自由地感觉。这鼓励,是鼓励他向着凡是能构成他的创造力的一部分的知觉、概念和意义,广角度地敞开。”

(三)培养创造力的具体策略

思维训练是迄今为止国外创造力培养中所提出的最基本、最重要的策略。以下对美国及日本在这方面的举措加以概述。

1. 美国的思维训练特点

鉴于本世纪六十年代以后美国经济的不景气,英国决心大力从事智力开发,重视创造思维的培养。1973年,分别在麻省理学院、卡纳吉—梅隆大学和俄勒冈大学创办了三个“创新中心”;1978年又在犹他大学增设了全美第四个“创新中心”。创办“创新中心”的目的旨在把大学生培养成未来的创新人才。这场思维训练活动迅速在美国展开,造成了生机勃勃的技术创新气氛。1983年的伤—“危机宣言”,又一次给美国敲响人才危机的警钟。该宣言宣称:“富有技能

的才智,成为国际贸易的新的原材料之一,而美国学校教育并没有履行好自己的职责”。注重美国新一代思维能力培养的呼声,在1984年9月的《为二十一世纪而教育美国人》这一报告中表现得更为强烈。报告认为:“美国作为举世瞩目地领导着全世界跨入技术时代的国家,未能为它的儿童提供二十一世纪所必需的智力工具”。

在上述社会背景下,美国社会各界对思维训练,尤其是创造性思维的训练倾注了极大的热情,投入了大量的人力、物力和财力。

目前,在美国主要有以下一些主要的思维训练方式:

(1)“工具性增值”思维训练模式

这一模式最初是由以色列心理学家雷文·弗厄斯坦于1980年设计的,后在美国广为流行。弗厄斯坦认为,训练材料只是达到思维能力发展的一个“工具”,借助于这一“工具”,即可使思维得到改善。谈方案包括①圆点定向;②比较;③范畴化;④时间关系;⑤数目递增;⑥指令;⑦艺术图案设计;⑧转移关系等类型。通过该方案的训练,力图矫正人的认识缺陷,其中主要有:①无计划的感情冲动和无系统的盲目活动;②不能同时思考信息的两个方面,缺乏以整体方式来处理材料;③对问题不敏感,而感觉对问题的存在之后,又不能作出充分的解释;④缺乏主动自觉的比较,或把比较局限在一个有限的范围之中;⑤验证假设时缺乏策略,或策略不当;⑥论证问题时缺乏逻辑论证的主观意愿;⑦对现实断章取义,不能使自己的知识经验有效地融会贯通。

(2)“儿童哲学”思维训练模式

这是利伯曼等人于1980年设计的一种以思维训练为目的的方案。该方案的材料是由一系列“专门思考思维”的短文构成。其目的是通过受训者阅读材料、讨论和练习,习得“刻意安排的一种思路”。

该方案包括:①概念形成;②范畴化;③提出因果关系;④进行演绎推理;⑤一致和矛盾;⑥鉴别假设;⑦把握部分与整体之间辩证关

系 ;⑧类比思考 ;⑨提出问题 ;⑩把握“在逻辑上,‘肯定’陈述句是不可能的” ;⑪把握“在逻辑上,否定‘陈述句是可能的’ ;⑫将原理应用到现实中来等基本思维技能。

(3)“芝加哥掌握学习阅读方案”思维训练模式

“掌握学习”最初是由卡罗尔于六十年代初提出来的,后经布卢姆发展而成为独立的教学方法,“芝加哥掌握学习阅读方案”就是由琼斯等人根据掌握学习的基本原理设计的一种专门的思维训练模式。它强调对学习技能和策略的掌握。该方案有四本训练教材,每年一本,分别教授不同的技能。

(4)AUTA 模式

AUTA 模式是由戴维斯等人于八十年代初期设计的一种“四初创造力培养方法”。它介绍了成为创造能力较强的人的步骤,创造力培养的教学顺序,赋予无形态的“创造”论题以某种结构。因此,该模式对加强创造态度和意识、能力,创造思维技巧和创造思维方法的内容和活动,拟定了合理的顺序。戴维斯 AUTA 包括意识(awareness)、理解(understanding)、方法(techniques)和自我激励(Self-act stimulation)四部分。其中,意识指加强学生的创造意识,理解指让学生理解题目,方法有“个人创造思维方法”和“标准创造思维方法”。自我激励是整个顺序所期望的结果,意指通过教育来培养学生具有良好的个性品质——有能力、自信、调整性强、有民主作风、兴趣广泛,肯钻研等等。

2. 日本的思维训练特点如下:

“思维”被称为是日本的“唯一资源”

早在六十年代初期,就制定了《国民收入倍增计划》。该计划认为:日本“今后的经济进步同社会福利的提高,极大地依赖于国民能力的有效利用”。为此,该计划的目标之一就是“培训人才”。这一时期,日本广泛地展开了关于“学力论”的讨论。进入七十年代后,思维训练研究有了长足的进步,具体体现在 1979 年的“高考改革运

动”。与此相对应,日本中学也作出了相应的调整。从现行新教学大纲来看,突出了:

①精选最必要的基础知识,简化讲法,增加新材料,减轻学习负担;

②加强基本训练,强调独立思考,重视培养学生发现问题、归纳问题和解决问题的能力等。

日本的思维训练有三大特点:

第一,创办专门学校。自1954年创办第一所“星期日发明学校”以来,现今已发展到近40所。这种学校对学生来源不加限制,教学形式别具一格。先安排学生个别接触和交流创造经验。在此基础上,教师进行个别辅导。当有了新的创造设想后,则立刻撰写申请报告。据统计,日本通过“星期日发明学校”已培养了一大批象吉泽台助、内山昌等颇有建树的发明家。1974年,日本独辟蹊径地创办了“少男少女发明俱乐部”,为青少年的思维训练提供场所。

第二,各行各业普遍开展“设想运动”。在日本,各行各业广泛悬赏征求创造发明设想,设立各种奖金来鼓励、提倡这一运动。例如,著名的丰田汽车公司,在总公司设立了“创造发明委员会”,负责推动和领导这一运动。在各级下属执行部门,都组织起“创造发明小组”以使开展具体活动。据统计,通过开展这一运动,取得了显著的经济效益。

第三,结合普通教育进行创造力培养。这一点可以说是日本区别于其它发达国家的一大特色,显示出日本人的远见卓识和勃勃雄心。自六十年末期开始,人们采取了“把创造性教育同改进中小学的基础、基本的普通教育的内容与方法联系起来抓”的做法。其中,尤其像佐藤三郎负责指导的鸟取大学附属小学的创新教育实验取得了令人瞩目的成就。除此以外,日本中学广泛实行一种“催人思考”的教学方法,即“自立学习”。这种自立学习有两种类型:一种是探究学习,偏重自我思考,多用于理科教学;另一种是解决课题学习,偏

重技术活动,多用于技术和家事科目。这些活动证明:通过教育“有效地培养了学生的科研能力”。近年来,日本已明确地提出了二十一世纪日本教育的两个方向,一是创造教育;一是国际教育。在当今日本社会,培养创造性思维能力已形成了一股强大的社会思潮。

创造性教育的目标

创造性教育的目标与任务是创造性教育体系中的根本问题。它既是创造性教育的出发点,又是创造性教育的归宿,贯穿创造性教育过程始终,决定着创造性教育的质量与创造型人才的素质。

创造性教育以培养创造型人才为总的目标。但这里所说的创造型人才,并非传统教育意义上的全面发展的人,而是全面发展的创造型人才(下面,简称创造型人才)。我们这样讲是因为各国的传统教育所培养的人,无论是美国的“和谐发展的人”,还是苏联的“全面发展的人”,以及日本的“协调发展的人”,都不是创造性教育意义上的创造型人才,而是知识型的人或技能型的人,这是创造性教育与传统教育的质的区别。那么,创造性教育据以培养创造型人才的的基本内容是什么呢?刘潮、吴光威老师分析如下:

1. 培养创造性品格

创造性品格对于创造型人才是头等重要的,它在创造活动与学习活动中起着动力作用、导向作用和决定性作用。在资本主义制度下,传统教育并不重视人的创造性品格的培养,只是片面地传授现成的知识与技能,培养有知识的工具。正如马克思所说,“资产阶级的这种教育,对绝大多数人来说,是把人训练成机器”。就连资产阶级改革派也不得不承认资产阶级的传统教育是“给不公平的社会生产‘柔顺的且有熟练技能的劳动力’的上等工具”。在社会主义制度

下,我们的教育虽然与资产阶级的教育不同,培养的是德、智、体全面发展的人,但这并不等于培养了具有创造性品格的人。因为我们的教育并没有完全摆脱传统教育体系的束缚,在其基本功能方面仍然严重地存在着片面传授现成的知识、经验和技能的倾向,缺乏促进人的发展与创造科学文化的那种活力。因此,为了培养创造型人才,无论哪一个国家,都必须把培养创造性品格,作为创造性教育目标的基本内容,在教育体系中固定下来。

什么是创造性品格呢?我们所说的创造性品格,不是那种以追名逐利、极端个人主义为动力的创造性品格,而是国内外心理学与创造学研究所发现的并为人们所公认的那种对于从事发明创造活动与创造性劳动的人具有巨大内在动力作用的品格。如:献身于人类事业;强烈的求知欲与好奇心;自我发现难题,竭力探索各种创造性问题的解决;有进取心与奋发精神;坚强的自信心,不为艰难、困苦与琐事所制约;不因挫折与失败而后退;敢于知难而进;独立的个性;善于思考,不受传统、常规、固定观念的束缚;建设性的批判精神与科学的怀疑态度;不因循守旧,具有认识上的灵活性;乐于接受各种经验以及以自己的感官接触事物取得直接经验;情绪稳定与意志坚强;富有信念、恒心、毅力,等等。

至于如何按照这些品格设定各层次的实际培养目标,必须根据各种各级教育的特殊性、各学科的特点以及学生的具体情况而定。一般地说,中小学应该着重培养诸如:一定的进取心和从事创造劳动的志向;科学的好奇心和强烈的求知欲;独立的个性;合理的科学怀疑精神和对所学材料的某种批判态度;勇敢精神,特别是勇于探险、勇于克服困难、勇于首倡和标新立异的精神;既埋头个人钻研,又乐于助人和合作;信心、恒心、毅力等创造性思想品质。而大学则应该有更高层次的实际培养目标,如:按事物本来的面目认识事物的态度;敢于突破现有理论、概念、范式、方法的精神;不盲目崇拜权威、敢于赶超;对传统善于创造性的批判和发展;独立思考等创造性思

想品格。

但是,设定各层次的实际培养目标必须遵守一定的辩证原则。即:既要发挥人的首创精神和创造性,又不能脱离现实生活流于空想;既要传递现代科学文化知识,又不使人陷入现成的模式之中;既要发挥人的天才、能力与自我表现,又不助长个人主义的滋生;既要重视个人的独特性,又不能忽视集体创造意识的培养,等等。不这样必将导致非此即彼的极端化,使培养目标落空。

2. 培养创造性能力

首先,我们必须明确创造性能力对培养创造性人才的重要性。关于这个问题,国内外一些研究者的研究都得出一致的看法。瑞典心理学家与教育学家皮亚杰说,真正的智力不能是再生性的,“智力的基本功能在于理解和发明”,“把理解从属于发明,把发明视为一个不断建设有结构的整体的过程”。他还指出“主动发现现实的这样一种教育,显然要比要求青年人按照既定的意志行事,按照现成的真理去认知的那种教育高明得多。”美国心理学与教育学家布鲁纳提出,教育目标“不但包括掌握一般原理,而且还包括培养学习和调查研究所需要的态度,对待推测和预测、对待独立解决难题可能性的态度”。他强调培养直觉思维能力以及“机灵的推测、创意丰富的假说和大胆作出具有飞跃性的试验性结论,这些是从事任何一项工作的思索者极其宝贵的财富”。苏联教育学家苏霍姆林斯基直截了当地主张:“智育包括获得知识和科学世界观、发展认识能力和创造能力”。我国著名学者周谷城从另一个侧面说明了培养创造性能力的重要性。他说,演绎推理是从某个普遍法则出发,将其运用于具体事例,所得结论是由前提所规定的,所以对事物自身的性质没有增加什么说明或解释。归纳推理可以使已有的认识范围更加扩大,但对事物自身的性质也是没有增加什么说明或解释的。类比推理也是以既知为前提猜测未知的。因此,通过逻辑思维应用既有知识解决问题,即使有些新意,也不能称其为创造性能力,即以培养再生性思维能力

为传统的教育培养不出人的创造性思维能力的。甚至苏联的老牌传统教学论专家斯卡特金也明确指出：“旧时代所需要的是具有繁重知识的执行者”，而现代社会则要求为其“提供具有创造思想的人才，勇于打破常规，在科学技术、经济、管理等方面探索新道路、新方法的人才”。显然，这些研究者都主张培养人的创造性能力，作为教育目标的一个重要内容。

其次，我们要明确什么是创造性能力。一般地说，创造性能力是：在强烈的思想感情或意志动机驱动下感知、发现问题的能力；分析综合问题的能力；提出新的假说的能力；发明、发现解决问题的新方法的能力；对假说进行验证与改正的能力，等等。这些能力具体到教育对象——学生即表现为创造性学习能力。

国外教育理论界普遍认为对于中小学来说，这些创造性能力一般应表现为以下五种能力。一是能够看到和提出具有学习、理论或实践意义的认识任务，或能够超出自己现有知识范围发现有待认识的新问题；二是能够确定计划并建立行之有效的完成方法；三是能够积极地开动思维机器探究创造性地解决问题的途径与方法，能够对所得新知识独立地作出理论性概括、形成概念；四是能够对所得解决方案（结果）进行检查，并善于找到客观评价的方法；五是能够创造性地运用创造思维方法，如智力激励法、原型启发法等创造性的解决问题、发明和创造。

对大学来说，这些创造性能力一般应表现为以下四种更高层次的能力。一是设想能力。包括明确提出目的、课题、假说、研究任务的能力；找到研究对象和分析所得数据最佳方法以及评价研究对象标准的能力。二是认识能力。包括感知课题情境的能力；利用已知方法解决新课题的能力；通过假说发现解决问题方法的能力；论证假说的能力；验证解决结果的能力；下定义的能力；作结论的能力；利用数学方法的能力；计量的能力。三是组织能力。包括组织研究项目的的能力；进行实验的能力；组织综合研究的能力；建立研究参加者相

互联系的能力 ;根据参加者的特长分工合作的能力 ;开展信息交流工作的能力 ;组织学习的能力 ;组织集体工作的能力 ;建立思想统一的集体的能力。四是交际能力。包括全面地、客观地对待他人的能力 ;在共同工作中取信于人和同甘苦的能力 ;预见和防止冲突的能力 ;公正地、策略地、与人为善地批评同学、虚心接受批评的能力 ;善于利用交际活动或学术交往加深友谊和开拓自己思维空间的能力。

在设定各层次的实际培养目标时 ,亦应根据各种各级学校的特殊性、各学科的特点、学生发展情况、思维发展阶段并与创造性品格统一起来全面考虑 ,同时遵守一定的科学原则。即按照由易到难、由简到繁、由单一到综合、由低层次到高层次等循序渐进的原则 ,把创造性能力具体地贯彻到教育实践中去。只有这样才能有助于创造性能力的培养 ,实现预期的目标。正如联合国教科文组织在《学会生存》一书中所说 :“ 发挥人的创造性并不是放任人性的自由表现。发现与发明也要遵守一种为人们自由接受的原则 ”。

这里应该强调的是 ,我们把创造性品格与创造性能力作为培养创造型人才的教育目标的两个科学内容 ,是因为人的创造性既不是唯智的 ,也不能单是思想、情感、意志的过程 ,只有创造性品质与创造性能力有机的统一 ,才能实际转化为人的巨大的创造性物质力量。

创造性教育的任务

创造性教育的任务在于把创造性教育目标具体地贯彻到教学过程去。

对于成人教育来说 ,创造性教育的任务 ,一方面可以把创造性品格与创造性能力 ,作为专门知识以及经验、技能和方法 ,学用结合地传授给学生 ,以启迪他们的创造性思维能力 ;另一方面亦可结合学科

把教学过程作为发明、发现、创造、研究过程讲给学生,以及通过课程设计、毕业设计、科学研究活动以及实验等活动,开发他们的创造思维能力。因为任何发明、发现、创造、设计、科研、实验等都要经过一定的创造性活动过程,都是主体紧张艰苦的创造性思维活动的结果。学习它,掌握它,就是主体攀登未来创造高峰的阶梯。

对于中小学来说,创造性教育任务在于教学活动以及课外活动中具体贯彻创造性品格与创造性能力的培养。一方面要把创造性品格与创造性能力的培养与各学科特有的内容与方法(研究方法、发明创造方法等)统一起来,作为各学科的教学任务,有计划地贯彻下去;另一方面也要通过创造性解决问题的学习过程(探究学习、发现学习、研究课等)讲授一定的学科内容(主要是原理、规律、法则、基本方法等具有探究学习或再发现价值的内容)。

把创造性教育目标作为教育任务具体贯彻到教育实践中去,是个复杂的问题,有待专家学者的研究,更有待于教育实践。为了对这个问题有个具体的认识,我们举以下两个实例:

【例一】

自然学科的培养目标与任务。这是美国新课程改革中最有代表性的学科培养目标与任务。它包括:

- (1) 基本知识与理解。
- (2) 科学探究过程之一:观察与测定。
- (3) 科学探究过程之二:发现问题,谋求解决方法或提出假说。
- (4) 科学探究过程之三:解释信息资料与经过处理作出一般化表述。
- (5) 科学探究过程之四:形成理论性模式或验证、修正。
- (6) 应用科学知识与方法。
- (7) 掌握操作技术、实验技能等。
- (8) 养成必要的思想品格与兴趣。
- (9) 形成定向能力。

【例二】

一般学科的培养目标与任务。这是美国著名创造性教育专家托兰斯经过实验研究,为一般学科在课堂教学与课外活动中开展创造性教育提出的目标与任务。它包括:

(1)给学生提出一种暧昧的、缺乏确定性的、或互不相容的、或有短缺因素的问题,让他们自己发现问题,然后给予指导,创造性地解决问题。

(2)创造某种问题情境,刺激学生主动猜测与积极探究,使他们体验成功的喜悦。

(3)指导学生运用类比启发法从其他异质事物中寻求解决问题的启示或途径。

(4)启发学生对同一问题从不同角度提出各种不同看法。如从个人的社会的、心理的、物质的、精神的角度提出不同看法。又如一题多解,一物多用,得出一些派生性或间接性结论,等等。

(5)提出刺激性问题,激发学生想出新方法来探究已知事物。

(6)提供有限的信息资料,让学生自己作出某种推测、预测或想象。

(7)把教学内容设计成一种只包括解决问题的方向或只是一个解决问题的线索的课题,让学生独立研究解决或引导他们运用某种创造性思维方式得出答案。亦可提供有欠缺、有问题的材料,让学生探求完善的可能性。

(8)鼓励学生超越已学知识范围,跨进未知领域学习。包括在讲授新知识之前,引导学生解决他们用现有的知识所不能解决的问题,迫使他们独立地探求新方法解决问题。

(9)激励学生对解决问题的困难、限制性条件或复杂要求采取进攻的态度,充满必胜信念。

(10)要求学生把学习材料中所有的或自己见到的事物、场面或过程作出形象化的表述,或使之视觉图像化。

(11)鼓励学生编造自己幻想的场景,神话般的奇迹或梦想之谜。

(12)要求学生对已知问题作出高水平的或不平凡的解决。

(13)鼓励学生结合某种学习内容进行一项设计或改造一项设计。

(14)要求学生把某一知识或学习材料的某一部分重新构思和改写。

(15)要求学生把简要内容或暗示扩展成章,把记叙部分改为对话,把想象中的世界加以生动的描述。

(16)不断提高学生质疑能力和水平,发扬开放的、合作的、以诚相见的精神,形成尊重他人独立见解和创造性言行的集体风尚。

以上两例,特别是例2对于各科教学具有一般性实用价值,可以作为各科教学具体贯彻创造性教育目标与任务的参照系。

当代教育家论学生创造能力的培养

在西方教育史上,许多教育家在教育实践中,对学生创造能力的培养给予高度的重视,我们汲取这一宝贵的教育遗产,对于丰富教育理论与深化教育改革,都有十分重大的意义。

(一)创造能力是一种可贵的品质

在不同的历史时期,西方许多教育家都认为人的创造能力是一种可贵的品质,并且从以下三个方面说明这个问题:

1. 从人对科学知识的掌握与运用来看

人们应具有创造能力,针对这个问题,捷克教育家夸美纽斯

(1592 - 1670)在《母育学校》一书中指出,人的“智慧比宝石和珍珠还珍贵。”因此,他提出教师必须重视“开发心智”,培养与发展学生的创造能力。因为,人们为了熟悉万物,掌握知识并在生活中运用它,那他们不只是一定要读书,知道别人的见解,了解书里的意义,更重要的是,人们应该探讨事物的根源,了解它的变化的因果关系,并揭示其奥秘。他在《泛智学校》一书中指出,“我们是教育人,而不是教育鹦鹉,所以他们就应经常受理智的明亮的光芒所指导。”其目的在于使儿童的头脑变“敏锐”,具有创造能力。他特别重视培养儿童具有运用知识的实践能力,因为“我们的学生在这个教学场所不是为学校而学习,而是为生活而学习。”而人们在生活中,为了创造新生活,也必须具有创新精神。

2. 从社会生产需要来看

前苏联教育家苏霍姆林斯基(1918 - 1970)说明,由于当代生产技术的进步,产品的制造与生产,要求青年一代必须具有较高的文化素养与创造能力。据此,他认为,学校“智育包括:获得知识和形成科学世界观,发展认识能力和创造能力。”所以,他在教学中十分重视培养学生的创造能力。在他看来,“在学生的脑力劳动中,摆在第一位的并不是背书,不是记住别人的思想,而是让学生本人进行思考,也就是说,进行生动的创造。”他在自己所领导的帕大雷什中学里,通过“科学小组”的活动和组织学生参加种“实验田”,有计划地指导学生培育小麦、土豆等农作物的新品种,并认为这是推动农业技术进步与发展生产的需要。

3. 从科学技术的发明与创造来看

培根(1561 - 1626)说明,人们具有创造能力是十分重要的,因为对科学的奥秘的探索与创造需要具有这种能力。培根认为,“知识就是力量。”然而,从事科学研究,掌握科学知识并依靠这种知识去改造与征服自然,要求人们具有创新的精神。于是,他一方面强调

人们掌握科学知识的重要性,指出:“人类统治万物的权力肯定是深藏在知识之中的。”另一方面,他着重说明,为了掌握科学与发明新技术,人们一定要具有创造能力。他在《新大西岛》一书中,通过向“孩子们”讲解“所罗门宫”——未来的科学宫里所进行的各种科学实验,说明人们具有创造能力是多么重要!培根举例说,在“所罗门宫”里,人们利用“高塔”来观察如风、雨、雪、雹等气象,并改良土壤和试育新的动植物新品种;人们利用机器模仿鸟的飞行,并已找到了一些飞行的方法;人们也试制了机器人,等等。所有这些,显示了人们的创造能力及其成果。

在当代,著名教育家皮亚杰(1896 - 1980)也强调必须培养青年一代具有创造能力。他说:“智力的基本功能在于理解与发明。”而教育的主要目的是造就能够创造新的、而不是简单重复前人做过的人。这种人能有所创造、有所发明和发现。依靠这一点,人们才能推动科学技术的进步。

由上所述可见,培养学生具有创造能力是十分重要的。现在,我国的工农业生产与科技要取得进步,就必须培养具有创造能力的人,各级学校在教学与课外科学小组活动中,都应注意这一点。

(二)认真学习,为创造提供知识基础

外国教育家认为,科学知识是人们进行创造的必要条件和前提。于是,他们主张通过学校组织青年一代学习科学知识,为创造提供知识基础。在这方面,外国教育家提出的意见主要有以下几点:

1. 学习感性知识,为人们的深思与创造提供丰富的材料

德国教育家第斯多惠(1790 - 1866)在谈到这个问题时说,“人类心智的发展是从外在世界的感性知觉开始的。外在世界反映在感觉中,感觉联结为直观的表象,而直观的表象则被理性提高到一般的表象或概念。”居于这种认识,他指出,人们在学习中如果不掌握丰

富的感性知识,概念就失却内容,成为空洞的东西,更谈不到发明创造了。因此,他要求人们在学习上要面向实际,掌握丰富的感性知识,否则,是不能收到良好的效果的。莎士比亚在《爱的徒劳》中谈到有的人在学习缺乏面对现实的态度时指出:“读书人总是这样舍近而求远,当他一心研究着怎样可以达到他的志愿的时候,却把眼前应该做的事情忘了,等到志愿成就,正像用火攻夺城市一样,得到的只是一堆灰烬。”

2. 学习理论知识,掌握事物的发展规律

外国教育家认为,必须让学生在掌握丰富的感性知识的基础上,认真学习理论知识,这是培养学生具有创造能力的重要条件。因为,只有理论知识,才能提高学生的思维水平,使他们具有创造能力。英国教育家斯宾塞(1820 - 1903)说:“理论知识比经验的知识要优越得多。”据此,他提出:“什么知识最有价值?一致的答案就是科学。”所以他要求教师一定要采用各种方法使学生掌握科学原理。

后来,美国教育家杜威在他教育生涯的晚期,根据社会生产的需要,也阐述了理论知识的价值。他在说明自然科学理论与工业生产的联系时说,自然科学知识“通过它在技术上的应用使工业和商业革命化了,对日常工作、消遣、家庭经济以及安适等方面都产生了影响。”因而他认为,“科学在教育上占有独一无二的、无法估计的地位。”

3. 在学习科学知识的过程中,要正确对待人类的文化遗产

这是因为,人类的文化遗产也是人们进行创造的基础。俄国教育家乌申斯基(1823 - 1870)联系俄国的科学与文化的成就来阐释这个问题时指出,俄罗斯人民在历史上创造优美的语言、文学、音乐、绘画,并且在自然科学方面取得了成就,因此,他在说明各级学校的课程内容问题时,就强调要使青年学生学习民族文化,他在谈到青年

学生必须学俄语时说：“人民一代跟着一代过去，但是每一代生活的成果都保留在语言里，成为传给后一代的遗产。”因为，这种遗产是他们进一步探索科学的原理的基础。在这个问题上，恩格斯指出，科学的发展是“同前一代人遗留下来的知识量成比例。”马克思在谈到科学技术在发展过程中的继承性时说：“每一项发现都成了新的发明或生产方法新的改进的基础。”他在说明拉斐尔在绘画方面的杰出成就时指出：“和其他任何一个艺术家一样，拉斐尔也受到他以前的艺术所达到的技术成就、社会组织、当地的分工以及与当地有交往的世界各国的分工等条件的制约。”拉斐尔的艺术成就就是他广泛采撷前人的研究成果的基础上取得的。很明显，认真学习人类文化遗产，是人们进行创造的基础。

（三）培养学生创造能力的要点

外国教育家指出，学生的创造能力的形成与发展不是孤立的，它与学生的观察力、独立工作能力、创造性思维、灵感思维是紧密相联的，因此，教师在培养学生的创造能力上要取得良好的结果，必须特别注意以下几点：

1. 要培养学生的观察力

西方教育家认为，“观察是智慧之窗”。因为各种知识是通过观察而获得的。正因为如此，德国教育家赫尔巴特（1776 - 1841）提出：“对于儿童的教学，真正感觉的观察比之单纯的描述更为可取。”对这个问题，夸美纽斯进一步说明，“一切知识都不应该根据书上的权威去给予，而应实际指证给感官与心智，得到它们的认可。”因为人们利用感官去“收藏万物”，这是他们赖以开展思维的材料，是创造的基础。所以乌申斯基说：“初步教学的责任是要教儿童真实地观察，要以尽可能完全的、真实的、鲜明的形象来丰富他的心灵，这些形象以后成为儿童思维过程的要素。”由于这种要素是儿童通过观

察而获得的,所以苏霍姆林斯基把“观察”看作是儿童智慧最重要的“能源”。但要使这种“能源”发挥它的“热量”来,就要使儿童多听、多看,正如卢梭所说的,“自然的景色的生命,是存在于人的心中的,要理解它,就需要对它有所感受。”

2. 要培养学生的独立工作能力

培养学生的独立工作能力,这是他们进行独立钻研进而提出自己的看法应具备的品质。在这个问题上,夸美纽斯提出了精辟的见解。他说:“对青年的正当教育不在把他们的脑袋塞满从各个作家拉来的字句和观念,而在使他们的悟性看到外面的世界,希望他们的心里自己生出一道活流。”这种“活流”川流不息,学生不仅能不断地获得新知识,而且能解决生活与生产中的各种问题。对此,第斯多惠也有深刻的论述。他认为,教师应善于引导学生独立地学习,善于自己用手、用舌、用头脑去工作。他强调说,就学生学习课业、掌握知识而言,“没有任何人能代替他思考,代替他学习,他必须自己获得一切。”可见,培养学生具有独立工作能力是十分重要的。

3. 要培养学生的思维能力,特别是创造性思维能力

外国教育家指出,提高学生的思维水平,特别是创造性思维的水平,这是培养他们具有创造能力的中心环节。于是,外国教育家论述了如何启发思维问题。第斯多惠认为,为了引导学生思考,教师在教学过程中应该结合教材提出“一些影响学生认识能力的问题来引起他们的主动性,并且不断地激发他,引导他获得新的认识和产生新的思想。”居于这种要求,他提出,教师在教学中只应对学生进行指点,师生共同探讨,而不是替他们作出结论,使他们消极地、不动脑筋地接受现成的公式和原理。他曾说过,“一个坏的教师奉送真理,一个好的教师则教人发现真理。”在他看来,“一个真正的教师指点给他的学生的,不是已投入了千百年劳动的现成的大厦,而是促使他去做砌砖的工作,同他一起来建造大厦,教他建筑。”其目的在于通过“思

维训练”来达到提高学生的思维水平的目的。杜威在谈到这个问题时也认为,“改进教学方法和学习方法的唯一直接途径,在于把注意集中在要求思维、促进思维和检验思维的种种条件上。”这种条件是:向学生提供具有启发性的学习材料,善于向学生提出带有疑问性的问题,通过“做”(实际操作)的结果来检验思维的正确性。

美国另一个教育家赫钦斯认为,创造性思维的表现及其特征是,学生能对问题提出自己的看法,并在这种看法的内容中显示出新意来。对于这一点,赫钦斯是非常重视的。他写道:“教育不能复制学生毕业后所需要的经验,它应当使学生自己致力于培养思维的正确,作为达到实际的智慧即理智的行为的一种手段。”苏霍姆林斯基也强调教师要下力气提高学生的思维水平,特别是创造性思维的水平。他说:“思维就像一棵花,它是逐渐积累生命的汁液的。只要我们用这种汁液浇灌它的根,让它受到阳光的照射,它的花朵就会绽开。”为此目的,教师要善于巧教,启发学生的思维及其创造性。希波克拉底(约公元前460—前377)在谈到教师的作用时说,“我们的天赋好比泥土,而师长的教导好比种子,”在青年时期播下良种,加上学生努力学习,就能结出丰硕的果实。

4. 要培养灵感思维

外国教育家认为,从人获得新知识、发现新问题进而提出新见解来看,人的灵感思维起了重大的作用。灵感思维按其不同的类型可以分为三种:一是学生在创造性学习中解决课业疑难问题的学习灵感;二是在研究活动中的科学灵感;三是在绘画、音乐创作、编戏等活动中的艺术灵感。对于这三种灵感,教师都应注意培养。由于灵感思维这种现象是在积累丰富的知识的基础上,经久的沉思,又有一时的“触发”而产生思维的飞跃而形成的。所以,教师应组织学生扎扎实实地掌握丰富的科学知识,并引导他们对“科学信息”进行苦力思索与逻辑加工,根据“疑难问题”的需要,使各种知识在头脑中重新组合,在解决问题的进程中逐步孕育灵感并在一时突然顿悟,这样,

人们正在思索的问题豁然天朗,灵感思维之花也开放了,其结果是课业疑难问题解决了,对研究的各种问题有了新的见解。显然,灵感思维及其结果显示出人的创造能力。

(四)激发创造能力的原则与方法

外国教育家认为,为了培养学生的创造能力,教师在遵循教育原则、选择教学方法以及培养学生的心理品质方面应注意以下几点:

1. 在教育原则上,要反对学究气,加强理论与实际的联系

法国人文主义教育家蒙旦(1533 - 1592)指明,要培养学生的创造能力,首先要扫除学校中迂腐的学究气。因为这种学风使人盲从,思想僵化,脱离生活与生产的实际,使学生成为“书呆子”。他援引法国诗人迪倍雷(1522 - 1560)的话说,“我特别憎恶学究式的学问。”因为掌握这种学问的目的不在于革新与创造,而在于“一手转一手”,卖弄好看而已。他指出,“我们的学究从书本中拾取知识,永远停留在嘴唇上,只是为了吐出来,传播四方”。这样做下去,学生就像鹦鹉一样,他们只是“学习说别人的话,而不是说自己的话。”其结果是他们学习不少,然而智慧与能力却没有“长进”,墨守成规,缺乏创造力。对此,他写道:“一个仅仅跟着别人走的人,不会去探索什么东西,也寻找不到什么东西。”可见,清除学校中存在的学究气是多么重要!同时,蒙旦要求教师指导学生把自己所获得的知识运用于实践。他援引西塞罗的话说,“我们不仅必须获得智慧,而且必须运用智慧。”我们不能“以虚浮而无实在意义的零星知识去故作时髦和盛气凌人”,而要把知识加以运用。他说:“仅仅把知识拴在心灵上是不够的,应该融合到心灵中去;不应只是把心灵着一下色,而是必须把它染透。”只有加强理论与实践的联系,才能在实践中创造出新东西来。实践是培养学生的创造能力的学校。

2. 读书问疑,并把疑、问、思、行结合起来

亚里士多德等人指出,在学习过程中应鼓励学生大胆怀疑。因为人们具有怀疑精神,才能活跃思维,从而促进创造能力的发挥。亚里士多德说明,不能使学生盲从,迷信书本;应该提倡“存疑”并鼓励学生对疑难问题及过去已有的结论提出自己的看法。他自己就是这样做的。例如,在什么是人的“美德”问题上,苏格拉底认为“美德就是知识”。然而,亚里士多德抱着“存疑”的态度对待这个结论。他认为,确认“美德就是知识”,实际上是把知识与道德等同起来,这是不对的。他指出,有德必有识,但知识本身并非道德,它只是道德的指导。他说明,人的道德是“存乎人心”,“成于习惯”,“见于行动”的。

蒙旦也认为应该鼓励学生大胆怀疑。他曾援引但丁《神曲·地狱篇》中的一句话说说,“我爱知识,也爱怀疑。”因为,怀疑能促使学生多动脑筋,求疑之所在。蒙旦说,真理是属于一切人的,人们有权对问题进行独立探讨,提出自己的看法,揭示事物的规律。

哈维是主张在“无疑之处求疑”的。他在关于动物体内的血液循环现象的研究中就是持这种态度的。在哈维以前,人们都相信古罗马名医盖仑的观点,即:人的肝、肺、脑产生三种灵气进入血液,在血管内作直线运动,供给器官营养。然而,哈维对此结论大胆提出怀疑。他在自己的工作中,根据对40种不同动物的解剖观察,证实动物体内的血液是受心脏推动,沿动脉流向全身各部,再沿静脉返回心脏,环流不息,从而建立了血液循环学说,推动科学的进步。

西方教育家还指出,在教学过程中应把“存疑”与引导学生“善问”结合起来。他们认为,“问”在学生掌握知识、形成与提高学生的创造能力中具有重大的作用。在教学中,师生之间的“问”与“答”,既是一种“智力交流”,也是一种“智力训练”。英国教育家怀海特(1861-1941)认为,“一切学科本质上应该从心智启迪开始。”^⑩因

此,他认为学生在学习过程中“善问”是十分重要的。因为“问”能使学生多动脑筋,深入思考,从而促进他们的思维能力的发展。

在这里,教师应注意的是,为了培养学生的创造能力,必须把疑、问、思、行结合起来。赞可夫指出,思考虽然会激发学生的思维,促使他们的思维能力的发展,但是“行”也是十分重要的。因为只有在实际生活中、在生产实践中,学生的创造能力才能发挥出来。

3. 改进教学方法,使它有助于发明创造

从教学法与培养学生的创造能力的关系来看,值得我们注意的是,培根倡导的实验法、布鲁纳提倡的“发现学习”以及苏霍姆林斯基提倡的“研究性学习”。

培根认为,人们要探索自然的奥秘并有所发明创造,就必须进行科学实验。他在《新大西岛》一书中说明,许多科学家依靠科学实验而在物理学、化学、天文学等方面取得了丰硕成果。在他看来,在研究中“即使已经现出的效果,也应归功于机会和实验。”要揭示科学原理,“人们若非利用各种特殊实验,据果循因,那么以渺小的心智,来分辨世界上的各种物类,是绝对不可能的。”学生通过实验揭示事物变化的规律,也通过这个实际操作过程发展自己的创造能力。

布鲁纳是倡导发现学习的。所谓发现学习,就是学生依据教科书和教师所提供的材料,通过独立思考去发现应得出的结论。他说明,教师在教学中采用“发现法”,可以激发学生积极思维和创造精神。应该说,他倡导的发现法对于培养创造型人才是有积极作用的。

苏霍姆林斯基提倡“研究性学习”。他认为学生也是一个发现者。他说明,学生在实验作业中、在培育农作物的新品种实验中、在学科小组的活动中都显示出他们的才能和创造精神。在他看来,课堂学习——实验体系(教学实验与科学实验)——生产实践这三者互相配合,是现代学校培养学生的创造能力的有效途径。

4. 培养学生优良的心理品质,不断提高他们的创造能力

外国教育家认为,要使学生在求新知、立新说方面有所进步,必须培养他们具有优良的心理品质,即培养他们对事物进行探求的兴趣、注意力、理解力、判断力以及克服困难的精神。

赫尔巴特认为,学生对他们所学习与研究的对象有兴趣,这是一种“内在的动力”,这种动力会推动他们去探索并取得成果。皮亚杰也指出,“所有智力方面的工作都要依赖于兴趣。”乌申斯基进一步指明,“在学龄期,学习和教育应当成为人们生活的主要兴趣。”因为兴趣会激励学生积极去探索并创造出新东西来。

就具有创新精神的人应具有的心理品质而言,福禄培尔强调的是要培养他们的注意力。在他看来,“给人类带来进步的伟大发现,与其说是由于科学家们的教养,或者他们的知识,毋宁说是由于完全的聚精会神的能力。”然而,从人对事物的变化的因果关系的了解来讲,西班牙人文主义教育家维夫斯要求要着重培养学生的理解力。在他看来,“理解是心灵之光。”在这一点上,蒙旦援引希腊的诗说,“离开理解力,知识没有什么价值。”因为只有理解力,才能揭示事物的本质。蒙旦还要求培养学生的判断力。因为科学的判断能够预示未来。所以他认为,对于一个人或一个学生来说,“他的劳动、学习和教育只服从于一个目的,即培养他完美的判断力。”此外,为了科学探索与创新,人们一定要勤求上进,不怕困难。因此,要培养青年一代具有“攻难”的精神。埃斯库罗斯(约前525-前456)甚至认为“智慧从苦难中得来。”在他看来,人们只有经过痛苦的磨炼,长期不懈地“攻难”,他所进行的学习与研究及其体会才能“一滴滴滴在心上”,逐步形成一种新思想、新见解。显然,“攻难”的精神和坚强的意志对于一个创造型的人才来说是不可缺少的品质。

学习科学的过程也应是 创造能力的训练过程

最近的一些研究表明,孩子们在学习自然科学时不只是被动的学习者,也是积极的主动的参与者。现在的研究认为,只通过一些考试、测验并不能使孩子们真正理解那些教科书中所给出的公式、定义和结论。正确的做法应该是让学生在自已已有的知识经验的基础上去积极的思索理解。现代的认知心理学和脑科学的研究找出一种新的学习模式,这种模式被确切地称之为创造性学习模式。

这个模式的实质是:脑不只是被动地接受信息,而是对外来信息加以筛选,并积极地加工、改选这些信息,赋予这些信息以新的意义。学习者要想真正理解所学材料就应积极解释这些信息的意义,并想法把它们与以前所学的知识 and 已贮存在长时记忆里的信息恰当地联系起来。

在教授自然科学时怎样运用这种模式呢?首先非常重要的一点是教师应使学生知道掌握科学知识不仅是靠教师或别人的帮助,而主要是依靠自己的刻苦学习,并要给学生树立起这样的信心,即只要肯下功夫就一定会取得成绩。这就要求教师要认真选择练习题和作业,使得这些作业都是有助于培养学生的创造性能力的。并使学生体会到经过努力取得成功的喜悦。当然要想激发起学生学习的兴趣和干劲只靠让他们的成功是不够的,还要使他们正确理解成功的原因。

1. 影响注意力的几个因素

教师要经常帮助学生总结适合自己的一些学习经验。为了使学生能够把握自己的注意力教师应帮助学生对所学材料做出提要、纲

目、要点,明确提出学习的目的和目标。在进行一些实验时,教师要想办法帮助学生对一些实验结果进行归纳并得出有价值的结论,帮助学生去注意每一个实验的设计特色。教师要善于提问并教会学生互相提问及给自己提问题。这种带着问题学的学习方法可提高学习者的注意力,并可通过这种方法发展学生的自学能力。

教学过程对不同的学生有不同的作用,因为各人有自己加工、处理信息的特点和方式。教师应帮助学生利用记忆中对目前所学新知识有帮助的原有信息,把新旧知识有机地联系起来,这样不但可使学生更好地掌握新知识和概念,还可使学生对原有知识结构中的不正确方面加以修改、完善。我们在教授新知识时要尽可能以学生的原有知识结构为基础。我们在编写教材、教案时也要注意提供尽可能多的新旧知识的联结线索。可以通过提要、结论、问题、比喻、实例、解释等等来提供旧知识联结的线索。还应该鼓励学生在学习新知识时自己去做出提要、图表,大小标题,及从不同角度去解释并做出推论等。鼓励学生以原有知识经验对新的知识结构做评价,并且看看那些评价是对的,那些是错的。

在学习过程中归纳是必不可少的一步,这个过程实际上就是把新旧概念有机地联系起来。通过这个过程才能使新概念真正牢固地建立起来。这个过程还可对整个知识结构做必要的调整修改,消除以前没注意到的新旧知识概念等各方面不一致的地方。因为我们记忆中的科学概念是多方面的,有历史的,哲学的,数学的,艺术的,实验的以及实际生活经验的等等,所以我们要把接受的新概念尽可能广泛地与原有概念的各个方面正确地互相联系。并且注意到各人的特点,使他们采用适合自己的联结方式。我们应该想办法提供广泛的潜在的联系范围。

学习科学知识就需要经常对已掌握的概念经验和知识结构进行组织、整理和改造。还需要提供给学生们一些有助于新概念建立的各种模型。这些模型是科学家在解决问题时抓住主要矛盾对实际情

况进行简化的理想模型。学习科学知识其中就包括对这些模型的性质和它们的适用范围的理解。要鼓励学生去积极思考并提出这个理想模型,这样不仅能使他们真正的理解建立起正确的科学概念,还可培养学生的创造力。

学生们常常在着手解决问题时遇到困难。他们有时不理解问题的含义,有时不能把这些含义与原有知识相联系。这有时是因为原来的基础知识不够。有时则是因为不会利用旧知识来解决新问题。教师应该一方面帮助学生建造好基础知识结构,另一方面,即教会学生把新旧知识联系起来的能力。完善知识结构,探求解决问题的方法,培养解决问题的能力等都是创造性学习模式所要求做到的。

对教师进行培训是很重要的。有些教师常常把自己的一些不正确的见解和不科学的概念当作科学的东西传授给学生。我们提议要对教师进行培训。但这个培训的主要目的是使教师对研究孩子发生兴趣,并使教师正确认识创造性学习的作用。训练应从介绍孩子所持有的概念、孩子对世界的看法和孩子用来表达科学概念的词汇等等开始。教师应该把孩子的概念、想法与自己的概念、想法做比较,有经验的教师可以利用自己的教学经验与儿童的内心世界相联系来进行教学。被培训的教师也必须搞清儿童的想法、自己的想法与科学家的想法之间的异同。培训教师就是要设法使他们理解和学会运用创造性学习模式进行教学。

2. 教师应具有有机敏性

教师应该很敏感地善于发现和了解孩子们的想想法、念头。被培训的教师可以自己作一些小规模的调查:了解孩子是怎样看待世界的,每个孩子用那些特殊的词汇、语言表达科学概念。教师在教室里应注意观察当孩子们在积极从事科学活动时他们在想什么,并可通过随便的交谈了解孩子们的思想背景。

创造性学习模式还被正确地运用在阅读理解方面。并且这种模式还为课堂练习的选择、课程的设置等教学研究提供了依据。

从这个模式的观点看,学习科学知识的过程也是一个训练创造性能力的过程,是一个再创造的过程。只教给学生一些现成的结论是没用的,还必须使学生主动、积极地去探索,去理解这些结论的由来和意义。教学不只是传授知识,还包括帮助学生从获得的信息抽象出意义,把这些新的概念与原有的概念相比较并把它们与原有知识结构相联系。要想真正掌握一个科学概念,就应像科学家创造这个概念时一样经过积极的思考创造过程。

3. 创造力的“假期”

儿童创造能力的发展,不是随着年龄的增加而逐步提高的。其中几次令人费解的下跌。早在1900年,人们便注意到,在9岁和13岁,有两次下跌现象。1930年,又发现5岁期也有类似的下跌。著名的美国创造性问题心理学家E. P. 陶兰斯主持的明尼苏达创造思维研究也进一步证实了人的创造能力的发展过程中,有5岁、9岁、13岁这三次突然下跌的创造低潮。在5岁时,儿童会丧失他们的好奇心、想象力和学习热情;在9岁时,儿童变得十分注意使自己与同伴保持某种一致性。他们会放弃自己的许多有创造性的活动;到13岁,儿童再次表现出对行为规范的一致性趋向而思维则变得更为稳健、平常。

对于这些现象,心理学家们意见很不一致。以前一般都认为,这种创造思维能力和创造性行为的低落现象,是纯粹的发展现象。例如维尔特认为,这是一种创造的“假期”,也就是说,它是自然现象,这一危机期过去后,有些儿童的创造能力会自然回升,当然有些却不能。因此他认为,人们对此只能听其自然。也有少数心理学家认为,这不是自然的发展变化,而是一种人为的变化,是人们用规范和常规迫使儿童就范的陶兰斯也不愿接受这种创造“假期”的假设,对此,他提出了两项有力的证据。

证据之一是,有两个教师,他们成功地建立了师生间的创造性关系,他们给了学生大量获得创造性行为的知识和技能的机会。在他

们班上 9 岁的学生无论在创造性思维能力方面 , 还是在对创造性活动的兴趣方面 , 都没有那种常见的低落现象。这两个教师一个是男的一个是女的 , 他们的共同特点是 , 都在教学和与学生的交往中找到了极大的乐趣 , 都对自己学生的思维有充分的理解。他们用不着专门的调查 , 便能知道学生内心深处的不安和紧张的细节 , 能一下子看出学生的活动与他们内心紧张和冲突间的关系。这似乎说明 , 创造的“假期”是可以避免的 , 其方法便是教师的具有创造性的教学。

当然 , 以上仅是一例观察 , 因此总的来说是不够充分的。要说明创造“假期”不是一种自然现象 , 只有精心地进行实验 , 陶兰斯的第二个证据是比较文化研究的结果。陶兰斯觉得 , 要找到创造“假期”的原因 , 首先应研究在创造低潮中 , 儿童心理发展方面有什么变化。他发现 , 这些阶段的儿童 , 特别是四年级的 9 岁儿童 , 大部分不再依仗得自成人的判断和信息 , 而开始依靠他们的同伴。另外 , 这些儿童对判断和评价的兴趣提高了。例如 , 四年级学生自己创作的歌谣比一至六年级的任何年级学生都少 , 但他们却比任何其他人都更有兴趣于评价别人写的歌 , 而且他们的评价居然比任何其他年级的学生都更接近于专家的意见。由此陶兰斯认为 , 如果创造“假期”的直接原因 , 是与同伴保持一致的压力 , 那么人们就应该在非同伴中心的文化中找到不同的发展模式。陶兰斯的这一推理是正确的 , 因为他在西萨摩亚找到了证据。

在西萨摩亚 , 人们几乎对婴儿都要求行为与环境要统一 , 创造性和独立的思考是受到制止的。他们从小便听惯了“不要说话”、“坐着别动”、“闭嘴”、“不要发出响声”等训斥 , 甚至连哭都不允许。大年龄儿童担负着训练小年龄儿童的责任。西萨摩亚的工艺技术讲究模仿和复制而不是创新 , 所以儿童的绘画也只要求模仿。他们的学校没有严格的分班 , 在一个年级中可以看到年龄相差很大的学生。因此可以说 , 儿童从出生始 , 便受到一种统一性的教育 , 而同伴关系并无重要作用 , 它早就淹没在严格的统一性社会教育中了。

那里的教师评价最高的品格是“记住”，对“安静”的评价也极高，其他受到好评的个性品格是：健康和能“总是提问题”。不过“总是提问题”的涵义同我们的理解不一样，他们要求的不是研究性、探索性的问题，而是依赖性的问题，例如“这是您要求的吗？”“对吗？”等等。那里的教师对以下品质的评价却很低：如冒险性、好奇心、决断性、判断的独立性、自信，等等。

近年来，西萨摩亚新办了一些教会学校，这些学校中的价值观念和一些做法带有一些西方文化的色彩，与传统文化不很一致。与边远的村学相比，教会学校中儿童的创造性水平较高。

种种情况表明，西萨摩亚儿童创造性发展的连续性的原因在于，西萨摩亚传统文化的连续性和所受教育性质的连续性。因此，美国儿童的创造性发展的中断，主要原因可能在于教育的不一致性。这种不一致性在儿童心理发展的不同关头是确实存在的。

对五、六岁的儿童来说，这种不连续性特别表现在与性别差异有关的活动中。例如，这种年龄的男孩常常会拒绝为改进“办家家”玩具出主意，同样，一些女孩也会拒绝改进玩具汽车。有些有创造性的男孩则先将“办家家”玩具说成是“医生的器具”，然后才着手去改进它。五、六岁的儿童会拒绝阅读不适合他们性别的读物。这样，思维活动在某些方面便麻痹了。造成这种情况的原因在于成人。因为在此以前，大人对小孩的教育并不太强调性别的区别，但往往到了这些年纪，成人便要求孩子注意自己的性别，不希望他们男女不分。

在9岁，当儿童进入四年级时，教育的不连续性表现得更为明显，一些儿童的自述可以说明这种变化。他们诉说道，因为他们进入了四年级，已读完了小学的一半，所以教师和家长往往希望他们显得更成熟些。而到了四年级好多做法都突然不同于以前，例如，他们要有秩序地一排一排端端正正地坐在教室里，脚必须着地，在课堂里的活动一下子在各方面都有组织和规范化起来了。他们的成绩从此要靠卷面来决定了，故事中的动物再也没有人说了；四年级开始，教师

正式开始布置家庭作业,而且要求卷面整洁、没有污点;课程也不同了,他们将要学习历史、地理等严肃的课程。同时,他们还要开始参加学生组织的活动、学会去管其他同学。

初中一年级的学生也有同样的情况,因为他们要离开小学,到城市的另一个地方去念书。学校更大了,教师更多了,而且一门课一个教师。服装和外表的别出心裁将受到指责;一切不利于“所有其他人”的事都将受到批评。这时还出现了一种求得异性赞许的压力和愿望。

正是种种教育上的不一致性,造成了儿童创造性发展的起落,从而也说明了创造的“假期”确实是一种人为的结果,而不是自然现象。创造“假期”的研究,对教育的启发是深刻的。它说明,教育有责任避免造成儿童创造性发展的。人为损伤,其途径便是在教育的所有阶段,都必须贯彻创造性教学的原则,从而保持教育的连续性和一致性,使儿童的创造性得以持续稳定的发展。

创造:美国十年教育改革的主题

美国1983年到1993的教育变革是环绕着创造这个主题而展开的。

1982年5月美国里根总统在致国家科学院召开会议的信中,呼吁创造一个有利于教育改革的环 境。他说:“美国是建立在尊重教育的基础上的。”……我们目前面临的挑战是去创造一个环境,使得那种代表我们国家的历史的对教育的渴望再度崛起。1983年4月美国高质量委员会发表了著名的《国家处在危险之中、教育改革势在必行》的文件。文件一开始就指出:“我们的国家处于险境。我国一度在商业、工业、科学和技术上的创造发明无异议地处于领先地位

位 现在正在被世界各国的竞争者赶上。”这里把国家危险和教育危机联在一起,而且以创造发明是否处于领先地位作为衡量危机是否产生的标志。教育改革的中心应以创造一个学习的社会为目标。……这种社会的基本指导思想是教育之所以重要并不仅仅因为它对人的事业目标作出贡献,也是因为它给人的生活质量增添了价值。”当学生全力以赴学习时,他们能够获得创建未来和控制自己命运的知识和技能,否则,他们的未来将为他人所左右。因而对四年中学毕业生的教学内容要学好“5项新基础课”的基础。必须学习:(1)四年英语;(2)三年数学;(3)三年科学;(4)三年社会科学;(5)半年的计算机课程。这是现代课程的核心。另外还必须学习两年外国语。再加上美术和表演艺术等方面的课程,以体现现代美国文化的思想和精神。

1984年10月,美国高质量高等教育研究小组又发表《投身学习:发挥美国高等教育的潜力》。要求美国公民要有知识、富于创造、思想开放。要求美国教育对培养青年适应社会需要,对发现人才,对鼓励创造产生积极的作用。

创造对社会发展的推动作用,不是社会之外的单一孤立的因素,而是社会发展中与其他要素融为一体的内在根据。1986年5月,美国卡内基教育和经济论坛制定的一份文件指出:“我们的经济越来越依赖那些对各种自然和社会系统运转方式能够很好地凭直觉掌握的人才。”凭直觉掌握的人才传统教育所无法培养出来的。这种人才必须具有综合以下四个方面的能力:

1. 具有数学头脑并且能用数学方法解决各种困难的能力。
2. 具有在别人还迷惑不解便已看出问题端倪的能力。
3. 具有赶在竞争对手前面开发新产品、新服务项目和解决新问题的创造能力。
4. 具有能够在复杂的环境中与人相处共同完成工作的能力。

综合以上四种能力,才能成为凭直觉掌握的人才。也只有这样的

人才才能使人的创造潜能人与自然、人与社会中得到充分的发挥。

为了把世界建设得尽善尽美和迎接 21 世纪,美国促进科学协会制定了《普及科学——美国 2061 计划》。为了实现这个计划,1991 年布什总统还制定了《美国 2000 年教育战略》。战略认为,只有当人们开始明白他们必须为自己和他们的孩子们做些什么并着手去干时,教育改革才能产生。这个长期战略包括六项雄心勃勃的教育目标和同步实施的四部分策略。这六项目标是:

1. 所有儿童入学时乐意学习。
2. 中学毕业率将至少提高到 90%。
3. 每所学校要保证所有儿童会合理用脑及在现代经济中谋取有创建性职业做好准备。
4. 美国学生在自然科学和数学方面的成绩居世界首位。
5. 每个成年美国人将能读书识字,并将掌握在全球经济中进行竞争和履行责任。
6. 每所学校将没有毒品和暴力,并将提供一个秩序井然的有益于学习的环境。

这四部分策略是 4 列火车在 4 条平行的轨道上并驾齐驱:

1. 为今日的学生:更好和更负责的学校。
2. 为明日的学生:新一代美国学校。
3. 为其余的人(昨天的学生/今天的劳动者):一个全民皆学之邦。
4. 可以进行学习的社区。

这些目标和策略有明确的指导思想:教育不只是为了谋生,教育还为了创造生活。

1993 年克林顿就任总统后,又进行了三项重大改革:一是 9 月 21 日签署了国民服务法,彻底改革由政府资助的大学生贷款计划,取消私立银行中间环节,直接由学校发放,允许来自中、低收入家庭的学生通过参加一至两年的社区服务来支持大学学费,以使所有美

国人都能上大学。二是由教育部门和劳工部门牵头,共同制定各行各业和全国性职业技术标准,以适应职业的不断新颖性和流动性的需要。学校必须调整相应的教学内容和课程。二是创造意识必须在基础教育中培养,基础教育必须彻底改革。目前已开始发挥企业对改革教育的重大作用。企业开始承包公立学校,一方面从基础教育改起,另一方面学校也随着企业引进市场机制,建立新的教育产业集团。这标志着杜威、陶行知的“学校即社会、社会即学校”正在向“企业即社会、社会即学校”转变。这些改革都是以创造为主题培养学生自立、职业、创造这三种意识联成一体为目的的。这是现代教育发展的一个重要趋势。

个人的创造力可以创造人自身合理的人生,但要汇聚为社会创造力才是推动社会发展的动力。社会创造力包含社会凝聚力和社会生产力两个组成部分。创造教育的最终目的是培育社会创造力。这种汇合凝聚的能力是教育者至关重要而又很难显示的一种特殊能力,也正因为如此,培育社会创造力的教育也往往容易被忽视。

和陶行知的生活教育一样,当今美国教育改革也具有这么三个特点:一是把创造贯彻于教育的始终。二是把创造教育贯彻于人生的始终。三是社会创造力是社会发展中最为重要的有机构成要素。美国的教育改革具有连续持久性,都是总统亲自领导的。这是一项十分艰巨复杂的伟大事业,其唯一障碍就是传统教育的惯性作用。像美国那样基础雄厚,经济又发达的国家,虽然提出了国家处于危险之中,虽然三任总统都提出了渡过危险的强有力的措施和实事求是的宏伟规划,但是很多人都满足于现时教育状况,一方面承认国家在危险之中,另一方面又觉得教育还过得去,因而很难进行大刀阔斧的根本性改革。我们国家的现状更是如此。

传统和制度是前人创造的结果,但又往往是后人创造的障碍。我们不仅要有追求卓越的人生理想,更要有创造卓越的社会目标。从追求到创造的过程,才是创业人创业的完整过程。

当代创造教育研究中存在的一些问题

现代教育已呈现出“普通教育与职业教育的统一化”、“英才教育与大众教育统一化”的两大趋势。各国普遍认为创造型人才是一种最伟大的战略资源,诚如美国著名学者 P·伊顿所说:“这就向我们的教育家们的才华提出了挑战,看我们是否懂得发掘创造性、积极性和智力的源泉。我们深信,在不久的将来,我们国家的最高经济利权,将主要取决于我们同胞的创造才智,而不取决于我们的自然资源。因此,这一挑战的意义就更大”。

就目前创造力研究的现状来看,许多理论问题仍在讨论、研究之中。诸如,有没有公认的创造力特征的标准?判断儿童与成人创造力是否存在相同或类似的范畴?学校的教学措施如何才能适应时代需要?等等。总结迄今为止的研究,我们发现:

1. 在目标设计上,以往的研究多注重培养学生具有“较高层次”的创造力,如发明、创造等。

2. 在理论研究上,多注重研究成人创造的理论,从创造的结构与层次上,多倾向于研究成人创造的“心理过程”及“创造形式”,而对创造力的发展过程研究较少,尤其是对儿童、青少年的创造力研究更少。

3. 在培养方法上,多注重施以“创造技法”的训练,忽视了青少年儿童创造力的发展的层级与特点。尽管有些研究已注意到这个问题,但又往往过份偏于“智力训练”或“思维训练”。“从结论来说,在学校教育的现场,与其说创造性的口号是贫乏的,不如说是泛滥成灾了。没有实质的内容,事实上反而导致了种种缺陷和误解”。创造性教育本应是教育的创造,“人们期待着以掌握所教的知识、技能为

发端,再转向创造。但事实上,谈不上任何创造”。尤其严重的是由于课程内容的统一化、教学过程的严谨化、课程秩序的强制性,“没有一点创造性地处理、加工信息的余地”。

据托兰斯和哈尔曼的研究,现行学校中仍存在着许多阻碍创造力发展的因素。归纳起来主要有以下八点:

1. 过分追求成功,导致学生的注意力偏移到实现个人的意图上来,从而使学生的创造冲动化为乌有。学生“只顾体现个人价值和提高威望,很少接触所要真正学习的东西”。

2. 以同龄人的行为作楷模,其后果是不仅修正自己的行为,而且还得小心翼翼地控制自己,使自己跟别人保持一致,不能表现“出众”,也不要发展什么个性。

3. 禁止提问阻塞了学生的创造活动。教师把学习目标看得过重,认为学生的提问是干扰因素。

4. 游戏的方法往往使教师和教育家们不可容忍。

5. 经常有人对创造行为抱有偏见,把它看成是一种变态,并常常进行讥讽。

6. 强大的随俗压力使创造活动不得发挥。

7. 严格的时间压力,把思维活动局限在规定的时间内,使学生不得不死记硬背。

8. 权威式教育体制以畏惧心理作为一种教育方式,阻碍了创造性思维活动的开展。因为这种教育靠指示,规定和命令来使学生服帖。学生则抱着接受的态度。只顾接受别人的解决方法,却从不自己考虑解决的途径。

因此,如何改革现行中小学教育体制,改变传统的教育观念,改革教育的方式方法,使学校教育中的创造性智力教育贯穿于中小学基础教育之中,并与学科内容相结合,是目前创造教育研究中的重要课题。

下 篇

当代创造教育文论

选 读



创造力教育

[美]V·罗思菲德 W·朗伯特·布里顿

(一)创造的重要性

促进创造性思维发展的最关键期可能是儿童开始正式的学校教育。正是在此时建立了最初的态度,所有人都很少认识到学校会是个充满乐趣的地方,那里欢迎个人的贡献,追求并制造变化。

或许对创造最好的准备就是创造活动本身。等获得一个完美的实际准备才创造,或让他们充分了解了内容才理智地开始创造,都会阻碍创造行为而不是促进它。给儿童机会用他拥有的最新知识不断地创造,就是对将来创造性活动和思维最好的准备。

第二个关键期是青春早期。此时已形成维持到成年生活的态度:个人价值的情感和个人在大世界中的地位的评价。对这些孩子来说,重要的是知道自己能影响周围的环境,自己的观念和思想是有价值的。尊奉的压力极大,最轻微的背离一致性都可能被嘲笑。创造力在这个年龄需要支持:喜欢艺术或以一种不同方式看待世界的孩子需要一个大人的鼓励和保护。

创造不会直接发生,它是学习过程的一个基本部分,在设计班级活动时有许多因素要考虑。其中包括教师直接控制的环境因素:教室的物理结构、材料,以及可能是更重要的心理环境。还有一些是社会价值包括的那些因素。在某些年龄,儿童越来越依赖同伴,而不是教师的指点和赞同。另个易变的是每个儿童的个性。此外,还存在一个技巧发展的问题,凭借它创造力方可释放。大多数书籍和课本

中强调的正是最后这一领域。然而,在艺术中技术的教学和能力的进步对创造力的发展并无多大关系,除非以上考虑的因素都包括在设计过程中。

崭新的阶段性曾被看作创造性思维的发展。这些包括被称为准备的阶段,接着是一个所谓酝酿的思维阶段,它是下个阐释阶段的背景,最后一个阶段被称为证明阶段。这些阶段被视为是连续的,学校的规则似乎只限制开始的准备阶段。认为创造力囿于如此一个范围,现在已是过时了。毋宁说,创造力与思维能力和态度的发展关系更密切。如果有任何正当理由说这四个阶段存在于创造过程中,那么它就必须非常不同地既包括一个幼儿园孩子用块料在垒积中完成的许多阐释阶段和一个在研究的工程师一次发明中所作的一种突然阐释。可能更妥的是认为创造是连续的过程,对这一过程最好的准备就是创造本身。实际上,发现中有着真正的乐趣——不仅是它本身的报酬,而且也萌生了继续探索和发现的渴求。

智力测验注重用一种业已确定的正确答案进行聚敛思考,这对学习的成功似乎是重要的能力。另一方面,创造力测验则试图检验发散思维,这里不存在唯一正确的答案。发散能力包括大量不同答案的思维,不同方法或解决问题的思维以及非同一般新颖别致的思想。

一个艺术教师激发发散思维的广泛问题可以是:“什么颜色使你感到悲伤?如果是紫色你感觉如何?你喜欢是那种颜色?”Burkhart(1962)强调了发散思维教学的重要性:“发散思维的价值在于它要求学生从不同视点观察一个固定的区域和在回答问题时用一种想象的方法”。

我们都熟悉四岁健康的儿童,有着生动活跃的想象力和对周围事物的强烈好奇心。然而一些研究者发现,到了八、九岁,他们似乎很少创造力,而在初一、初二创造性发展再度回升。(Torrance 1962, Kincaid 1964)

根据大约 87 名优秀教师和顾问的意见 ,Torrance(1967)列举了他认为是创造才能标志的一些特殊行为类型 ,其中有 :学生能自觉占有自己的时间 ;超出指派的任务 ;提问不仅是为什么或怎样 ;做事采用不同的方式 ;不害怕尝试新事物 ;喜欢设计和画画 ,甚至在教师正在上课或指导时也是如此。他还观察敏锐 ,如果显得与众不同 ,并不介意后果 ,而且喜欢摆弄熟悉的物体 ,而不是漠然视之。

有意见提出设计一堂课要强调八个品质 :思维的流畅 ,灵活性 ,独创性 ,冥思苦索 ,大胆获取 ,综合性 ,好奇和想象力。

根据不寻常的词汇画画 ,其中画和词必须说的同样事物 ,把奇怪的题目与插图贴在一起 ,将动物的局部拼在一起以创造世界上最完美的动物 ,或创造一台不做任何事的机器——这类计划能发展一种新的思维方式 ,假设你是雨中的一棵树 ,世界看起来会像什么 ?设想宇宙内外翻转 ,或草木开始漫游 ,或你真是支红蜡笔 !有趣的可能性不胜枚举 ,学生一般渴望幻想 ,琢磨问题和发展观察世界的新方式。

一些艺术教学大纲计划给学生许多材料进行大量不同的试验 ,相反另外一些大纲宁可让学生集中于少量被充分利用的材料。那些喜欢“宽”方法的人感到材料的不同适应学生的不同兴趣并保持他们的注意 ;“深”方法的鼓吹者则认为专注少数材料会导致学习的连续性。

在初三进行了为期一年的这类宽与深问题的对比研究(Beittel , Mattil ,1961)。对三个班进行了一组预先测验 ;然后一年内 ,一个班只用宽方法教艺术 ,一个班用深方法教艺术 ,一个班用他们以前的方法教。收集全年的画并加以鉴别 ,年底进行每一组试后考核。结果在审美敏感和自发性两方面都偏爱深方法班 ,普遍推测宽方法促进了一种自发的处理艺术的方法 ,但它实际上却落伍了。而对照班级被判定为三个班级中最糟糕的。这报告的结论是 ,尽管有些喋喋不休的呼吁学生差异性的要求 ,似乎较早从一种有倾向性的深方案开

始较为明智。

对大学生进行了一次类似的研究(Davis, 1969)。在进行为期一学期的宽、深计划教学前后,均用创造性思维的八个因素考核和对艺术倾向、审美质量进行检验。结果有点非结论性,但深度组最大的发展是非言语(nonverbal)的独创性,其它一些优点也堪与另两组相比。

在一所高中四个班进行的关于这一课题的第三个研究(MacGregor, 1967)仍发现深方法的优越性。一个班在题材和材料上都限制,一个班在两方面都不限制,其余两个班要么限制题材,要么限制材料,经过判断和测试,结果再次显示限制最大的组为优。

尽管艺术教学的深方法被肯定,但一个项目接一个项目,周周相随的宽方案基本上仍占据为主,尤其在小学。Brittain(1969)甚至发现同样的模式在幼儿园也屡屡可见:泥塑,接着是粘贴,接着又是一系列的画画,不一而足。这一方法的理论根据是学生在用材料进行创造前,必须知道如何使用它们。危险是学生可能会开始感到艺术只是一连串小设计或用材料进行的实验,与表达和创造不粘皮毛。Kern(1978)呼吁学校脱离这种偏重自助餐式的方法,他认为艺术学习包括掌握复杂的技巧,“没有任何事物能在一小时,一天,或一周学好,真正掌握需要一辈子”。

如果一个教师在艺术上感到无所适从,对外形和作品的过于关注可能是个原因。多如牛毛的文章和书提出了完成不可胜数的计划的步骤。某些教师被宽宏大量驱使,怀着“多多益善”的想法,认为决不能剥夺儿童的任何试验艺术材料的机会。艺术的目的不应是发展教师的创造力,而应是发展学生的创造力。思想的流畅,方法的灵活,答案的独创以及新关系的发现显然并非由一种纷乱随意的艺术方案所促成的。

Barron(1972)报道了对在校艺术学生的另一次研究。会晤艺术学校的学生,进行大量的心理学测试,检验他们的艺术作品。资料表明,灵活性较高而社会化较低的一些艺术学生比一般人更冲动,更标

新立异。Michael(1970)将调查表分送不同艺术领域的350位被承认的艺术家、画家、雕塑家、编织家、珠宝艺匠、陶瓷家等。在分析答卷时,Michael发现90%以上回答他们关心社会和世界上所发生的事,创造过程是灵活的,观念随工作而发展,通过不断转换和联结不同因素使作品成熟,无意参与任何特殊的艺术运动或流派。

(二)概要

艺术和创造始终被紧密地孪结在一起。多年来,公共学校的艺术大纲一直是创造力之堡垒,艺术体验和创造行为意味着同一事,然而,随着对创造兴趣的增加和在这一领域大量研究的进行,越来越清楚可能在学校有一个实质上不是创造性的艺术大纲。创造力正成为许多人关注的焦点,我们需要了解儿童创造性思维发展的过程。当社会追求未知,学校必须教已知的知识,也教未知的知识时,毋庸置疑未来这一领域将益发引人注目。在这领域艺术能扮演非常重要的角色。事实上,已提出(Hoffa 1964)艺术的广泛体验将是推进创造性思维的一种基本教育工具。

越来越多的人对创造力,以及如何更好地促进它感兴趣。社会高度评价Morris(1969)所说的“……人的易变的好奇心,发明及智慧运动”。照Stenhouse(1967)看来“……把人们引入其个性自由和保护并确实增强创造力的文化是教育的突出任务。”

(三)有关活动

1. 在绘画活动中观察幼儿园儿童和中学高年级学生,他们的艺术方法标明在创造力的表面水平上有何不同?一个年龄是否比另一年龄更具创造性?

2. 观察中学低年级非艺术班,注意教师在接受创造行为方式上

的差异:例如当一个学生问探索性问题,想进行有关或无关的活动,用不同的方法做事,喜欢试验,不满简单答案,对课文质疑时。

3. 观察一个小学班级,注意一致性的压力有多大,如死记硬背,所有儿童同时做一件事,甚至去喝喷泉水。在有一致性限制的课堂里,学生用复制单涂色或画得十分相似吗?

4. 为促进一个二年级班的创造性思维提些建议,尤其要说明这些建议如何在阅读、数学和艺术中实施。

5. 从一个大学班级选择最有创造性的人,对谁是有创造性的人有普遍一致的意见吗?以何标准进行选择?

6. 观察一个小学班级几学期并列出发散性思维机会的数量,将其与意在一个“正确”答案的思维次数相比。

(四)审美意识的发展

发展审美意识意味着培养一个人的知觉,智力和情绪体验的敏感性,以使之被深化并组合成一个谐调的有机整体。

广义上,审美教育研究艺术里一个广泛的经验范围,包括艺术形式的创作。一些定义不仅包括对艺术,也包括对自然或至少包括自然中可以称为美的那些部分的观察和理解。然而,狭义上,审美只指对艺术的感受和欣赏。审美意识的发展一般在局部的协调组织里看到,这种组织随年龄而变化,同样地,其它变化也能在成长中见到。

引用H·里德的话(1966):“如果艺术要影响我们,我们就得体验艺术。我们必须画画而不是看画,玩乐器而不是听音乐会,我们必须跳舞,唱歌,亲自行动,全心全意地参加艺术的典礼和训戒”。

一个十岁男童应发展一种对石头、青蛙、生锈的螺栓及其它各类物体的自然欣赏力,这可能比欣赏挂在博物馆的画对他更有意义。

从长远看,学生自我意识的发展实际上比对任何特殊艺术风格的欣赏更重要。设计中的诚实严谨和艺术中的亢奋狂热是一种只能

通过自我才能感受的重要品质。艺术反映当今世界,为未来提供指导,学生必须能评价变化并对陌生的东西保持好奇心。

我们社会的艺术价值是变化的,良莠之标准并不重要。根本的是儿童审美意识的发展是以开放灵活的思想而非以某些易变的审美标准为基础,这些审美标准二十年后可能不再受到青睐。

(五)学前儿童

出生的最初两年,儿童对其环境有了很多发现。他是检验他所能接触的一切,获得这点的,他不仅通过看也通过抓和闻他所能及的每样东西来探索。他喜欢有机会摆弄、转动和拼集他能玩的任何物体。早年他就显露出对小玩具或洋娃娃的偏爱。语言主要用来传达他对食物或引起人注意的基本需要。

大约三岁,儿童就能从许多物体中选取一个物体。虽然他要在一年后才能画或摹画一个方形,但他可能从一堆几何形里选取一个方块(Brittain, 1969)。没有证据表明观察形状的实践对学前儿童有价值,因为即使在进行了这方面的实践后,他也不能形成一种选择物体和形状的特殊能力,甚至竭力去告诉儿童如何画一个方形,也不能改善他们画方形的能力。

当学前儿童看画时,他会急于指出他认识的那些物体,但这与获得对画本身的理解是完全不同的。四、五岁,儿童能在画上认出熟悉的物体,但他们一个个地列举事物,彼此并无任何关系;一直到七岁,儿童才尝试联结和相关的逻辑的解释(Vernon 1965)。

学前儿童是以积极而不是以消极的方式学习。也就是说,他对环境的实际反应,他的接触、观看和处理都是他整个发展的全部,他的认识和知觉的发展是紧密联系的。学前儿童没有什么时间概念;在某种程度上,世界没有什么过去或未来,相反,只有现在。儿童常表现出较强的偏爱,但这些偏爱很快就改变了。幼儿园教师有时发

现她一会会被厌弃,一会又被喜欢。在一般意义上,墙上的画对学校儿童不是艺术。艺术是他自己制作的东西,然而幼儿园儿童常常几小时后就记不得自己的画了。不可能奢望儿童按一个成人理解的审美意识去发展任何学习能力。对生活的敏感完全是以儿童对其环境不断反应为基础的。鼓励和刺激这种反应的程度可能是发展探索和研究其它形式的冲动和态度以及表达偏爱和在以后更容易识别差异的一种要素。学前儿童可能处于发展生活敏感性最关键的年龄。

儿童从幼儿园到小学六年级,生理和心理会发生很大变化。当一个儿童成熟时所显示的创造性艺术的变化也是他审美发展的证明。大多数一年级儿童能简单描述绘画,与那些向他们指出的物体取名,如果这些可以被承认是物体的话。而且如果他们不是很愚笨,也能识别色彩。然而在绘画上这种描述是有限的,不能扩展到物体之间的任何作用。也就是说,一年级学生能识别他知道的事物,但不能识别基调或气氛,也不能讨论一幅特殊的画可能有的信息。以后才能从一幅画里看出一个故事或结构本身之内的相互作用。Vernon (1965)从她的研究表明,一直到十或十一岁,儿童才能解释一幅画里所发生的事情,人们正在做什么等等。这种不能看出关系的现象,大概是与绘画能力相对应,因为虽然一年级画物体,但在他的画里,物体的关系只是被一个个地排列在一起,大约十至十一岁,重叠遮掩才会出现。

教育和创造力

[美] J. S. 帕内斯

在总结 1950—1970 年这一时期研究创造力的成果时,吉尔福德说:“其中肯定会有最突出和最持久的影响的,是和教育有关的那部

分”。关于这部分,他首先认为“具有清楚而实证性结果”的是在布法罗大学的、和帕内斯在大学和中学的发展创造力课程的实验。他说“继之而来的其他实验,我们确实可以为之下个结论:像这样的教学,就是有效的”。一晃十四年,重读这段总结,吉尔福德似乎还所料不谬,帕内斯这篇文章所介绍的原则和方法现在还有效。这是在今天,还要译登以飨读者的一个原因。

这篇文章,其实是对美国在1950年到1963年的,发展创造力教学实验的一个总结。它既使我们对这一时期的努力有一概貌,又可能加深我们对以后在这方面进展的了解。比如奥斯本和帕内斯的实验,虽然在理论上较多地是以吉尔福德的智力结构学说为基础,而具体的做法实和罗吉斯或洛扎诺夫有相通处。延期评判、非正式的方法、核对清单等,和以学生为中心或协调学生的外围意识和中心意识,是否真触及到了发展创造力的关键,倘是,为什么是?这是这篇文章能促使我们对现在的实验联系思考的一例,所以仍值得一读。

教育能为发展有效创造力起作用,这方面的研究设计之愈来愈多,已表明了这作用的重要性。芝加哥大学的盖泽尔斯和杰克逊,他们的研究文章(1958年)指出,在最出色的学生中,极有创造力的学生和高智商的学生一样多。

这结果使人们对创造性作业和它的用为选拔“天才”儿童的一个标准产生兴趣,在传统的标准如智商和教师的挑选之外又添了一个标准。(就这方面说来,研究结果使那极有创造力的儿童却往往不太为他们的教师珍视这一点显示出来了,这在教育学的思考和实验上具有的后果是极关重大的。)
“全国学术能力奖掖公司”(National Merit Scholarship Corporation)研究部主任约翰·霍兰斯说到这些传统的标准时断言:“这种类型的测量(智商和教师的挑选),一般说来,确实能使人预见在大学几年开头所得的成绩,但是和后来的变化就很少相关了。”这个研究中心刚在一个男儿童的小组中开始对成功的研究,那些儿童是因为他们创造性作业的出色而被选

入这小组的。

1960年,南加利福尼亚大学的埃尔诺拉·施乌代尔发表了一再被人重提的一个见解:“这一研究的那些结果,指出创造性思维的各种能力倾向确实有助于如人们经常测量的那种成功,并且有助于对期望的那种成功的那种测量。”托兰斯在1961年断言:“我们如果关心我们能为鼓励创造性才能做些什么,那么最有希望的领域,就是激发学生去自己想、去验证自己的想法和去同别人交流自己想法的那个教学技术的实验领域”。

(一)研究的发展

自从1950年吉尔福德在“美国心理学协会”的引导性演说以来,对创造性行为的发展的研究,愈来愈取得重要地位。他从《心理学文摘》着重指出人们的放弃,由于这放弃,自《文摘》初年至1950年,列于这刊物索引的12.1万篇篇名中,只有183篇是关于创造力的。1958年夏,创造性教育基金会首次出版《关于创造性想象力研究的摘录》,它所摘录的有关辨认和发展创造性能力倾向的文章共三十篇。最近几年在这个领域的文章尽在于此。大概隔了十八个月,三十篇新文章经摘录而编为《摘录》的第二卷(1960年)。这第二卷还另外介绍了二十八个研究设计,比第一卷里提到的设计多了一倍。

第二卷《摘录》列举的研究,在性质上显出一种新的倾向。直到最近,这研究尤其关心的是对创造性才能的辨认。而在第二卷,经考察过的研究文章几乎半数是致力于创造性能力倾向的有意识的发展的,比起第一卷的只有两篇,这数字就大为重要了。

1959年,犹他大学就创造性科学才能的辨认问题组织讨论会,在这次会上首次任命了一个委员会研究“教学实验在创造性科学才能发展中的作用”。这委员指出至少六个研究设计已表明创造性的

生产力是能够通过适当的程序而得到发展的。直到今天这观点还没有被任何研究否定。这样,在1952年由吉尔福德表达的信念是有坚实基础的:“创造性活动像大多数行为那样,大抵是许多能力的习得而至于在某个一定点上的表现。才能,也许是由遗传限定了界限的;但是人们的能够通过学习而在这界限之内发展各种才能,这在我是信服的。”在这同一方向上,加利福尼亚大学的欧文·马尔兹曼和他的小组(马尔兹曼、西蒙和利特)于1959年结束关于独特性的发展的一套研究,从而断言他们的结果肯定了“独特性在原则上是和操作行为的其他形式并无差别的一种行为形式”这一假设。

对此适当的阐明也许已由布法罗大学作出,它实验的运用创造力于解决问题之中的课程,已历十三年。评价这实验的,已有两篇文章。第一篇指出,上过这课程一学期的学生,在上课期间经七次创造性能力测量,五次显示他们比不上这课程的对比组学生明显地优胜。在为评价“社会领域里的领导能力、主导性、坚韧性和首创性”等因素而经调整的量表上,前一组也同样表明已取得实质性效益。(见Mcadow and Parnes的文章,载*J. appl Psychol*, 1959, V43, PP413—416)

第二篇文章考察了运用创造力于解决问题这门课上的连续性、或继续转移的效果。结果表明,已经证实的创造性生产力的改善,在课程结束后的十八个月之中持续在。用于评价产品观念的标准,包括独特性和功效性两个方面。

关于这类课程在其他机构实施的效果,经研究,也证实了如上的结果。(见Parnes 1958年和1960年的《摘录》;W. S. Sommers 1961年在明尼苏达大学的博士论文。)对在公私机构雇用的行政管理人员中施教这类课程的效果,芝加哥大学已进行过多次研究设计。

(二)教学大纲

自从这些研究证明创造性行为的很大一部分是学来的,运用创

造力于解决问题之中这类课程已成倍增长。那在布法罗大学一学期实验课上施教的原则和方法,被同样运用于培训工程师、法官、医师、教师、心理学家、物理学家、商业干部和军事训练的范围(见 A. F. Osborn 1961 年的著作)。

在布法罗,把基本概念如建设性的想象力,按照亚历克斯·F·奥斯本的教科书《应用想象力》(Applied Imagination, 1953。)教学生。这本书把重点放在想象力在生存的各个领域里的重要性上,放在想象才能的普遍性上,放在解决问题和评价的各个阶段的创造力的功效性上。

创造性思维的种种禁锢,感觉的、情绪的、或文化的,在这本书里都得到说明和讨论。从感觉的禁锢,人们理解那困难是离析问题的困难,它来因于问题的狭小,确定的不可能性或者离析属性的不可能性,和在观察中运用五官的无能。在文化和情绪的禁锢,人们的重点放在循规蹈矩的效应、夸大了竞争或合作的重要性、对理智或逻辑的信任过分、自我满足、求善责备、消极的看法、依赖权威、以及怕错误、怕失败和怕闹笑语。

这门课程一开始,就把延期评判的原则教给学生。这原则的要义在于有意识地隔离对观念产品的批评。换句话说,当努力于生产观念时,必须有意地暂停对观念的评判;所以要推迟批评,是为了给想象力腾出自由的场地。

为了判断这原则应用于个人生产观念的效率,接受实验的人应以五分钟为期试试发现给定问题的解决办法,这不是小组、而是每个学生个别地工作。学生先按常规方式对问题进行工作,随着观念的出现心中而批评它。然后就第二个问题应用延期批评的原则工作,有意地推迟批评。由于第一种方法而得到的好观念是平均每人 2.5 个,第二种为 4.3 个,质量的标准,则是独特性和效用性。

这些结果表明创造性工作的这种类型改善了生产力,这改善的 72% 是由于在观念的生产过程中应用了延期评判原则,在统计学上

这是极有意义的差别(见Meadow和Parnes和Reese的文章,载J. Appl. Psychol, 1959, Vol. 43, PP. 413 - 416 ;Parnes和Meadow的文章,载J. educ. psychol, 1959, vol. 59, 171—176.)。

延期评判的原则使人们可以在缓和的气氛中把学生引导到建立属性清单(就是说引导到从不同的角度看问题)。例如,倘人们考虑一物的各种用途,比方是纸吧,那就教学生从纸的洁白度、四角和直边等等各个属性去看它。这些属性,每一个都令人想起一定数量的可能用途。

(三)“核对清单”

核对清单这方法,诸如奥斯本为刺激观念的那种,也已用上。人们教学生通过一定数量的提问去处理问题:怎样简化?哪些适应是可以采取的?

“强行联系”的技术也以这同样的方式用上了。例如在作为问题的可能解决办法而提的观念清单产生后,这些观念逐一依次被人为地联系于清单上的另一观念,以期唤起新的组合。在联系这观念于要处理的问题中,会产生一系列联想,它往往因引向一个新的解决问题办法而导致另一条道路。

在这课程的全程中,有三个着重点:做摘记(以之保持任何时刻出现于心中的观念痕迹,而不仅保持在解决问题那一刻出现的观念)的重要意义;为产品观念的数量确定一些界限的必要性;把规定的时间和确切的地点用于观念的有意识地生产的优点。他们给学生大量的机会,让他去训练自己解决问题,包括解决那些属于他个人经验的问题。

他们教学生去敏于感觉他的学业、他的工作和他整个存在所提出的问题,并且去确定这些问题以便能够以创造性的方式接近它们。这样,把创造的和评判的功能分开就被应用到了解决问题的各个阶

段。例如在分析中,他们教学生把可能和问题联系得上的各种事实列成清单。这件工作完成了,学生就运用他们的评判来挑选最合适的解决办法。

接着,是学生建立尽可能详尽的清单,列上疑难问题和可能有用的补充材料来源。而后,他们回到评批的过程和挑选这些疑难问题及材料来源之最重要的。这步骤一直继续到评价和观念提出的最后阶段。

在那评价阶段,学生学习为用于评价他们的解决意图的标准而建立尽可能详细的清单。而后他们运用他们的评判,选出那些在它们所研究的问题中最有用的标准。这样,着重点无论在个人的和集体的思考中,就都放在延期评判的原则上。

非正式的方法经常被用到。椅子排成半圆圈,以此鼓励最大限度的参与集体讨论。班级常被分成小小组,即便小队工作,又便于在观念生产中的合作。这种小小组给学生扮演领导角色的可能,以讨论有关他们个人的问题和作为实践的作业而提出的问题。

(四)若干结果

在布法罗大学完成的其他研究中,有个研究是关于研究小组所使用的十个一套的测量,这些测量,以前被其他研究员选用过,他们以之区别创造型和非创造型的受试者而获成功(见Meadow和Parnes 1959年的著作,以及Parnes和Meadow的1959年和1960年那两篇著作)。在运用创造力于解决问题之中的三班课程,学生在这课程的开初和结尾都经过这测量的测验(见Meadow和Parnes 1959年的文章)。其他不上这课程的学生,也在这个学期的开初和结尾经受这测验,他们成为对比组。这样,上过这课程的学生,凡在创造力上有所长进,理所当然地可以归因于这课程。

实验组和对比组的学生,在年龄、性别和曾经听过的课程数量,

都予以细心地搭配。例如有个姑娘二十岁,才气焕发,上过全日制的
那些课,而参加了运用创造力于解决问题这门课,那在对比组也有与
之相当的一位姑娘。他们事先告诉学生,他们是一次实验的组成部
分,实验的目的在测量他们经过大学的一学期在思想方式上的那些
变化。

从结果的分析,可以得出如下结论:

1. 实验组的学生在两个针对观念数量的测验中,就数量的生产,
有实质性的获益。对比组的学生在这两个测验所获益是极少
意义的。

2. 在三个针对观念的质量生产的测验,实验组的学生显示出极
其明显地优于对比组的学生。在第四个测验,实验组的得益也比较
重要,但是在统计学上是无意义的。对质量生产的第五个测验,没有
显示实验组的学生有优势。

3. 有三个测验是为了测量主导性、自我控制和对成功的渴望等
等此类的个性特点而经调整的测验。实验组的学生在上课期间,就
主导性而言,是有实质性获益,但是在自我控制和成功的渴望上,并
无明显改变。被这些心理学家所使用和重视的主导性量表,是作
为可以测量象信任、独立、说服力、首创精神和在指挥领域里的潜力
等这样一些特点的(H. C. Gough 1957 年的著作)。另一些研究员早
已注意到那主导性,是创造型个人的品格个性的一个特点(见Parnes
编的那两本《摘录》)。

有意思的是那主导性,竟然是在上创造力运用于解决问题课程
中可以得到发展的唯一个性特点。而且这唯一,正为这门课程所用
的那些方法是明显地针对它的发展的。

为了测量观念的在数量和质量上的改善而制订的这些测验,大
多是以创造性能力倾向的某一实际类型为依据的。这些心理学家,
把这类测验描写为可以测量象独特性、对问题的敏感力、自发的弹性
和关于观念形成的流动性等等之类因素的工具。上过这门课程的学

生,正是在这类测验中表明他们最实质性的得益。

测验中有两个,是把重点放在较为文学性的创造性能力倾向上的。学生必需为一些故事找出一些机智的标题,或者发明一些独特的情节。实验组的学生在这两个测验中显示的得益,要指以为优于对比组,那意义还不够。在必须找到机智的故事标题这个测验里,实验组的学生是较为成功的,而以下的测验也以有意义的方式表明,在创造性能力倾向的这种类型里有一些积极的结果。

那么谁能够从这样的课程中得益呢?

一般来说,运用创造力于解决问题之中的那些课程,已经既用于创造型的学生也用于不那么创造型的学生,既用于极其聪明的学生也用于不太聪明的学生。用后的结果是和吉尔福德的结论吻合的,即,尽管遗传可能限制种种能力,其中包括创造性的能力倾向,但是这些能力是能够通过教育而得到发展的。

那些夜间上课而年龄较大(23—51岁)的学生和白天上课年龄较小(17—22岁)的学生比较起来,一般,是得益相同的。就男女两性而言,得益也相等。

还可以指出,那创造性能力既然发展,所得的改善便持续在(见Parnes和Meadow1960年的文章)。实验组 and 对比组已经在六个创造性能力倾向测验内的比较。实验组的人,是在这次实验前结束创造力运用课已十八个月的学生。对比组的学生则是已在这门课注册而尚未开始上课的人。这些学生,以前都没有受过创造性思维的测验。

那已经上过创造力运用课而在测量上取得比对比组更优成绩的六个测量,两个是测验数量的,四个是测验质量的。所有的差别,和对比组中的一个组相比,都有统计学上的意义。而和另一个组相比,六个测量中四个有统计学上的意义。

顺便要指出,人们往往错误地认为这延期评判的原则,是只能应用于小组的观念生产的。我们可以指出这见解是错误的,因为在布

法罗大学所规划研究的这门课程 ,凡曾使用的各种测量都是针对个人的工作而非小组的工作。

这些研究 ,由于它们的电子处理和经过极其有效方式的开发 ,已提供大量可资说明的附带材料。例如为了发现属于前半段得出的好观念和后半段生产的观念总和相较而言的比例 ,人们作了补充分析 ,这些分析表明在后半段的观念中好观念约占 78%。这里 ,质量的评分还是依据独特性和效用性的标准。后来的一个实验表明 ,那好观念的比例 ,有随着受试人所提供的观念的总数量按比例地增长的趋势。这两个实验的结果 ,是有统计学上的意义的(见 Panes 1961 年的文章)。

这些结果肯定了奥斯本的理论 ,据这个理论 ,在观念的生产中数量导致质量。这些结果和戈登关于创造过程中“有推迟”能力的解释 ,似乎也相合 ;戈登(William J. J. Gordon)为此下的定义是 :“这是抛开当前是出色的以利于前途虽不太明朗但可能是更为丰富的那种能力”。倘在一个非创造型的人解决某一问题 ,他有一个观念 ,他认为这是可能解决他问题的一个办法 ,他就粘住在那里不再往更远处看。创造型的人不满足于他的第一个观念。这和一个投资金钱以求增加自己的资本的人一样 ,那创造型的个人 ,拒绝应用那使他能立得报偿的第一个观念 ,而希望发现更好的解决办法(更大的报偿)。奥斯本和戈登的理论所提示的另一个假设 ,那较优的观念在生产整个时间中是迟到的。验证这一假设的一些实验 ,此刻尚在进行中。

(五)课程的修改

除了把创造力用于解决问题的教学 ,同样还存在着为把创造力的原则和方法整合于一些古典课程的一些也极获成功的尝试。这类课程最杰出的例子 ,是杰里·克拉克在查塔努加大学的经济学课程 ,和哈里·汉森在哈佛大学的市场学课程。

这类课程的价值,由于研究有关创造力的原则和方法引入语言课后的效率而被显示(托兰斯,1960年)。同样,萨默的文章(1961年)指出,当那些创造力的课程被整合于现已存在的课程,受试人在创造性作业改善的同时,自制力增加了。在布法罗大学和上过创造力课程的一个浓缩为六节课版本的物理学大学生一起,已作过一次先行性实验。这些结果的分析,表明受试人在创造性能力测验上,比他们同在物理学课程而不在创造力领域受训的同学,更为成功。此外,在一份发给实验小组五十五名受试人的不记名问题表上,表示创造力的学习必须成为物理学和其他学科学生的必修课这一意见的,达83%。其余的学生,几乎都希望这门课作为选修课而存在下去。百分之六十五表示这样的课在整个这一学期继续进行的愿望。

研究怎样把运用创造力于解决问题的方法整合于学校的其他学科的教学,这样的专科学校和讲习班现在已不少。第一个,是布法罗大学为美洲史教授组织的为期一天的讲习班。在西海岸,圣何塞州立学院已宣布承认在创造力教育学院的为期五天的课程的学分有效。这个学院,有好几百名教师在调整把创造的方法整合于他们各自的教学大纲的各种方式。这一计划的负责人是弗兰克·威廉斯。

(六)教育的未来

在预报干预大学学院的各种可能变化的一份最新声明里,保罗·H·戴维斯宣称:“一百年来,医务这门职业已从民俗学过渡到科学,已从以印象为基础的见解过渡到以有控制的实验为基础的判断。教师这门职业,现在正开始这样的变动。”(见 J. Higher Educ, 1962年, Vol. 23, pp. 141—147.)而重点,将愈加放在创造性的思维而非记忆。

正如我们都知道的那样,在这核子和空间时代,变化的印象是动人的,它的速度是前所未有的那么快。未来二十年里的发现和发明,给我们大概的印象是:上一个世纪的进步的速度像蜗牛。一个人,

他能确切地预见从今以往的五年至十年,为了解决他的存在问题他需要什么样的知识吗?然而他可以发展有助于他以创造的和发明的方式对付不管什么问题的态度和能力倾向。

何况我们生活于其中的这社会——学校、家庭、工作——的活计在以它就业的各种时尚式样咀嚼我们,而我们缺少锻炼我们创造力的机会。我们也许正在发展一个病人社会。马斯洛(A·H·Maslow在1954年)假设一个人,尚有一种生命的必需得不到满足,他是病人,就和缺乏维生素和缺乏矿物盐的人是病人一样。马斯洛所引证的基本需要有五种,它们是:(1)生理的需要;(2)安全的需要;(3)爱、友情和归属的需要;(4)尊重的需要;(5)个人实现的需要。

马斯洛注重个人实现的需要在健康人是首要的动机这个事实。个人的实现,意思就是他的各种可能性的现实化,就是变为他能够变成的人这个事实。马斯洛说:“一个人能够变成什么,他就应该变成之。”教育能够从建设心理的电路有助于满足这需要,个人由于这些电路,当他排除掉束缚他创造能力的心理障碍时,他就能够前进。

按照卡尔·罗杰斯的说法,教育有助于供给“心理安全”和“心理自由”,这是创造型个人所必需。这意思,不是说可以无止境地不循规矩。但是尽管在行为上循规蹈矩,在思想上要有不循规蹈矩的可能性。有一条古老的谚语说:“请给我改变那能够改变和应该改变的事物的勇气,请给我接受那不可能改变的事物的力量,请给我能使我区别这两者的明智。”这就是创造型的人应有的信条。

“创造力”究竟是什么,我们实际上知之不多。但是我们知道怎样刺激个人身上的创造行为。这就是帮助他们去表达那在他们身上的创造潜力,就像启动一辆汽车的调节器那样。个人的创造性能力倾向是这样地往往被他的教育和经验所压抑,以至他连认识它们都不可能,这就更有开发它们的可能了。一旦个人能在这一任务中得到帮助,他就能达到马斯洛所主张的“自我实现”。

不管个人与生俱来的能力怎样,教育是可以大有帮助于他的充

分自我实现的。许多个人,似乎都有创造力的萌芽在他们身上,但是环境没有为发展它提供必要的要素。因此这些个人远远不得充分圆满地生活。

教育能够提供一种“建设性的体操”,以之为防止我们的才能的萎缩而斗争。即使我们近旁完全现存各种解决办法,这种训练对于我们的创造力还是有益,就像我们的有了房子还是重视野营一样。体育不在于得到我们学生的躯体发展,创造力的教育也这样,它应该帮助他们自己去创造性地发展。而研究似乎已充分指出,在个人天赋的创造才能和他各种创造的实现之间的差距,是能够通过对创造性思维的有意识的教育而予以缩小的。

关于创造力研究:回顾和展望

[美]J. P. 吉尔福德

“据《心理学文摘》所收篇目,在将近四分之一世纪里,直接论述创造力的书籍和文章还不到这本《文摘》所收篇目的25%”这是我在1950年那次讲演里最常被人引用的一句话。为了显示有关创造力的研究自从1950年以来的发展,我在下面的讲演里要使这数字更新。变化是已经有了一些。但我,还是喜欢先提一下最近历史上的若干要点。

(一)1950年以前

关于创造型天才和创造性产品,在本世纪的上半叶之所以能够开展经验性的研究,是尤其要感谢高尔顿在天才的遗传性上所作的

研究。此外,是就创造性成果的轶事而作的哲学思辨和若干出版物。其中有个华勒斯模式,它所描述的阶段,在当时就被认为是创造过程的主要阶段。三十年代末,凯瑟琳·帕特里克对这个模式作过实验性检验。丁·罗斯曼就大量美国发明家的报告进行研究,而后,他提出的是与华勒斯相似的模式。与此同时,相当数量的心理技术家们搞出一批测量创造性和独特性的测验,他们发现这类测验和结构智力量表的那些测验,只有很弱的相关。今天,我们已明白这两者之间何以会有这样的罅隙。哈维·C·莱曼从另一个方向探索,他研究大量创造性领域里的创造型人物的传记,他想确定的是创造性产品的质量、数量以及它们和成年期年龄的关系。这些研究者,都为我们提供了资料,其中大部分至今仍价值和用处,他们都值得我们感谢。

(二)最近二十年

五十年代,真正地开始在创造性领域的探索了。许多研究中心开始高度注意这题材,另一些,则致力运用有关创造型个人和创造过程的新知识。由于这方面的资料太多,我们竟无法一一列举。

(三)科研中心

我所最熟悉的,显然是南加利福尼亚大学的“能力研究设计中心”。它主要的目的,在了解人的普通智力,包括个人在创造性生产过程中的心理过程。创造力,在比奈—斯坦福量表第一个版本出世时,就被推孟从智力的王国里勾销了。而我,却总觉得创造性思维这种能力,应该是最重要方面之一。由于这个中心的研究,我们已能把创造力纳还智力领域。

能力所研究设计中心的现行途径是研究有教养的个人产品里的

个别差异,它的前提是:创造型思维者的主要的认知功能,不管这样那样,总是大多数人不程度地共有的。这假设,经结果的充分检验,似乎已站住。下面,我们还有机会回到这里细细地详谈。

走完全不同的另一途径的,是唐纳德·麦金农和弗兰克·巴伦领导的“个性和测量研究所”,它设在贝克莱加利福尼亚大学。它的目的是就不同领域里已著名的创造型生产者,确定既独立于普通教育又能说明这些人特征的特点或品质。文学、建筑、管理、数学等领域里的杰出人物,都是广泛研究的对象。在各个集团内部的个别差异,也同样受到一定的注意。

E·保罗·托兰斯指导下的“教育学研究所”,在明尼苏达大学时的科研规划,是研究儿童的创造性品质和作业,并且研究尝试教授创造性思维的那些教师的成果。它同时也研究创造性成就和少年儿童的年龄,以及影响成就的环境条件之间的关系。托兰斯后来把这生产性活动转移到较为温和的佐治亚大学(就它的气候而言!)

其实,蒐集有关创造性资料的人都知道J·W·盖泽尔斯和P·W·杰克逊,知道他们在芝加哥大学就创造力和(诸如以智商计量的那些)传统的智力变量之间关系所作的研究。在高智商的儿童中间,他们发现这两种变量极少相关,这一结果总的说来已为其他的研究证实。他们还曾致力于描述创造型少年的作业,并且与高智商而低创造力的那种少年作过对比。

(四)其他发展

在发展对于创造力的兴趣,以及在研究创造力的尝试和从而取得的成果之中,起过巨大作用的是在卡尔文·W·泰勒领导下而由犹大大学组织的“关于创造型科学才能的系列的讲座”。这讲座第一讲始于1955年,其下则持续于布法罗无间断。从这讲座激发的观念往往产生具体的成果。发表的著作已五本,而泰勒和他的同事们

自己,也为评价科学领域里的创造能力搞出一份传记清单。它似乎是可以更广阔领域里使用的工具。

地理上更接近我们而必须指出其巨大影响的,是亚历克斯·F·奥斯本在五十年代初发表的那本著作:《应用想象力》。这是大量再版名闻世界的著作,已有多种文字译本。创办“创造力教育基金会”和奠定“运用创造力解决问题研究所”也得感谢奥斯本,后者于今年已十六度其集会。《创造性行为杂志》的能够出版,就是由于有这个基金会,这是唯一的一份创造力专刊。

道氏化学公司有意于发现可能促进创造力的工业环境,这用心是独特的。与这问题相联,约瑟夫·H·麦克弗森专心研究工业环境中有利于创造性产品出现的气候。

设在纽卡斯尔格林维尔的理查逊基金会是支持有关创造性研究的,它在这方面的拨款由美国心理学学会支配。这个基金会认真听取托兰断的名言:要激发创造性行为必须有奖。

(五)在教育中的创造力

凡从事于创造力的研究而有结果,具有最突出和最持久影响的,肯定将是和教育有关的那些结果。各地区的教师在与创造力教育基金会的目标协调的同时,主动地研究更富创造性的教学方式,并关心帮助他们学生的发展各自的创造能力。教导大学生创造性地思维的课虽然早在1950年之前就有,但是这种课是分散的,而且在工业界的大抵比在教育界多得多。就我个人的经验回思,我最初识得这种类型的课是在三十年代初的内布拉斯加大学。那是新闻学教授罗伯特·P·克劳福德所教的课,这门课拨开了我的眼界,并大大地增加我要研究这课题的动力。

对于这类课,扩大而有组织的第一次努力,是布法罗大学运用创造力解决问题研究所作出的。S·帕内斯既在这所州立大学也在一

些中学教过这类课,持续的时间更长。他在这两种情况里,致力于必要的实验以确定这门课所要发展的创造性思维的能力是否真在大学生身上发展了。实验的结果是肯定的。根据另外一些实验,我们确实可以下结论说,像这样的教学是有效的。

这类课已在最近的十年里搞确切。一些帮助教师和学生的用书已编出,如托兰斯和迈耶的《怎样教天才小学生研究》,厄普顿和萨姆森给大学生用的《创造性分析》,帕内斯的《创造性行为工作手册》及其教师用书《创造性行为指导手册》。最新编出的,据我所闻有弗兰克·威廉斯的《鼓励思考和感觉的课堂建议》。在这本书里,作者把他的教学战略分类学系统地应用于各科教材的大量课堂情景。这也许是使师资训练产生新概念的一本书。

凡是可能刺激生产性思维的,就要把它纳入传统的课里,这类努力必须指出的是其规模更大。美国政府的一项法律,要求教育署津贴一定数量的、以发展创造性行为为宗旨的中心。例如有个命名为LMPACT的极其完整的规划,正在艾奥瓦州波尔克县实施。教师,都按创造性的精神和需要经过训练,并教会他们运用一定的技术。诺马·特罗布里奇所报导的实验观察表明,对于这些教师的教学已有修正,以期更多地刺激学生的创造性思维,而教育者和被教育者对于他们自己和自己的价值之信心也已发展。

俄亥俄州代顿市有个供小学各龄儿童选用的艺术教学大纲,极为生动;正是在杰克·A·德维尔比斯指导下,它为儿童提供艺术领域里直接的和创造性的经验,并为他们提供亲炙公认的创造型艺术家的机会。这活动似乎已在全市产生极为鼓舞的结果。

为了推动发展创造性思维的教学,在师资训练领域努力的一个较老的例子是犹大大学举办的以一学年为期的讲习班,指导人是卡尔文·W·泰勒。现在,大量的教育学院里已设置同样目标的课。

在麦卡莱斯特学院有个给国民小学用的创造性设计,领导人为弗兰克·威廉斯。这设计的目的在培训教师,犹如在加利福尼亚埃

尔卡洪那些小学里的那种,那里的小学教师有新的教学大纲。在威廉斯搞出的模式里,有一份便于练习创造性思维能力的教学法战略表。这是我们已在上边提到过的分类学。

在高等教育,现在发生的一些事情很有趣。如果我们按人数极为众多的大学生的不满情绪予以判断,那么相对于历年悠久的课程来说,高等教育显然是在准备一场极其认真的变革了。那些教授解决问题的课程会有结果吗?时间会作出答案。但是实验的方案和努力是朝着这个方向。

高等教育的那些极为悠久的传统,一提及,就使我想起已往收到的一封信,是个青年英语助教写来的。他说他是在一个保守派的州里最最保守之一的一所学院任教。由于谈论创造性而听到我的名字,他才写信和我谈谈他的伤心事,结尾是提出一个问题:“您能帮我摆脱这里吗”。

有两个正在实现的重要意图是必须指出的,它们都要建立“创造型”学院。其中一个在北卡罗林纳明顿学院,由杰拉尔德·H·希恩领导;另一在布法罗纽约大学的大学学院,我相信那里已有一所实验学院在运转。这理想的创造型学院将是什么样子的,谁也不知道,而它必须从一个实验时期开始。也许,从我们在许多大学听到的大学生的不满之中,有些将是那些实证而又有趣变化的提示。

以上是在地方范围努力的例子,它们给你们印象恐怕只是在为创造力的教育而努力的几个孤立的前哨,但是我可以给你们提一提有一份关于各种不同设计的报告,它是创造力教育基金会的安吉洛·M·比昂迪最近送给我的。在这份报告分散提到的160个有关教学法研究的设计中,以发展创造力为主要目标的就有34个。

(六)在有关创造力出版物领域里的现实趋势

现在应该考察一下创造性行为领域里的研究和发展的数量了。

这正是我爱好计量的一个表现吧。这使我想起我上的一堂个性课，在那堂课，为了说明强制性现象，我对学生说我自己刮胡子的时候常常觉得非数一数刀片刮过的次数不可。他们觉得非常滑稽，而我则在反省他们为什么会觉得滑稽。

我在本文开头，指出1950年之前发表的关于创造力的文章是很有限的。那么较为现在的数字怎样？我于是再次拿起《心理学文摘》，点数有关这题材的篇目，为了完整地把握四十年，我一直点数到包括1967年在内的各期。塔赫·A·拉齐克所编的目录包括许多其他标题，所以就这个题材已发表的而言，《文摘》不可能全部列举是当然的。但是我们可以假定《文摘》的挑选，多年来是划一类型的，如是，那么我们就这个领域里的趋势形成观念是可能的。

篇目数，五年一计，年份也择五而进，如1930年、1935年等等。然而在研究的时期和《文摘》所举的时期之间，的确有两年之差，在这样的时期应对此差池有所反应。

表1 1928—1967年所发表的心理学文章的总篇数和其中有关创造性的篇数及所占百分比

	总数	创造性	创造性文章所占的百分比
1930	24067	29	0.12%
1935	30494	40	0.13
1940	30043	62	0.26
1945	21392	34	0.16
1950	34324	43	0.13
1955	43931	53	0.12
1960	41317	177	0.43
1965	66314	474	0.71



图 1

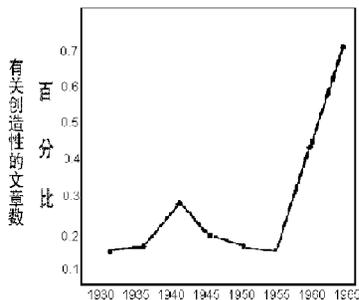


图 2

心理学文章的总篇数和其中有关创造性的篇数及百分比,以五年为期如表 1 所示。图 1 则把这些材料以曲线出示,左侧曲线示总数,右侧曲线示创造性文章数。那关于创造性的文章,在以 1930 年开初的那个时期每年约六篇,而以 1965 年开初的时期每年九十五篇,这是 1: 6。倘把这比例放在同一时期的文章总增长中看,这发展是突出的。《文摘》收录的文章总数,从每年约五千篇增至每年一万三千篇,这是 1: 3 还不到的比例。这样的比较,由百分比显示者已见于表 1 和图 2。小有增加者是 1940 年,此外,直至 1955 年这个百分比总在千分之一左近,而后开始变化。我最初估计的“在千分之二以下”,有人认为是乐观了些。然而以 1965 年为首的时期,已经评定的是千分之七,而就最近的时期说,1969 年这一年已超过百分之一(实际为 1.4%)。

这个水平的数量虽说总是有限的,可是请别忘记,创造只是大量题材中间的一个。因此,对于这一题材的研究之在未来的发展,是有充分的理由可以乐观的。

关心创造力并为改善它而努力的,绝不止我们一国。奥斯本的著作现在已有好多语种译本,这是我曾经指出过的。为打听与这题材有关的信息,外国人频频来访,在外国刊物上的报导和文章纷纷出

现,也同样证明了这一点。最近一期《创造性行为杂志》,以简讯的方式概括了有关创造性的研究,它几近十二个国家,遍布各洲。

(七)反省和展望

探讨现状,确有使我们乐观的理由。然而面对有利的未来是不够的,我们还必须看一看有没有丢失某些机会,或者,有否忽视了某些重要现象。不管谁,当他离开创造力和解决问题研究所的时候,不为要从事这任务而满怀热情是不可能的。我的那个研究所,有人年年来访,我问过其中的一些人何以这么忠诚,他们回答说:“我们是来为我们的蓄电池充电的。”于是我对这个研究所释放的能源放心了,它是可以使它的教授和大学生同样地前进的。但是,难道这就够了吗?

(八)科研中的若干明显需要

我喜欢先提一些我心里的想法。其中有些是和科研问题相关,有些则和扩大摆在我们面前的某些问题的需要相关。

创造性不是单一的,它是多重的,是有许多形态的,这是我们所必须一再强调的事实。在我的智力结构模式中被我称作“发散性生产”之在操作的重要意义,尽管很为人们所接受,还是必须进一步明确一些要点。首先,发散性生产的能力或功能不止一个,它是多少独立的二十四个。这不是纯理论地这么说说,其中的二十三个是由因素分析论证了的。在智力运行的各种方式之中,各种能力,大抵是每一个人都不等地拥有的。何况发散性生产的各种功能,并非唯一对创造性生产作出有意义贡献的功能。这论断,当我们兴趣转向解决问题的方式时尤为确切,因此我们不仅是有权作这论断,而是必须作这论断。

我知道你们中间的有些人在做和将要做涉及创造性或者解决问题的科研工作。创造性只一个变量的假设是错误的。这错误假设的极端后果,是使研究者在惯常那样于训练的前后评价某人的地位时,只选用一种测验。他所选的可能是《梅德尼克测验》,这是关于遥远联想的。但是,我顺便指出这测验与其说它是测量发散性思维能力的,不如说它更像是某种辐合性思维的测验。其实我们已经发现我们要建议的那个因素组合,确是为了类似的各种测验的。

我最近读过一篇论文,是一应大学生为了给我一定的“反馈”而交给我的。他使用了好几个我们的测验。他这篇文章的目的,是要就辐合性生产和发散性生产的各种能力,确定一项训练大纲的效果。为了再现这两个领域,他所选的是两对平行能力的测验。他的实验结果完全是否定的,就是说,在这一训练之后他没有发现有所改善的证据。这位大学生恰如其分地下结论说,他并没有证实这个训练大纲的失败,而是如果他所用的测验,是关于这两类操作之中的另一些能力的,那么他会有可能发现一些收获。虽然他明智地在语义内容的领域里选择能力,但他选用的测验是关于单元和体系生产的,然而一经考察这个训练大纲里所有问题的类型,那就令人设想他如果使用的是关于转变和蕴涵生产的测验会更好些。

大家久已知道,同样的训练可以在发散性语义生产的一种类型、而非另一种类型里得到收获。在我记得的一篇文章里有人指出,获得改善的是在语义转变(即独特性的)发散性生产之中,而不是在语

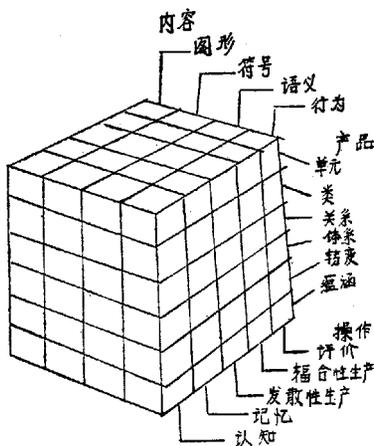


图3 智力结构的理论模式

义单元(即产生观念的流畅性的)发散性生产之中。这个研究者从这些证明里得出的教训是他必须以最大的谨慎分析那些问题的性质,而且必须使用在他觉得与他所追求的目的最相关的那些测验。按智力结构的各类事项作逻辑分析,似乎是有良好结果的。

使用各种测验的研究员还必须主意条件的可能变化,它可以产生意外的结果。在测验所订的条件或者受试人口的动机之中,有时,一些微小的变化会有重大后果。两年前我曾有机会和一组人执行一项研究,这组人是可以被认为将在发散性生产显示出高卓能力的。他们是“游戏和竞赛参与者全国协会”的成员。我伴同我的妻子去内华达拉斯韦加斯参加他们的大会。在这次大会期间,会员的部分活动就是参加协会会员所组织的各种竞赛,而我们也要为在两种测验取得最佳成绩的人发奖,这两种测验中间的一种就是我们的“故事标题测验”。在这个测验中,外行人将知道,他必须在限定的时间内给一定数量的故事标上各种各样的题目。令我们惊奇的是,这个有一百人参加的组,在答案的量的方面达到中等成绩。这成绩并不比一般的中等成绩高,然而在独特性方面的平均水平却高于常模水平。这些人所高的是在生产的质量而非数量。我想,这些结果是可以因能力研究设计中心的一项经验而得到解释的。那时,我们曾以指令指示我们的受试人选择独特的标题,他们的答案在流畅性和数量方面的平均成绩较低,但是他们在独特性的平均成绩超过对比组,后者没有得到同样的指令。参与者的追求高质量的答案,是因为他们的要成为独特,他们之所以在他们经常参加的竞赛中得奖,理由也在这里。

心理的流畅性如发散性生产以各种变异形态表现的那种,它的作用之重要尽管已得到普遍承认,而我们的智力结构中的另一类能力和创造力的关系却被忽视了。这是和转变相关而有二十种能力的一个类别,其中的十六种是在发散性生产这一行之外的。属于转变的二十种能力中的四种,因为在智力结构模式中它们处在和发散性

生产这一行的交切处,所以它们也存在于发散性生产的类别里。遗憾的是我们以前的研究对于转变方面的能力的重要性,不够敏感。当迈伦·p·艾伦和我们一起工作时,他问过一大批第一流的科学研究者,也问过非科学界的创造型人物,问他们认为取得工作成功的最重要能力是什么?接着,他把选定的二十八种能力交给他们,请他们按重要性的次序分类,这使我们得以以之与智力结构模式的某些要素对应。我们觉得有点惊奇的是,就全体而言,属于转变方面的各项能力被置于发散性生产的各项能力之上,在科学研究者那里尤其是这样;虽然,那被置于首位的能力是这两类能力所共同的,即转变的发散性生产的能力。

在能力研究设计中心,我们最近研究中间的有几项研究,已使转变能力的意外重要性真相大白。有一项研究是关于在学习和记忆阅读得来的事实性信息中、起干预作用的那些列在智力结构模式里的能力,研究是在中学生中间做的,我们发现语义转变方面的认知和记忆是最为重要的能力。显然,那些在阅读过程中最容易修正自己的概念的大学生就是具有这两类能力的大学生,而他们回思这种修改很多是得益于他们的阅读。这样,属于转变方面的某些能力似乎是具有普通教育价值的,因为通过阅读的学习是在教育过程中获得新知的最共同的方式。

表2 已经证明(以大写字母表示)和未经证明(以小写字母表示)的智力结构诸因素

操作类别	图形	符号	语义	行为	已证明因素
认知	CFU *	CSU	CMU	CBU	24
	CFC	CSC	CMC	CDC	
	CFR	CSR	CMR	CBR	
	CFS	CSS	CMS	CBS	
	CFT	DST	CMT	CBT	
	CFI	CSI	CMI	CBI	

操作类别	图形	符号	语义	行为	已证明因素
记忆	MFU	MSU	MMU	mbu	18
	MFC	MSC	MMC	mbc	
	MFR	MSR	MMR	mbr	
	MFS	MSS	MMS	mbs	
	MFT	MST	MMT	mbt	
	MFI	MSI	MMI	mbi	
发散性 生产	DFU	DSU	DMU	DBU	23
	DFC	DSC	DMC	DBC	
	dfr	DSR	DMR	DBR	
	DFS	DSS	DMS	DBS	
	DFT	DST	DMT	DBT	
	DFI	DSI	DMI	DBI	
融合性 生产	nfu	nsu	NMU	nbu	15
	NFC	NSC	NMC	NBC	
	NFR	NSR	NMR	NBR	
	nfs	NSS	NMS	NBS	
	NFT	NST	NMT	NBT	
	NFI	NSI	NMI	NBI	
评价	EFU	ESU	EMU	ebu	18
	EFC	ESC	EMC	ebc	
	EFR	ESR	EMR	ebr	
	EFS	ESS	EMS	ebs	
	EFT	EST	EMT	ebt	
	EFI	ESI	EMI	ebi	
已证明 因素	27	29	30	12	98

· 缩略号的意义见本文后所附“智力结构诸概念的定义”——译者

转变的能力为智力的弹性提供重要基础,这是这类能力的又一特征。而弹性,当然是创造力进步的主要基础。一个问题的解决,可能是很有赖于对这问题的概念的某一修改。解决一个虚假的问题而不一试修改对这问题的概念,我们已有多少次了?对于一问题的概念的改变,是个转变认知的问题。

在1950年,我们关于创造力的最初的假设之一,是针对“敏感问题”的能力的,也就是说意识到问题的存在。这个假设已为因素分析所证实。而后经过几年更为深入的研究,我们已在智力结构中核定这种能力。它现在经过鉴定的名称是语义蕴涵的认知。说起它,我要指出这种类型的能力有四种,相当于内容的四个领域,而这重要的能力将是因它所涉对象而变异的,比如具体的事物、像数学中的那种符合信息、或者人际关系等等。

敏感问题这个观念不外乎对于一些蕴涵的知觉,这个观念两、三年来在我是非常有用的,那时,我参加一个工程师讲习班,这些工程师所关心的是怎样把科学发现和技术发展联系起来,他们觉得困难。他们希望比较深入地利用来自我们的科学实验室的大量成果。我因此而有机会告诉他们说,要达到这一点的一个方式在于看到科学的实际的蕴涵和人们的需要的蕴涵,为在这个方向增进自己的成功而训练这功能,在心理学上说,是值得的。在这个领域,设有尤其必须加以运用的某种东西,那大概就是为达到这目的的战略发明了,就是说,要学会看蕴涵。这种战略,我们还需要随着阐述的进展多谈一些。

在改善创造力的各种努力之中,多少曾被忽略的另一个智力结构的领域就是评价操作。这在我们的解决问题模式里是以显豁的方式呈现的(见图4),正如图示的那样,评价活动在每个阶段——在考察问题中、在对它的分析中、在生产可能的解决办法中、以及最后在对这些解决办法的取舍中——都能进行干预。在奥斯本的“脑猝

变”方法中,评价课和观念生产课是被同样地规定的。他的延迟判断的原则,是把两类操作分开,以便让观念之流在观念的发生时期能有更大的喷射自由。但是评价阶段不应该遭到忽视,人们赋予它的注意,是远远要比赋予发散性生产的少。这不平衡是能够纠正而也是必须纠正的。那在以创造性方式解决问题的人,倘不作出评价的干预,他的工作就没有结束。

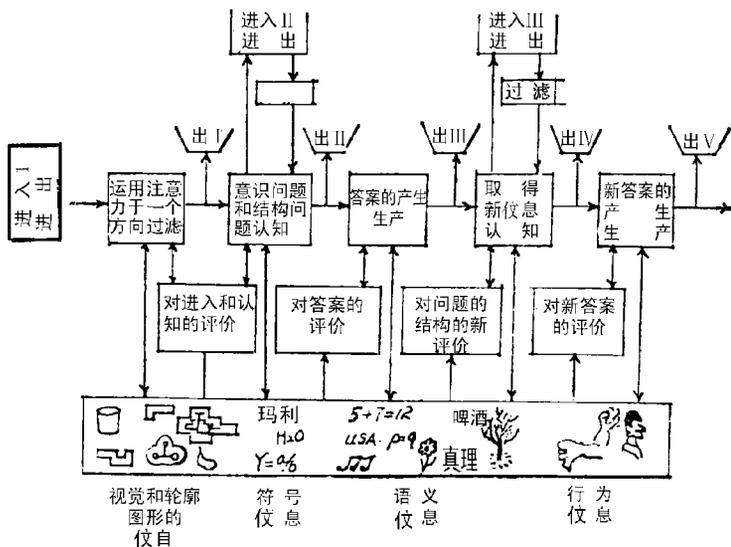


图4 解决问题的模式

虽然我在接触被忽视了的能力这个课题,那在我就同样必须提醒一声,即我那个解决问题的模式是给了记忆的运转一席地的。在智力结构的术语中,这一操作和把信息贮存于记忆中并和记忆中已贮存的信息区别开相关。因此你们不妨试一试解决某个问题而不作记忆操作,随着这一解决过程的展开,警觉地保持我们解决这个问题留下的辙迹。没有了记忆,在解决的每一刻,这问题将如我们第一次扣上它那样的新鲜,而我们将不记得我们曾为理解它所

作过的努力,或者不记得我们曾经设想过的和我们排除了的解决办法。这种贮存的一部分肯定是极其暂时的,但是它无论如何并不仅仅是功能性的,而是本质的。记忆拥有一些特定的功能这一事实,意味着其中有它所特有的能力,这就使人可以设想通过训练以改善之的种种可能。

(九)教育中的需要

如果我们指望以教育发展理智能力,那么从中导出的蕴涵是应该使之明显的。如果我们要培养的是善于解决问题的能人,那么必须在他们的发展过程中让他们面对运用各类操作的经验。这意味着,在构造教学大纲时务必为训练各种类型的心理活动提供大量机会,而同时,不忽视所提供的学习内容的趣味性。我经常建议的另一个步骤是,使学生意识他种种智力资源的性质,而他,也能很快就理解这信息。这样,从诸如此类的材料应该不仅使练习更有意义和更有效,而是还应该为各种能力在各个类别内部的泛化提供机会,换句话说就是要有利于学习的迁移。

在人的能力水平是不齐的这样一个范围内,必须对个别教学和不同的进步速度多加重视。这种观念,由于我们已有电脑和其他辅助手段,现在要把它们付诸实践是容易得多了。如果年龄较长的学生为年龄较幼的学生充当导生,那就会彼此都大得其益。就是家长,也可以教他们怎么教子女。

为了发展解决问题的能力,人们还可以在发展思维的新战略和新战术上动动脑筋。这类需要 we 已提过。例如形容词表、推迟判断、核对清单法和形态分析,是最有名的一些技术。然而这些流传甚广的方法,可别以为它们已把可能性囊括无遗了。弗兰克·威廉斯为教学而发展起来的那些战略,是我常记于心的解决办法的典型。

(十)社会中的需要

有些社会问题,如人口过多、贫穷、饥饿、种族问题、战争、污染和学生骚动,其迫切性是全世界都意识到的。瞧着我们能够成千百万地花钱把人送上月球和使他们回来,但是不愿花这些钱为解决地球上更迫切的问题找出办法,是够奇怪的。“扬基”^①给人的印象是,他为解决机械领域里的技术问题总是够精灵的。实际上每一份报纸和杂志也总在向我们宣告又一个新玩意儿出世了,像利用激光束切割成衣厂里的织物,或者可在黑暗里照相的新器材,或者比人的头发还细、能载送大量信息而无须机动附件的纤维等等。有人告诉我:每年登记的新的专利证书超过七万份。

然而我们解决社会问题的机智和精力却相反:严重缺乏。解释可能是,在第一类问题找到解决办法重重有奖,而在社会问题找到解决办法无奖。我们的祖先所建立的发明署,后果是极为实证的,因为我们的物质福利是因此而改善了。但是,我们没有为发现社会问题解决办法的人颁发可资比较的奖,而这类发现的成果是也较难触摸些。那些为我们提供可以帮助我们满足其他价值的发明人,现在是我们有可能找到奖励他们的手段的时候了。

如果现在这一代的大学生听说要为这类问题找到解决的办法而也同样被强烈地动员起来了,那么帮助他们发展解决这些问题所必要的创造力以纠正那在增长的不平衡,是时候了。乞助暴力是创造力失败的标志,这一点,是青年人也必须明白的。暴力解决不了问题,暴力只能造成新问题。暴力是放弃一切解决问题的尝试的那种人所乞援的最后手段。它近乎四岁孩子的那种发怒。而有待于我们的,不仅是提出积极和现实的建议以对付那些必须对付的社会紧急

^① 通称,指美国人。——译者

问题,还要我们拿出创造性的方式来“推销”这些观念。要使别人接受自己的观念,方式有两种:说服和强迫。其中只有一种取得持久而使有关者多数满意的结果。因为在考虑致力于创造力的大学新学院时,我们可以从寻找解决今天社会骚动的办法开始。

虽有这样的进化,然而无论如何还得提醒大学生,积累信息而贮存之于记忆,是创造性地解决问题的绝对必需。人们发现,袖珍电脑很快就可为人人都有,但是这对于我们指点不了什么。到那时,人人都将依靠微电脑,它作为主要记忆库和处理信息所必要的程序贮存库置于两耳之间。可是高度创造型的人对于信息需要的表示,似乎一致同意个人的丰富贮存是必需的。信息,是智力运转的养料。

凡是担任教学工作的人,他的作用就在认识这需要,但是他必须发现大学生获得信息的动机类型,因为动机来自对于一次成功的学习的满意,它是个别的。这动机,虽不像取得资格和文凭里显示的那种,也不像为避免父母不满而表现的那种,它不是外在的。我的一位哲学教授很久前就建议在每个孩子出生的时候,除了给他出生证书还要同时给他一张大学文凭,这样,他们就会为了修习这张文凭而上大学。然而这制度至多触及人口一小部分。倘把教育制度设想为从摇篮开始岂不更好得多,从这童年的初期开始,当儿童表现出好奇心时就奖励他,而事物的介绍给儿童也就像本身就含有奖赏的学习那样。这将是导向创造型社会的最佳方式,是导向有能力解决它种种问题那种社会的最佳方式。

我们无疑是生活在极其动乱的时代。社会的灾难往往为悲观者所言中。我们究竟是处在文明的伟大一天的暮昏,抑或处在一个更伟大时代的黎明,往往难以确定。不幸的预言者其实是很有用的,因为他们能够阻止我们走向灾难。他们对问题是敏感的,甚至是过分敏感的。但是我想,对于人的本性和解决我们时代各种问题的可能性抱有信心的乐观主义者,一定也有很大的百分比在。

愈来愈意识到高等教育重新置身于问题并真正地彻底转变的必要性,是最可靠的标记之一。比如我的大学,它刚建立一个副校长的新职务,以便针对这个目的改革学院式的教学,而我信以为知道的是其他地方也已有采取这样一类决定的。三年来,南加罗林大学组织了一门叫做“城市半学年”的课。有从大学生中选出的一个小组全日致力于这门课,它从事于研究一座现代城市的各种问题。它的教学是边缘学科性的,这正是由于整个城市都为它作实验室。

在这天然倾向于变革和接受在高等教育里实验的形势下,致力于创造力教育的学院之建立应该而也必然会起重大作用。我想这是H·G·韦尔斯,有一天他说,我们的文明的前途取决于教育和灾难之间的过程。我们同意他的看法,但是要对他的说法略作修正,就是我们要在“教育”之前冠上“创造性”这个形容词。

(十一)智力结构诸概念的定义

操作^①是主要的智力活动和过程;是有机体运用信息的原材料所作的事。信息的定义是,凡为有机体辨识的,这就是信息。

认知(C):对于信息的个别要素的直接发现,意识、再发现或再认识,理解。

记忆(M):贮存信息于记忆而不与已存于记忆之中的信息混淆。

发散性生产(D):信息的产生是从收到的一个信息出发,而重点则放在从这来源出发的产品的多样性和数量上;寻求逻辑的可换性。

辐合性生产(N):信息的产生是从收到的一个信息出发,而这必要的信息是完全由那个收到的信息决定的;寻求逻辑的强制性。

评价(C):在诸如同一性和严密性等逻辑的标准协调下,对信息就既定的规格作比较。

^① Operations,有“运算”、“运筹”、“操作”等译法本文一概译为“操作”

内容是可以按信息的类或者型予以区分的 ;按它的性质而被分类的信息。

图形(F) :就像它被看到或者被形象地想到的那样赋有具体形态的信息。“图形”这个词 ,至少涉及一个“形—基”的组织和一个知觉的组织。在图形里 ,人们虽纳入视觉的亚类 ,也同样地把听觉和运动觉的亚类纳入其中。

符号(S) :像字母、数字、单词等等这样一类标记信号 ,倘不计较它所代表的事物 ,它本身是没有意义的 ,符号就是赋有这种标记信号形态的信息。

语义(M) :赋有意义形态的信息 ,单词一般地是依附于它的 ,在思维或口头交流里最为经常 ,但是它并不认同于单词。那些带有某种意义的形象也同样是传递语义的信息。

行为(B) :在人的相互作用中所涉及的信息 ,当态度、需要、愿望、脾气、意图、知觉、思想等等虽涉及他人也涉及我们自己时 ,信息主要是非口头的。

产品是信息被有机处理后所取得的形态 ,是按它的各种形态特征而被分类的信息。

单元(U) :具有一“物”的特征而相对地孤立或限定的信息元素 ,可能接近于格式塔理论的“在一个基础上的形”。

类(C) :由于它们的共同特性而被集合的那些信息项的总和 ,类就是以这些总和为基础的各种概念。

关系(R) :建立在各种变量或者互为作用的接触点之上的信息项 ,关系就是联系于这些项之间的那些概念。

体系(S) :有组织或有结构的信息项 ;以项与项之间有连接的或者有某种相互作用的部分形成的那些复合的整体。

转变(T) :在既存的信息或者它的功能之中重新定义、移位、修正和修改等各式各样的变化。

蕴涵(I)^①在预言、已知的或疑似的后果等可能性这种形式下对信息的推论。

创造型少年的梦想和现实

[美] E. P. 托兰斯和 D. C. 多

读过《家庭环境和创造功能的关系》的读者问：“这是创造型儿童在发展的一个阶段的状况，他们在下一个发展阶段是怎样的，特别对自己的未来是怎样想的？”这篇译文，或者可以回答这个问题。托兰斯和多，通过实验，呈现了创造型少年的三个类型，指出他们的特点。这于如何恰当地对待他们并因材施教之，应是可供思考的一种素材。

(一)引言

《三组高度创造型高中生的心理卫生》(见《天才儿童季刊》，1965年9月)已介绍了我们的研究结果，它指出赋有高度创造力的学生往往容易受集中而持续性紧张的支配，因而降低了创造力，而具有高度独创性的学生所体验的紧张，和求善求备型学生所体验的紧张比较起来，大有差别。对于兼具独创和求善求备这两点的学生，则独创型学生所感受的变迁大多也得逆来顺受，但是似乎可以避免因

^① Implications 译为“连类而及”似更合作者所下定义，但是这里的概念译名都是两个字的组合，而况能连类而外推者必物象之中已有蕴藏，故译为“蕴涵”。——译者

不循规矩而来的某些不愉快后果。

独创型以及在独创和求善求备兼得高分的学生,倾向于怕闹笑话、怕自由受限制、怕时间的压力,他们是以此为特征的;至于“求善求备型”则更其经常担心失败或无能以副他人的期望。独创和求善求备都很出色的人,不像独创型的人那么因不循规矩而常常遭受不愉快。

独创型的以及在独创和求善求备都出色的人一样,大概总是用改变战略和新计划来对付紧张,而“求善求备型”则说他们比较常用的是逃避战略和借口吃饭、睡觉、喝饮料等。这三组人都很重视工作的集中、重视创造性活动、重视和他人讨论自己的问题。

独创型的人比其他人更其经常提到的特殊问题是和他们父母的不和或争执,而另两组提到的则是生怕达不到人们所寄予的希望的高度。在独创型的人周围,一般地说,似乎对这种人无多期望,而是更多地倾向于贬低他们、剥夺他们强烈的独立愿望。

以上是《三组高度创造型高中生的心理卫生》的内容,它研究了以独创为特点,以求善求备为特点、以独创而兼求善求备为特点这样三组高中生的创造力而突出他们的心理卫生问题。而本文要介绍的,则是关于这三组学生的希望和梦想的研究,以及和同年级对比组学生比较的结果。

1962年,盖泽尔斯和杰克逊比较了智力型和创造型两组少年(11岁到18岁)的职业愿望。他们利用受试人和受试人家长提供的材料,从而发现智力型学生更倾向于选择医师、法官、工程师和教师这类常规性的职业,创造型的学生则倾向于选择冒险家、发明家和作家这类不太常规性的职业。多,在1965年对三组创造型学生作了类似的分析,三组正是本文的对象。多把这三组学生和在这三种特点上得分稍低(独创性约低20%不到)的同学作比较,发现三组学生有个选择创造性和非常规性职业的共同倾向。然而他指出那独创和求善求备兼得高分的学生,比单在求善求备得高分的学生更频于选

择创造性和非常规性的职业。独创型男生的选择是考古家、人类学家、演员、独立作家这类职业。独创与求善求备都出色的男生,则选择工程师、法官、教师、企业家这类职业,但也有选择生物学家、艺术家、鼓动员、哲学家等非常规性职业的。独创型女生选择的职业,是演员、艺术家、顾问、作家、鼓动员、装潢师这一类。“求善求备型女生”的职业选择,集中在教育、社会工作、经理等。独创和求善求备兼得高分的女生,倾向于选择生物学家、装潢师、诗人、画家这类职业。

在本文,将以更为深入的方式考察这三组创造型学生的愿望和梦想,并和未作甄别的同龄同级学生作比较。

(二)对实验的说明

根据托兰斯的创造性思维测验(1962年),从一所城市学校的712名高中生选出这三组创造型学生。测验包括两项口头的(改进一件产品和以非常规方式利用食品罐头)、两项非口头的(补足画和圆周),每项测试时间为十分钟。四项测验按标准评分手册的规定,评出独创性和求善求备性的分数。

评独创性分数的目的,在测量跳越阶段和远离明显、以产生新的有用观念的能力倾向。评求善求备的分数则应测量出从一个观念或方案推测它的细节、和围绕一个观念“编造”或“刺绣”的能力倾向。辨别引言里描写的那几个组,所运用的就是这些分数。

创造性思维能力测验在1964年9月结束,本文描述的愿望和梦想的结果则在1965年5月得出。在这个时期,备测的这三组创造型学生,已通过朗纳的态度测验(即K.朗纳和H.朗纳的interview Form III,1965年版)。这个测验的问卷上有公开提问,其中有助于学生表达深藏内心的愿望和梦想的问题,我们认为是:

倘若您有了才能和必要的训练,您愿意干的是哪类工作?

为了您遥远的将来,您所抱的愿望是什么性质的愿望?

从这两个问题的答案,我们得出48个是属于独创型的(27个女生,21个男生),37个属于“求善求备型”(14个女生,22个男生),27个独创兼“求善求备”型(14个女生,13个男生)。我们已经知道朗纳的112个学生的取样结果,他们是高中生,有的已在毕业班。他们出身都市,年在17-19岁,都在找工作,大多是找暑期工作。根据我们可用的比较材料,这样品的人口构成和我们的三组创造型学生似乎完全相同。两件样品的家长职业分配很相似,如下表所示:

多和朗纳样品的家长职业比较

职业类别	百分比	
	多的取样 (N=112)	朗纳的取样 (N=112)
自由职业	16.6	16.1
企业领导或业主	14.0	13.4
商人和办公室雇员	12.9	12.5
熟练工人	35.0	35.7
非熟练工人	13.4	17.8
亡故或有缺陷	3.1	4.5

从这两组可以看出,从事自由职业或者熟练工人的家长,比例是高的。

样品取自两个都市区,其间可能存在着文化差别,因而对待通过的测验,动机也有差别,但是没有明显的理由可说这些差别影响了我们的研究对象,即两项公开提问的答案。因此,拿三组创造型学生的答案比较朗纳提供的无甄别样品的答案,似乎是合理的。

(三)愿望

消除“才能和必要的训练”这种限制性的影响,人们可以设想,受试人将会更自由地表达他们深在内心的动机、愿望和梦想。这样,

如果向创造型的学生提出“有了才能和必要的训练愿意干的工作是什么”,我们认为对于他们的真实愿望和梦想就能获得更好的了解。下表是就三组创造型学生和一组对比组学生的答案,按职业特征概括的材料。

倘若有了才能和必要的训练,四组学生所选职业的按特征概括材料

职业特征	百分比			
	独创型 N=48	求善求备型 N=37	独创兼求善 求备型 N=27	对比组 N=112
重在个人权力、领导、控制。	8.3	10.8	3.7	16.1
重在创造力、新产品、知识的扩张	50.0 *	67.5 *	66.7 *	16.1
重在手工熟练、机械、营造、等等。	4.1 *	5.4 *	7.4 *	39.3
重在社会接触、他人的福利。	45.8 *	37.8 *	29.6 *	13.4
重在一般活动。	2.1	0.0	0.0	7.2
不确定,自己从未想到过这问题。	2.1	0.0	3.7	4.5
重在完善,特殊的成功。	37.5 *	35.1 *	63.0 *	10.7
非常规性的职业。	70.8 *	54.1 *	77.8 *	15.2

* 与对比组比较,百分位差的显著性 $p \leq 0.05$ 。

表上的结果显示这种提问已使创造型的少年表明他们的创造动机、对成功的需要、和他们的被不平常和非常规所吸引。和对比组比较,创造型各组似乎都更关心自己的能否为社会和他人作出贡献,较少关心权力和控制、手工和营造的熟练技巧。

创造型各组令人特别感兴趣的是它们热衷于出色成就之强烈,要指出的是这是它们的固有倾向,在对比组,相对地稀有这倾向。同样令人感兴趣的是独创和求善求备性兼得高分的学生,往往比只在

一个领域得高分的学生更重视成功的质量。下面是在创造型学生的答案中,可以表明他们对成功和潜力的现实化动机的例子。

“……像钢琴家那样的高度熟练。”

“我喜欢比如 Women - president 那种不平常的职业,或者是人们从未碰到过的职业。”

“职业舞蹈家的生涯可使我实现我的愿望、和他人一道工作、并在充分完善我自己的希望之中影响他人。”

“……那,我觉得我可以成为那里的一个向导,成为对于社会有重要意义的人。”

“我很喜欢做个杰出的外科医生……”

“我喜欢把自己训练为滑冰手,参加奥运会的滑冰队。”

还有值得指出的,是不平常或者非常规性职业对于创造型学生的吸引力。有些职业涉及专业的新的或不平常的组合,比如有个兼具创造和求善气质的男孩,他提出要把自己长于会计的品质和他的外语天才,特别是德语,组合在一起。他认为自己可以从这两种倾向得到好处,成为一家德国商行的会计师。他说“在这个工作,我可以更好地发挥我的能力”,这说法充分代表创造型组的特征,和对比组恰成对照。不平常和非常规性对他们的吸引力,还有像下面那样的一些例子:

“我喜欢做一家成功的夜总会老板,这是多少带点‘地下’味儿的夜总会。”

“我要做创造性的工作,我在这工作中可按我自己那样地思想和行动,发展出现在我头脑里的想法。”

“在教会内部做社会工作,要不,就做个音乐家。”

“我喜欢实现从未有过的事物——思索、追溯时间、把物质改变成某种有趣而异样的东西。”

“我喜欢做作家,尤其是独立作家。可别以为我想当记者或报告员,我的喜爱是写小说。”

“我喜欢当探险的向导 ,在窥底高谷(Supper Quetico)的丛林里驾驶独木舟。”

“写几本关于自然现象的书 ;但这是我的消遣 ,至于工作 ,我喜欢‘创造’一些雄伟的建筑。”

学生创造性个性形成的社会限定因素

[俄]P·佐博夫等

当代创造性个性的形成问题 ,具有特殊的社会意义。原因在于 ,人们日益深刻地意识到 ,要想解决一再出现的规模广泛的问题(经济的、社会的、技术的、科学的和其他的)是难以做到的。利用传统的方法解决这些问题使在社会中产生丧失信心、惊慌不安等情况 ,并期待着某种非同寻常的解决办法。不管这种情况如何令人费解 ,但它却有利于创造性和个性的形成 ,因为社会期待着它的出现。这种情况并非偶然 ,因为社会在寻求独创的思维个性 ,从而对于其形成的条件给予关注。其实 ,我们正在重复着某些较为发达国家的老路 ,在那里早已把人才列为国家的财富。但应注意的是 ,不能把这些国家在揭示和形成创造性工作方面所积累的经验 ,机械地搬到我国。必须考虑到我国所形成的具体条件 ,考虑到其社会和历史特点、文化和民族传统 ,等等。当然这绝不排除对西方国家在这个领域所获成就的利用。

首先 ,应该详尽审视我国社会面临的现存问题的特征和性质。这不仅是指我国正处于变革时期所发生的那些问题(向市场经济过渡、研制新的经济关系模式和管理体制等等) ,而且是更加明确表现具有全人类意义的问题(生态危机、热核和工艺灾祸的威胁等等)。人类正处于自身发展的转折阶段 ,恰恰在这时创造性个性的作用也

急剧增长。社会历史中类似这种情况,似乎前所未见。

各个国家都制定了许多有关才能和创造性问题研究的各种计划,使问题符合实际并得以解决。我们认为,必须从诸如天资、能力、创造性、才能、发展的环境、动机、个性、方向性等一些概念和范畴的整体性出发。

我们认为,才能的重要体现于各级各类的教育之中,而且高等教育阶段则尤为重要。因为高等教育本身的使命便在于培养促进人类活动各个领域进步的高级熟练专家。然而,到目前为止,高等学校着重于培养解决部分职业性问题,亦即人类知识个别领域问题的专门人才。现在我们发现,只着眼于解决部分任务,则会引起不良的后果。这意味着,高等学校把工作目标仅限于职业培养活动,使自己气数已尽,而陷入死胡同之中。

我们认为,有创造性的人乃是有多面个性的人,是善于创造着眼于全人类价值的新的社会宝贵成果的人。但到现在,高等学校实际上没有考虑这些方向,其结果,便表现为单纯技术主义教育的倾向性。

不能抽象地、笼统地谈论创造性和才能。我们讲的是科学家、工程师、政治活动家、演员、经理的才能,讲的是技术员、工人、手工艺人和其他人的才能。我们的思想出发点是不同类型的天赋都有同等重要的社会意义。当然,其社会意义在一定的历史阶段是大不一样的。比如,目前在我们社会中,具有特别重要意义的是有才干的生产组织者,进行高瞻远瞩才思博大的科学组织者,各种新工艺的设计人员,解决民族争端的专家。很遗憾,直到现在,高等学校却没有紧紧抓住创造性思维专家的社会需要,他们都是某种具有全人类重要意义专业的专家。在这里摈弃墨守成规很困难,从而造成有才能的人无人认可的情况。必须研究不同专长的创造性人才的需求情况,因为这在市场经济条件下将具有特别重要的意义。所以,高等学校的工作,应与满足社会急需的这类专门人才直接联系起来。

创造性个性的发展须具有一定的天资和先决条件,这些先决条件在生活过程中或能得以实现,或不能实现。为了使创造性天资得以实现,要对个性施加一整套专门的影响。而这种影响只有在一定的环境中才有可能实施。我们把能够和促进创造性个性培养所需的环境称之为发展中的环境(развивающая среда)。这种环境应该保证个体实现其天资和潜力、自我表现的能力、满足认识的要求、思维的灵活性和独创性、努力追求自我改善。发展中环境包括高等学校周围的情况(对一定专业人才的需求,高校毕业生的社会威信及其劳动工资水平),也包括社会的整个情况(民主化水平,意识形态的开放程度,精神状况,道德氛围等)。但是,主要的是高等学校内部情况(教学计划和大纲,教师数量,有无现代化教学,个人的教学态度,自治权,大学生自身文化素质和智力水平)。上面所述的发展中环境的诸要素是处于经常的相互作用的动态之中。所以,很难判定发展环境中哪一种因素,在每一时刻对具体的人发生影响作用。

我们认为,研究分析才能和创造性,应该根据某个活动的特点进行。普通中等学校、中等专业学校、中等职业学校的学生是一回事,而大学生、科学工作者、教师是另一回事。为此必须强调指出,大学生周围的社会环境如能合乎以下要求,可视为能够促进创造性个性潜力实现的有利环境:

1. 科学教育和科学传统

只有在科学教育的范围内,才能谈到培养真正的有创造性思维的个性。正是在这里形成着独创思维的人,使青年人具有对最新科学和技术成就的敏感性,发展经常创新的思想。

令人奇怪的是,近年来科学教育的议论日渐减少,而所形成的情况令人焦虑不安。眼看着已经形成的发展方向和传统在崩溃。要知道如果回想一下,我国曾实行了与下列名字联在一起的闻名全世界的科学教育 Н·И·瓦维洛夫(前苏联)科学家。现代选种生物原理学说和栽培植物发源中心学说的奠基人——译者著、В·И·维尔纳

茨基(前苏联科学家。地球化学、生物地球化学和放射地质学的奠基人——译者著)、П·П卡皮察(前苏联物理学家。低温物理学和强磁场物理学奠基人之一——译者著)、B·A福克(前苏联理论物理学家。在量子力学、电动力学、广义相对论方面写有重大价值的著作——译者著)、С·Г·阿纳尼耶夫(前苏联心理学家。写有研究感觉、情感、认识,以及年龄心理学和差别心理学等方面的著作——译者著)和其他有名望的人。天才的学者和研究家们正是由此产生。

当然科学教育的作用始于大学生中间,尔后则在研究家以后的全部生涯和活动中占主要地位。不言而喻,学校只有考虑到大学生个性特点的条件下,才能证明科学教育的有效性。

2. 对创造性个人的社会需求

这里谈的是用非传统的方法解决社会所面临的社会需要问题。这种理解是与社会于近期和未来所面临的必须解决的任务相联系的。遗憾的是,我们理解社会需要时,往往局限于当时实用范畴。在这种情况下便失去创造的自由,因为受这种框框限制,会使充分表达个性意志受到墨守陈规陋习的压抑,从而在现今社会中导致人们宁愿活着和自保,也不去自我表现创造性。

3. 具有展望未来的任务

有独创思维的研究者,通常是能够预测未来社会面临的问题,而那时,作为一般人是看不到的。因此,研究者在抽象性、非现实性和脱离实际任务上不得不克服巨大的阻力、责备。我们在知识、技术等很多方面落后,正是由于对这种瞻望未来的思想估计不足和忽视有关。而这便导致那些有前途的科学、技术和其他超越时代界限的思想继续“流失”的情况。

4. 对创造性工作的物质刺激

这种情况听起来似乎是庸俗的,但是没有物质保证不可能实现独创的思想和做出创新的决定。哪怕是让创造者应该确信,至少在

将来他会得到报酬的。个性是在不同社会结构的矛盾需要的影响下形成的,这便是我们今天的实际情况。高等学校即或是得以塑造具有创造性个性的人,也往往是不符合实际需要的,这就必然造成人们心理的挫伤。要知道,创造性个性还必须有极大的心理稳定性,可惜,在我们当今复杂的时代,常常是难以做到的。

我们认为对某些高等学校的具体发展环境,必须进行整个的评价和鉴定。其内容应包括教师水平、教学大纲、大学生数量、高校和综合大学的传统、科学教育等等。现代心理学、社会学和教育学目前才刚刚着手于这种评价的研究。而非常遗憾的是,如今高校发展环境问题的一切数据表明实际上是每况愈下——教师队伍的水平在下降,科学技术教育衰败,好传统在消失,大学生本身认识的需要苍白贫困,崇尚拜金主义、物质实用主义,青年的浪漫主义日渐消失。使人感觉到培养创造个性的目标和为达到这一目标所运用的那些叙述过的消极方法之间存在着矛盾,众所周知,这种方法永远也不会有助于形成创造性个性。这并非偶然,因为正是有创造才能的人,很少满足于他们在高校里接触到的那种学习方式。

创造性的行为总是以人为出发点,并且必须具有能自由创造的客观实际为前提,也就是说,要创造某些令人敬仰并与其独特个性相谐合的特殊奇异现象。

我们认为,人的思维的某种可塑性是创造性的前提,这种可塑性表现为个体多方面观察世界的的能力。这种多方面性首先是人从各个角度、各种观点观察客体的能力。这种情况表现在很多卓越的艺术代表作品特别是一些写生画作品(В·康定斯基(俄国画家)и·毕加索(法国画家)、к·马列维奇(前苏联画家等)的创作中。通常认为,多方面观察世界的的能力是在人际对话交往中形成的。当人站在自己对立面的立场上就会放弃公认的常规。

应当看到,没有偏见的、多面性观察世界的的能力,在尚未形成固定的陈旧观念体系的孩子们身上表现得特别明显。而这种陈旧观念

在成人意识中特别是受过狭窄专业训练的专家占据主导地位。因而,在教育和训练过程中应尽可能长久地保持独特的“儿童的”世界观。显然,为什么卓越的写生画大师(П·毕加索、А·莫季利亚纳等人)常常关注儿童画或处于低水平的民间画。

在我们的实验室里,曾进行了家庭对儿童个性影响的研究。研究表明,家庭教育能培养孩子坚信个人需要的能力,相信别人的要求,同情能力,共同感受的能力,善于和其他人配合,恰如其分领会和理解自己与别人的观点,善于发挥个人的特长。

家庭对明显具有创造才能表现的儿童的心理和教育的作用,是与儿童个人的个性特点、个人的创造性格特点、感情的敏感性、表现出的需求与兴趣的专一性、接触社会的局限性及特有实践形式所形成的特殊的生活方式相联系的。已经查明,教育的专横、家庭内部冲突,都会降低孩子们的创造潜力,降低他们思维的灵活性、可塑性,从而形成片面的、呆板的世界观。

在这个所谓转折的历史时期内,创造性个性具有特别重要的意义。这与一系列情况相关联。急剧转变的历史过程的实质表明世界观和价值观的重新导向,这些新的世界观和价值观,超出通常对世界和人的传统观点之外,才可能拒绝传统的呆板模式和概念。

与培养某些新的创造因素相联系,总是要求突破传统观念的界限。问题在于,只有在改变观察世界的方法、角度的情况下,才能理解新的观点。因而并非偶然的是,在人类活动的一切领域中绝大多数发明创造都产生于各方面知识的“结合部”。但是观察所见,最困难的恰恰是放弃已选定的研究方法、权威的一成不变的意见、传统观念和舆论。

很多作者试图把创造性和产生具有社会意义的创造性行为结果相联系。我们则认为,这并不完全正确。因为这个成果的社会重要意义只能经过某一个时期才能显示出来。极为重要的是把创造性和摆脱现存的陈规旧律的限制相联系,因为这能形成新的、非传统的世

界观。为了使人从陈规旧律中解脱出来,可以进行旨在培养非常规的思维和显示人的创造能力的专门训练。

正是创造性的和多面性的人有能力在社会关系、经济、科学和其他领域内达到当前的转折。在这种人的主观世界中应该有一系列全新的因素。既定的技术至上和单一职业意识,应该代之以全人类道义赋予于更为全面的意识结构。为形成新的知识和新的世界关系解决综合性问题,则是所有学科和研究人员面临的新任务。

因此,分析社会条件和高等学校形成创造性个性的限定因素表明,培养专门人才的现行制度,没有为发展大学生的创造性才能造成必要的条件。必须恢复科学教育,与造诣高深学者(从第一年级开始)密切交往,高校的教学大纲中应包括大量的具有全人类价值的人文学科。至关重要的是要对创造性活动给予一定的物质刺激。教学大纲中应列入发展创造能力的心理的积极方法以及要求尽早发现最有才能的大学生,以便为其发展创造有利的环境。

创造型人才的本质和教育

[美]唐纳德·W·麦金农

1. 这是我们的责任

我们心理学家或教育工作者,有责任凭我们的直觉或有效的预测手段,发现人才于未显时,并为之创造一种合理而可能有利于他发展和表现的社会气氛和环境。

什么是我们常说的那个创造力?这是本文的首要问题。因为一,人们关于它的描述和定义,说法多样;二,我们若不就我们设想的创造力达成一致意见,不可能知道哪些是我们应予考察的个人类型。

2. 什么是我们说的创造力

真正的创造力至少具备三个条件。一,它的反应或想法是新颖的,或者至少从统计看是低频度的;二,一种反应要使人能够说它是创造过程的一部分,必须在一定范围内是适应现实的,或者是改造现实的;它必须能解决某个问题、适应某种形势、或者是可用于某一明确目的的;最后,真正的创造力还必须深化某个独特观念,经过评定或加工,以期最终成为充分发展的。

从这个观点看,创造力是以独特性、适应的才智和对现实的考虑为特征而在时间中展开的过程。这过程也许短到像即兴挥就的乐章,也许长到像达尔文创立进化论那样的久经岁月。

关于创造力的这种概念,对于我们有两大后果。首先,它意味着当创造力仅仅为一种潜力时,我们不去研究它,只有当它处在实现阶段,即表现在清楚而可辨认的产品之中,如建筑师所设计的建筑物、数学家所拟就的数学证明、诗人或小说家所发表的作品,我们才研究它。其次,它使我们抛弃作为创造力标志或标准的、那些从所谓的创造力测验得来的个人成绩。这类测验要求受试者想象,比如不落常套的一些用途,它们就受试者对于一些特定项目的反应,确实能测量他观念的罕见性或独特性。但是即使这样,这受试者在接触现实生活中的问题时,什么是他能提供新颖而易于适应的解题范围,并能考虑实施的各种细节,就不是这类测验所能揭示的。

所以,我们的研究,决定以研究在高水平的创造性工作已有证明的个人为限。但是,我们要予以甄别对象,应向哪些已有成就的创造领域去找?

3. 建筑师是最适当的研究对象

文学、建筑、数学、工业研制、物理科学和力学,是我们作过先行性研究的领域。因为人们常在指出艺术和科学创造活动的区别,我们的在这两个领域下功夫,甚至对需要兼具艺术和科学两种品质的

活动也作过研究,是不待明言的。

培养儿童的创造性和批判性思维技能

[美]詹姆斯·阿尔维诺

创造性与批判性思维的重要性在当今社会中日趋明显。家长能够帮助提高孩子的这两种思维技能,指点他们独立。美国儿童哲学促进会(IAPC)设计了一套程序,包括有关问题:“如果是这样,那么随后呢?”“你的设想是否是……?”“你的意思是指……”和“对这件事你还有什么想法?”等。这类问题是能促使儿童产生疑问与好奇,并对他们的观察、议论作出积极的反应。成年人应该尝试讲一些儿童所经历的题材,逐渐地引导他们把话题转向全面或抽象水平。

创造性行为从出生起,到六、七岁在不断增长,在这关键时期,儿童渴望自己有独创与发现。如果这时他们受到压制与嘲笑,那么创造活动的乐趣就会淡漠下去了。由创造这方面的专家弗兰克·威廉斯提出的策略,将能帮助开发儿童的创造潜力。

· 创立一种反应和表达的气氛——周围环境装设,为探究的物体与设计多样化的机会,物体并不需要昂贵的。

· 提高自信心——要求和期望儿童做一些他们自己的事或产品,由此感受自尊心与对自己所作所为的反应。

· 对提问,智力操作或不寻常的思维要承认、尊重并给予情感上的支持,有时保持沉默也是一种感情方面的极好的赞同。

· 虽说有的儿童很能干,但在成长的模式中,应当预料和允许有轻微的反复。教育儿童要接受错误,从错误中学习。要允许儿童有沉默思考、幻想、动脑推敲的时间,不要期望他们总是按逻辑行事或多产。

· 建立纪律与品行的适宜限制标准。必要的规则是应该坚持的(规则应少)。有时任务是家长与教师规定的,那就要督促儿童执行。但也要有自由的时间,让儿童干他们自己感兴趣的事。但无论哪种情况,创造性与多产都需要纪律。设立一本好坏品行记录本,使你和孩子都知道做的事是对还是错。

· 建立一种定向成绩的风气。不是逼迫,而且持有高期望,在天才儿童的“做”中提出批判性意见。建立短期的可以达到的目标,排除那些使儿童泄气或失望的批评与反馈,奖励与强化有创见的和富有特色的(至少对儿童是非寻常的)主意与工作,坚持让儿童以自己的能力琢磨与改善工作。

· 儿童在一种反应方式中进行推断,要表现出最基本的信任态度。如果儿童喜欢冒险——创造性的基本要素,信任是绝对必要的。父母亲能够用积极方式注意儿童操作,排除障碍,追踪他们的变化与选择,让儿童快速联想。询问他做某件事可用多少种不同的方法,以期儿童选择与操作。

· 保持想象的活力,想象是幼儿处理问题自发而又有用的手段。年岁大的儿童与青年中,想象不仅能处理生活问题,而且有助于发现、进行科学的探索、创作、取得音乐、艺术成就等,它还能丰富儿童内心生活与保持活力。

发挥你的创造潜力

米切尔·李鲍夫

法国医生 Rene La 不 annec 想起他童年时代怎样利用轻轻敲打空心圆木给伙伴打信号。由此,他想到了并终于发明了听诊器。Clarence Birdseye 旅行到加拿大看到一些鱼自然地冰冻和解冻。

他由此得到了启发,因而诞生了冷冻食品工业。

类似这种情况,一个机敏的人就想到了哪儿有钢笔,那里就必须有墨水。为什么不把这两者联结在一起呢?结果发明了自来水笔。

一切新的思想念头的核心都蕴藏在对旧的思想念头的借假、增添、结合或革新之中。如果是偶然地产生的,人们就说你运气好。如果是精心设想而产生的,人们就说你有创造性。我们所有的人都有随意地创造想象的能力。问题是要懂得并运用那些使我们能效率最高和效果最好地去创造想象的过程。

设想创造能力类似一种精神的肌肉,要使肌肉发达,你必须锻炼它、加强它、发挥它的能力为你工作。

新思想的形成和发展,一般都认为有五个步骤:

1. 初步的想法

你有一个问题要去解决或者一项活动要去做——你需要一件较好的工作,房子需要重新装饰,你希望把你公司生产的一种废料化废为利。所有这一切都是初步的想法的例子。

2. 准备

然后你要调查了解能够发展这种萌芽想法的一切可能的路子。通过阅读、记笔记、与别人谈、提问和收集情报,尽可能多地获得有关这个课题的信息。以你自己的判断去接受这些信息。毕加索曾经说过:“艺术家对来自所有地方的东西都能产生情感体验:来自于天空、地球、一张纸片、一时的朦胧形象、一张蜘蛛的网。”这些思想形成一个启动我们的想象的跳板。

3. 酝酿

现在让你的下意识接替过来吧。散散步、打一会盹、洗个澡,进行其他项目的工作或搞搞业余爱好,把问题留到第二天去解决。正象作家 Edna Ferber 曾注意到的那样:“一篇小说在准备写作之前,一定要有几个月甚至几年时间充分酝酿。”

4. 启示

这是创造过程的突变时刻。一种见识突然跃入脑海,豁然开朗。查理斯·达尔文为他的进化论收集资料。接着,有一天当他正坐在四轮马车里的时候,启示同时涌来。达尔文写道:“我清清楚楚地记得当时我兴高采烈地想到了结论的那条路上的那个地方。”启示是创作过程的最令人激动的愉快的时刻。

5. 证实

然而对所有的令人惊奇的领悟、所得的启示可能是非常靠不住的。这就要才智和判断起作用了,使你的预感和灵感被正确地推理证实或否定。回过头来尽可能地客观地考虑你的设想,征求其他人的意见。修改你的好的意见,使它们更完善些,在这个过程中,常常会出现新的更好的见识。

总之,欲懂得创造周期,必认识存在着五个不同的阶段。最初是有创造的愿望,随后是一个漫长的调查研究和收集资料的阶段。然后,是酝酿阶段,主要是下意识主宰的。启示是当下意识的努力的结果表面化了,出现顿然受到启发。最后,是提炼和证实所创造的想法的阶段。

某种条件和态度可以导致理解你的创造才能是如何发挥的。首先,你必须给自己一种激励。你能得到什么?一种新的和更好的职业?一种提升?一种自我满足?最卓越的见解常常来自于那些对于成功的渴求。托马斯·爱迪生用不断地多多益善地赚钱的强烈欲望激励他继续他的工作。甚至在成为百万富翁之后,一次他被人们询问时说:“我不想发明任何不能出卖的东西。”

除了给自己一种激励以外,你还必须创造一种紧迫感。我们所有的人都有一种因循拖沓的惰性。因此,要通过给自己定出提出新的想法的合理而又必须抓紧才能完成的最后期限,创造必要的适当的压力来产生紧迫感。以后,务必坚持这一点。

具有创造力的人们普遍显示出一种有智慧的诙谐的精神。我们所有的人都可以采取类似的态度——放松、避免过于拘谨、把创造当作乐趣来看待,即使它的结果可能是很严肃的——以增强我们的创造能力。

显然,我不能告诉你什么对你起作用。可能是在房间里来回踱步,或者在喝咖啡,或者在听音乐。重要的一点是要利用那些对你有作用的东西。

具有创造能力的思想家已经提出许多实际的方法以激发和捕捉新的想法。下面提是他们的一些方法:

6. 列清单

列一张诸如 扩大、缩小、替换、重组、反义和结合等动词表。尝试着把这些动词的每一个应用于手头的问题中。列特征清单是另一种列清单的方法。例如,研究螺丝起子。它有下列特征:圆的,钢制的杆,木制的把手,末端楔形状的,用手转着操作的。为了设计一只更好的螺丝起子,可以分别集中在每一个特性上问一问:圆杆能不能做成六边形的,以便可以用扳手以较大的力矩旋转?如果我们去掉这个木制的把手,把杆身设计成适用于一种电钻怎么样?如果我们做几个可以互换的杆,用于不同尺寸的螺丝钉怎么样?列特征清单的基本前提是看看每一个部件,问一问:“为什么这个部件一定要这个样?”这样可以分析无意识想法的假设。

7. 记录方法

既然绝对没有办法去预见何时有一个伟大的思想可能突然出现在你的脑海里,那末,你就得努力把自己的想法随时记下来,否则你将在乱哄哄的日常活动中失去许多。因此,应随时准备一个笔记本、钢笔或铅笔,或者最好一种微型的盒式录音机。当新的想法出现时,把它写在纸上或录下来。康纳尔大学天文家和作家 Carl Sagan 不论什么时候听到“敲门声”就把它写下来。随便他到

什么地方去 ,都携带着一只盒式录音机。他说 :“ 有时候这种敲门敲得很有礼貌 ,有时候很逼人注意。”“ 一般说来 ,我发现自己被卷到一种激情中 ,某种激动之中。我可能坐在飞机上就听到整个章节在叩击我的心灵。”

8. 思想仓库

有一个中心场所藏有关某一特定主题的想法。这个思想仓库可以是活页文件夹、鞋盒、或是一个书桌抽屉。无论什么时候 ,你有一个好的想法 ,可以把它写下来 ,并储存起来。然后 ,当你准备开始某种认真构思的时候 ,你将有大量的早已有的想法促使你思维的开动。

让时间为你工作。启示可能常常在半夜时分悄悄地来临了。如果你正在解决一个问题 ,记下妨碍你的工作进展的是什么 ,忘记它 ,睡觉去 ,让你的下意识去想吧 ! 时常是你带着新的见解和解决的办法醒来 ,失眠也可以被利用于创造。找到个机会 ,找到可能产生一些新的想法帮助实现你的目的 ,而不是着急为什么睡不着。谁知道 ? 你可能提出一个十分有益的想法。想出新的有益的思想念头 ,常常会使人入睡。

我们日常生活中的大部分时间包含着很少用脑或者不需要用脑的一套活动。为什么不把这些时间用于创造 ? 浪费了的时间可能转化为有用的时间。

最重要的是 ,当你提出新的见解时 ,不要马上下结论 ,否则 ,有可能象你在刹车的同时 ,猛踩加速器一样。只有当你尽可能多地提出了很多新见解以后 ,才能运用批判性的评价。要自信你的见解是值得花时间的 ,直到这些见解被否定为止。记住 ,几乎每一个改革的发生都是由于一个有决心的人顽强地坚信他或她的设想。相信自己吧 !

儿童智力发展与创造性、独立性

[日] 柏木惠子

(一) 智力测验的范围

客观地把握儿童的智力,可以说,现行的智力测验被人们认为是极其自然的方法。有很多中小学大约每隔一年就进行一次智力测验,以便以此作为了解儿童智力水平的参考资料。

外国心理学家把各国的儿童智力测验的结果加以比较,在报刊上著文称赞日本儿童的智力最佳。于是,国内外学者就这个问题议论纷纷。我认为议论的焦点是,智力测验的分数果真反映了儿童的智力吗?智力测验到底是什么呢?

智力测验是不能测出儿童的智力的一切方面的。让儿童在规定的时间内很快地完成基础技能的能力是受到只规定一种正确答案的课题限制的。但是,智力还是有发现另外解法的能力,不仅能单一求解,而且能多角度求解,虽然费些时间,但能高质量地完成课题。这些是智力测验难以把握的。

这样的智力测验范围包括有别于智力的创造性。美国心理学家基尔福特把智力和创造性加以区别,认为:智力是集中思维,即按照规定答案解题的思维方式;相反,创造性是发散思维,即对惯用方法不能解决的课题用多种方法求解的思维方式。因而,基尔福特提出了创造性测验。他认为这种测验可以测出丰富的联想力,新颖的独创性和意外性、创造性和现实性。

(二)智力与创造性的关系

创造性和智力两者有什么关系呢?根据智力与创造性两种测验结果相关关系分析,由于儿童的年龄、性别不同,两者几乎无关系。将五十岁上下的人智力测验和学力测验的结果相关关系进行比较,两者相关关系微不足道。总之,智力和创造性不可混为一谈。从每一个儿童的情况来看,两者之间的差别更加明显。有的儿童智商较高,创造性较低;相反,有的儿童智商较低,创造性较高。这种不和谐的情况不足为怪。

把智力和创造性不同类型的儿童的性格和行动加以比较,即可了解儿童智力的发展和形成。

根据智力和创造性的高低,可把儿童分为以下四种类型。

1. 高智力高创造性型儿童的特征:稳定成熟的个性。无论在对待社会关系上,还是在解决智力问题上,都能根据具体情况采取适当的行动,而且既有自然感情的流露,又有抑制力。在游戏的状况下能欢天喜地地玩。在学习时,能深思熟虑地考虑问题。

2. 高智力低创造性型儿童的特征:对学校的成绩和考试的意向性特别强,与成绩和考试有关系的,就积极认真地学习,无直接关系的,则表现出不关心和消极的态度。

3. 低智力高创造性型儿童的特征:对自己,对周围的环境(如学校)不满,有抗拒的心理,情绪不稳定。因此,在竞争场合和通常的考试场合不能充分地发挥自己的才能。但在自由度较高的场合和课堂上能大展其才,取得好成绩。

4. 低智力低创造性型儿童的特征:个性不稳定。缺乏积极性和能动性。无外力强制和指派,就不能主动行动。而且特别明显的是由于心理不安和冲击常引起身体不适,造成不适应的后果。

(三)环境对儿童的智力发展的影响

综上所述,可见儿童智力的发展程度是与儿童的自信、意欲及社会适应性紧密相关的。即使儿童具有同等程度的潜在智力,能否充其量地发挥出来,主要取决于儿童对自己的力量和自我存在是否具有安全感和自尊心,另外也与对学校的学习成绩和升学率的价值观、态度有很大关系。因此,这些性格和价值、态度与其说是出生时就固有的,勿宁说主要是在成长过程中受周围环境影响而形成的。

根据调查报告,智力和创造性不同类型的形成与地区差别有关。在追求升学率,搞所谓“尖子学校”的地区的中学,高智力低创造性型层多;在不追求学校学习成绩和升学率,而重视儿童自己独立健康成长的地地区中学高创造性型层多。因此,各个地区的家庭,如何期待儿童的发展,也对儿童的智力发展产生不同的影响。

如上所述,儿童的智力发展不限于狭义的智力发展上,是与儿童的性格和行动结合起来全面展开的。但是,在儿童的智力发展与行动、性格的关系上,日美两国儿童又有所不同。

(四)日美两国儿童的比较

关于就学前家庭环境和母亲的言行,就学后儿童智力发展影响的问题,近年来对日美两国儿童进行了大约八年的追踪比较研究。一方面通过智力测验,学力测验等手段测定了儿童的智力发展;另一方面,对儿童的社会行为及解决问题行动上的特征也进行了观察和测定。表1是智力发展程度与行动特征的相关关系。日本与美国儿童的高智力发展与行动特征的相关关系是不一样的。即是说,日本的儿童不是冲动性的(经过慎重考虑之后再行动)而是持续性的(长时间持续一种活动)与智力发展程度高低有意义地联系起来。另

一方面,美国儿童的这个非冲动性和持续性与智力发展程度几乎没有有什么关系。因此,对日本儿童来说,活动性(参加各种活动)和独创性进行与其他人相同内容的活动与智力发展毫无关系,但对美国儿童来说,则与智力发展程度高低有着有意义的正相关关系。日美两国儿童各项变量相关关系的差别在内容上大体是相对的。这表明日美两国儿童虽然在智力上都是发展的,但其内容实际上是不一样的。

表 1 智力(6 0 岁时),学力(5 6 岁时)与行动特征(4 0 岁时测定)的相关关系日/美

	衝动性	独创性	活动性	依存性	持续性
文字(读よみかき写)能力	- .28 *	.02	.12	-.14	.28 *
	-.04	.31 * *	.35 * *	.07	.11
数的能力	-.23 *	-.13	.09	.03	.20
	-.12	.20 *	.29 * *	.14	.18
J Q	-.32 *	.09	.17	-.13	.25 *
	-.08	.28 * *	.16	.12	.05

* * P < .01

* P < .05

对日本儿童来说,做一件事要坚韧顽强慎重考虑是与高的智力发展联系在一起的。因而区别于他人的独创性和创造性不那么重要。相反地,对于美国儿童来说,作一件事,与其说是深思熟虑,勿宁说是更多地关心参加活动。因而能发挥不同于他人的创见和独立性,这是美国儿童智力活动的重要因素。

根据日美两国大学生创造性活动三年比较研究,可以说,美国大学生在创造性方面优于日本。根据上述日美两国的研究,在幼儿这一层次上,他们在游戏场合所表现出来的独创性没有什么区别。但是,独创性被认为是智力发展的重要因素。在重视独创性的社会和不重视独创性的社会里,培养出来的人在创造性与独立性上是有着区别的。

日美两国儿童在智力发展上质的差别,也可从其它资料中得到证实。

(五)熟虑型日本儿童

在解决课题当中,儿童解题快慢,正误多少,慎重与否,这些特征都是作为认知风格来研究的。一般情况下,儿童越小反应越快,错误越多。换句话讲,想到即答,不能抑制冲动性反应。表现出强烈的外向倾向,即冲动型。反应的时间长,错误就减少。也就是说,不是想到即答,而是在自己的头脑中慎重地反复思考之后再作出反应。其结果就能少出错误,得出正确答案,即熟虑型。这种冲动型向熟虑型发展,这是儿童一般发展方向。但发展时期和速度因文化差别而定。

日本儿童在反应时间上早于美国、以色列儿童显示出熟虑型的倾向。另外,根据日美两国的比较资料来看:日本儿童在上小学时就熟虑型化了。日本一年级学生相当于美国三年级学生。

形成日本儿童的这种发展特征的背景是什么呢?其背景是对儿童发展的期待和特质、对期待什么样的物质的看法不同,即人生观不同。而且由这种人生观和发展期待而来的,是父母、家庭、学校等的教育风气不同。这些差别就规定了日美两国儿童的智力发展特征不同。根据上述日美两国儿童比较研究,日美两国的母亲对儿童发展的期待在量的层次上或者说在期待程度上没有什么不同。但是,在更重视哪一方面的发展,更早地完成这一发展的问题上,日美两国母亲的想法是截然不同的。日本的母亲讲顺从(对长辈的唯命是从)讲克制(泪不轻弹,情绪乐观)。相反地,美国的母亲讲主见、争平等领导权,重社会性。日本重视顺从与上述儿童智力发展的重要因素——独立性受到抑制不能无关吧。日本儿童不仅要听父母的话,而且对规则和课题也表现出习惯性的忠实和顺从。

在母亲教四岁儿童解决课题的实验中,日本儿童精力集中,认真

地解答问题,几乎很少出错,确实取得了较好的成绩。美国儿童在同样的实验中所取得的成绩也不亚于日本的儿童。另一方面,他们也有一些错误、脱轨、探索与课题没有什么直接关系的行动。但是,即使在这种实验情况下,他们也乐于从容地、自由地、进行各种可能的活动。日美两国儿童的活动的这种差别与母亲作出何种课题意向性指示,是否容许儿童进行自由探索和尝试错误有关。事实上,日本的母亲对课题给予直接性指示和加以控制的倾向极为严重。

在日本的学校教育中,对课题意向的控制以及对规章制度与集团顺从的倾向也是极为严重的。日本的入学考试非常严格,重视考试成绩,多半是大班上课,集体学习,这些都是上述倾向的表现。在外国学习的日本儿童回国后谈到日本学校的特点和问题时道破了日本学校教育风气的特质。(如下表)

项 目	内 容 例	人 次
授 业 统 一	科目、时间、教科书、报告、作业、升级、落榜	112
学校生活统一	扫除、假日、班级活动、放学后、供给饮食、休息时间、学习活动	99
校 规 严 格	校外活动、服装等。	47
入学考试、考试测验	升学、私立学堂、尖子学校	40
学校的设备、规模	运动场、职员室、班级人数、游泳池等	32
学友间的封闭性	心术不良、前辈、后辈	29
老 师 的 态 度		26
学 校 的 活 动	远足、运动会、集会、学习成绩汇报文艺演出会等。	12

日本学校的教育风气和美国截然不同,不允许独立性和创造性

的存在,强调循规蹈矩。在入学考试和考试等问题上,强化课题意向性的特征,理应作为一个问题受到批判。

在父母中间、在家庭、学校等场所流行的这种儿童发展及教育风气,给日本儿童带来上述智力发展的特质。日本儿童只能成为熟虑型的,在限定的课题(像智力测验那样的课题)上取得好的成绩意义上的智力发展,但不能成为独创性的儿童。

创造力与幼儿

[美]玛丽·梅埃斯凯

(一)创造力简介

1. 创造力的定义

对于即将成为幼儿教师的学生,应该认识的最重要的一点是,每个人都具有一定的创造力,只是其程度不同,有些人强些,有些人弱些,完全没有创造力的人是没有的。

人们应该认识到,幼儿一般是高度外露和富有创造性的。不幸的是,许多成人要求儿童适应被成人控制的世界,儿童们被迫去适应成人。由于来自成人的外界压力的增长,儿童的世界被关闭了。儿童对事情的兴趣、好奇心,在探讨周围世界中的创造性所得到的奖励越来越少。

一想到许多有创造力的儿童被好意的成人强迫与他们“一致行动”,就使人不寒而慄。甚至受过训练的教师也倾向于希望儿童们行动一致。一些教师喜欢安静的儿童,有些教师甚至惩罚提许多问题的儿童。作为教师,懂得鼓励儿童创造力的方法是重要的。首先,

教师应该理解创造力这个词的含义。

创造力这个词有许多定义。很少有人会同意创造力只有一个单一的定义。可是,下面这个定义可以帮助学生较好地理解这个概念。创造力是一种思维和行动方式,或者是创造某种东西,这种东西对于他个人是独创的,又是被本人或其他人所珍视的。这意味着对一个问题任何一种新的解决方法,或一个新产品的产生。一个人不一定只有成为世界上某些东西的首创者,才能被认为是进行创造性活动。

解决问题有两种思维方法,一种被称为求同思维,另一种被称为发散思维。求同思维对于一个疑问或问题通常以一个单一的答案或解决方法为结果。发散思维则把事物展开,对一个单一的问题以许多答案为结果。

在理解创造力这个词的含义中还有一个问题是认识现存的许多种创造力。有的创造力使人能以一种方式表达自己的意愿,这种方式不仅能吸引其他人听,而且使他们欣赏所听到的内容;有的创造才能可以使人发现自然界的奥秘,这个奥秘在过去没有人知道。换句话说,创造力可以是多种类型的,它可以引起人们产生新的发明,可以导致新的或较好的设计,也可以产生新的主张或新思想,使人们产生较好的计划。创造力能在新产品和吸引入的作品中显示出来。

2. 创造力的重要性

在像幼儿园这样的环境中,鼓励还是阻止一个儿童的创造天性,会使其产生极为不同的早期经验。儿童很早并且很快就知道某种行为会得到奖励。如果儿童所寻求的奖励由安静、无创造性的行为引起,那么他们很快就会学会这种安静、无创造性的行为方式。塑造一个儿童也许要花费一个教师很长的时间,但最终使这些不同的儿童都一致起来,却比较容易。可是在这个过程中,儿童的创造天性被扼杀了。因此,懂得鼓励儿童的创造力的重要性是十分必要的。

儿童们希望公开表现自己的意愿。他们希望产生新的想法和经验。他们喜欢创造并且在许多方面从创造中受益。

- 他们学会对一个问题寻求多种答案。
- 他们发展了他们的思维潜力。
- 他们发展了他们的个性。
- 鼓励他们发展新的技能。
- 他们懂得了良好的自我感觉。

教师通过鼓励儿童的创造力也能受益。

- 他们能够为儿童提供更多,更广泛的课程。
- 他们学会了解儿童这一独特的技能。
- 他们能够发展与儿童更加密切的关系。
- 他们几乎没有什么行为问题。

3. 识别有创造性的儿童

识别儿童的创造力时,重要的是要了解四件事。

- 所有的儿童都具有某种程度的创造力。
- 一些儿童的创造性比其他儿童多些。
- 一些儿童在某一方面的创造性比其它方面多些。
- 创造力能被不欣赏这一行为的教师所扼杀。

即将成为幼儿园教师的学生们在考虑识别儿童创造力的这些建议时,要记住这几点。

· 当游戏材料是适用的,并且儿童用这些材料能制作他们所希望做的某种东西时,要提供充足的时间。在这期间,观察谁很快就厌倦了,并且迅速地从一件事转向另一件事。了解被这些材料深深迷住了的儿童。也要观察哪些儿童用想不到的方法使用这些材料。

· 以能够让儿童充分地发表意见和想法的方式向他们提问。一些儿童很固执己见,并且不接受新的见解,对于他们问题一般只有一个答案。还有一些儿童回答一个问题时,常常想出多种可能的方法,并提出意外的想法和解决办法。他们还从许多方面看问题。有创造性的儿童常常言辞流利,能很清楚地表达他们的想法。

- 允许儿童分享一种体验。然后,鼓励个别儿童创作一个关于

这一体验的故事或画一张关于这一体验的画。一些儿童仅停留于实际情况。另一些儿童的故事和画是比较富于想象力的。不寻常的或想不到的关系可能被一些儿童所描述。

换句话说,当一个儿童具有创造性时,他的言辞流利,他是灵活的、自信的和爱冒险的。他能重新确定情境,他将长时间地努力从事某事,并对一个问题产生许多可能的答案。

4. 帮助儿童表现创造力

帮助儿童表现创造天性的意愿,至少有八件事可做。

- 帮助儿童接受变化。一个儿童如果在新的场合表现出过度烦恼或不安,他不可能表现出创造性潜力。

- 帮助儿童认识一些问题并没有容易的答案。当他们对一个问题或难题不能找到一个答案立即回答时,要防止他们着急的情绪。

- 帮助儿童认识许多问题有若干可能的答案。鼓励儿童寻求比较多的答案。然后,他们可评价他们所发现的所有不同的答案,看哪一个最适合所要求的情况。

- 帮助儿童学会判断并接受自己的感情。儿童不应该因为对某种事情有了感情而感到内疚。

- 奖励有创造性的儿童。让他们知道其创造性的见解是有价值的。其实,创造性见解或成果比较多的儿童应该感到他所得到的奖励比较多。帮助儿童认识好的成果本身有时就是一种奖励是有益的。

- 帮助儿童体验在解决难题的过程中的快乐。儿童应该感到进行这样的活动和寻找答案对他自己来讲是有趣的。创造使这类活动进行的条件,是成人的事情。

- 帮助儿童欣赏其本身与别人的不同。有一种倾向,由于儿童都一致而奖励他们,这阻碍创造力。儿童应该学会保持自己的个性,因为他们每一个人都是独特的。

- 帮助儿童发展坚持性。通过鼓励儿童坚持到底来帮助他们发

展坚持性。即使别人已经做了一些不同的事情,也要为他们坚持这项活动提供机会。

总之,幼儿具有天生的创造性。它们会表现在各方面,做出独特的事。当他们进行发散思维时,幼儿的创造力就被激发出来。鼓励创造力的活动使儿童和教师在许多方面受益。

(二)鼓励幼儿的创造活动

创造性思维在人的认识和实践过程中不断进行着。每当人们对一个老问题做出新的回答时,就在进行创造性思维,或者在事情发生之前,人们就考虑可能发生什么情况时,也在进行创造性思维。

具有创造性思维的人常常是天才,尽管这是民众的一种想法,但事实并不如此。当人们梦见某事或对某事产生幻想时,可能出现创造性思维。当儿童过娃娃家、听童话故事、或建一座沙城时,他们就进行着创造性思维。

当儿童具有创造性时,经常有某种程度的,使人感到意外的冒险行为。这并不是说他们有伤害自己的危险,而是意味着他也许在做一件新的事情,至于结果如何他也不能断定。因此,他在冒险试验。遇到这种情况,他需要探讨的自由,并且要允许他出现错误。带有定论的批评或成人那种完美的标准对他是没有好处的。此时,作为教师要向儿童表明,允许他做事,并且让他负责这件事继续下去是重要的。

当儿童用以上的方法思考和做某事时,是产生创造性行为的较好机会。因而,有许多画猫的方法,搭房子的方法,许多玩捉人游戏的方法。惯于试图以新方法做同样事情的儿童,在创造性情景中是愉快的。

当教师处于为儿童创设一个创造性情景的地位时,其引导方法应该如下:

· 直率地向幼儿表示 ,其好奇心、探究精神、及任何独特行为的迹象都是有价值的。

· 当儿童处于使其兴奋和感兴趣的活动之中时 ,允许他按自己的步子走。

· 如果儿童喜欢做这件事 ,就让他想出自己做此事的方法。

· 保持轻松的气氛。

· 不要阻拦猜测 ,尤其在作出有意义的回答时。

在进行创造性活动时 ,一些儿童一开始就需要人们引导。事实上 ,被称为创造性的活动 ,并不需要强迫儿童去进行。他可能感到坐不住或疲劳。他可能正十分想做其它一些事情。所有的教师 ,甚至具有良好想法的教师也面临这种困境。可以使用一些方法帮助儿童激发其自身的创造性思维过程。

(1)身体的需要

活动必须使儿童感到轻松 ,并与体力相适应。困乏的、饥饿的、有病的儿童不会关心创造力。必要的体力是必须的。

(2)兴趣

发现并且利用儿童天生的兴趣。儿童不仅要去做他们喜欢做的事情 ,而且要努力做成功。每当儿童真正感到在一项活动中他将成功时 ,一般他更加乐于专心一意地进行这一活动。

(3)朋友

允许儿童与他们的朋友们一起工作。这既不意味着始终这样 ,也不意味着必须这样。可是 ,有些教师避免让是朋友的儿童们在一起工作。他们担心这些儿童只会在一起胡闹或打扰别人。如果发生了这种情况 ,教师应该分析眼下的这一任务是否合适 ,很明显 ,因为它不能保持儿童们的兴趣。

(4)有趣的活动

要允许儿童们进行他们认为有趣的活动。注意“允许”这个词在这里的使用。儿童们知道怎样得到自己的乐趣。他们不需要别人

给他们搞一套有趣的活动。当儿童们对这些问题作出肯定回答时,教师要给予他们获得乐趣的机会。

(5)目标

允许儿童提出并达到目标。在实现一个目标中,最使人兴奋的是为了这个目标而努力。不管计划多么小,应该给他们以机会。当然,这个目标应是有益的。

(6)多样化

使儿童所能进行的活动的内容与形式多样化。这意味着如果教师变化活动的内容与形式,这不仅只考虑下一步将做什么,而且也要考虑将怎样做。例如,教师让儿童们坐着看一部电影,然后让他们坐着绘画,或让他们坐着听个故事。

这些活动是不同的三种活动,但每一种活动儿童都是坐着。活动内容变化,但形式不变。这样做可能令人厌烦。厌烦的儿童是不满足的,不满足的儿童会出现行为问题。

(7)挑战

向儿童提出挑战。这意味着让儿童知道他即将做的也许是些不能做的事情,但试一试的确是让人兴奋的。

(8)强化

这儿最基本的需要是在活动结束后或活动以后使他感到想再做一次。这可能是教师的微笑、一句赞美的话、达到一个目标或正顺利完成这个活动。主要的事情是让儿童感到他努力的结果已得到报偿或满足。

(9)儿童的感觉

使多数儿童感到他正做的事是美好的。一些教师觉得如果一个儿童集中精力地工作或学习,那就够了。但最重要的问题不是儿童正在做什么,而是对他所做的事感觉如何。如果一个儿童对自己或对他手头正在进行的活动感到不快,这就是一个警告。如果让他继续进行这个活动,他可能被伤害,因为这导致降低他的自我概念和安

全感。这是一种危害性的学习状态,无论如何要避免这种学习状态。这意味着教师必须不断地关心儿童们当时的感觉。当教师听、看,以直率的关心的态度和儿童相处时,都需要注意孩子们的感觉。

促进儿童创造力因素的分析

[美]梅亚·派因斯

在纽约,调查了100个世界著名人士。他们中间有青年音乐会钢琴家;有奥林匹克运动会的游泳选手;有网球运动员和数学家。他们在17至35岁之间,在学术领域内达到了登峰造极的地位。芝加哥大学同意调查这些有特殊才能的人是如何成才的,但对于他们的姓名,芝加哥大学调查组是保密的。

以本杰明·布卢姆教授为首的芝加哥大学调查组,在完成了对这些杰出人才的生活经历分析之后,认为:除了天赋的个别条件外,几乎在每一个场合,都肯定有一些条件对产生优秀人材是起着决定性作用的。

布卢姆教授说:“老一辈认为,不管环境如何,‘天才总会出现的’,我们的研究并不支持这种看法。”

从所调查的资料可以看出:大多数人的巨大潜在能力,在一个领域或另一个领域里,是生来就有的;同时也证实,它与双亲非凡的智力有关。

布卢姆教授在一次采访中说,下列环境条件,改变了对不同类型的人材的影响,虽稍有不同,但在所有的事例中,他们都包含这些因素:

☆双亲在日常生活中很重视和喜欢音乐、体育、美术或者智力活动并把它看成是生活中一个正常的部分。因此他们的孩子学习这些

“语言”就如同学习讲话那样容易。

☆双亲相信工作中要循规蹈矩。

☆启蒙的老师是温和可亲的,组织课程就好像在搞游戏那样,同时还经常地奖励孩子们。这类老师并不需要有很高的才能。钢琴家的启蒙老师,是一个邻居教师,数学家的启蒙老师,一般是他们的父亲。但这时的教育必须是以一对一为基础来进行,而且父母对这些又是极感兴趣的。

☆以后的老师,对孩子应偏重技巧和强调自我约束力,而且教育必须因人而异。就数学家来讲,最好有一个能回答他们问题,指导他们去读书,并让他们独自做功课的教师。

☆当孩子及其家庭有所改变,他们及其父母都了解到孩子已取得进步,这时他们父母才集中注意发展孩子成才的办法。

☆要寻找相当于布卢姆教授所谓的“优秀教师”——能了解如何培养最好的专业人才,以及为他们引导正确学习途径的杰出专家。有些家庭跑了二三千英里的路来找这样一位教师,或者说是辅导者。这样做在时间、钱财上不是一种损失或浪费。

按照成才顺序,游泳家的成才是最早。因为大多数人在15岁时就已准备参加奥林匹克运动会了。而相比之下,半数的数学家甚至到大学一年级时,还不知他们将来会成为一个数学家。根据这一研究,我们称它为成才的发展方案。

虽然被采访的许多人,毫无疑问,他们比通常的儿童更有才能,但没有一人是神童。调查组的劳伦·索斯尼克说:“很难把他们从5岁甚至10岁的相当大的一群活泼的儿童中区别出来。”

就所调查人的谈话中,他们的学习没有一人是在未成熟的年龄时,被强逼着去学大量的东西。布卢姆教授指出,这样强逼着去接受学习的人,当他们长大后,有时会衰退的,例如在1909年,有一个叫威廉·詹姆斯·西迪斯的11岁“神童”,进入哈佛大学学习,以后,只做了一些平淡无奇的工作就潦倒地结束了自己的一生。

(一) 儿童成长的关键期

布卢姆教授的工作生涯,大部分是花费在调查人类潜在能力的发展上。他以前的研究成果已表明,学龄前儿童的成长,主要可以决定他们的理解力和学习能力。对学习来讲理想的条件是,对于他们要有针对性的指导。

布卢姆教授现在的科研项目,在三年前就设想出来了,他认为在每个社会中都可以发现大量人才,问题在于才能得到发展,或是被浪费。调查组在六个专业中进行调查,从每一专业里选拔出25名拔尖的人才,用奖励的办法鼓励竞赛获胜者和公认的能手。除以上提到的四个专业外,(即指钢琴、游泳、网球和数学——译者)这个调查组目前全部的工作已在研究神经病学专家和雕塑家了。在每个专业里,调查组都用几个小时的时间,访问了一些佼佼者,期望从中获得这些专业的专家、他们的父母和教师、在他们35岁前起影响作用的一些资料。

起先,调查组想,这些被调查的对象,在儿童时,就一定已显示出杰出的才能了,而且必定在当时就受到了特殊的教导和关注。而事实上调查组似乎应该围绕着其它方法来开展调查工作,因为儿童们的成长全是由于后来的教导和关注而发展了他们的能力的。

布卢姆教授认为,儿童在学习动机上的主要因素是:家庭的评价怎么样?儿童在幼年时期受到多少鼓励?

游泳家的父母,当他们带三岁的孩子去游泳池或体育俱乐部时,并不曾想到今后这孩子会参加奥林匹克运动会的。他的父母没有一个是专业运动员。然而运动和室外娱乐活动,却是这个“家庭生活中一个经常部分,”采访过家长的斯隆就是这样解释的。有一个家庭热爱运动是那么炽烈以至于孩子的70岁祖母也要每天走六英里路去一个运动班上课。他们家每人都参加体育运动,孩子们通常4

岁左右就去学游泳。他们的孩子中,也有一部分人学习音乐,但都是从 11 岁左右开始的。

“相比之下,钢琴家的父母,没有几个经常会使用当地的体育用具。”斯隆说:“他们的孩子当然也学游泳,也有室外娱乐活动,但不经常与他们的父母在一起。”

有成就的钢琴家的父母,是喜欢听音乐的,并给孩子买些唱片和音乐玩具,和他们一起唱歌,他们教孩子怎样弹奏和识谱。

儿童们显得那么熟练的时候,他们一家人都觉得非常奇怪。其实孩子们很早就认识到,他们成长的路上是受到家长的关心和赞扬的。他们很早就曾受到父母工作时循规蹈矩的影响。斯隆指出,父母要给儿童灌输这样一种观念:“你应尽你的最大努力去做,少做一点也是不行的。”这不仅配合贯穿在基础技能方面,而且也使他们甘心努力地去工作——具有这些品质的孩子,教师最后要表扬他们。

绝大多数未来的钢琴家,在 5 至 6 岁时就开始听音乐课。而未来的游泳家,在 8 岁时就参加了游泳的练习计划。调查组的协调人索斯尼克讲到,钢琴家的启蒙老师“并非当地很有才能的音乐教师”。选择这些教师是为了方便,也是因为他们对待孩子很好。一个钢琴家回忆说:“为了上好音乐课,我的老师她带了一大袋的赫谢彩色勋带和金星,作为奖励。我对于这位女士带的这些东西简直着了迷。所以我必须按准琴键,弹出准确的节奏来,这样我就能得到一条赫谢彩色勋带了。”

有些父母陪孩子一起上课,而且几乎一直在监督着他每天作练习。钢琴家的母亲就经常与他们年幼的孩子并排坐在钢琴旁,给予鼓励或纠正其错误。不能胜任家庭教师的母亲就用其它方法进行帮助。一个钢琴家的母亲回忆到她的儿子是怎样学弹奏一首葬礼进行曲的。她说:“你曾经参加过一些葬礼,你想这样的弹速是最好的吗?”

教师们很快挑选出他们最中意的一些人作为学生,加以特别培

养。这些儿童也开始感到他们是特殊的。于是他们父母的关注也增大了。斯隆指出：“一些钢琴家的父母，就是亲自教音乐的。”

(二)希望能胜过别人

每个家庭中，只有一个孩子被选为主要培养对象，即使所有的孩子都受到体育、音乐方面的影响或已上了这方面的课。其实这样选择出来的，未必是一个按照父母和教师的看法生来最有才能的一个，而是最希望能胜过别人的一个。

布卢姆教授说：“这工作几乎是含有宗教意义的行业。”他特别指出，这样的人代表着极少一部分，或许是在五十万人中的一个。但是培养成才的某些方式，对于儿童是有利的，对社会也是有利的。“这些人以胜过别人为很大的满足。”布卢姆教授说：“这样的努力是大多数人成功之路。”

有关学前儿童创造力发展的新观点

[苏]H·H·波特吉雅夫

在多年研究的基础上形成了有关学前儿童创造力发展问题的新观点。这一观点表现为以下三个相互联系的方面。

第一，在对儿童创造过程的分析中，我们发现了这样一个矛盾：儿童是在掌握社会经验的过程中得到发展的，这一社会经验就是成人教给他的运用工具的方式和智力与言语活动的方式。一般来说，这些方式都具有严格的规范，是标准化的，儿童毋需发挥任何的创造性，只要准确、全面地掌握这些知识、技能和活动方式。然而，在现实中，这种对知识和技能的切实掌握是不存在的。因为，在掌握过程中，儿童总是通过自己对周围世界的理解，通过自己独一无二的个人

经验来接纳这些新知识和技能的。这些新知识在每一个儿童身上都得到了创造性的体现。由此而获得了自己的特色。在这一过程中,可以观察到儿童之间的明显的个性差异。一些幼儿在掌握知识时表现了真正的创造性,他们向成人提出大量的问题,积极地复现头脑中的旧有知识,并从成人意料不到的各种角度来理解新的知识。在这一过程中,我们可以观察到新旧知识的相互渗透,其结果是,儿童的一部分旧有经验得到了改造,一些新颖的、出乎教师意料之外的猜测和假设应运而生。这个过程正是儿童在一瞬间产生和实现的创造行动的基础。在研究中,我们探讨了儿童对这种新知识进行加工(创造性加工)的机制,以及在这一活动中儿童的改造和组合活动的量与质的特点。这里,我们着重分析了想像在儿童创造力发展中的地位和作用。

第二,创造过程,这是一种由已知向新的未知进行质的转变的独特形式。而这个转变,儿童是在各种各样的解决新颖独特的任务的探究活动中实现的。儿童的尝试动作愈是五花八门,探究活动愈是新颖灵活,那么,他们也就愈有可能得到异乎寻常的结果。在这一过程中,儿童获得了许多新的信息,借此他们可以进行各种新的构思和设想,创造出新的图画和建筑物等。因此,研究创造力问题的关键之一是深入分析儿童的探究活动,发展这一活动和逐步加深它的内容的条件,它的主要形式的形成和转换,以及这些形式的功能特点和结构。

探究活动的重要形式之一是所谓的儿童实验,这是在先学前期产生,以后又在整个学前阶段得到迅速发展的儿童的一种真正的独立活动。这个年龄阶段正是对儿童实验具有高度敏感性的阶段,在实验过程中,儿童表现出惊人的想象力和创造力。

儿童实验的主要目的在于获得有关某一客体的新的信息或创造出新的成果(建筑物,图画、童话等)。获取新颖独特的成果是这一活动的主要动机。儿童实验不是成人事先以某种图式提供给儿童,

而是由儿童独立操作来获得有关某一客体的全部新的信息的一种形式。儿童实验的这一特点,使我们有可能提出这样的假设,在这一活动中能够明显地反映出儿童心理自我运动和自我发展的成分:儿童对客体的改造,为他提供了这一客体的新的方面和属性。而有关客体的新的知识又推动儿童对客体作出新的、更加复杂和完善的改造。随着对研究现象的知识积累,儿童便会向自己提出新的、更高的要求。可见,儿童实验是一种理想的模型,通过它我们可以窥见儿童心理自我运动和自我发展的机制。

实验活动是十分丰富的,而且易于从各个不同的方面去形成和发展。除了对周围的物体和现象进行真的实验以外,学前儿童还开始发展所谓的头脑中的实验,这时,儿童不仅对头脑中各种物体和现象的表象进行实验,而且还对自己的知识和智力活动方式进行实验。这为他们独立地、创造性地去获取新的知识,手段和活动方式开辟了新的道路。然而,这种实验活动的本质,其形成和发展的主要阶段还远远没有被揭示出来。

目前,我们正在深入研究这一活动及该活动与儿童其它活动的相互关系。

总结学前教育研究所进行的有关儿童的各种类型的创造活动的研究结果,使我们得出了如下的结论,儿童的创造活动的核心,就是各种形式的探究活动(其中也包括实验)。在探究活动中,儿童天生的好奇心和他们对周围世界的积极态度得到了体现和发展,从而形成了儿童个人经验中最有用的一部分。

儿童在他的生活、交往和活动过程中获得的所有经验是一个相当复杂的知识结构,如果从我们感兴趣的角度分析,这里面既可以区分出极其稳定的心理形成物(守恒部分),也可以区分出十分活跃的、尚未完善的、还处于发展阶段的心理形成物(发展部分)。后一种心理形成物在儿童的心理发展中起着十分重要的作用。这种不稳定的心理形成物具有很高的内在积极性,它们紧紧地与儿童的动机

和个性联系在一起,并因各种需要的产生而不断给自己输入强大的动力,这种心理形成物很容易与其它心理形成物相互作用,产生出新的、意想不到的形象、观念和知识。它的本质特点就是可塑性强,易于被各种不同的对象同化。如果它与守恒部分发生矛盾,就会对守恒部分给予革命性的影响,促使它进行改造和发展。在这个过程中,儿童常常表现出高涨的热情和智力活动积极性:他们会提出许多意想不到的认真而深刻的问题,产生各种各样的猜测、假设和推理,实际上这已经是创造的基础,正是创造力发展的这个重要阶段,目前还研究甚少,需要专门探讨。

这种具有稳定的心理形成物和不稳定的心理形成物之间复杂关系的儿童经验的整体结构,反映了心理发展中两种矛盾倾向的一般联系。一方面,后者作为未定形的主要心理形成物始终在增加,另一方面,它借助日益完善的心理活动的手段和方式又不断克服着这种不稳定性。这一论断我们还需要在专门的理论和实验研究的基础上加以精确和发展。

守恒部分和发展部分的对比关系是经常变化的,在发展部分占优势时,儿童经验的整个结构具有创造的性质。因此,我们把儿童这种以不完善的、发展中的心理形成物。(发展部分)为主,稳定的心理形成物(守恒部分)为辅的经验结构,称作为创造结构。

学前教育研究所进行的研究表明,探究活动在发展儿童的创造力,形成他们经验的创造结构方面,具有无限的潜能。同时我们还需要专门研究这一结构形成的规律,它的最佳发展的条件和功能特点。

培养学前儿童创造力的主要途径有以下两个方面,一是由成人为儿童设置简单的问题情景和提出创造的任务(有许多研究探讨过这一问题),二是(这是主要的)形成儿童经验中的这种创造结构,他们将推动儿童独立去寻找和选择现实生活中的问题情景和任务。

第三,儿童的创造总是充满着高涨的热情,正是因为有了这种热

情,创造才会对儿童具有强大的吸引力,才能唤起他们对最初的、虽然是微小的,然而却是发明的快乐和激起他们对自己新设计的图画和建筑物的满足。这样,在我们探讨的问题中就产生出研究创造过程和儿童情绪发展之间相互影响和相互联系的需要。高涨的情绪,使儿童不仅对创造的结果,而且对创造过程本身产生了浓厚的兴趣,而不取决于所要解决的任务是否具有功利的性质。这有助于各种具有创造性质的儿童活动的解放,并将推动它们的发展。因此,儿童创造过程中情绪的高涨,将导致学前儿童新的活动动机的加速发展,从而对儿童的动机情感领域起到重大改造,并最终促进他们个性的创造结构的形式。维果茨基提出的情感和智力的统一问题,在这里获得了独特的反映和发展,它表现为儿童情绪发展和创造力发展的统一。儿童创造形式的多样化是与特殊的、目前还研究甚少的情绪级联系在一起的,这类情绪与创造过程一样,充满着矛盾,出乎人的意料。在每一种具体场合下,创造和情绪的相互影响都构成了一个在质上互不重复的统一体,这一统一体既决定了创造过程本身,也决定了创造结果的新颖性和独特性。

幼儿创造性的发展及其培养

[日]恩田彰

(一)幼儿的创造性

什么叫“创造性”(creativity)?马斯洛(Maslow, A. H.)认为,可以分“特殊才能的创造性”和“自我实现的创造性”两种。前者是天才或是科学家、发明家、艺术家等特殊人物具有的创造性,它可以产生出新的有社会价值的成就。后者则是人人皆有的,对于别人而言

未必是新的、但对于他自身而言却是前所未有的活动。它虽没有社会价值,却可以产生出独自的个性活动。后一种创造性可以凭借某一专业领域的经验的深化,而向前一种创造性发展。幼儿的创造性属于后一种。随着他的成熟和发展,是可以朝着“特殊才能的创造性”发展的。

关于创造性的最流行的定义就是,把它看作创造新的想法、新的事物的能力,即创造力。它可以有两种涵义,其一指成就性,亦即获得成就的能力;其二指可能性,亦即潜在的能力。前一种涵义又可分为创造性思维和创造性表现力。一般认为,创造性思维同创造性想象大体相同,都具有想象和思维两种功能。创造性思维乃是扩散性思维(思维的方向朝多种多样方向变化的思维)与集中性思维(沿着一定方向进行的思维),或者是直觉思维与逻辑思维(分析思维)统合的产物。所谓创造性表现力是指掌握的表现技术臻于熟练而产生出来的、超越传统技术水平、达到新的更高水平的能力。

创造性比智力更具情意倾向,同动机作用的关系密切,难以仅仅用能力的概念来界说。创造性可以从人格特征的角度作种种考察。例如可以列述如下特征:自主性、自觉性、积极性、独立性、支配性、自我主张、自我表现、非同步性、冲动性、决断力、机敏性、躁郁质、热中性、固执性、好奇心、冒险性、灵活性、踌躇性、广泛的兴趣、复杂的爱好、高度的感受性、自我控制、无凝固的想法、有耐性等等。从这些特征看来,可以视作幼儿特征的是很少的。创造性不是单一的人格特征,而是由若干因素构成的复合物。

总之,创造性是包括了创造力以及以此为基础的创造性人格在内的综合概念。可以下这样的定义:“所谓创造性,是产生出符合某种目标或新的情境的解决问题的观念;或是创造出新的社会(或个人)价值的能力以及以此为基础的人格特征。”

(二) 幼儿期创造性的发展

幼儿期创造性的发展同智力发展不一样,两者多少有些不均衡。据托兰斯(Torrance E. P.)研究,创造性发展的曲线同成长过程的各个时期是对应的:三岁、四岁半时上升,五岁时急剧下降。小学一年级至三年级急剧上升,从三至四年级、六至中学一年级、高二至高三,稍有下降。一般认为,其原因在于:身心发展的“非同步性”,兴趣变化、升学的过渡与转折、环境的变化、学习内容的高深一类的文化变化。

利根(Ligon E. N.)比较了自出生至十七岁的各年龄阶段想象能力的特点。这里就婴幼儿期的创造性、特别是创造性想象的发展特点及其指导要点,试作归纳如下。

【出生~二岁】儿童在生后一年里想象力开始发展。婴幼儿首先打听事物的名称,试图再现声音和节奏,给自己做的玩具取名字;对感兴趣的事物也能愉快地等待。儿童观察事物、玩味事物,希望获得新的经验。这个时期的创造性可以用种种方法加以刺激而得到发展,简单的游戏、大型的积木,木偶等都可以激发想象。一旦到了听得懂语词时,可以用教唱歌曲的办法使幼儿认识事物。

【二岁~四岁】这个时期的儿童是借助于不断地反复积累直接经验以及语词游戏、想象游戏的经验来学习外部世界的。他们会受到自然魅力的强烈吸引。儿童注意的时间极短,所以通常是随玩随丢。这时,同基本生活习惯的形成相应,自律性开始发展。想独个人玩,这是由于儿童对于自己能力的自信有了提高的缘故。儿童的好奇心进一步高涨,时常提出使大人困惑的问题。儿童是在发现自己的世界的过程中学习处置事物的方法的。最好是向这个时期的儿童提供有利于产生各种各样想象的玩具和工具。对于儿童来说,积木、砂土,比现成的玩具更能刺激想象力。成人同孩子一道观察生长着

的花草,观察日长夜大的狗、猫,秋天到了,观察五颜六色的树叶,感受大千世界的千姿百态,是非常有意义的。即令儿童有时忘乎所以,干了一些超出自己能力限度的事情,也切莫禁、堵。重要的是鼓励。成人同孩子一起同呼吸、同欢乐,这样,儿童就能感受到发现新事物的喜悦。只要不危险,就得尽量地给孩子以探索的自由,充实游戏环境,以利于儿童大量地积累起新的经验。

【四岁~六岁】四岁至六岁的大部分儿童都已具备出色的想象力。这时期有了计划能力,他乐于构思游戏、计划作业。儿童虽然也许不懂得事物之间关系的原由,但是他能够找出各种事物之间的关系。此外,开始意识到他人的存在,认识到自己对他人的影响。儿童做各种模仿游戏:开店、办学、做家务。为此,需要为他们准备这方面的玩具。当他们计划游戏时,要让他们自己考虑,即令幼稚,有时也予以采纳。为了养成自己的事情自己做的习惯,要鼓励儿童在游戏中发挥自己的想象力。对这个时期的儿童,应当作出简明易懂的回答。

(三)促进幼儿创造性形成的条件

想象力丰富是幼儿的特点。在成人看是不现实的、无价值的,对儿童却是自然而然的。不过,创造性亦非任其自流而能发展的。要发展自我实现的创造性就得剔除一些不利因素,积极地提供促进创造性发展的条件。下面,根据托兰斯的研究,考察一下托儿所、幼儿园的教养员应当注意的促进幼儿创造性形成的条件。

【促进创造性学习】幼儿本来就是以创造性的方法从事学习的。儿童们提出问题,自己研究、探索。他们要摆弄物体,进行实验、创作、游戏,儿童总是以自己的方式去探索事物、发现事物或者创造着什么。儿童当他一旦想到有什么差错,不足或不理解之处,总不肯罢休,总要寻根究底地探索、提问、试验、修正、摇动、毁坏、改造。儿童

当他一旦发现了什么、制作了什么,他会情不自禁地告诉教师和父母兄长。因此,成人要支持儿童的想法,鼓励儿童的发现、发明和创作。

【教师的探究精神】儿童的探究精神是由孜孜不倦地探索未知世界的教师培养的。托兰斯说,凡是有高度创造精神和好奇心的教师,他所培养的学生,从事创造性活动的积极性一定高涨。反之亦然。教师要儿童从事某一劳作,他自己先做出来,说:“这是昨天老师好不容易制作出来的。有趣哪!大家也做做看!”儿童们看到老师的作品,就会高高兴兴地去做。这样,教师本人具有探究精神,怀有好奇心,富有创造性,儿童也会受到刺激,激起探究精神和好奇心,从事创造活动。

【从接触事物中学习事物】给儿童乐器,那么儿童就会以创造性的方法去接触它。就是说,儿童会随心所欲地触它、闻它、定睛看它、轻轻叩击它,尽量地用各种各样的方法去摸索乐器。这就是直观学习。而后,当教师说明这个乐器时,儿童就会全神贯注地聆听。这种直接经验不仅对乐器的演奏十分重要,而且也是创造性活动的基础。所以,我们要研究教学内容、教学方法和教学的安排,避免那种千篇一律的从讲述开始的注入式方法。

【保持兴趣】有一种看法认为,儿童兴趣持续的时间极短,要保持兴趣,就得接二连三地转换活动。于是,不能让儿童有充分的时间去思考,也没有充分的时间去转移注意。结果学习往往是走过场。其实,四、五岁的儿童对于某一活动的兴趣可以持续30分钟以上的的时间。只要形式富于变化,即使同一内容,也有可能使他们集中心思学习的。

【激发想象】要激发儿童的幻想。然而,当儿童进入幼儿园和小学之后,有不少父母和教师拼命地压抑孩子的想象力。因为在他们看来,幻想是不健康的、无价值的,在尔后的生活中派不了用场的。但是应当懂得,产生幻想的想象力是儿童探索活动和创造性活动的基础。这也是成人的创造性活动所不可缺少的。因此,在想象力最

活跃地表现的幼儿期,在儿童长大成人之前,就应当努力激发他们的幻想。

【唤起不同的看法】Synectics 是发展创造性的方法之一。这是戈登(Gordon, W. J. J.)倡导的。这种方法是,把看不惯的东西当作看惯的东西,或者把看惯的东西当作看不惯的东西,从而产生出观念来。这种方法被用于直觉力的培养。儿童喜欢反反复复地听同一个故事。对儿童来说这不是单纯的重复。他是要更深刻地回味,更具体地想象,更细致地思考。这是儿童乐于做的。因此,让儿童理解故事的梗概是重要的。但不限于这一点。培养丰富的想象力,使想象深化的创造性的听力,也是必要的。这就要求创造性的读书方法。

【使儿童好好观察物品,利用物品开展游戏】儿童具有强烈的接触物体、研究物体的需要。这种需要乃是成人好奇心与创造性思维的基础。据说常常使用物品进行游戏的儿童,随着年龄的增长,可以产生出丰富的观念,独创性高。这是创造性表现力的基础,也是产业界发展新技术的重要因素。

【容许沉默和踌躇】创造活动未必是一帆风顺的。有时会陷入僵局,产生纠葛。或游移不定,或沉默寡言,一动不动。创造性活动不少是在一度沉默和停止活动之后自然而然地表现出来的。这时父母和教师需要耐心,等待儿童自己发言和活动。

【创设活动场所,提供丰富的活动材料】要使儿童有实现自己观念的手段,就得提供丰富的设备和材料。这种材料不一定要有商品价值的,工厂丢弃的许多废旧物品,不少可资利用。以便让儿童随心所欲地使用它们,从而发现什么,创造出什么东西来。

【使观念具体化】当儿童自己产生的观念以某种具体的形式表现时,想象力,思考力就会高涨起来。儿童对于自己画的画、创作的诗和故事、想出的发明,具有浓厚的兴趣和自豪的心情。儿童的作品当受到他人表扬时,他会满怀自信地创造新的作品。因此,成人要给儿童提供活动的场所,使儿童的观念得以具体化;同时,适当地作一

些表现方法的指导。当然,要让儿童自己去搞,当他不顺利时给予启发。有许多儿童不会用语词表达自己的观念和心情。这时有效的办法是让他画画,或者演剧。在创造活动中,观念是重要的。表达观念同样是重要的。因此,一般认为,倘若儿童尚不能用语言充分地表达自己的想法时,就得采用图画、动作乃至各种各样的表达手段。

什么是阻碍创造力的因素?

[美]阿历克斯·F·奥斯本

教育工作者无不知道,发挥积极因素和克服消极因素不可偏废,在创造教育也不例外。那在创造教育,什么是消极因素?本文回答这问题并指出趋避方向。奥斯本在这一领域的声誉,读者已耳熟,本文从他的《应用想象力》译出,原为此书的第四章。

(一)趋向瘫痪创造力的因素

由于评论面对一个陌生的问题或者一个新观念时,一种消极反应的破坏性效果,L.L.瑟斯顿博士指出任何一个新观念,实际上都可能被直接而合乎逻辑地当作坏观念。他继续说:“有时,这样地提出的证据是那样地服人,以致人们撇开所提观念的任何补充检验。然而,即使这种消极态度是由某种高智力形成的,它的结果也很少可能是创造性的”。

一般,我们的思维机制由两种成分组成:1.判断,是它在分析、比较和选择;2.创造精神,是它在检验、预测和使观念产生。判断,可以有助于把想象力维持在正确的方向上,想象力,则有助于启发判断。

都要求作分析和综合,这是判断和创造两种能力的共同点。而

分解事实,掂量之、比较之、扬弃其一部分而保留一部分,为的是最终集合留下的成分而从中抽出结论,这就是判断。创造精神的作为也一样,不过,它最终产生的是观念,而非判断。此外,那就是判断倾向于已知事实为限,想象力相反,倾向于蒐集未知事实,直至论证——例如二加二可能不是四。

在一般个人,判断力随年龄而自动地发展,创造力,若不有意地予以发展,则逐渐减退。环境,无时不在迫使我们练习我们的判断力,自早到晚,自幼到老。正是由于这种练习,判断力发展了,或者至少因不得不发展而变得更优和更有把握。

不言而喻,教育也同样在增强我们的判断力。学校,十有九所倾向于只发展这种能力。个人的最佳声誉,无过于称他是个无误的判断者,这是有利于判断力发展的另一个干预因素。“这个人了不起,他从不失误”,这种反应要比我们听到“他想象力丰富,他经常在开动想象力”的说法多十倍。

批评的精神和创造的精神之间存在的对立,广泛地说明了精神的这两种成分从不混淆这一事实。如果它们不能得到很好的协调,它们就会阻碍彼此的运行。批评精神,它习惯的气氛是广泛的消极气氛:“什么是那里不合适的”?……;“那里能得出什么”?……“不,这不适于行”。……这类反应,正是批评判断的本色。

相反,创造性思维的心态必然是积极的。我们必须是信心十足的,我们需要热情,我们应该自我鼓励以增加自己的信心,我们最后还应该克制求善责备之心,不然,我们就会窒息自己的观念。爱迪生的第一只灯泡就是件不完善的产品。他可以力求完善,也可抛弃他的单纯和简率观念。但是,他不求完善,也不抛弃。他的第一批灯泡既然比当时使用的烛台、油灯、煤气灯都好,他就把它们投入市场。他着手使之完善,那只是在这以后。

通用电气公司的休茨博士,把积极的态度称为“是创造型那种人的一个特征”。

即使在表现为最破坏性的那些人,他们也赋有想象力。但是,他们所提供的想象力是消极性的,而真正创造性的精神指向前方,并且向着前方运动。

消极的精神,只在面对另一观念时才能有所思想:“什么是我能给予它的打击”?这种破坏性的想象力,从它的悲观精神吸取无穷尽的指摘,一下又一下,往往显得惊人地容易。

确定想象力在幽默感中所起的作用,有些心理学家已作过研究。芝加哥大学盖泽尔斯和杰克逊的那些文章,已明确这是非常适宜于创造精神的一种特殊品质。

如果在一段足够的时间里让判断力和想象力保持分开,那它们是可以互有助益的。在有关创造的努力中,我们应该成为“杰基尔博士和海德先生”,在这个意义上时而熄灭我们的判断力之灯,时而点燃我们的创造精神之灯,而且在再燃起我们的批评精神之灯以前,要耐心等待。因为一不小心,过早的批评会把已产生的观念扑灭,甚至就此熄灭了我们的创造之火。

正因为这样,当我们有个创造性问题要解决时,我们尤其应该让想象力绝对领先,任它围着目标翱翔。甚至,要作有意识的努力,以期发现最悖理、最“野”、最可能带来良好答案的观念。这是因为只有把我们的设想机烘烤到它所要的热度,我们才能真正地达到使我们的各种想象力软化。所以,对那最初的几点火星,不管它们看来多么荒诞悖理,我们不应嘲笑,而是应该记下来,其中的某一点,也像一把钥匙之于锁那样,是能证明它的适于解决问题的。

我有个朋友,极富创造性,他为自己立下一条规矩:为了解决问题,不到搜尽各种可能用得上的观念,决不先下判断。他对急于作出选择的人说:“我要求于你们的,不是你们的判断力。至少暂时不要,要的是更多的观念和更好的观念。你们给我提些什么”?就是在有关世界普遍进步的事情上,寓形于总的信念的那种判断,也可能堵塞科学的进步。正如科南特博士说的那样:“一个扎根坚实的观

念就可能是一道障碍,阻碍接受新观念”。

切不可忘记的是,在作创造性的努力时,大都没有作出决定的必要,至于在选择关头到来之前比较我们观念的功绩,在于备万一我们必须从中选择一个,然而,在运用我们的批评精神中,也要像在创造性过程中一样,显示我们在此时的冷静不亚于创造时的热情。于是,我们如果宁把某一观念判给考验,尚不作简单的选择,那就更好。环境的偏见必然影响我们的判断,判断而能如它应该那样地客观,那是很少有的。

选择一部影片的片名,咨之于导演、咨之于执事人,并且咨之于脑际掠过的每一个助手,这是由来已久的习惯;今天,片名大都已是科学地选出了。选出的最佳片名,由调查员携询电影院的常客,而后把意见归类,而后从中导出科学性的最终结果。这结果的价值是任何一个观众的判断无法望其项背的,正如塔莱朗所说:“能比谁都懂得多的只一个人,这个人就是群众”。

(二)我们的既成观念是解决问题的障碍

创造的活力随着年岁的增加而递减,我们之所以大多不免于这一趋势,理由之一就是我们的必然日渐沦为习惯的牺牲。教育和经验在我们身上产生抑制,抑制倾向于使我们的思想方式僵化。各种抑制,一般,总是损减我们敞开想象力以对付新问题的能力。

这种障碍,通用电气公司的弗兰克·希克思称之为“功能固结”。其他实验心理学家各有不同的命名,如“解决问题时的僵化”、“机械化”、“封闭”等等。

这种制动器的刹车能力,已由斯坦福大学的两个科研计划澄清。计划是在罗伯特·亚当森和唐纳德·W·泰勒两博士指导下进行的,研究报告已在《实验心理学杂志》发表,一篇题为《解决问题时的功能固结》,另一篇题为《继念唤醒或禁止而来的功能固结》。

据大多数心理学家,我们的生产观念的过程 和我们的个人史直接相关。凡是我们以往的见闻和行为,特别是使我们取得成功的活动和思想,整合于我们的心理态度而成为其中的一部分。这对于解决已经遇到过的问题,是极其有用的。事实上,当类似的问题再出现时,我们总是拿已经证明过的最优解法处理它。

于是,面对新问题,我们的倾向是局限在已往用于解决类似问题的几种方法中思索。要是这几种方法无一见效,因而不得不设想新的解法,我们就组合我们习惯行为的各种片断而为新的活动,总之,以新的方式综合以往活动的某些部分。对于这一过程,耶鲁大学已故教授克拉克·赫尔已予描述。他的论文,尤其针对解决问题时的智力态度,包括“集合以往从未相互联结过的习惯的片断”。

由于采纳和应用本书所发挥的那些原则和方法,要达到这样的目标是更容易了。我们事实上也应该某种程度地去掉包装,抛开把我们的客观生产局限于以往经验之内的压抑性习惯,放开缰绳,听任我们的想象力去奔驰、去搜索解决新问题的各种方法。

鼓励,是倾向于得出同样效果的外部影响力。它的实效,已由罗彻斯特大学的埃默里·L·考恩究明。他把一些学生分作两半,一半常予严厉批评,另一半反复予以赞扬。然后,施以“露辛水壶测验”,那被“赞扬”的一半所作出的答案,在僵硬性上,比挨“批评”的一半少37%。这一成绩差别,被归因于测验者的鼓励态度,它减少了连绵的焦虑。

由于运用通常称为“脑风暴”的技术,对那抑制性的习惯是能予以沉重反击的。

在纯粹为了创造而集会的过程中,每一个与会者都在有意识地去掉压抑的气氛中被引导到观念的生产。这种小组的精神也和一位科研领导人一样,倾向于鼓励他所谓的“野路子”。习惯的链索就这样被破除,观念自然地流出,没有负上以往经验的重荷。

这种工作方式,被马萨诸塞理工学院副院长J·R·基利恩称为

“在自由轮子上工作”，其中隐含的原则是，把观念生产的职能和批评性思考分开：批判，被推迟到能发现的解决方法已达足够数量之时。

这一方法的细节，我们放在以下各章去谈。

据《宇宙的观念》的作者——弗里茨·卡恩，自由轮子式的走法，在高度进化的个人，远不如粗野人那样地是一种天然倾向。他在谈到划时代的法拉第的发明时，引述 A·爱因斯坦最近的话：“像这样的发明，是精神的大胆创作，它尤其来自法拉第从来没有上过学校这一事实，因而他保持自由思想的特殊能力”。

（三）自我泄气是抑制因素

我的训练创造力的漫长经验向我表明，许多人由于自我泄气而断丧自己的创造力到了何等程度。的确，我们的创造性努力经常成为无数批评的目标，世人都以对别人泼冷水为乐，因而这批评的数量几乎和全世界的人数相当。但是，自我泄气之于我们自己的创造力，何尝不是惊人的灭火器！我们没忘记巴斯德自己就曾踉跄而踉跄，也没忘记最轰动一时的观念最初总是成为笑料。

自信，在过去总被看作是美国人的典型特征，以致我们的堂兄弟英国人，把我们的祖先看作吹牛大王。直到 1914 年，他们还把美国人视为达达尼昂的新品种。自那以后，由于某种神秘的原因，唱片换了，典型美国人的现在突出标记，已是谦虚。自我谦抑的这样受歌颂，以致许多年轻美国人耻于观念领先。由此而来的结果是，产生于我们脑海里的孩子，大量地，不待人们听说它，就被父母亲手扼杀。

创造力的众多敌人之中，还该提到的是守常的倾向，守常导致循俗；循俗是扑灭独创性的大灭火器”。怕“显得疯疯癫癫”和但愿显得和别人一样是并行的。这种情结，就我所试图训练的多数人来说，是主要的心理障碍。为了避免被他们觉得啰嗦，我试过和他们说理：

“在他人眼里,或在你们自己显得疯癫,哪一种更坏?你们的观念之中,有些观念可能被人们认为蠢;但是,你们因此便停止从自己的脑袋提取可能提取的观念,岂不更蠢?我已试过而要予以突出的是,真的聪明人无不赞赏创造性的努力,因为他们知道,世上已有的福利无不来自当初被视为‘荒唐’的观念”。

怕显得可笑,是频繁出现的一种情绪障碍。意识到它对创造性的危害,只是我们中间的少数人。科南特是对此很有意识的一个。在他担任哈佛大学校长的时期,在他的办公室里挂有一幅斑鸠图,图上题曰:“请看这斑鸠,只有当它探出头来,它才得前进”。

不幸而又往往错谬的是,某些创造力最杰出的人物会被我们看作不堪效法的自私自利者。马塞尔曼的祖母怎样对待这个绳索制动器的发明者:“狂热的炫耀癖”。保罗·德·克吕伊夫指巴斯德为“可鄙的傲慢”。还是这个克吕伊夫,对显微镜的发明人莱文霍克(Leeuwenhoek, 1632—1723)的描写是:“他的傲慢无止境。在那个时代,凡是认识他的人其实都认为他是个自命不凡的人”。

萧伯纳的光芒四射,大多来自他摆出的那副把探照灯的灯光吸引过来的架势。少年时的他,对自己的才能自卑得要命。他写道:“我是这样地苦于我的羞怯,往往,我要走上百步到海滨去逗留二十分钟甚至更久,才敢去叩一扇门……很少有人会像我年轻时那样痛苦,而这痛苦仅仅是由于胆怯”。为了克服羞怯,他学习在大庭广众讲话;开头,他的两膝由于怕,不时地自相撞击,他强迫自己坚定地显示他自己是有充分信心的。

在最富创造力的人中间,谦虚而至于谦卑者其实很多,我就遇见过许多。这种人,在创造性的科研工作中极其领先,但是,自认为和世人许给他们的名誉极不相副。每当有人问他们成功的秘密,他们总要表白自己的想象力远远够不上天才水平,他们的成就都来自他们的毅力,——尽管一再失败,始终不畏再试。

(四)羞怯会使观念流产

缺乏信心如果是由于对自己的期待太高,那它所反映的,可能是虚荣更多于谦虚。有个晚上,我们的一个小组为搞出一种新的无线电传声机件在开会。几个年龄最大的组员在努力申述自己的观念,而年轻的几个却在默默静听。其中有一个,由于我知道他的创造才能远在我之上,我就问他:“为什么您一个观念也不提”?“我怕我的观念会被您认为不像您期待于我的那样好,这解释只为他自己满意,不是为使我满意。所以,他的默而不发,并非创造才尽,而是自视过高。这是一种过分,因为在他的观念之中,很有机会其中有个是优于我们大多数的。”

我还证实这羞怯,通常出于对我们自己的创造能力的怀疑。这是一种本能的怀疑,莎士比亚名之为“怀疑的奸细”。“它使我们怕试,因而失掉我们本来可能赢得的利益”。绝无可疑的是我们人人都有想象力中间的某一种才能,只要我们愿意,利用它总比我们的不用它好。

但是,即使当我们深思熟虑之后,要把我们的观念大声说出来,也往往十分犹豫。多年前,有家大公司的秘书发觉自己的前景黯淡。他的个性欠阔达,他的工作也只是老一套。然而,在此后的几年里我看到他步步高升,成为这家公司的三巨头之一。他解释道:“我在十年里所以一事无成,就为我即使有些想法,也怕提出。一天,我想我可能碰到的,最糟也不过被人嘲笑一通,于是我就开口了。我的建议居然也有被采纳的,从这以后我就有了勇气,在发表我的想法时再也没有犹豫。”

当我们试着创造某些事物,尽管是很简单的,也是在开创一种习惯。开始,会变得很容易。而尝试的增多,实现也变得愈来愈是本能的,正像《画报杂志》发行人维克多·瓦格纳说的那样:“您要提出问

题,研究事实,搜集经验,窥测方向。并且,要时时把眼光放向您的鼻子以外,学一学 $2+2$ 也可能不是4,而是22或者0;但是,比这一切更重要的是把您的想象力——这天赐的礼物用于工作。当这些成为习惯,那您必然会看到的是,想象力和信仰一样,能够移山,而山也往往为之而移。”

羞怯还可能在一个创造设计已开始,而使我们滞顿于途中。就是爱迪生,在年轻时也和这幽灵搏斗过。但是,如果可以相信他的合作者的话,后来,“他的实验失败,更其被他看作他整个儿日常工作的一部分,并且是奔向新的实验的信号。”

为使自己在中途不回头,许多学者不得不像“走夜路吹口哨”那样给自己壮胆。那为找到疟疾克星而在印度狂热地进行研究的罗纳德·罗斯,当初一无所获;但他毫不灰心,终于,他发现一条可望走得通的蹊径,他就打电报给伦敦,说是几个星期之内就要揭破疟疾的谜,解决这顽疾的荣誉必属英国。当然,最后结果确如他所言,但是,那日程是他在发扬他的乐观精神。

寻找乙基气体的初期,那些青年学者去见他们的老板查尔斯·凯特林,他们抗议说:“我们要干出些大名堂来,我们可不是为了在这个问题上泡得发霉而来的,再说,我们也看不到这问题的出路。”

凯特林那时正要赶往纽约,他回答说:“给我几天让我想想,我看,我回来时会有些名堂是可以给你们的。”归来时,途经代顿,看到报上有篇文章说:“一位大学教授发明一种万能溶剂。”他剪下这篇文章,第二天,他拿这剪报给那些青年研究员看,并且说:“这就是在放弃我们的计划之前我们必须发现的名堂。”

他们因而重又开始他们的研究工作,结果,他们发明了四乙基铅。凯特林的结论是:“这段历史的意义是,困难的时刻总会有的,你们如能被这问题的价值充分说服,那你们以成功告终的机会是非常大的。”

(五)鼓励促进观念的生产

托马斯·卡莱尔说过：“对于一个人来说，一定的对立是可贵的助力”，我们同意他的话。但是，这无碍于创造力仍是一朵娇嫩的花，表扬使它怒放，批评使它未开先凋。自己的努力受到重视，我们人人都会发现数量更多更好的观念。敌视，却使我们连试都不想试。那种装模作样自以为了不起的人会成为真正放毒的人，就像巴尔扎克挖苦的那样：“巴黎是这样一座城市，伟大的观念都要死在那里，被纷纷的精神之箭杀死。”任何观念都需要接受甚至重视，因为，即使这观念不是个好观念，它的作者也会从接受和重视中得到鼓舞，坚持他的试作。

真老板，必定是履行了双重职务的那种老板。这双重职务是一，提出观念；二，引导别人提高观念。E. M. 斯塔特勒仅凭一家旅馆的班子出发，形成组织全国连锁旅馆的参谋部。他最重视的，不是他自己的发现观念的能力，而是他汲取别人的观念的技巧。一天，他对我说：

“那是在惠灵的麦克卢尔旅馆，我当侍应生的时候，要把水一瓶瓶地送到我管的那一层楼面的各个房间。我有个很好的想法，我觉得可以把这件事做得更恰当些，因为我知道许多顾客想要冰水，但要侍应生跑楼梯又觉不忍心。所以我想，要是把冰水龙头装到房间里去岂不更好。这样，在我作了旅馆老板后，我总不忘记我的侍应生也可能会有和我一样好的主意。我因此让我手下的人都知道，我们欢迎出主意。我保证，不管谁出的主意，我一定予以重视，如果他的主意好，他会得到报酬。我就这样，刺激他们不断地想出主意来。”

斯塔特勒从最卑微的地位，走出自己的道路，成为一连串旅馆的老板。但是，他的这种做法，对待高级职员不很适用。要把居于领导

职位的人和领班转变成为创造力的牵引者,每有成功,总是由于组织的较平衡和较有效。“观念的最佳发生器,在于那组织的气氛是友善的”杜邦公司的欧内斯特·本格说:“刺激创造性的努力,最好莫过于拍拍肩背。我们应该尽我们之所能去鼓励人们发现更多更优的观念。”

许多大公司证明,它们愈是把自己的蒐集建议的系统体现为鼓励式的,所得的效果就愈好。在这条路上,固特异公司深入到了连荒谬的观念也必给予鼓励。例证是,在建议箱里收到这样一条建议:“我认为男女厕所的门上应装一方玻璃,这能使入厕者避免问题。”建议部的主管对这条建议的答复很有技巧,在申述了谨慎起见,不拟在厕所门上装玻璃的理由之后,在信的结尾处说:“尽管这样,您若别有意,我们非常乐于审阅。”

另一个案例是有个略知读写的工人,似乎也有个建议要提。一名工程师负责找他面谈,谈了两小时,终于明白他要建议的是什么。然而,这建议是这样有益,发现它,使任何一个工程师都感到骄傲。

米尔斯通用公司有一条奉为金科玉律的规则。这是他的副总裁塞缪尔·盖尔为突出创造性劳动而拟就的一句语录,它印在专用笺的开头:“今天的好功绩”。这专用笺,用来记录他所知道的应予表扬者的事迹,作为通报发给他的合作者。可是,许多大公司在这样做时不提名道姓,以免引起忌妒。盖尔先生相反,把“好功绩”专用笺交给应受祝贺那人的手里,而这制度也行之有效。

(六) 亲人的鼓励是最好的鼓励

最严重沮丧我们的创造力的,莫过于来自我们周围人的挫败。最有价值的表扬,莫过于来自家庭里的表扬。在对待自己子女所作的创造性事物时,父母倘要说扫兴的话,哪怕最轻微的,也务必三思,在说之前多看看、多听听。对子女的创造方面,直接表扬固然有帮

助,在和别人的谈话中间接表扬,收效更宏。

在儿童时期,我们大多是创造力很高的,迨及成年,变成没有创造力了。这种萎缩的原因之一,是我们未曾在全国范围充分突出观念的重要性。另一个原因则在家长,他们大多对待自己子女那种积极使之气泄而很少予以鼓气,是可以归罪的。

我有一个朋友,他的处境优裕由于他的创造性努力。他告诉我,他的这种积极性始于他的幼年,那时,他发明一件不用爬凳便可点燃煤气灯的器具。他拿给父亲看,这只是一根棍子,一端开槽,把槽对准煤气阀门,便可扭开那灯。他父亲对他说:“这棒极了”;当夜,有客来他家吃饭,父亲对客人说起这小发明,着重指出他所感兴趣的是他儿子在这件事上表现的巧思。这一鼓励,树立了他能发现观念的信心,从此乐于尝试。O. W. 霍姆斯法官说,在饭桌上,哪个才思敏捷便有奖,他的父亲就这样把吃饭变成训练创造力的场合。

罗马·甘斯博士使人们看到年轻人有增强信心的需要。她证明,一个甘冒试作三件事只求两事获成的孩子,和只愿试一件事但力求完美的孩子,他们的精神状态大有差别。她说,那力求完美的精神,只会抑制创造性的努力。

兄弟姐妹之间多少倾向于苛求,其中设有一个做成一件事,或者在试作一事,其余人的反应往往是挖苦讥笑。要一个男孩为他兄弟的创造性意图打气,那简直是过分的要求,但是要他去泄气,在他又是何等难以拒绝的诱惑。

而叔伯、姑娘、祖父母,却是乐于打气者尤多于泄气。我的一个熟人,一天,看到他五岁的侄子用彩色笔涂抹一套线描图,窗户透露火光,消防梯架在屋旁,一幅幅宛然失火景象。他觉得最好的美言莫过于对这孩子的创造之火赞上几句,他就用打字机写了封信给侄子,他还从来没有收到过用打字机打出的信呢:

“你的那一套失火图是画得这样好,我禁不住拿给我办公室里

的人都看了。他们的意见和我一样，说你画得像极了，就像看到真的失火。我看到你喜欢画画，多么高兴，我希望你继续画下去。你会有一天成为伟大的艺术家，那时我们都要为你骄傲。你生日那天，我要送你一套新的彩笔，我还要请圣诞老人在圣诞节送给你一盒颜料。”

抵御泄气的一个办法是对自己说：伟大的观念，大多首先受人挖苦。当约翰·凯发明飞梭，他的发明被看作对纺织工人的背叛，他因而受攻击，他的样本被毁坏。当查尔斯·纽博尔德造出新型的生铁铧犁，农民借口铁会搞锈泥土，并使杂草丛生，拒不接受他的产品。1844年，霍勒斯·韦尔斯医生第一次使用麻醉剂（氯仿）拔牙，医师公会把它看作江湖术。塞缪尔·P·兰利造出比空气重、用气体推动的飞行器，报纸纷纷把他叫做“疯子兰利”，甚至他那促成飞行的动力设备的想法也备受嘲笑。

请想一想，我们的自我泄气能窒息我们的创造力。请想一想，我们也能以同样的泄气方式窒息他人的创造力。不论提出还是生产观念，始终鼓励之，应是我们人人通用的好准则。这是唯一可以获得成果的好办法，因为创造的本质就在于不断地试和愈益强力地试，人的本质对此真是太需要了，它所承受的阻力，最有碍于创造性努力的就是泄气，这是要用力克服的真正的厄运。

由于组合创造的气候，由于经常利用创造的方法，人们就能有大贡献于发展任一事业。比如，W. J. 勒特韦克十年前仅凭“一个诀窍”，也就是说，靠白手起家建成一家公司。今天，这家公司是这一行的领袖。勒特韦克解释道：“一开始，我们就把鼓励创造的气候视为成功的关键。我们的领导人和我们的干部，经常集会探讨解决各种问题的途径和观念，不论其为有关生产的、创试新产品的、开拓和发展新市场和新用途的。相互鼓励是我们的绝对准则。只有在我们已生产出足供从中选择的大量观念之后，只有在这时，消极的态度才是许可的。”

创造力测验

[美] M. A. 沃利奇 N. 科根

用来探索创造力的这一套程序是关于五种类型的联想之发生的。在每一程序,我们所关心的是测量两个关联的可变项:儿童所生产的独特答案的数量,以及儿童所生产的答案的总数量。这些测量的性质在下文予以讨论。所有测验都作为由儿童个别支配的游戏而向儿童提出,每一儿童要玩多久就玩多久。此外,这些测验不要求儿童书面回答,它们全是口头的。有两名女测验员,她们从创造力测验之初,要和每一个儿童是先已建立个人关系的。儿童接触这些测验就像是这两个女测验员要和他们一起玩的游戏,并认为这两人所关心的仅仅是想知道他们是不是喜欢这种游戏。

(一)列举

这是三个口头测验的第一个测验。儿童应从向他口头提出的一个概念,产生数量尽可能多的例子。测验一般是以这样的一些话提出的:“在这个游戏里,我要向你说出某样东西,而你呢,要像我对你说的那样,对我说出各种各样的东西。比如,我对你说‘使人痛的东西’。那么你就告诉我你所想得到的各种各样使人痛的东西。”说到这里,女实验员就让儿童试试看。“好,说得对。有人还可以想到摔一跤、一记耳光、碰到了火、撞上了乌青块、刀。”(这里,女实验员变换她的提示,以使这个孩子作出他所未曾作出过的答案。)”你看,在这个游戏里可以有这么多不一样的回答。现在你明白我们怎么玩这个游戏了吧?”(如果这孩子证明他是迅速领会了,那么最后一句很

可以是：“我看你已经很知道该怎么玩这个游戏了。”“现在，请注意，我就要说出某一样东西了，而你呢，要像刚才我说的那样对我说出各种各样的东西。我们开始了。”

那由女实验员提出的例子，要提得更像是个建议而非决然要依样的。因此要慢慢的提出可能的答案，就像女实验员是在想，想到了才提出的建议。在和显然已明白了的儿童打交道时，像“你明白怎么玩的了吗？”这句话要换成“我看你已经很知道怎么玩这个游戏了”，因为像前一句话那样说，是会惹他们不快的，这是在暗示他们还不明白。这个测验的题目有四个，依使用的次序排列如下：

(1)请你把你能够想得到的圆的东西都告诉我。

(2)请你把能够发出噪音的东西都告诉我。

(3)请你把你能够想得到的方的东西告诉我。

(4)请你把带着轮子滚的东西告诉我。在这个测验和以下四个测验一样，以下的一些总的考虑是必须注意的：

——在每一道题目上，儿童想花多少时间就可以花多少时间。这意思就是女实验员不要去催迫他，她更其应该看儿童的意愿，鼓励他尽可能长地思考一个问题。只有当儿童清楚地表示他对一个问题结束了，女实验员才可以过渡到下一个问题。

——独特性这个可变量是按下述方式确定的：为每一测验的每道题目建立频率分配，它标志取样儿童对这道题目作出个别答案的人数。对这道题目所作的每一答案都予以分析。对于一道题目的每一答案，只要它是这些儿童中间，唯一的一个儿童所作，它就被视为是独特的答案。由一个儿童就一道题目作出的独特答案的数量，是这儿童在这道题目的独特性的分数。因此，所谓独特的答案只是在取样儿童中仅有一个儿童所作的答案。“独特”一词，在这里取它“这儿只它一个”的字面意义。一个儿童的独特性的分数，就一个测验的总和来说，是他在这一测验各道题目的独特性分数的相加。比如在列举测验，儿童的独特性总分数，是在上述四道题目所得到的独

特性分数的和。

——数量这个可变项是由一个儿童就个别的一道题目所作答案的总数确定的。要记住,这分数是在这样的条件下得来的,即这个儿童就给定的一道题目的工作,是被鼓励愿意作多久就可以作多久。把对于这一测验每道题目所作答案的总数相加,得出这个测验的总分数。比如在列举测验,儿童的总分数就是由他的分数和构成的。

现在我们来考虑一下列举测验的题目答案的一些例子。在“请把你想得圆的东西告诉我”这个题目,我们发现“救生圈”是个独特的答案,而“纽子”不是;“老鼠洞”是独特的答案而“盘子”不是;“水滴”是独特的答案而“门扭”不是。在“请把能够发出噪音的东西告诉我”这个题目,我们发现“垃圾管道”是个独特的答案而“制动器”不是;“自动记录箱”是个独特的答案而“飞机”不是;“鼾声”是个独特的答案而“雷声”不是。在“请把带着轮子滚的东西告诉我”这个题目,“电唱机”是个独特的答案而“手推车”不是;“干衣机”是个独特的答案而“无轨电车”不是。

(二)格外用途

在第二个口头测验里,指一物名,要求儿童说出这件物的各种可能用途。测验是以下述方式提出的:

“现在,在这一游戏里我要给你们说一样东西的名称,不管说的东西是什么,比如说一盏电灯或者地板,你都得告诉我,你拿这东西可以派什么用场。比如我们拿细绳子做个例子,你能把它派什么用场?”(女实验员让儿童试着说说看。)
“好,你说得很好。我也在想这细绳子啊,可以用来结上钓鱼钩,可以作跳绳用的绳子,可以缝东西,可以吊百叶窗,还可以晾衬衫。”(女实验员变换她的提示,务使这些提示不重复儿童所已经提到过的。)
“有人还可能说到许多别的用法,不过你的想法挺好。我看你已经明白这游戏该怎么玩的了。那

么我们就开始吧。可别忘了把我提出的那件东西的用场都说出来啊！现在开始。”

在这个测验,每个儿童都显然按女实验员所说的那些要领理解了这一游戏的规则。因此,“我看你对这游戏怎么个玩法已经挺明白了”这句话,对这个组里的每个儿童都说过一遍。女实验员在这里,也要慢慢地说出她的答案,就像她是在谈话中间一边想一边说出来的那样。

格外用途测验的题目一共八个:

(1)请告诉我,你能拿一张报纸派什么用场。

(2)请告诉我,你能拿一把小刀派什么用场。

(3)请告诉我,你能拿一只轮胎派什么用场。

(4)请告诉我,你能拿一只塞子派什么用场。

(5)请告诉我,你能拿一只靴子派什么用场。

(6)请告诉我,你能拿一粒纽扣派什么用场(就像你衣服上那样的纽扣)。

(7)请告诉我,你能拿一枚钉子派什么用场(就像在门上常有的那种钉子)。

(8)请告诉我,你能拿一把椅子派什么用场。

我们对于一个儿童就一道题目所作的独特性答案的算法,和上一个测验里的算法一样,每道题目的成绩相加得出这一测验的独特性分数的总和。一个儿童就一道题目所作答案的数量也同样计算,从而相加,得出的答案数量就是这儿童在这测验的答案数量的总和。现在我们看几则就这测验所作答案的例子。在“你能拿一张报纸派什么用场”这道题目,“扯碎它,当我愤怒的时候解怒”的答案是独特的,而“拿它做一顶纸帽”则不是独特的。在回答轮胎派什么用场的问题中,“可以拿它种蕃茄”是独特的,而“拿来作救生圈”不是独特的。对于一只靴子可以作什么,回答说“可以作捕鼠器”是独特的,而回答说“可以扔向一只叫得讨厌的猫”则不独特。至于一粒纽扣

的用场,则“拿来做潜水艇模型的舱口”是独特的,“拿来做木偶的眼睛”不独特。

(三)相似

在这个测验,向儿童举出两件东西的名称,要他答出这两件东西各种可能的相似之处。提出的方式如下:

“在这个游戏里,我要告诉你两样东西的名称,而你呢,要把这两样东西可能相似的地方统统说出来。我可以随便挑两样东西来说,比如门和椅子。不管我说的是什么,你要接着去找到它们之间各种相似的地方。”比如我说苹果和桔子,你就把它们相似的地方都说出来。(于是就让儿童回答。)
“好,凡是我想得到的相似的地方差不多都给你说到了。我想,我们还可以说它们都是圆的,都是带甜味儿的,都是有籽的而且都是长在树上的,都有皮的,我们还可以说上这么一些相似的地方,和你想到的一样地好。”(为了不重复儿童已作的答案,女实验员的这类提示要有变化。)
“你看到这个游戏的玩法了吗?”(如果儿童表示他已很明白,这最后一句话应换成“我看,你已经很知道这游戏该怎么玩的了”。)
“好吧,现在就要开始了,别忘了,我每一回给你两样东西的名字,你要把这两样东西相似的地方都说出来。”

在这里也一样,女实验员的例子要说得更像是提示性的而非决然性的。

这相似测验包括下列十道题目:

- (1)土豆和胡萝卜有哪些相似的地方,请你都告诉我。
- (2)猫和老鼠有哪些相似的地方,请你都告诉我。
- (3)拖拉机和火车有哪些相似的地方,请你都告诉我。
- (4)奶和肉有哪些相似的地方,请你都告诉我。
- (5)杂货店和饭店有哪些相似的地方,请你都告诉我。

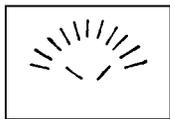
- (6)提琴和钢琴有哪些相似的地方,请你都告诉我。
- (7)收音机和电话有哪些相似的地方,请你都告诉我。
- (8)表和打火机有哪些相似的地方,请你都告诉我。
- (9)窗帘和地毯有哪些相似的地方,请你都告诉我。
- (10)写字台和桌子有哪些相似的地方,请你都告诉我。

独特性和数量这两个可变项的计算,方式和前面测验相同,测验的总和也是一道道题目相加而得出。

这里再就这个测验的答案举些例子。在“猫和鼠”这个问题,“可以使女人尖声喊叫”是个独特的答案,“都有一条尾巴”则不是。在“奶和肉”,“都是由政治检查的食品”是个独特答案,而“都从动物身上来”则不是。在“窗帘和地毯”,“都会给狗弄脏”是个独特答案,而“都要洗”则不是。

(四)图形解释

这个测验是用视觉的刺激替代口头的刺激来测量创造力的两件工具之一。它以下述方式向儿童提出:

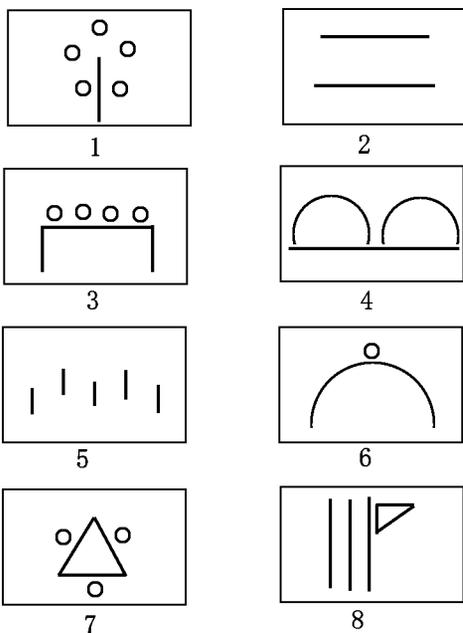


这个测验是用视觉的刺激替代口头的刺激来测量创造力的两件工具之一。它以下述方式向儿童提出:

“这里有一种游戏,在这个游戏里你可以自由地运用你的想象力。你先看看这些图形,看了之后请你

告诉我每一幅图形可能代表的是什么。这里有一张样张你可以把它颠来倒去,爱从哪边看就从那一边看去。”(女实验员把“样张”卡交给儿童。)
“它可能是什么?”(她鼓励儿童提出他的看法。)
“对,它的确很像你说的东西。我也在想,它可能是太阳的在升起,可能是一只刺猬,是眼睫毛,是刷子,是纽扣眼,它可以代表许许多多别的东西。而你的想法呢,我觉得也很对。”(女实验员要变换她的提示,避开儿童说过的那些。)
“我看你已经知道怎么玩这个游戏了,我们开始吧。”

在这个测验,儿童就这样要给一组图式化的画赋予意义或作出解释。必须注意的是,那被邀而看一幅幅画的儿童,当他就一幅画作出他的各种答案时,每幅画就是一个整体。女实验员的提示要慢慢儿地,就像她在讲解的当时才想到那样地说来。



这里有八幅图形,连同样张共九幅。它们被制成卡片,每幅一张,每张的大小是10cm×15cm,以便于逐张出示。我们就是按这样复制了一套。在测验中,这八张卡片每出示一张,我们就对孩子说:“这是又一幅图画,你看它代表什么?请你把你想到的统统告诉我。”

这里再说一遍:独特性和数量这两个可变项,和前面所说的一样,逐题计算得来,而后把这八个题目的计算结果相加,就是本测验

的这两项可变数的和。

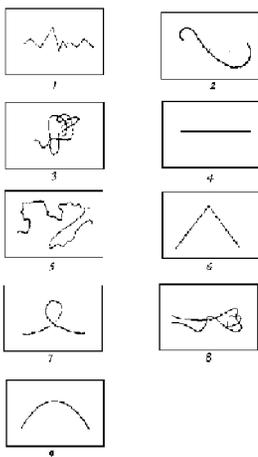
下面是本测验的答案举例：题 1（即图形 1），“一个破裂了的奶头”是个独特的答案，而“一朵花”不是；题 3，“一只脚和脚趾”是独特的答案，而“一张桌子和桌上摆的东西”不是；题 4，“在一块飞行的地毯上的两堆草垛”是独特的答案，而“两座爱斯基摩人的雪屋”不是；题 5，“五条被挂起来的蚯蚓”是独特的答案，而“雨滴”不是；题 7，“三只老鼠在啃一块奶酪”是独特的答案，而“三个人围坐在一张桌子旁”不是。

（五）线迹解释

在我们运用视觉刺激的第二个测验里，我们向儿童提出各种线迹，要求他们找出线迹的意义或者适当的解释。这些线迹是据塔居里（Tagiuri）1960 年的线迹改编的。在前一个测验，那些图画是由不相连的元素构成的，与之对照，这里的每一线迹都相应于一个连续的单元。因此本测验要这样向儿童提出：

“这个游戏叫做线条游戏。我就要向你出示一些线条，当你看过这些线条，我希望你告诉我它们使你想到的是什么。你要从容地想，而你看到了线条，你要告诉我这整个线条使你想起的是什么，而不是单单一小段使你想到的是什么。”说到这里，女

实验员从本测验九道题目（即九幅线迹图）中拿出第一道题目向儿童出示。每一线条画一张卡片，卡片的大小是 10cm × 15cm，它们就如上面所列的那样。女实验员拿着第一张卡片继续说下去：“这是第一个线条。你可以把它颠来倒去随便从那个方向看它。它使你想



到的是什麼,你要统统告诉我。它使你想到什麼啦?”—当儿童表示他关于这第一个线条要说的都说了,女实验员向他出示第二张卡片,并提醒他可以把这卡片随便从哪个方向看去。这样,一道道题目都按同样的方式提出。

这九道题目的答案,它们的独特性和数量这两个可变项都按我们已经说过的方式分道计算,然后把各道相加,得出本测验的分数总和。

下面是本测验的答案中的几个例子。在题1,“一张皱折的纸”是个独特的答案,而“群山”不是;题3,“从软管里挤出的一段油画颜料”是独特的答案,而“一个线团”不是;题4,“一行蚂蚁”是独特的答案,“一根棍子”不是;题6,“一条钝吻鳄张开的嘴巴”是独特的答案,“一支箭的箭头”不是;“一条军衔的纹章”也是独特的答案而“一顶帽子”不是;题9,“一根钓上了鱼的渔竿”是独特的答案,而“半个在升的太阳”不是,“一座飞机库”也是独特的答案,而“一个头颅的颅顶”不是。

以上,我们把包含着不同类型内容的五个创造力测验都介绍了。每一个测验都是一件两用测量工具,它一方面测量与创造有关的能力倾向,或者说是测量产生联想的能力多寡,另一方面测量所产生的联想的独特性。这些测验因而就为我们总共提供十项指标。在五个测验中,三个是由口头材料组成的,两个是由视觉材料组成的。它们都在轻松的气氛中被作为游戏而受支配,重点好像不在乎评价。而况女实验员,在任何时刻都鼓励儿童要慢慢来,要从容不迫。

必须着重指出的是,这游戏的气氛在每一个测验都没有导致和测验的要求不相关的荒诞答案。经过评判,被认为和提出的某个问题的可能的答案不适切的,那种古怪或不适当的答案,是极少极少的。这对于作为创造力指标的数量和独特性这两个可变项的内在的有效度,是相当重要的。

创造力测试为何不可信

约翰·比尔

每年,有数万名学生参加发散性思维测试以帮助教育工作者确定哪些学生最富创造性。最常用的测试量表是托兰斯(Torrance)创造性思维量表。对创造力(发散性思维)的评判已经成为教育测试的一个主要范畴,测试分数被广泛用以选拔天才学生。这既是教育资源的一大浪费,又为教育决策的不公平提供了基础。

发散性思维是对没有肯定答案的问题提供多种不同答案的能力。“假如让你管理自己的学校,请设想一下所有可能出现的变化”,这是一道典型的发散性思维的题目。答案的评判分为流畅性(答案的绝对数量)、变通性(答案的不同种类)、创造性以及详细描述的程度。

发散性思维测试曾经是在心理和教育研究中判断创造能力的一种最常用的方法,但目前由于效度的问题,它在研究者中所拥有的声望正在逐渐衰弱。近年来,很多研究报告表明,发散性思维测试的分数不能展现创造力的真实面目。一些文章在综合了多种观点后指出,有充分的理由怀疑那种样样适用的发散性思维测试的有效性。

(一)对创造力一般理论的探讨

近年来的一些研究还证明了创造力测试本身的问题比测试设计上的质量问题更为严峻。研究显示,隐藏于创造性成就之后的认知能力因任务而异。由目前多项研究还得出,意欲测试一般的创造思维技能是不可能的,因为根本不存在这种技能。

那么,为什么还要继续设置一些诸如“尽可能多地写下你能想出的砖的用途”?之类的问题来进行创造力测试呢?为什么我们要竭力使自己相信思维的一些特殊种类可能代表创造性成就,而不管任务的性质如何?首先,创造力的一般理论比许多特殊任务的理论更有效、更精致,它适用于任何与创造力有关的作业。其次,以实用的观点来看,一种适用于一切的理论将能使创造力的测试和训练更容易、更实在。

创造力研究领域以外的心理学家们出于相似的原因,同样倾向于一般的理论。例如,IQ测试是难以杜绝的,尽管对IQ测验的争议甚至可以回溯至其创始人比奈,他曾经说过“智力并不仅具有一种简单不可分的功能”(1911,1962)近一个世纪积累的心理学资料表明,单因素理论不能充分代表人类的认知。

对能包试一切的理论的研究并不仅仅局限在教育心理学领域。物理学研究的一个基本目的就是寻求“可以包括几乎所有的分部理论的一种完全、持久、统一的理论”。(霍金,1988)爱因斯坦晚年的大部分时间致力于寻找这样一种理论,尽管他没有成功,但是寻找一种统一的理论,或者说“包容万事万物的理论”的想法仍然是世界上许多科学家的想往。

近年来,在许多领域,一般的、空间的理论不断受到抨击,女学者们在学术上取得的成就已经向物理、自然和社会科学领域这类模式的权威性发起了挑战;在IQ测试领域,多重智力的概念正被人们广泛接受。

无论对于创造力理论学家们还是对于教育工作者们,假如以思维技能中的某一类,如发散性思维就能够解释跨许多领域的创造力,那是再好不过了。不幸的是,研究结果表明情况并非如此。

(二)创造力的特殊任务观

我在最近一些研究中,要求年龄跨度从7岁到40岁的人创作诗

歌、故事、拼贴画、方程式及数学应用题，然后由各个领域的专家们运用一种由阿马比尔(1983)发明的评估技术来判断作品中所含的创造力。基本的假设应该是：按照一般理论，超越领域的创造性思维过程对于各种任务的创造性作业都应该具有贡献，因此，在某项任务中比同伴更有创造性的人应该在其他领域的各项任务中也表现出更具创造性。反之，某项任务中的低创造性应该可以预示在其它任务中的低创造性。

上述研究的结果却支持了特殊任务的观点。专家对各年龄层次在各学科中作品的分析表明，在某一任务中表现出的创造性成就并不表明其它任务中的创造性成就，包括在那些被认为是同一领域的任务，如写诗和写短故事。发散性思维测试的分数同样不能预见在其它各任务中的创造性成就。这些结果向任何一般的创造思维技能的存在发起了挑战。它们同样对加德纳(1988)等的特殊领域理论提出了异议。基于上述研究，创造力相关技能理论的应用范围显得极其狭小，或许只能应用于特殊任务方面。

认为一般的创造思维技能不应再存在的呼声非常强烈，而且含义很广，涉及到创造力中的发散性思维理论，也包括哪些假定其它一般创造能力存在的理论，如迈结尼克(1962)的协同理论。这一主张反对任何创造性一般测试的有效性，并对于各种创造性训练计划持怀疑态度，因为这些计划中的大部分将发散性思维作为一个主要部分。假如没有一般的技能(如发散性思维)影响跨领域的创造性成就，那我们又如何解释许多教授发散性思维的计划所取得的显而易见的成功呢？

对小学生训练研究的结果表明，大多数教授发散性思维的计划实际上包容了各种特殊任务技能的教学(贝尔,1992,1993)。尽管这常常不是有目的的，但却是不可避免的。任何发散性思维的练习总必须有些内容，如其它类型的思维，发散性思维不可能凭空存在，而这些内容的性质是十分重大的。比如，有下述两种练习：

- ①尽可能多地想出以“S”发音开头的词；
- ②尽可能多地想出用8根牙签可以摆出的形状。

这两项任务都是在发散性思维训练课程中学生可能被要求完成的具有典型性的活动。但是第一项任务可能会影响到写诗时的创造性,第二项任务则与几何图形有关。这两种任务都不能全面完善发散性思维技能,但都能增进特殊任务技能。

显然,发散性思维训练确实有效,接受这种训练的学生创作出了更多的具有创造性的故事,诗歌、拼贴画等等。但大多数训练课程使用了多重内容和多种任务的材料,因而向学生提供了广泛的与创造性相关技能的练习。假如我们仅仅着眼于创造性的特殊方面,那么教学就会过于狭窄,但假如我们的目标是一般化的,那么现有的发散性思维训练计划是有用的。

(二)为创造力而教

对发散性思维测试的诊断并不令人乐观。尽管我们以一项特殊的任务(如写诗)来评估创造力,但我们并不能知道哪些发散性思维的任务最为重要。更要紧的是,假如我们能够知道创造性的种类,为什么不直接去测量它呢?可以让学生制作出我们所感兴趣的任何作品,并且评估这些作品的创造性。

对创造性成就作出一致的评估既不困难也不神秘。假如你的兴趣在于写诗,只要让你的学生写些诗,然后将这些诗送给懂点诗的人去评判。它不必劳驾诗人或其他专家,阿马比尔的研究表明,对于学生的作品评判,教师和诗人的评判差别微乎其微(1982,1983)。重要的是,评判者不能知道被评判者为何人,而且必须由同一评判者来评判所有的作品。如有可能,可以进行多重评判,每个学生的作品多于一件(如让学生写2~3首诗,或创作多幅贴画)。

假如它的兴趣不仅仅局限在某项任务,那么你可以布置多项任

务 ,然后对创造力的不同种类进行不同的评判。或者 ,更妙的是 ,根本就不要测试创造力。创造力训练对于哪些显露出中等才能的学生比对于哪些充分显露才能的学生而言更有价值。

我们的学校开始关心创造力的存在 ,并且正致力于通过教授发散性思维技能来培养创造力 ,这确实是好事。但为什么不跳过测试这一关 ,而向所有的学生都进行创造力教育呢 ?

附 篇

《创造心理学概论》

选 读



引 言

苏联科学所面临的新任务是：在更多地增加科学工作者数量的情况下，取得科学知识的进步并扩大研究活动的战线。要达到这个目的，就必须为每一个科研人员和每一位科学家创造各种条件，以便使他们能够充分地发挥自己的能力。由此可见，创造气氛具有十分重大的意义。

科学部门中的创造气氛，应该激发科研人员的创造性思想和接受、实行、应用各种科学成果的意愿。要形成创造气氛，必须理解创造能力的性质。没有这一点，就不可能目标明确地建立创造性的集体。创造能力的性质及其诊断方法的知识，使得有可能把那些有志于某种科学选题和有志于某一课题范围的人员选拔到科学实验室里来。但是，挑选出来的人员，只在自身能力结构方面彼此互补不足，这还是不够的。

如果本注意保证心理的相容性的品质，创造性集体就不可能形成。没有这种品质，创造性集体不会真正在精神上溶合在一起，也就会压抑集体的工作潜力。因此，造成创造气氛的问题不仅要求研究能力的结构，而且要求研究其它个性特征——意志品质和情感的范畴。此外，正确地、科学地组织实验室的工作具有巨大意义，这就在某种程度上要求清楚地了解创造过程本身的性质及其规律性和阶段性。其中所包括的科学和艺术创造的相互关系问题，特别是科学家创造中的艺术鉴赏力的作用问题，引起了人们极大的兴趣和越来越多的注意。因此，转向研究上述课题的专著数量在不断地增加，就不是偶然的了。

长期以来，创造问题既没有轮廓清晰的研究对象，也没有明确清

楚的研究方法。在我们看来,这个问题已变成由自然科学的分析所能达到的范畴了。况且,创造活动的心理研究开始有了实用意义。在现时代,天才和创造性天赋已成了经济繁荣的保证和提高民族威望的手段。

对创造的研究正在几个方面进行。第一个方面是对科学家经历的研究。这些科学家,在科学研究中度过了成果卓著的一生,充实了科学发明。在他们临近晚年时,又都力图通过著书立说来阐述自己工作的性质。这种传统发端于查理·达尔文。这些学者的论述是非常引人入胜的。但是,在分析思想产生或问题在意识中形成的条件时,作者根本不可能谈到创造过程的机制,不可能判断其心理结构。

第二个方面是模拟实验方法,但是这种方法有严重的缺点。缺点之一是向被试者提出一个已定型的问题,并事先告知这个问题已有了答案。这本身已是一种提示了。实际上,创造过程不仅包括答案,而且还包括探索问题的特殊的敏锐性,包括能够在别人看来很清楚的地方看出问题的能力和提出问题的本领。这是对周围世界图景的不相适合性和空白点的特别的敏感,是对传统的理论解释与现实之间的差异的特别的敏感(约里奥·居里断言,实验离理论越远,离诺贝尔奖金就越近)。模拟实验的另一个困难,是与把实验室里获得的结论推广到现实生活的创造过程中去的制度有关。

创造研究的第三个方面,是对创造个性的心理特征的研究、心理测验、心理神经诊断和随后进行统计处理的调查方法。显然,在这里根本谈不到看清创造过程的隐秘的机制。研究人员只是力求弄清人的一些特征,根据这些特征,如果不能在中学读书时代,那么无论如何也能在大学生时代选拔出一批未来的门捷列夫和罗巴切夫斯基来。

在这一方面,本质上具有自身的困难。有天赋的青少年不一定象已定型的成年人那样表现出他们所具有的那些证明自己具有创造能力的个性特征。所以,需要长期地观察,这就造成了额外地困难:曾

经促进了一代人的创造性发展的那些条件,过了三十年,可能会失去它的推动作用。

在创造问题上区分出了一些界限:创造过程、创造性个性、创造能力和创造气氛。由此又产生了另外一些问题,例如创造能力的培养和实现创造能力的环境是什么样的?什么样的创造阶段与某种创造性个性特征有关?集体创造的优越性何在?为什么一些人对创造的追求比另一些人更强?

在古希腊神话中,阿波罗是智力、健全的理性、秩序、光明与逻辑之神。狄奥尼斯是人的本性所固有的毫无秩序的和不受约束的东西——轻率、想象、创造之神。在埃弗利比特的一个悲剧中,阿波罗的崇拜者失礼地评论了狄奥尼斯,暴怒的酒神女祭司当场予以迎头痛击。在这个寓言中,表示了那种认为理智与创造是互相对立的观点。

然而,苏联心理学家的研究所表明的是另一种观点。以前,创造能力被认为是具有特等能力的人物的独特天性的一部分。这种观点等于承认:对于创造性个性来说,应当有某种特殊的心理规律。

事实上,创造能力的素质是每一个人、每一个正常儿童所固有的,需要的只是善于把它们揭示出来并加以发展。存在着一个不间断的“才能连续统”^①——从巨大而卓越的才能到微末的、不大为人知晓的才能。但是,创造过程的本质,对所有的人来说都是一样的。不同之处,只是在于具体的创造材料、取得成就的大小及其社会意义。对于创造的研究,完全不必只限于研究天才人物。创造的因素出现在日常生活问题的解决之中,可以在“平常的”思维过程中观察它们。

^① “连续统”原为数学集合论术语,指具有连续性的全部实数之集合。这里借用的意义指人的才能也是一个连续的序列——译者注。

创造能力

探索问题的敏锐性

在大量的外部刺激中,人们通常接受的只是那些属于已有知识和观念的“坐标网”范畴内的东西,而无意地抛弃了其余的信息。习惯的立场、评价、情感以及对通行的观点和见解的信赖都影响着认识。能够看到那些不属于以前已经掌握范围内的东西的能力,是比简单观察强得多的能力。这种新鲜的见解和敏锐性并不是和目光的锐利或者视网膜的特征相联系的,而是一种思维的品质。因为一个人不仅是用眼睛观看,而主要的是用大脑来思考问题的。

三百年前,笛卡儿谈到建立一种绝对中性的语言以描述客观观察到的现象的必要性。他希望这种语言能预先防止由于偏执的观点和立场而导致的歪曲。但是,在整整三个世纪里,这种语言并没有研究出来。然而,它在原则上有没有可能呢?

爱因斯坦的传记作者叙述了一次富有教益的谈话。当年轻的海森堡告诉爱因斯坦,他要制定一个完全以事实为依据的、不包含任何猜测的物理学理论的计划时,爱因斯坦怀疑地摇了摇头说:你能不能依赖于你所运用的这种理论观察到这个现象呢?恰恰是理论决定了能够观察到的东西。^①

有人过于简单地宣布爱因斯坦的见解是唯心主义的错误。他们

^① 参见《爱因斯坦文集》,第一卷,商务印书馆,1977年,第210—217页—译者注。

说,虽然他是一位伟大的科学家,但是在通晓认识论问题方面是一个弱者。但是主张在反常方式下探索真理的内核,这是颇有意味的。

1590年一个春天的早晨,一个手拿铅弹头和铁球的人登上了著名的比萨斜塔。他从塔上抛下了这两个物体。他的学生们站在下面,而他本人从高处朝下看。他所抛出的铁球和铅弹头同时着地。这个人就是伽利略。

从亚里士多德时期以来的两千年中,存在着这样一种观念,认为落体的速度和它的重量成正比。脱离树枝的枯叶慢慢落下,而丰满的果子则象石头一样很快地落到地上。人们都这样认为。但是要知道,人们也不止一次地看到过另外一种现象:从悬崖峭壁上落下的两块巨石,尽管它们体积不同,但都同时落到了峡谷的底部。可是谁都没有觉察到这一点,因为“观察”和“看见”完全不是一回事^①。结果是,爱因斯坦的见解是正确的,那就是人们观察到的东西是由其所运用的理论决定的。伽利略终究发现了,下落的铁球和铅弹头的速度不依赖于它们的重量——那是因为他怀疑了亚里士多德力学,由此产生了实验的念头。实验的结果并不使他感到意外,而仅仅是证实了已经形成的关于自由落体加速度不依赖于落体的质量的假说。

实验简单得惊人,既不要巧妙的装置,也不要专门的设备。任何人都能登上塔顶和抛下两个不同重量的物体,但在整个19世纪里,谁也没有想出这点。而伽利略则在对别人来说一切都是清楚的、亚里士多德的权威和两千年的传统神圣化了的地方看出了问题。

另一个例子是法国物理学家马里奥特发现盲点。一开始,他是通过思考分析视神经乳头构造的途径,得出了盲点应该存在的结论。在这以后,只是借助于一张画上小圆圈和正方形的白纸找到了盲点。

^① 猎犬专家M·普里西维指出了类似的规律性。他发现嗅觉——与其说在鼻子里产生,倒不如说在脑子里发生。在训练的过程中,只有当狗变得聪明时,嗅觉才会变得敏锐(见《新世界》,1973年,第2期,第215页)。

尽管看起来,这比意识到自己的感觉还简单,但无论是在他以前还是以后,都没有人看到盲点。只是在熟悉了眼睛解剖学和马里奥特的实验方法以后,才能够有意识地在自己的视野中找出盲点。

美国科学史家库恩在《科学革命的结构》一书中,援引了理论怎样影响观察结果的许多例子。在接受哥白尼体系的头五十年里,虽然观察的方法依然照旧,但是天文学家发现了许多天体。新的理论使得有可能发现那些以前的观察者所一窍不通的东西。^①

毕竟也不应当把爱因斯坦的见解绝对化。他发现了认识的特点,但是这种特点并未把认识过程的全部规律性包括无遗。

心理学家的观察表明,在感知视觉映象时,就在所形成的特征和词之间建立了联系,也就是产生了所谓的视觉经验的言语表达。多半正是言语表达确定了作为视觉信息单位被认识的最低量。

人类学家的观察也证实了这种观点。人们发现,北美洲印第安人霍波部族在语言中有“绿色”这个词,但没有“天蓝色”这个词,他们不能够把绿色和天蓝色区分开来。但是,他们当中掌握了英语的人就能很好地区分这两种颜色。

看来,在找出其他观察者们没有发觉的任何新的东西之前,需要形成一个相应的概念。概念的形成常常借助于词,也可能运用其它信息符号。

压缩思维操作的能力

在思维的过程中,需要从推理链的某个环节逐步过渡到其它环节。由于这个原因,有时思维的注意力不能成功地把握整个状况,即从第一步到最后一步的所有推理。但是,人具有缩短长长的推理链

^① 参见 T·S·库恩:《科学革命的结构》,上海科学技术出版社,1980年,第94—96页——译者注。

条并用一个概括的步骤代替它的能力。

压缩思维操作的过程,这仅是个别场合表现出来的用一个概念代替几个概念的能力,使用更大容量的信息符号的能力。有一些研究人员担心,科学信息的迅速增长最终将造成科学发展速度的延缓。在开始创造之前,必须花很长时间掌握必要的起码的知识。但是,科学信息的积聚过去不会、今后也绝不会造成科学进程的延缓和停止。由于人有压缩思维操作的智慧,能在某种程度上成功地追上这个进程,由于运用越来越多的抽象概念,人可以不断地扩充自己的知识领域。

例如,还在十八世纪,化学中氧化的概念已经产生,它指的是氧化物。过了一个世纪,这个概念的含意扩展了,它不仅包括加氧,而且还包括失氢。最后,现代给氧化下的定义,一般地是指原素失去电子。氧化这个概念的容量在一个半世纪中大大地增加了。

还有另一个例子。现代的实验观点是与培根和洛克的观念根本不同的。经验方法的创始人反对盲目地相信权威和教条。他们号召人们相信的只是“感觉经验”,认为感觉器官是真正可靠的知识的唯一源泉。

甚至19世纪许多伟大的自然科学家对实验的理解也不象现代人们对它的理解:认为实验只是发挥感觉器官潜力的方法。观察仅满足于看到自然界本身在他面前显示的东西,而实验则提出各种问题并使大自然回答这些问题。

最后,到现在确立了把实验作为一种转变状态的运演的观点,它允许在几种假设之间进行选择,从而决定了科学思想进一步的发展方向。

可以举出许多现代科学概念的例子,在这些概念中,综合了大量的其它概念、事实和观察。条件反射这个概念信息容量特别大。在公式 $V = IR$ 中,四个符号密集了巨大的信息。

概念和它们之间关系的简便的符号标记是有效思维的最重要的

条件。从以下的例子中可以看出,材料的简便符号作用是何等巨大。为了学会算术的除法,在中世纪需要大学毕业,甚至不是所有的大学都能教好这门深奥难解的课程。还必须一定要到意大利去求教,因为这个国家的数学教员,在除法方面具有很高的技能。如果回想一下,在那个时候,人们使用的是罗马数字,那么问题就很清楚了,为什么百万数目的除法,只有那些把一生贡献给这个课题的、有专门才能的大胡子男子汉才能进行。

自从引进了阿拉伯数字以后,一切都变了。更确切地说,问题不在于数字本身,而在于位置计算制(这里指的是十进位制)。现在九岁的学生用最简单的一组规则(算法),就能计算百万数和十亿数的除法。信息内容的容量依旧,但是更加完善的符号标记就能使信息处理得既快又简便。如果能找到材料的组织和符号的合适形式的话,那么,在二十一世纪就完全可能把目前只有少数专家才懂得的现代数学中最复杂的部分列入中学的教学大纲。到那时,复杂的概念和相互关系将以简单的通俗化的公式写出,正好象麦克斯韦方程式那样,如果采取矢量形式写的话,短短的两行就能容纳。

清晰简明的符号标记,不只是便利学生掌握材料,而且能简便地记下已经知道的事实,对深入研究的理论的简洁的叙述方式是进一步前进的必要的前提,是科学进步的一个重要阶段。引进新的优美的符号方式,精确地阐明已知的某种方法,这个工作也带有创造的特点,需要独树一帜的思维。

经验迁移的能力

运用解决一个问题时获得的本领去解决另外一个问题的能力极其重要,即把问题特殊的“核心”部分和那些非特殊的、也许可以在其它方面运用的部分分开的技能。实际上,这是一种作出战略概括的能力。

按照波兰数学家巴纳赫的说法,“数学家是这样一种人,他善于发现几种论点之间的类同;好的数学家,能判明类同的证据;最有才能的数学家,不仅能发现几种理论的类同,而且能够想象,从类同之中再看到它们的类同”^①。发现类同,这也就是作出战略总结、迁移技能和思想的一个必要条件。

在底特洛斯神话中,希腊人表达了自己对创造出斧、螺旋钻和机翼的天才发明家的赞美之情。底特洛斯的姐姐把她12岁的儿子塔尔送到底特洛斯那儿训练培养。外甥表现出天才和勤奋。神话认为塔尔发明了罗盘、陶器环和锯子。根据一些文献资料,说他以硬骨鱼类的脊椎为模本(根据另一些资料,说他以蛇的颞为模本)发明了锯子。换句话说,发明家利用了从生物界中得来的模型,把它在生物体结构中发现的东西迁移到技术构造中去。技术创造的这个方面,现在称为“仿生学”。这个术语是新的,但方法本身早已运用了。

由于观察到船蛀虫在木头里开辟道路的运动,英国工程师勃留涅利在1818年产生了建筑水下地道的技术思想。“勃留涅利沉箱”是类似于船蛀虫前进的金属圆筒。

在1903年,莱特兄弟造出了飞机。但还有一个没有解决的问题:他们不知道怎样稳定飞机在空中转弯之后的状态。当兄弟俩观察了鸢鸟的飞行之后,解决了问题。他们制作了后边可折起的机翼,这就是现代飞机的襟翼的雏形。

电话发明者美国人贝尔在研究使听骨(锤骨、砧骨、镫骨)动起来的耳的鼓膜和使钢件动作的振动膜中,看出两者的类似。贝尔在自己电话机里安装了一个中耳实验标本(从尸体上弄来的),它在机械结构中完成了必要的功能。

当然,迁移不一定由“摹仿生物体”而实现,而是能够在合乎需要的地方发觉类同。

^① 引自 A·爱姆帕赫赫:《类比的力量》,莫斯科,1965年,第15页

在古代埃及,人们借助于不断转动的一连串水斗把水打上来浇到地里去。在1783年,英国人爱文思把这种思想运用到制粉厂的谷物搬运上。他完成了从液体(水)到固体(谷物)“类比的迁移”。类比十分简单,但是在过去的一千年间,谁也没有发觉它。

他的同国人维特涅仔细观察猫是怎样想办法捕捉铁丝网栅栏后面的小鸡。在猫爪子上仅留下一些羽毛。这个观察成为制造轧棉机的推动力,这种机器会把棉花和植株的其余部分分离开来。

维斯金高兹长期努力想制造一种制动装置,这个装置同时能制动整个列车。当他阅读技术杂志时发现,在建设隧道中,用压缩机的压缩空气,能在九百米远的地方(用软管输送空气)把凿井设备开动起来。发明者在这里找到了解决自己问题的钥匙。

可见,经验的迁移是思维最普遍运用的一种方法,迁移的能力是有效创造的一个重要条件。

注意的宽广分配增加了解决问题的机会:“为了创造——应该在附近思考”。按照与侧面视觉的类比,英国医生玻诺把利用与事情“无关的”信息而找出解决问题途径的能力称为侧面思维。在《安娜·卡列尼娜》一书中,托尔斯泰详细地描述了写生画家米哈依洛夫,他怎么样也弄不好画面的结构,而当他偶尔瞥见一个奇形怪状的硬脂斑点时,却帮助他找到了正确解决的办法。这正巧就是那种“侧面思维”,或者说从很远的领域来的提示,这种提示是科学思维所特有的。罗马工程师马尔克·维特鲁维·波利昂在自己的著作《论建筑术》一书中,讲述了这样一个故事:

“……当希洛王得到王位后,他决定按照誓约,为自己的成功而表示感谢,在一座教堂里,向永垂不朽的神献上金制的王冠。于是他称给工匠所需要的金子并付给酬金,定做了一顶金冠。工匠按规定的期限做好了金冠。国王很满意。看上去,工匠所做的金冠的重量与所称金子的重量完全相符。

事后,有人告密,说工匠盗窃了做金冠的一部分金子而掺进去同

等数量的银子。希洛王为有人欺骗他感到生气,可是又找不到揭破这个盗窃案的方法。于是他请求阿基米德很好地想想解决这个问题的办法。沉思于这个问题的阿基米德,有一次偶然走进了浴室,当他下到澡盆以后,发觉自己浸入澡盆的身体体积与澡盆中流出来的水的数量一样。弄清楚这个事实的实质后,他马上高兴地跳出澡盆,光着身子跑回家,对所有的人大声地宣布,他找到了所要找的东西。”^①

这是侧面思维的演示性例子。不过应该指出,阿基米德躺在澡盆里所发现的,不是象人们有时错写成的是找到液体静力学的基本定律,而是一种比较不同物体体积的方法。阿基米德把物体浸入装满水的容器中,然后收集并测量溢出的水的体积。之后用同样方法把另一物体重新测一次。金冠的问题推动阿基米德对物体漂浮规则进行了细心而艰巨的研究。研究的结果便是后来著名的阿基米德定律。

侧面思维,是有效果的并且在一定的条件下能帮助找到解决问题的方法。这个条件就是,所探讨的问题应该是活动的稳定目的,是占优势的思想。

优势中心或者优势现象思想是由乌赫托姆斯基院士通过实验研究出来的^②。为了让狗的后爪形成收缩的条件反射,曾多次敲打这个爪子并和节拍器的响声结合起来。然后,把一小块蘸过马钱子素溶液的过滤纸安放在中央前回,即狗脑皮层专司左前爪的部位。当节拍器再响起来的时候,左前爪比后爪弯曲得更厉害。

这说明化学作用(马钱子素)引起的兴奋中心变成了优势中心。所有的刺激都被吸引到这个中心来。它们已经不再引起先前引起的

① 波利昂·马尔克·维特鲁维:《论建筑术》,列宁格勒,1936年,第259页。

② A·A·马赫托姆斯基:《传导暂停和优势现象》,见《论优势现象》一书,莫斯科,1927年。

反应,而是引起和优势中心相联系的反应。

乌赫托姆斯基指出优势现象的两个基本特性:相对地提高了一群神经细胞的兴奋性,由于这一点,不同来源产生的兴奋累积起来,在刺激消失之后,还稳定地延缓着兴奋状态。

概念、表象、思想、问题都可以成为把所有外部刺激吸引于自身的优势中心。回想一下查·达尔文有关这一点的观察倒很有趣:“……音乐常常迫使我紧张地想到我现在致力于研究的工作。”^①当数学家拉格朗日在都灵听到圣弗兰恰斯科奇·巴奥尔教堂里的风琴声时,就产生了数学变分法的思想^②。

大脑能形成并有力量长时间地保持住引导思维运动目的的神经元模型的兴奋状态的能力,看来是才能的一个组成部分。

梅契尼科夫的确醉心于有机体怎样和感染作斗争的问题。有一次,他注意观察海星透明的幼虫身体时,抛了一些玫瑰花刺聚集在它们身边,幼虫包围这些刺并把它们消化了。梅契尼科夫马上把这次观察与刺进我们手指中的刺联系起来:白血球包围了它们(脓),溶解和消化异物。就这样,诞生了吞噬理论。

汽化器的发明者美国工程师久列约有一种看法:为了使内燃机顺利地工作,需要汽油和空气混合的混合气。这个念头一直固执地跟着他。1891年,在看见妻子使用香水喷雾器后,他由此类推,创造了内燃机的汽化器。

美国人莫尔斯在发明电报时碰上了向远距离发报时信号衰减的问题。增大最初信号的能量没有获得成功。当他乘坐驿车从纽约到巴尔的摩市旅行时,观察到在驿站怎样换马的情景,于是产生了沿着电报线路增设电报支局放大站的念头。

^① 《查·达尔文自传》莫斯科,1957年版,第147页。参见《达尔文回忆录》,商务印书馆,1982年,第91—98页。

^② 拉乌里—沃利波:《声乐的比较》,列宁格勒,1972年,第271页。

苏格兰医生邓禄普担心他的儿子在坎坷不平的圆卵石马路上骑自行车不舒服。^① 在花园浇花时,他觉得手中的水龙带有弹性。尽管谁也不知道他是用水还是用空气灌满第一个轮胎,但确信不疑,邓禄普是用花园的水龙带做成了第一个轮胎。

在上述例子里,侧面思维之所以帮助解决了困难的问题,正是因为这类问题成了吸引所有外部刺激的优势中心。

知觉的完整性

这个术语的意思是指一种完整地而不是分散成小部分地认识现实的能力(与零碎独立的一小部分知觉不同)。

巴甫洛夫在划分出高级皮质活动的两种基本类型——艺术型和思维型后,指明了这种能力:“生活清楚地指出了人们的两种类型:艺术家和思想家。他们之间存在着明显的不同。一些人——所有的各种艺术家、作家、音乐家、画家等等——完整地、接连不断地、整个地把握着生活现实,毫不分散,毫无中断。其他一些人——思想家,则是把生活现实分割开来,并且仿佛是这样来消除它,把它当作某种临时的骨架,然后仿佛只是逐渐地重新装配它的各个部分,力求使它们恢复原状,就象还没有这样做过一样。”^②

巴甫洛夫由于观察了儿童,得到了划分艺术型和思想型的结论;他正是在儿童那里最先发现了不分细节的艺术型知觉。

现在人们把艺术家和思想家的这种区分与人的心理活动中左半球或右半球优势中心的参与联系起来。早在1864年,英国的神经病理学家杰克逊就做了这种观察。最近20年来,积累了左半球在分

① 因为那时候的自行车还没有充气的内胎——译者注。

② И·П·巴甫洛夫:《对歌斯底里症状学的生理学理解的尝试》,全集第3卷,第二册,莫斯科——列宁格勒,1951年,第213页。

析思维中的作用的证明,其中语言和逻辑占首要地位。当需要同时或连续不断地将被知觉的成分联合为某种完整的东西时,右半球在这种知觉中占优势(在这种情况下,语言不起主要作用)。右半球的机能与音乐映象的知觉有关(联合一连串声音为悦耳的曲子),左半球对朗读的语调有直接关系。

如果借助于耳机用左耳和右耳轮流听完一组旋律,那么不熟练的人们会更好感知和记住在左耳里响起的曲子,因为传导纤维交叉神经冲动立即传导到右半球。如果把耳机贴在右耳,职业音乐家和受过音乐熏陶的人们会更好记住曲子。他们感知一个曲子,能把它分析成许多单独的音调,而这种机能则和左半球紧密联系着。

为了弄清楚大脑主导半球,人们记录了“双眼协同活动”。如果对一个人提出“你喜欢什么样的书?”或者“ $20 \div 16$ 是多少?”这类问题,那么,在 75% 的场合下,在一瞬间被询问人的眼睛会向左或向右偏转。

可能这个机制在于下述原因。大家知道,右半球动眼区的兴奋使眼睛向左偏转,而左半球的兴奋使眼睛向右偏转。问题提出了——一个人借助于语言符号寻找答案,即借助于在言语机能方面占主导地位 of 左半球。因而左半球兴奋起来,兴奋占据了动眼区,并且眼睛向右偏转(“左半球人”)。一些趋向于视觉空间映象思维的人,在寻找问题答案中“诉诸于右半球”,右半球就兴奋,并且眼睛向左偏转(“右半球人”)。“左半球人”较多地趋向于抽象符号的、语言或者文字的合乎逻辑的思维。“右半球人”倾向于整体的、综合的映象的思维。他们较好地感知音乐,对于他们来说,重要的不仅是词的意义,而且是音调。

毫不奇怪,巴甫洛夫首先在儿童那里发现了对现实整体的、艺术的知觉。当第二信号系统的作用还不大的时候,每个孩子不由自主地是一个“右半球人”:是用映象,而不是分析地感知世界。第二信号系统逐年壮大起来,从而左半球的作用也增大了。

由此可见,“左半球人”和“右半球人”这两个专用名词不应该按照字义来理解。大脑两半球一起工作,但其中之一在某些机能方面占优势,于是形成了皮质活动主要为艺术型或主要为思维型。

作为高级神经活动类型的“思想家型”,绝不是科学家的标准。当然,在科学中需要经验丰富的收藏家和材料收发员、分析员和知识档案管理员。但在创造性思维过程中,则需要能摆脱对事实逻辑分析的能力,以便把思维的各个组成部分结合成新的映象系统。没有这一点,就不能用新颖的眼光看到问题,就不能在早已习惯的现象中看出新东西。

对映象的知觉和运用映象的能力是大脑最重要的能力,因此让我们比较详细地谈谈这个问题。感觉器官是由经验建立起来的唯一的渠道,关于周围世界的知识是通过这个渠道传给人们的。而由感觉器官向大脑传递知识的方式是神经冲动。神经冲动的频率变换,就是有关世界所有各种各样知识传递到大脑的方式。

无论来自不同的感觉器官,还是来自某一感觉器官不同的神经纤维,冲动都沿着无数的传导途径前进。在大脑皮层上,冲动在空间时间上的累积、兴奋与抑制,是人类思维的生理基础。

但是,冲动的处理和累积还不是思维。必须形成时间上和空间上冲动的完形,在完形中淘汰噪声,并分化出结构恒量作为映象的基础。思维是从这个水平开始的。

辨认映象的能力是脑的基本特性之一。它的生物学意义是显而易见的。为了在生存斗争中继续生存,动物对类似的客体应该同样的反应,不依个体差异而转移。例如,兔子应该同样辨认出所有的狼,大的或小的、灰色的或黑色的狼。动物不是对客体的所有个别的特征作出反应,而是对从个别特征中抽引出来的,也就是对这一类个体所有成员的一般的特征的映象作出反应。

一个人辨认印刷好的单词是不管铅字类型、颜色、字母大小等等有何差异的。用耳朵辨认词也不管发音的音量、音调和音色的。信

号的物理特征能在宽广的范围内变化,这时大脑里神经生理状况同样是有区别的。但是在皮质里有一种机制,它能区分出处在所有变化着的视觉、听觉和其它刺激之后的映象。用这种方式实现信息的加工处理,是思维之内容丰富的部分。

同样的生理过程能够传递完全不同的内容。在古希腊罗马世界里,人们把雷电解释为宙斯^①发怒,我们则认为雷电是大气电现象的具体表现。但是没有理由认为,希腊人和我们现代人的生理过程有什么不同之处。

自然,我们不可能研究古希腊人的生理现象,就如同不能研究原始人的生理现象一样。但在当今世界上还生活着一些处于新石器时期水平的部落。这些部落的人脑的生理过程同最开化的哲学家一样。这就是兴奋和抑制,它们的物理化学本质将来一定会被揭示出来。但是,不同的内容能借助于同样的生理过程得到实现。

差异不在冲动的处理水平上表现出来,它从映象形成就开始了,并在比较高级的抽象水平上扩大起来。

映象的生理基础乃是神经元模型或者神经细胞和在当时形成的比较稳定的一群细胞的联系的总体。在外部环境发生并被人感知的任何事件作为某种结构在他的大脑皮质中被模式化(既然在大脑里存在不同的记忆机制,那么模型的实现也是不同的,不一定是以神经元结构实现的。例如,在短时记忆里,模型乃是在神经元外缘一系列来回走的冲动系统)。这时,必须以现实的客体和它们在神经系统中的模型(也就是约定的符号)之间的协调一致为前提。这是认识客观性的一个条件。

我们发现,一个人辨认物体,即便在不寻常的缩影中,在颠倒的或其他情况下,他也能看出它们。这时产生的神经元的兴奋样子不

^① 宙斯是希腊神话中最高的神,相当于罗马神话中的丘比特——译者注。

同,也就是说,不是所有的成分都相吻合。但是,在其中也许能区分出固定的结构,这种结构使得能够根据大概的吻合,而不是根据神经元兴奋一致的吻合来辨认客体。

神经元模型是客体或事件约定的符号标志。同时,模型的结构和所反映客体的结构类似。我们把这个结构理解为组成客体的因素和方式。借助于这些方式,这些因素进入了(静止的或活动的)相互关系之中。可以把一些简化的情况划分为两类结构:空间和时间上的。音乐旋律具有时间上的结构,这种旋律在乐谱记录时具有空间上的结构。印刷的书具有空间上的结构,而在出声地朗读时具有时间上的结构。

在字母的字义和它的发音之间,看来似乎没有任何共同之处。但是,如果忽略了那些音调转达的信息,那么读出来的和印刷出来的一段文字在信息方面是相同的。很显然,它们有结构上的类似之处。正是在这个意义上,可以说神经元模型的结构和所反映的客体结构相似。在个别的组成成分水平上完全充分地相符合。但在模型水平上,一定有结构相似的地方,或者模型和客体同形。

让我们看看下列情况。化学元素用符号表示。氧——O、氢——H。这纯粹是代号、标志。同样可以用其它符号表示,因为符号和实际存在的氧和氢之间没有任何共同之处。但是当把水的分子式记作 H_2O 时,那么这已经不是简单的象征符号了,而是模型。在分子式中,当它的形式不太复杂时,在结构上和水的分子结构类似。如果用其它式子 $H-O-H$ 记下,那么这个样子的模型与现实的客体的结构具有更多的相似之处。可以把式子中的每一标志符号看成是平面上的原子模型,也可以把它作为三维的结构。模型将越来越接近于实际,模型和客体在结构上的类似之处越来越多。但是在模型的元素水平上没有任何相似之处,而仅是一个意义上的一致——约定的符号。在更加复杂和详细的模型中,先前是元素的东西将成为结构。

模型也许是客体的缩小或放大的副本,是用其它材料作成的简单的物体,在另一种时间范围内起作用。如果所说的是变化的客体的模型,那么在模型中必须要规定机能的特点、变化和发展的规律性。在脑子中的模型,这实质上是用特别方式处理的信息。由于在时间和空间上类集,完全同样的神经冲动形成了越来越复杂的模型。由于这种模型无限地接近实际,所以反映实际现实也越来越充分,但始终不会穷尽它。

神经元模型的建立与通常地被命名为表象的形成相适合。兴奋和抑制的运动,它们从一个模型到另一个模型的过渡,这就是思维过程的物质基础。

概念的接近

创造性天赋的下一个组成部分是,联想的灵活性和联想概念的远距性,以及它们之间的“意义上的差距”。例如,这种能力在敏锐的综合之中表现了出来。普希金曾指出,正是在机灵的本领之中可以清楚地观察研究“概念的接近”,“我所说的机灵不是为我们愉快的批评家感到十分亲切的笑话,而是概念的接近和从中推出新的和正确的结论的能力”^①。

过了一百年,美国心理学家麦特尼克注意到了作为创造性潜力组成部分的“远距离联想”的重要性。他提出了显示这种能力的与众不同的心理测验。向被试者提出两个词刺激物:例如,“绿宝石”和“年青的”两个词,他应该产生联想,把这两个概念连接起来。(这时联想的是“青的”这个词)^②。测验也可以用另一种方案:给三个

① 《A·O·普希金全集》,10卷集,第7卷,1958年,莫斯科,第141页。

② 这里的原文是 элѣнный,此词在俄文中有“绿色的”、“青的”、“未成熟”的意思,转义为“太年轻的”——译者注。

词——“天空、血液、多瑙河”。应该给出与所有三个词都有关的一个定语来(“蔚蓝色的”)。^①

麦特尼克把很大希望寄托在作为创造天赋标志的测验本身上。但是,这个愿望没有被证明是正确的。麦特尼克忽略了这种情况,联想的远距性仅仅是天赋的组成部分之一。要知道,机灵不仅包括概念接近的能力,而且正如普希金所指出的那样,同时包括“推出新的正确结论”的能力。

某一种能力的显露不可能成为诊断一般天赋的钥匙,也不可能成为有效思维的保证。毫无疑问,思维过程和联想过程之间的联系是存在的,但是麦特尼克把它看得过于简单了,实际上它要复杂得多。正因为如此,研究联想过程,对研究思维可以获得有直接关系的、有价值的信息。

按照乌克兰科学家高洛万和斯塔里茨提出的办法进行了一些实验,在实验中成功地证明了,在任意两个概念(词)之间可以建立4至5个联想的中间阶段。

让我们举个例子,有两个远距离的概念,如“木质”和“球”。从木质到球有4步中间联想就足够了。每一步联想都完全是自然的:

木质——森林
森林——大地
大地——足球场
球场——球

让我们再看另外两个词:“天空”和“茶”。它们之间的联系借助于4步自然的联想建立起来。

天空——陆地
陆地——水

^① 这里的原文是 голубой,此词在俄文中有“浅蓝(色)的”、“淡蓝(色)的”、“蔚蓝的”、“天蓝色的”的意思——译者注。

水——喝

喝——茶

这些词是从词典里随便取出来的,这样随意地选出了几百对词。几乎在所有的场合下证明有4步就足够了,从一个概念到另一个概念需要5—6步的联想比较少(这种步子的次数作为两个概念“意义上差距”的尺度)。

“天空——茶”联想过渡仅用了4步就能够成功,是因为联想链最后一个成分“茶”是预先给定了的一个目标,这个目标决定了联想过程的进行步骤。在自由联想的条件下,在第4步得到“茶”这个词的可能性不大。但“茶”作为预定的目标,在一定意义上,没有确定联想链的所有环节。在不同的中间步子中,也就产生了不同的结果。联想链的具体组成成分依赖于被试者进行测验时的状态。

这一切真是完全出乎意外吗?正如多次实验表明,每个语词平均可以同将近十个语词发生直接的联想关系^①。如果第一步的来源是10个联想关系,那么一个联想步骤有从10个词中挑选的可能性,第二步就有从100个词中挑选的可能性(一个方面的关系),第三步可从1,000个词中,第四步可从10,000个词中,第五步便有从100,000个词中挑选的可能性。

用计算机进行联想记忆模拟试验时,人们试图以树状结构^②实现这种联想能力。因为存在着把所有保存在记忆里的知识连成一大片的“交叉的”联系。用电子计算机模拟时,这个一大片区域的属性不是以树状结构,而是以网状结构更好地实现了。联想联系是把信息有次序地储存到大脑中的基础,它们保证迅速地找到需要的知识,

^① Э.Т. 戈洛万、А.Н. 卢克:《记记联联网模型》,见《仿生学问题》,分册卷,第4卷,哈尔科夫,1970年,第54—60页。

^② А.Н. 鲁克、О.А. 塔拉耶夫:《按内容分档的记忆系统》,见《生物控制论的几个问题》,基辅,1967年,第74—94页。

任意地转向所需要的资料。

映象和概念之间的联想是一种具体的形式,在这种形式中,映象和概念储存在记忆之中。思维则运用着初步有组织和有次序的资料(在某种程度上还处在知觉过程中)。在和正在进行的知觉相互作用时,联想联系的性质制约、限制和预先决定着思维过程的步骤。

实验证实了这个初步的看法。实验是让受试者听录在录音机磁带上的句子。每个句子的每一个词都拌有杂音,因而不可能听一遍就辨别出每一个词,必须听5—6遍录音。试听用的句子分成二类:合理的和荒谬的。第一类的例句是“光线从窗子外射进来”,第二类的例句是“河马躺在盘子里”。“窗子”和“河马”这两个词在录音时受到噪声的干扰,并且噪声程度一样。受试者需要反复听5—6次,才能排除噪声的干扰,分清“合理的”词。而要辨明“荒谬的”词,则需要反复听10—15次,也就是重听的次数要多花2—3倍。

在这样的实验里,还弄清楚了:在某些精神分裂症患者身上不存在合理的和荒谬的语句之间的差别,也就是让他们在干扰下听上述句子是同样困难的。^①

这些简单的实验指出了这样一个事实:在正常人的记忆中,词被类集为“一串”,这一串串的词也就是在知觉过程中乃至在思维过程中被运用的联想的储存。现成的联想模型想必“节省”了思维。同时这些模板又使思维不那么随意。缺乏这种储备,会导致思维的中断、意外,也就是导致思维过程发生严重紊乱。

^① 我们所得的结果与И·М·费根别尔格研究的莎尔庞契错觉的实验结果完全一样。如果让一个人的右手和左手拿二个不同体积但同样重量的球,那么大的球觉得轻一些。大概,最初在视知觉的影响下,这个人作了下意识的推理,认为大的应该重些。因此,他手上的肌肉紧张起来,准备拿重的分量。但当两个手的负载一样的时候,则产生了错觉,觉得直径小的球比大球重。而在有精神分裂症毛病的患者那里,莎尔庞契错觉不会产生。

必定存在着联想联系强度的最适当的范围。如果朝一个方向超越这个范围,会导致思维守旧,考虑问题呆板(“刻板公式化”)。而朝另一个方向偏离,则又导致思维不连贯、病态的中断以及对思维本身的过程和内容失去控制。

在联想联系稳定性的最适当范围内,有些阶段是变化着的,联系在某种程度上是稳定的,又是在某种灵敏度上被激活的。这也正是思维所利用的资料。

思维过程有别于自由联想。首先在于思维是一种有明确方向的联想。于是就产生了一个问题:思维是用什么来定向的?

正如临床观察所指出的那样,目的是决定联想的方向并把联想变成思维的动因。那么自然要问:什么是目的呢?

在解比较简单的算术题时,目的就是解答习题提出的问题。例如,如果已知通过一条管子注入水池的水量和通过另一根管子注入水池的水量并且知道水池的容积。那么决定思维过程的方向和步骤的目的是这样一个问题:经过几分钟水灌满水池?那么,“水池——洗澡——游泳”等类型的直接联想将被制止住(存在着另一种情况:在这种情况下,被引起的正是那种“偶然的”联想,而在建立联想的过程中,问题不再起确定方向的作用。根据鲁利亚的资料,这在大脑额叶损伤的情况下经常发生)。

记忆的准备性

由于把记忆和思维能力对立起来,所以人们有时轻视地评价记忆问题,甚至举出记忆不好的人还有创造成果的例子。但是,“不好的记忆”这句话太含糊不清了。记忆本身包括识记、再认,迅速或完整地再现的能力。当一个人解决问题时,他可能考虑到的不过这时知觉到的和能够从记忆中抽取出来的信息。

让我们来分析一个题目。一间空的房间,窗台上放着平咀钳,从

天花板上悬下两根绳子。要求把这两根绳子的末端连结起来,但是每根绳子的长度都比固定绳子的两个点之间的距离短些。解决的办法是把平咀钳作为摆锤拴到其中一根绳子的末端上。

当被试者讲述他如何解决这个问题时,解释被简化为逻辑推理:绳子太短,一根绳子的末端拿在手中不可能够到另一根。就是说,应该有一个人把它迎面递过来。但是,在房间里没有其他人。怎么办呢?希望绳子本身迎面移动过来。为了达到这个目的,需要让绳子来回摆动。那么,应该在绳子的末端拴个重物,于是就利用平咀钳作为摆锤。

人们错误地把现成结果的连贯性叙述,认为是思维的正确步骤。实际上,思维的步骤不一定是这样的。在解决这个问题时,认为“重新表达”的运演是主要的:一个人不再把平咀钳看作工具,只是把它作为摆的重锤。

可能还有其它假设。但是,采用任何处理方法,首先必须回忆起正在摆动的重锤的特性并且确定这些知识和问题的关系。在解决问题时,得到优势的并不是那种读过许多书的人,而是迅速地从记忆中取出必要信息的人。在这种场合,人们常说灵敏性,在需要的时候提供必要信息的记忆的准备性乃是灵敏性的一个组成部分。

信息的处理还发生在知觉和识记过程中。记录的方式、分类、存档系统和寻觅系统具有非常重要的意义。让我们想象一台计算机,在这台计算机里,储存着一切可能有的样式、颜色、重量、气味、味道等不同东西的信息。要求弄清楚是否存在一种东西,它同时具有四种特性——圆的、重的、绿色的、甜的。如果存在的话,那么这是什么东西?可以逐次回忆所有圆的东西,按颜色特征审查它们,然后按照味道特征审查所有圆的和绿的东西。最后,按重量特征再审查所有圆、绿色、甜的东西,直至找出西瓜这个答案。

可以按另外一种方法进行:储存已经按特征结合而分类的信息,即具有哪些东西是既圆又甜的,哪些东西是既绿且重的参考资料。

但是,这种方案记录进入大脑的可能性少。最大的可能是联想网。从在大脑中形成“西瓜”概念的时候起,西瓜就和“圆的”、“甜的”、“绿色的”等概念相联系了。

一瞬间直觉地解决这个问题可能是因为具有数目很大的联想联系,它保证有可能迅速地获得必须要的信息。

思维的灵活性

迅速并灵巧地从一类现象转到另一类内容相距甚远的现象的能力被称为思维的灵活性。缺少这种能力则被称为思维的惰性、僵化、顽固守旧甚至迟滞或停顿。但是何谓内容接近或者距离遥远呢?意义上的距离可以测定吗?大概是所谓人的功能的固定性在影响着这个可变量。美国心理学家 K·顿凯尔论述了它,并在以下的实验中把它表现出来。

实验要求受试者把三根蜡烛固定在门上。可以使用的东西,其中有锤子、装在盘子里的钉子、平咀钳等等。解决这个问题是把盒子钉在门上并在里面安放蜡烛。按两种方式提出问题:在第一种情况下,盒子是空的;在第二种情况下,盒子里装满钉子。在解决第一种方式提出的问题时,所有被试者把盒子作为蜡烛托盘使用。在解决第二种方式提出的问题时,只有一半受试者领悟到,把盒子倒空并把它作为托盘。顿凯尔解释说:在第二种方式提问时,盒子被理解为装钉子的盒子。正是被试者固定了盒子的这种功能,因此在转到其它可能的功能时发生了困难。

克服功能固定性的能力是思维灵活性的一种表现。心理学家试图借助于测验测定这种能力。要求受试者对下列物品(如锤子、罐头盒、砖等)列举出所有能够利用的方式。一些人很快地从一类现象转到另一类现象,指出砖可用作建筑材料,砸核桃时可垫在下面,可摆在窗台上以挡住窗子不让风把窗关上,可以用作投掷的弹子,可以把

它捣成粉末擦净金属器皿,可以代替称砵和制作火炉等等。其他一些人企图先在某个方面某种功能上讲完砖的所有用途,然后才到其它方面去寻找。

可以预料,思维灵活性指数比较高的人,在解决任何实际问题时则有较多机会遇到正确的思想。

灵活性同样也存在于及时地放弃有损害的假设能力之中。在这里,需要特别强调“及时”这个词。如果过于长久地坚持吸引人但错误的观念将失去时间,而过早地放弃假设则又会导致失去解决问题的机会。

如果假设是自己独立思考出来的,经过自己思维的努力,那就特别难以放弃。这一点在解决下面的实验课题时会明显地表现出来。

在一张桌子上放着四张卡片,卡片的一面写字母,另一面写数字。在第一张上写着元音字母,第二张是辅音字母,第三张是偶数,第四张是奇数。为了检验这样的断言:“如果卡片一面是元音字母,那么在反面则是偶数”,必须翻哪些卡片呢?

解决这个问题好象很简单:“把写有元音字母的一张卡片和写有偶数的一张卡片翻过来”,或者更简单:“把写有元音字母的一张卡片翻过来”。但是,这样的回答是错误的。实际上,应该把写有元音字母的一张卡片和奇数的一张卡片翻过来,因为只有这两种标记结合在一张卡片上,才能使上述假设成为虚假的。

假如对一个人叙述了题目的内容并且说明解决办法,那么就不会产生困难并很容易理解题目的实质。但是,假如要求一个人解决这个问题,而这个人如果解决得又不正确(恰恰常常是这样),那么再向他作解释就很困难。因为受试者坚持自己的错误认识,竭力地为自己辩解,甚至无视合乎逻辑的结论。他很难摆脱自己原先不正确猜想的压力。

可见,给自己划上一个假想的限制界线,然后又让自己困在界线内,这也是理智所固有的一个特征。而逾越这种无形但顽固的障碍

的能力,正是思维灵活性的一种表现。

评价的能力

评价的能力,是从许多可供选择的方案中挑选一种方案并对它进行验证的能力。这种能力是非常重要的。评价活动不仅在研究结束时进行,而且在研究过程中多次进行,它们是创造性探索道路的关键,这些探索划分出创造过程的不同阶段和时期。应当指出,是棋手们最先注意到评价能力对其它类型能力的独立性的。

有人进行了显示这些能力的尝试。分发给科研机关实验室和各小组的领导人 25 份其他研究机构已完成的工作总结,要求他们用 10 级记分制进行评定。实验的意图在于评价“评价者”本身。结果发现:他们中一些人采用了完全的十级记分制评分,而且认为还不够,添用了“+”号和“-”号,譬如说 9+ 或者 6-,而另一些人没有采用十个分数等级,仅用了几个分数,按他们的意见,好的工作定为 10 分,中等的定 5 分,不好的定 1 分。

第一种人是具有“高级分类水平的人”,而第二种人是“低级分类水平的人”。他们彼此之间的不同可能是评价能力的表达不同吧。有趣的是,具有低等评价能力的人,一般是不太好的领导者:他们不太了解自己的部下,没有考虑每个人的具体条件而分配任务。他们认为好的工作人员往往是不太好的,认为是平庸的人却是有才能的人。他们负责的小组或实验室成果不多。可见,评价能力是一个领导者所必需的,领导者本身没有从事研究的时间,而应该作出决定——从工作人员提出的不同方案中采纳怎样的方案,沿着怎样的途径前进。

除了逻辑上无矛盾性并符合以前积累的经验外,在评价的标准中间应该提出优美和简单的审美标准。

“联结”和“反联结”的能力

把知觉的刺激物结合起来的能力,以及把新的知识和原先的知识迅速联结起来的能力,是人们所固有的。没有这点,所接受的信息就不会转化为知识,也不会变成智力的一部分。

古代认识和描述星云时,明显地表现出了联结的趋向。在天文学发展初期,人们把星体联结成群体——星座。这时,一些星体列入了星座,还有一些未被列入。比如:猎户星座是长方形的,它的两个角是猎户星座 β 星(参宿七)和 α 星(参宿四),而其余的两个角是不太明亮的二等星。长方形内的其它星则被忽略了。

天狼星是距离最近的第一颗大星,没有把它列入星座之内,多半是因为这会破坏图形的简单化。

所得到的形式的简单(在某种情况下是几何图形)是联结所认识到的材料的一个原则。人们试图赋予“简单化”概念一个客观的涵义,这就是:用较少数目的参数描绘简单的图形。

但简单化也可能是主观的,因为习惯的东西似乎会被看作是简单的。

当然,资料的结合以及它们的联结和分类的原则可能是非常多种多样的。把正在被认识的知识与以前熟悉的已经包括在知识系统中的知识重新结合的能力,以及在知觉过程中用某种方法把材料加以分类的能力是产生思想的前提和条件。

可见,“纯粹的”知觉在成年人那里是不存在的,因为在每次知觉过程中,都有判断的成分参与。让我们用思维实验阐明这一点。

如果想象有一个正忙于谈话的人,他突然在地平线上发现了一个无声的飞行点。由于他全神贯注于谈话,并没有想到去判定这是鸟还是人造的飞行器。他只是感知到天空中飘浮着一个物体。但是,过了几分钟,物体临近了,发现是一架滑翔机。这引起他的惊讶,

完全出乎他的意料。这就意味着,在感知物体时有判断存在:飞行点不是简单地被感知到,而是已估计到了是鸟或者飞机。

不同的人在不同程度上具有下列能力:用过去积累的知识对抗知觉的“染色”的能力;从“初步知识”的束缚之下摆脱出来的能力;把被观察到的东西从由于解释而夹杂进去的东西中区别出来的能力。

力求“纯粹的”观察、力求“反联结”——这不仅是科学家,而且是艺术家的宝贵品质(萨里扬、廖里赫、肯脱^①在很大程度上具有按照事物存在的原样看出事物的才能)不过,无论是谁都不能把知觉完全从他的解释中分离出来。

当观察结果被理论解释过多地“改装”的时候,有时也会导致虚假的发现。在科学史上,一件最典型的事情是所谓在生命萌芽时期的发现——*in statu nascendi*。在上世纪六十年代,很多达尔文主义拥护者们企图建立“通用进化论”,它包罗所有生命的和无生命的物质:从最初的星云发展到恒星和行星,然后产生了生命,最后,在“通用生物变化论”的过程中进化到高级形式。

这种观点的捍卫者觉得,为了证明这种理论,只须找到所缺少的一环——从死的物质中产生有生命的物质。因此他们不满意巴士德的实验,他证明在现代条件下不可能自生生命。

1866年,著名的德国生物学家、生物发生律提出者海克尔用显微镜研究用酒精处理过的海底淤泥,从(无核)的原生质中发现了原始生命有机体“单虫”。

^① 萨里扬(М·С·Сарьян 1880—1972),苏联写生画家、人民艺术家、苏联艺术科学院院士。

廖里赫(Н·К·РПИХ1874—1947),苏联写生画家、考古学家、旅行家。

肯脱(R·Kent, 1882—1971),美国艺术家、作家。

其他科学家立刻纷纷证实这个发现,不但如此,还“证明”单虫在全世界海洋的底部到处可见。

当建立在这个理论基础上的假象还没有获得证实时,轰动一时的事情继续了十年。这种假象是:海水中含有的硫酸钙在酒精的作用下形成了胶体悬浮液,科学家把它的某样东西看作是生命的有机体。

对所观察到的现象与预先形成理论观念联结的过多准备,跟研究人员开了一个极大的玩笑,导致了对观察现象的错误解释。联结的能力是重要的,也是必需的,但是应与克服联结的能力平衡,使观察到的事实从习惯的联想中分离出来。

产生思想的敏捷性

创造性天赋还有一个组成部分是产生思想的敏捷性。人们的想法不一定每个都是正确的,但是一个人提出的想法越多,产生好的想法的几率就越大。而且,好的想法并不是一下子就在头脑里形成的。

思维,或者思想——这不是两个或几个概念简单的联想组合。概念的组合应该在内容上是正确的,应该反映出概念所代表的现象之间的客观联系。

这种一致性,也就是评价思想的主要标准之一。

另一个标准是思想的广度,这种思想概括和说明了大量不同类型的事实。最富有成果的思想还包括(也就是预言)新的、还没有被发现的现象。

在测验产生思想的能力时提出一个题目:要求用三个词组成一个有意义的句子,例如这样三个词:湖、月亮、男孩。不同的答案是:月光下一个男孩在湖里游泳,或者男孩看见月亮映在湖里的影子,等等。这是产生思想的最简单的例子。在按照思想的广度和复杂程度编制的等级表的另一个端点,一个典型例子就是达尔文的自然选择

理论。这种理论使生物学家能把直到那时还不完整的巨大数量的观察现象结合成一个严密的体系。

人们同时还按照思想的深度和内容的丰富来评价思想。人们认为下述这种思想才是深刻的：它确定了客体间或者它们的个别属性之间的关系。而这些客体或个别属性不是露在表面的，不是引人注目的，不是明显的，而是需要洞察力和深入到现象的本质中去才能发现的。

一般说来，前面说的思想被证明是有重大价值的，也就是成为理论、研究其它思想产生的根据、基础和论据。

为了产生思想，在大脑里至少必须储存有两种模型的兴奋。它们的比较也就是思想的实际的内容。谢切诺夫指出，“在各个时代的所有民族、所有部落、智慧发展的所有阶段，在最简单的情况下，思维的文字表达的方式可归结为……由三个成分构成的句子。”^①这三个必要的组成部分是主语、谓语和系词。谢切诺夫的这个意见和那种认为思维是从神经元模型理论中发源的设想极为符合。^②

思维，或者说思想——这不是神经元的模型，而是运动，是一连串活化作用及模型的比较。神经元模型是物质的，而思维也象运动一样不能称之为物质。

大脑使任何思维具有某种具体的符号外壳。而且不同的人都具有运用空间视觉符号、文字、声音图像、字母和数字表示的种种符号的不同能力。使用某种类型的符号的能力可以提高，但不是无止境的。大脑的先天的特点和在生命最初几年发展的条件预先决定了运用某种信息符号的优势倾向。

^① И·М·谢切诺夫：《思维要素》，1943年，莫斯科—列宁格勒，第213、20页。

^② И·М·谢切诺夫：《思维要素》，1943年，莫斯科—列宁格勒，第213、20页。

发展创造能力的任务,不仅在于一个人习惯的符号数量增多(在倾向于习惯视觉空间思维的人那里,培养使用数学符号的习惯)。需要帮助每个人“找到自己”,也就是了解自己倾向于什么样的符号,换言之,了解什么样的信息符号对自己是容易懂的和可以接受的。这时,思维将是最有效果的,使之得到极大的高度的补偿。

信息译码方式应该和谐地与所反映的对象的内容和结构相适合。例如,微分方程式是描述行星运动的最合适的方法,张力计算很好地表达了弹性物体的现象,借助于复变函数则简便地描述了电路。

显然,在艺术和文学中,不同的“符号”是为转达不同的内容而使用的:“我甚至相信,对于各种形式的艺术存在着与它们相适合的一系列艺术创作的思维,所以,一种思想无论什么时候都不可能在与它不相适合的形式中表达出来。”^①产生的思想,通过大脑在具体符号中实现。如果一个人倾向于运用视觉映象的表象,那就表明他有视觉想象力。声音映象表象占优势,则表明他具有音乐想象力。倾向于在文字形式中掌握事实,说明他具有富有诗意的想象力等等。但这本身还不能使一个人成为艺术家、作曲家或者诗人。这些职业还需要许多能力、技能以及个性品质的综合,而个性品质可以帮助实现各种能力。

大脑处理信息的基本规律是不变的,但是译码的方式会使结果的外部表达形式和客体的选择受到深刻影响。如果更广泛地看,还会使思维内容方面的选择也受到深刻影响。看来,个人的思维特征与这一时代科学所面临的问题的结构之间幸运的巧合,是科学天才显示出来的必要条件之一。

^① Ф·М·陀斯妥耶夫斯基:《书信》全集,第3卷,莫斯科列宁格勒,1934年,第20页。

预见的能力

思维能力、产生思想的能力和人的被称为幻想或者想象的智慧特性是分不开的。目前习惯上分为三类想象。

逻辑的想象,借助于逻辑上的变换,从现在推出将来。批判的想象,寻找的正是在现代技术、教育体系、社会生活等等方面不完善的、需要改变的东西。此外还有创造性想象,产生根本上全新的思想以及表象,它是在现实世界中暂时还没有的未来的某个事物的形象,不过所依据的仍然是现实生活的因素。在社会发展中,起决定作用的是创造性想象。

力图展望未来并在头脑里想象它,这是由思维过程本身性质所决定的。因此,自古以来这种追求就是人在本质上所固有的,它不只是在科学中表现出来,而且在神话的创造中也表现出来。很久以来,对未来的预言突出了预言家这种令人尊敬而又不无危险的职业(如今,未来学家执行着对未来社会的预言这一社会职能)。

一个人是在大脑中,也就是在思维中,将一连串由因果关系相联结的事件模式化的。在这种情况下,他运用着过去的经验,因为规律性只是在重复的现象中才显现的。通过这样的途径,可以预料到被模式化了的一连串事件的最后一环。

语言的流畅

为了将思想用词表达出来,表达方式的灵巧性是必要的。也可以用其它符号表达思想,例如用公式或者图表,但文字语言符号是最通用的。

思想决不固定于任何一种符号,而把思想转述为文字符号又是必要的。无论是为了“交换思想”或者为了“表达思想”,用书面记述

结果都是必需的。这也是一种独特的批判性运演,它可以揭示逻辑上的不一致、方法论上的错误、理论上的失算。因为某种思想在孕育时刻看起来是卓越的,而用词句记述在纸上以后可能会黯然失色。

有时人们错误地把语言的流畅看作是产生思想的敏捷性。问题在于,第二信号系统的逻辑运演主要是伴随着语词的动作进行的。因此,逻辑思维受到语言固定句法结构的影响(与映象思维不同)。句法和思维过程的联系使下列现象有可能存在:句法结构正确的文章有时缺乏各种意义,但仍然建立了内容的外壳。这样的文章不仅在人文科学,而且在自然科学杂志里也有。甚至不能说这些文章是正确还是错误,因为它们简直没有内容。但是,叙述完善的语法形式又把空洞的内容掩盖了起来。很有趣的是,在将这种文章译成其它文字的过程中会立刻暴露出这种文章意义上的空洞。

缺乏思想意义而表达形式上的流畅也在音乐、舞蹈、绘画中表现了出来——一个人有表达的技术,但没有什么内容可以表达。难怪宗教学院修辞班的老教科书中的第一条辞令规则就是如此表述的:“如果你没有什么要说——就别说话!”

完成的能力

在这里不是简单地指坚持性、思想上的集中和完成工作的刚毅意志,而恰恰是说完成细节的能力、进行艰难的、需要耐心的精细加工的能力、完善最初构思的能力。“许多细节创造了完美,而完美并不能归于细节。”米开朗琪罗这样写道。

未必需要说明,这种能力重要到何种程度,它能使所进行的工作达到获得广泛意义和社会价值的程度。一个光是构思的东西,无论它的气魄多大,通常不会得到承认。数学家、造船学家 A·H·克雷洛夫院士认为,“在各种实际事务中,思想占组成成分的 2% 至 5% ,

而其余的 95% 至 98% 是去执行”^①。

以上所列举的创造性天赋的组成部分,实质上与普通的思维能力没有什么区别。人们往往把“思维”和“创造”两个概念对立起来。而这种观点导致了方法论上很大的错误,因为它迫使人们承认,对于创造性个性来说,应该有专门的心理活动规律。实际上这些能力是每个人都具备的,它们只是表达方式不同(强些或弱些)和彼此组合方式不同罢了。例如,探索问题时的敏锐性、智力的灵活性、产生思想的敏捷性和远距离联想的能力之结合表现为思维的新奇性。人们从来就认为这种思维的新奇性是天才的必要的组成部分。

能力和创造潜力

让我们来研究达尔文的自传回忆录,其中有关于他的智能结构的资料。

达尔文不单单给科学带来了巨大的贡献,而且完成了科学上真正的变革,从根本上改变了人对有机界的看法。

取得这样成果的人,理所当然应该是具有特殊的智慧特点和性格的人。但是,达尔文本人谦虚地评价了自己,他认为他具有以下品质:“热爱科学,在长期思考任何问题时有无限的耐心,热心观察和收集事实,有相当多的合理的想法。确实使人惊异,我具有如此平凡的能力,却能够对人们在某些重大问题上的科学信念产生相当重要的影响。”^②

这个评价完全是真诚的。

很幸运,除了一般的评价以外,达尔文还详细地写了一些有关自

① A·H·克雷洛夫:《我的回忆》,莫斯科,1945年,第476页。

② 《达尔文自传回忆录》,莫斯科,1957年,第153、150、149页;参见《达尔文回忆录》,商务印书馆,1982年,第98、95、94页。

己才能和气质的局部的说明。看来,他在很大程度上具有“探索问题的敏锐性”。他写道:“我超过一般水平的人的本领在于,我能够发现那些容易被人们忽视的东西,并对它们进行仔细的观察。”^①

达尔文讲述了自己思维的其他特点:“我始终不变地努力保持思想的自由,这种自由可以使我在一旦发现事实和假设矛盾时就马上放弃任何我最喜欢的假设(而我在任何问题上总忍不住想要建立假设。”^②

在这里,立刻可以看出两个特点——产生思想的敏捷性,或者说提出假设的敏捷性,智力的灵活性,或者说准备抛弃有损害的假设。

达尔文认为自己的记忆力是平平常常的。他说:“我的记忆力是宽广的,但又是模糊的。我的记忆力只足够到这样程度:能预先通知我,我所观察到或者读到的某些东西和我提出的结论是矛盾的,或者相反是符合的,是能够证明我的结论的。而过了一段时间后,我通常还能记得,应该在那儿找到我所需要的资料。”^③

可以看出,达尔文的记忆特点是有准备性的,也就是在需要的时候,能回想起所需要的信息的能力,虽然他的心理过程的速度不是很快的。“我既没有极其敏捷的理解力,也不是特别机灵,……因此,我是一个很差的评论家,任何文章或书籍在我第一遍阅读时总使我兴奋……我注视于长期目标的纯粹抽象思想的能力很有限,因此我在哲学和数学方面从来没有获得什么成就。”^④

① 《达尔文自传回忆录》,莫斯科,1957年,第153、150、149页,参见《达尔文回忆录》,商务印书馆,1982年,第98、95、94页。

② 《达尔文自传回忆录》,莫斯科,1957年,第153、150、149页,参见《达尔文回忆录》,商务印书馆,1982年,第8、95、94页。

③ 《达尔文自传回忆录》,莫斯科,1957年,第153、150、149页,参见《达尔文回忆录》,商务印书馆,1982年,第8、95、94页。

④ 《达尔文自传回忆录》,莫斯科,1957年,第149、146、153页,参见《达尔文回忆录》,商务印书馆,1982年,第94、91、97页。

看来,达尔文“压缩”思维的能力表现得比其它思维特点弱一些,由于他对数学没有兴趣。他对自己缺乏表达方式上的灵巧性同样表示不满,他说:“我很难清楚而扼要地表达自己的思想……我的智能具有一个不幸的特点,它使我不得不在错误或意思不清的形式中说明自己最初的论点和建议。”^①

在自己智慧品质的其他特点中,达尔文提到了一种高度的自我批评精神。他认为这种精神具有重要意义:对科学家来说,“富于怀疑是有益的”。他还指出自己头脑严守秩序:“井井有条是我的习惯。”^②

象其他著名的科学家一样,达尔文的一些才能在很大程度上表现了出来,另一些才能则较少地表现。但是,他的智能结构与那个时代科学问题的结构是相适合的。

创造性天赋的源泉

遗传还是环境

在许多英国俱乐部中,有一个极不寻常的俱乐部,它集合了一些相信地球是平面的人。尽管尤利·加加林沿轨道的飞行,客气点说,震动了许多崇拜这种陈旧假设的信徒。但是,仍然还剩下几百个古

^① 《达尔文自传回忆录》,莫斯科,1957年,第149、146、153页,参见《达尔文回忆录》,商务印书馆,1982年,第94、91、97页。

^② 《达尔文自传回忆录》,莫斯科,1957年,第149、146、153页,参见《达尔文回忆录》,商务印书馆,1982年,第94、91、97页。

怪的人,他们不愿意容忍地球是圆的说法。跟他们去争辩恐怕是无益的。

在我们的国家里,好象没有这种认为地球是平面的概念的拥护者,在任何场合下,都没有听到过他们的这种主张。可是存在着对一种观点的辩护者,按照这种观点,天才、才能、能力都只是教育的结果。认为所有人的先天素质都完全一样。这种观点的提倡者甚至有时也闯进了科学刊物中来。跟他们的辩论,大概也正如跟地球是平面的俱乐部成员争论一样是无益的。

人们曾经进行过关于才能的来源是大自然赋予的、遗传决定的或是环境影响的结果的激烈的争论。后来找到了一个折衷的公式:遗传和环境都是起作用的。但是这种表达方式中,只是在质的方面来解决问题的。需要弄清楚的恰恰是:什么东西是遗传的,而什么东西是由教育形成的。如果争论双方不是力图使自己的主张具体化,也就是把先天的品质同个体发展进程中获得的東西区别开来,那么,关于才能是天赋的还是获得的这个问题的争论就会变成空谈了。在以下两节中将研究辩论双方的观点。

天才和家谱

在十九世纪家谱调查很风行,这些调查是要证明才能的遗传性,说明天赋和天才以怎样的方式遗传下来。

列夫·托尔斯泰的高祖母奥列加·戈洛维娜(婚后叫特鲁贝茨加娅)和普希金的曾祖母叶夫多基娅·戈洛维娜(普希金娜)是亲姐妹。

由于中世纪西欧教会仔细地进行了出生登记并造有登记总册,所以能够调查清楚德国文化界的五位大人物——诗人绍列尔和赫尔捷林,哲学家谢林和黑格尔,以及物理学家麦克斯·普朗克——存在着血统关系:生活在十五世纪的约翰·万脱是他们共同

的祖先。正如不久前德国和奥地利的研究者证实的那样,死于 1719 年的维也纳的居民西蒙·米哈尔是卡尔·马克思和亨利希·海涅的曾祖父。

苏格兰霍尔顿家族一代又一代地为祖国培养了杰出的科学家。在巴赫家庭的五代中,计有 16 位作曲家。贝努利家庭的成员表现出了罕见的数学天赋。

很多资产阶级学者便由此得出结论说,一些家庭具有遗传天赋,因此获得了杰出的成就,而另一些家庭不具有这种天赋,甚至在同样的发展条件下,也不会作出什么成就。

但是也可以举出相反的例子。天才的数学家大卫·希尔伯特的儿子,外表特别象他父亲,但是这位数学家很担忧地发现:儿子什么都象我,只是数学才能象妻子。不过,考虑到遗传经常按照隐性的类型进行,相反的例子本身也没有完全抹煞天才遗传的可能性。上面所说的档案调查的这类弱点还表现在其它方面。

一个人都有父母二人,还有祖父、祖母、外祖父和外祖母四人。一般说来有 2^n 个长辈,其中 n 是代的数目。如果说,每过 25 年换一代,那么在 10 个世纪中就替换 40 代。由此可见,每个现代人到那时就有 2^{40} ,或者说,约有一万亿个长辈。但是一千年前,地球上总共只有几亿人。因此,所有的人相互之间都有血统关系,因为已经不断地产生了或正在产生着遗传因子的混合。由此可见,英国生物学家提出的杰出人物都具备杰出亲属的发现是有根据的。其他人简直没有被注意,于是跟踪研究他们的家谱也比较难。但是如果进行跟踪研究的话,那么就会发现,每个人都可以找到伟大和天才的亲属。普斯科夫的新闻记者鲁萨科夫在他的《普希金的后代》一书中,援引了一些有趣的资料。他收集了关于这位诗人至今为止的所有直系后代的有关资料。他的玄孙、玄孙女的子女现在都生活在世界各大洲。由于杂婚,这位伟大的俄罗斯诗人的直系后代,现在已属于各个国家的民族:在他们中间有美国人、英国人、亚美尼亚人、比利时人、夏威

夷人、格鲁吉亚人、犹太人、摩洛哥人、德国人、法国人(蒙脱别登、韦斯季、利乌、基普士曼、冯·凌捷林、史伐尼吉、莫利廖等等),他们全都是普希金贵族的后裔,同时又是黑人伊勃拉基姆的后代。

如果还是如此认真和仔细地研究其他人(杰出的和平凡的)的家谱树,也能得到同样的情况,但是要知道,即使在这种情况下,大量的非婚而生的后代也没有被统计进去。因此“纯粹的人种”概念是荒谬的。高尔顿^①的统计数字表面上好象很有说服力,但实际上没有证明的力量,因为方法论上有漏洞。他没有进行统计数字的检验,即没有计算在平凡无才的人们中有多少杰出的亲属。这些人们属于同一阶级和阶层,具有同等发展和实现自己的才能的机会。

遗传因子的混合仅仅发生在“地理上开放”的人类居住区。如果单独的一群人居住在地理上与世隔绝的地方,那么在他们之间,就不会发生遗传的交换。这一点,对于在地理学上的伟大发现之前生活在不同大陆上的人们也不例外。正象达尔文指出的那样,如果某一物种的样本处在空间上被分开的情况下(例如在加拉帕果斯群岛上),那么就会逐渐产生特征的差别,直到出现变种,并进一步产生新种。

不同种族人之间的婚配能生育出完全够格的后代,这之所以不容置疑,是因为所有的人们构成了统一的生物形态。认为古代大陆,或者说人类发祥地后来才被分开的理论是近乎情理的(从前人们认为,这个发祥地是东南亚,最近人类学的发现证明为非洲)。

然而,因为大陆的分裂很早以前就发生了,所以形成了具有不同肤色和稳固的其他遗传特征的种族。假定智能的素质是不同的,这个推测虽然实质上是荒谬的,但是对某些人来说,还是有诱惑力的。因为在地球上既有向宇宙发射飞船的几个发达国家,也有处于新石

^① 高尔顿(S·F·Gaton, 1822—1899年)英国生物学家、达尔文的表弟、优生学的创立者,研究过人类智力的遗传问题——译者注。

器时期水平的部落。于是,就促使人们产生了用智慧天赋的差别来解释这一点的想法。

但是,实际上,在各大陆不同条件下和处在不同文化水平下形成的各民族都有着同样的才能。这是为什么呢?关于这个问题在下一节中论述。

大脑超过剩性假说

高等动物的神经系统使它们有可能完成那些往往并不是生活上所必需的机能。熊的高度发展的神经系统决定它能够掌握复杂而协调一致的动作。利用这种能力,驯兽人使它演出各种特技。熊能够学会骑摩托车,这是一种它在野外所不需要、实质上并不比捉鱼或者取蜂蜜更复杂的技能。

在英国,山雀能够学会用咀啄穿牛奶瓶盖,吮吸瓶里的牛奶。山雀的这种技能,基本上不比适应自然环境所必需的一般的行为反应更复杂。

可以把这种完成在自然条件下生物生存并不必需的复杂动作的能力,称为大脑的机能过剩。与高等动物不同,人的大脑具有超过剩性。

人类学和它所邻近的科学证明,最落后部落的人也有跟文明的欧洲人一样的大脑。从人类社会产生以来,生物的进化失去了本来的作用,已让位于社会的发展。

由此可以得出结论,原始人潜在的能力看起来比保存物种所需要的能力要大得多。毫无疑义,在这方面也有规律性。

人脑的大小和复杂性是进化过程的结果。看来,脑的过剩性对于生物客体来说是十分平常的事。当大脑充分发展到一定复杂程度的时候,原始人才能够从高等动物所能达到的信号交换转变到形成清晰的言语。从这时候起,第二信号系统开始愈益完善。普遍的和

抽象的概念形成——这对于储存和传达来说是容量很大的和很便利的——减轻了大脑的负担并保证了它的超过剩性。

由此可见,人脑的超过剩性是同音节分明的言语概括和抽象的概念形成以及意识的发展同时产生的。音节分明的言语,是把人和他的动物科先区分开来的一条界线。

大脑的超过剩性决定了人类能够完成比继续生存所需要的机能复杂得多的机能。人的大脑的超过剩性与高等动物大脑的一般的机能过剩的根本区别就在于此。

超过剩性是机能的观念,而不是解剖学的概念。因此,虽然他的解剖结构没有变化,超过剩性却可以随着知识的积累和形成信息容量越来越大的概念而增长。

物种(其中也包括人类)遗传的稳定性保证了人类在一千年的漫长岁月中,在天赋素质水平方面所作分布不会改变。

只有在口头或文字的语言形式中,前辈向后代传授经验,才有可能决定人类科学技术迅速的进步。

语言不仅使现代人,而且使祖先有可能接受经验,积累经验,随后传给后代。

让一个人自己形成“1”和“很多”这些概念,在早先需要大脑很多的活动。然而借助于语言,在和已经形成这些概念并给它们标上符号的人们的交往中,就比较容易和迅速掌握这些概念。为了推动下一阶段的认识,人类付出了时间和精力,每一次都是从新的起点开始上升:每一代较高的成就都成为下一代的起始水平。

反映的主动性是心理发展的条件

让一个人亲自领悟“1”和“很多”这两个概念所需要的大脑机构,跟理解相对论同样复杂。因此,如果让落后部落的人避开必须独立地领悟最普通的概念的话,他们就能够在第一代人中达到解微分

方程的水平。这只是需要很早就开始学习。或者相反,如果让欧洲人的孩子脱离人类社会度过最初的5—6年(象孟克里),他也不可能达到同龄儿童的水平 and 攀登上知识的顶峰。

在启蒙教育时,部分知识必然不要证明便信以为真。例如,关于地球是圆的知识,儿童在学龄前就学会了,这时他们还不要求论据,当然也不可能理解它。

在学习过程中,必定有某些不证自明的知识部分。一个人在掌握其祖先获得知识的方法上没有耗费时间,而得到了这些现成知识,并得以继续发展。但是,有时候有益的倒不是事实本身,而是人们得到它的方法。何况从先辈那里得到的已成为公理的各种观点也可能是不正确的,或者它们的适用性可能是有限的。对于一个人来说,很难打破习惯的思维规律,很难摆脱儿童和少年时期所掌握的观点和知识。正因为这样,学习不应该是消极被动地吸收知识,而应该积极主动地掌握知识。

高度发展的神经系统是相当庞大而复杂的,但它仅仅是智能发展的必要条件,而不是充分的条件。海豚的大脑,不论在大小和形状上(但在不是结构上),都和人的大脑惊人地相似,并且海豚的学习能力很强。但是这种能力,多半是无益地存在着。为了实现这些能力,需要对周围的环境施加积极的影响,可是海豚没有类似于人的双手那样的活动器官。

只有在积极地影响环境的过程中,才有可能产生心理反映的高级形式。功于现代人来说,直观的、有效的反映原则仍保持着自己的力量^①。在不影响创造性思维的高级形式的进一步形成的情况下,这个发展阶段是不能遗漏的。

^① A·H·列昂节夫:《心理发展问题》,莫斯科,1959年。

大脑的宏观结构和神经元的生物化学

现在让我们来研究问题的其它方面。神经系统的结构机能单位是神经细胞或者神经元。在大脑皮质中,它们计有 100—140 亿个^①,并且这些组成部分的特点都没有多大差别。神经细胞类型的数量是有限的,按最新材料来看——不超过 150 种。由于把星状细胞跟心理活动的高级表现联系在一起,近几年来,人们开始赋予星状细胞一种特殊的意义。虽然这种观点还没有完全得到证实,并已引起很多疑问。

在显微镜下可以看出,大脑是由多次重复的成分构成的系统。全部复杂性在于无数的相互联系,而不在于构成物的多样性。在局部的集结、部位和区域中,脑神经元相互之间的连接不是混乱的,而是有次序的。大脑皮质的每一层都是由同种类型细胞组成的。层数达到六层。但是在皮质的不同部位,这个数字是不一样的。于是从一个区域到另一个区域的层次结构本身也在变化。很显然,构造的差别乃是机能特殊性的基础。但是必须记住,某一种心理能力的基础不在于一个细胞(其中也包括一个星状细胞)、一个区域或者大脑的一个部分的活动,而在于使各种脑的构成物联合活动的机能系统协调一致的活动。

因此对于理解心理的特殊现象来说,脑的宏观结构比神经细胞的微观结构具有更大的意义。创造能力的基础正是这种宏观结构,即系统分明的结构和机能的联系,而不是单个神经元的生物化学变化。

但这决不意味着,生物化学的研究对这个问题没有任何关系。对过去年代天赋高的人(著名的科学家、政治家、统帅、主教、音乐

^① 据现代国外生理心理学资料称,人的大脑细胞为 100—1000 亿个——译者注。

家)的家谱研究发现,他们中间很多人患有痛风病。人们试图用特别的饮食(过多的肉、啤酒和红葡萄酒)来解释这一点,但是这种现象的生物化学涵义长期以来仍然是一个谜。

在哺乳动物的机体中有尿酸酶,这种酶氧化尿酸并把它变成尿素。但是高等猿猴和人类已经失去合成尿酸酶的能力。他们身体中的尿酸不再发生进一步的化学变化,而是不断地进入血液并由肾脏分离出来。尿酸分子式非常近似咖啡因的分子式。

象咖啡因一样,尿酸刺激大脑的活动。因此,导致丧失制造尿酸酶能力的突变(或者说突变系列)在人类的进化中具有重大的意义。体积大而复杂的大脑仅仅是保证抽象思维和智力活动的一种可能性,而且这种可能性只有在有利条件存在时才能实现。这种有利条件,其中大概包括尿酸的参与,它不象咖啡因那样有很大的刺激,可是在不断地发挥作用。

向中等水平回归^①

现在让我们回到本章开始提出的天赋的遗传问题上来。我们所持的出发点是天赋素质跟大脑的机能联系的特性有关。同时也认为,这些联系多少有点偶然,而且在某种程度上不是由单基因,而是由多基因(多基因遗传特征)的结合预先决定的。于是,问题就变得清楚了,对能力是否遗传这个问题为什么不能作“是”或“否”的回答。天资素质的遗传应该服从于一些规律,其它的多基因遗传特征,如身高一类,也是按照这些规律遗传的。在这一方面,外部条件的作

^① “回归”是统计学名词。英国优生学家高尔顿在研究身高与遗传的关系时,首先使用了这个名词。其意义是指父亲的身高与平均数之差是同儿子的身高与平均数之差成一定比例的。即人的身高回归到平均数上。本书中采用此词指的是智力的回归——译者注。

用同样精确地显示出来。

身材矮小的父母有很大可能(但也不一定)生出矮小的后代。智商——КИ^①很高的父母所生的孩子,很可能智商很高。但是同时也观察到向中等水平回归的情况,这种回归现象的内容如下:

我们取一般市民群众的智商的平均数为100。而在某一职业人群中(例如,在神经病理学医生或者理论物理学家中间)平均智商为 160 ± 5 。假设“上流社会”人群中的男人和女人结婚并生下了1000个孩子。孩子长大了,接受了教育并且进行了心理测验。他们的平均智商在一般市民群众平均智商和其父母的智商之间,即下降到130。当然,这一千人中有一些人的智商为160、170甚至更高一些,但人数不多,而有些人的智商为100、90、85,同样是少数人。大多数人是在一般群众智商和父母的智商之间。这一点不仅与智商有关,而且与专门的天赋——艺术的、数学的、运动的天赋等等有关。

让我们来看看这种情况。智力很高的父亲(智商为160)和智力低一些的母亲(智商为120)生育并培养了10个孩子,他们后代的智商平均值是多少?根据上述情况,我们可以清楚地知道,它不是在父母的智商之间,即不等于140,而是处于140和群体的平均智商100之间。换句话说,它是120。骤然看来,似乎孩子单纯地继承了母亲的智商,但这种结论是不正确的(要预言每个孩子的智商是不可能的,这里所说的仅仅是在大量的观察中表现出来的统计规律)。

由此得出结论:在古代,儿童一般地都为自己选择和父母一样的职业。如今,追随双亲从事需要很高智力水平和专门天赋的职业往往就不可能了。一般地说,著名语文学家的儿子不可能成为杰出的语文学家。天才的飞机设计师、外科医生或者元帅的儿子也不可能顶替自己父母的事业。有才能的物理学家的女儿,可能具有除物理

① “КИ”为俄文“智商”(Коэффициентная интеллектуальность)的缩写,相当于用英文写“IQ”——译者注。

和数学能力以外的好的品质。作家的孩子不一定具备成为作家的才能。诺贝尔奖金获得者的后代,并没有获得诺贝尔奖金(皮埃尔和玛丽亚·居里的女儿和尼斯·玻尔的儿子是例外)。

从前,人们是直觉地懂得这一点。普希金在考虑到五岁儿子的前途时,在一封信中表示,不希望他走父亲的道路,也就是写诗和跟沙皇作对(“不要胜过父亲,以卵击石”)。天才的象棋手阿列欣的儿子在和报纸记者谈话时宣布,不下象棋,因为他的家庭责成他要么成为世界冠军(这种可能性很小),要么远离棋坛。

向中等水平回归的规律并未断言,天才的后代一定退化。在很少情况下,后代象双亲一样是有才能的;但也几乎很少完全平庸无才。往往是后代的才能不处于(群体)中等水平,而在(群体)中等水平和双亲水平之间的中点。作家的孩子,不少人成了翻译、编辑、新闻记者,因为他们的口头或书面言语的天赋往往高于中等水平。

按照向中等水平回归的规律,不可避免地得出结论:后代从父母所属的职业群向其它要求更低或更高的智力或专门天赋的职业群转移。可以统计,儿女们“上升”或“下降”的百分比是多少(大约30%)。

在资本主义国家里,这种转移是困难的。取得很大成就、有富足的财产、很高的地位和社会影响的父母,保证给自己的子孙后代以很好的培养和教育的条件,“训练”他们并把他们安置到有威望的(高薪)位置上。而对于更适合占据这些位置但出身低微的人们来说,通往一系列职业(例如在经济部门、军队、国家机关方面)的门被堵塞了。在科学方面,某种程度上也是这样。在艺术方面,这种情况则较少。

科学家不愿意看到自己的孩子当建筑工人、售货员和理发师。可是,向中等水平的变动使这种社会性的转变不可避免。我们在费舍^①的文章中读到这样的话:他在瑞典遇见列夫·托尔斯泰的曾孙,一个没有雇佣工人而亲自耕作土地的农场主。此时我们会觉得这完

① 费舍(Г·С·ФИШ,1903—1971)苏联作家——译者注。

全是自然的 ,并没有什么值得奇怪的。在没有阶层特权的场合下 ,就应该是这样的。而农民的儿子则可以成为作家或科学家 ,因为有天赋的人并不是出于个别的家族中(不象高尔登错误地认为的那样)。天才可以出现在任何家庭、任何民族、任何社会集团之中。

创造性气氛

环境的影响

在人生初期 ,主要是家庭教育影响着能力的发展。后来是教育系统 ,即中学和大学起着主要的作用。最后 ,创造性潜力是处在环境——广义地说 ,处在社会制度影响之下。

父母亲(或其中一人)有不容争议的权力的家庭 ,只能促进儿童发展“拘谨的思维” ,它使儿童能在形式逻辑判断的范围里取得成果。而鼓励儿童的独立性和自主性的家庭 ,则能促使想象、幻想和思想“自由飞翔”的形成。

传统的教育制度所关心的是给学生以某种知识的总和。但是 ,现在仅背熟某些范围的资料已经不够了。到大学毕业的时候 ,知识已经过时。教学的主要目的应该是获得概括的能力 ,必需教会学习。

古希腊哲学家德谟克利特写道 ,需要努力追求的不是完全的知识 ,而是充分的理解力。德国物理学家麦克斯·冯·劳厄曾经表示 :“所获得的知识 ,不如思维能力的发展那样重要 ,当所学会的东西都遗忘了的时候 ,保留下来的就是教育。”^①措辞虽然有过激之词而具

^① 麦·冯·劳厄 :《论文和讲演》 ,莫斯科 ,1969年 ,第16页。

尖锐的论战性,但是毫无疑义,其观点是正确的,应当从熟背牢记转向发展求知精神和独立性。然而不能陷于极端:甚至在最先进的教学方法的场合下,仍然必须掌握一定数量的知识。

社会上创造性气氛的造成,不仅借助于培养求知欲、对别出心裁地解决问题的兴趣和新奇的思考能力,而且还必须培养感知新的和异常的事物的愿望以及运用、引进别人的创造成果的志向。在新方法创造过程中,最薄弱的环节之一,乃是对别人的功绩和别人的思想不愿意给以充分的承认——如果教学或者行政的权威没有强调应当承认的话。在科学界往往发生这样的情况:著名的学者有意使不著名的年青学者受到损害,纵然这些暂时还不出名的学者的工作具有很大的价值。

路易·布莱尔 12 岁时就注意到盲人读的书非常笨重。后来他又发现,摸索着阅读非常困难,而且时常弄错。到 14 岁时,这位少年完成了盲人识字课本的改进工作,创造出现在被称为“布莱尔符号”的盲文识字课本。在五年间,识字课本在盲人的专门机构中进行了试验。这个青年人令人信服的证明,按着他的方法,很容易学会阅读,而且阅读的准确性显著地提高。然而,只是在布莱尔逝世四十三年之后,他的识字课本才在法国被采用,并得到普遍推广。

创造性能力的培养

学生们的优秀成绩并不总是与高水平的创造天赋相符合的。人们有时甚至陷于一种极端,断言说,不好的学习成绩大概是未来创造成就的一个必要的条件。但是,企图证明创造能力不依赖于学习成绩是站不住脚的。它们之间还是有依赖关系的,但不是直线性的。

有天赋的人们学习得比较好。当然也有例外:丧失创造能力的学生学得很好,而具有创造能力的学生却学得不好。不久前,人们比较成功地揭示出,这个问题依赖于教师创造能力的水平。

如果教师具有很高的创造能力,那么,有创造天赋的学生就会获得辉煌的成就,而创造能力较差的学生的成就通常较小。如果教师本身的水平在“创造能力”标度以下,那么,能力差的学生的成绩反倒会高。在这种情况下,有创造天赋的学生显然就不能发挥自己的创造潜力。教师似乎偏爱和自己同类心理类型的学生。

用有才能的教师充实学校,是一个难以解决的问题。人们认为,应该把优秀教师配备到专门学校——物理中学、数学中学等专科学校。但并非所有的人都认为建立这类学校是必要的。卡皮察院士表示反对专为有天赋的天才儿童办的学校。缺乏最有才能的学生将会使普通学校“一蹶不振”,因为有才能的学生在对同龄学生的培养中起着比许多教师还要大的作用^①。

在谈到创造能力时,需要回忆一下瑞士教育家裴斯泰洛齐的《格尔塔罗达怎样教育自己的孩子》(1801年)一书。在书中,他提出了教育的基本原则。特别是裴斯泰洛齐从中得出结论说:思维的发展同“视觉的阐明”相联系,因此语言应当与视觉映象相联系。他同时认为,教育的主要目的不仅是知识的积累,而且要尽量发展孩子的智力和心理能力。

根据新的原则进行教育的。学校一所接一所地建立起来了。1802年,这样的一所学校在阿劳(离新制度的创始人工作的布尔格多尔夫城不远)开办起来了。

1895年夏天,16岁的阿尔伯特·爱因斯坦在考苏黎世工业大学落选以后进入了阿劳中学。他在这所学校整整学习了一年。这段时间没有白白地度过。在荣膺诺贝尔奖金之前所写的简短的自述中(只有14行),爱因斯坦回忆起阿劳中学,即自己思想形成过程中一个最重要的阶段。也许正是在那里,他发现了自己的视觉想象力和

^① П·Л·卡皮察:《创造性培养和教育的某些原则》——《哲学问题》,1971年,第16—24页。

自己思维的其它特点,其中几何的形象和肌肉感觉起着主要的作用。在兵营式的慕尼黑中学,那种创新精神曾给这位青年招来烦恼、责难和不安。在阿劳中学所感到的则完全是另一种样子。在这里,教育和人道主义的传统生气勃勃。这个学校不仅不压制,而且千方百计地鼓励学生具有独特风格的思想。^①

职业能力和志向

英国数学家哈代和德国医生魏伯几乎同时独立地发现了群体遗传稳定性规律。这个规律被命名为“哈代—魏伯定律”。这个定律是这样表述的:“在没有选择的情况下,群体中代代相传的交配中,某个基因的密度是一个常数。”

如果天才只是受生物学(遗传学)制约,那么根据哈代—魏伯定律,在百万居民中,天才的数量也应该是一个常数。那究竟为什么在一个时代造就了一系列音乐人才,在另一个时代是天才艺术家荟萃,而再一个时代则又是物理学家呢?显然,作为社会需要表现的一种职业威望在起着重大的作用。

对志向的信念究竟从何而来呢?自然,有为数不多的人,明显地热爱音乐、数学和语言。其他更多的具有普通才能的人,则以同样的成就从事于生物学、医学和物理学。在这种情况下,社会的职业威望就会发生效力,这是社会舆论、报刊对职业表现出的尊重。科学发展的前景,向这里提供了物质的保障。青年们都有意识地和下意识地考虑着这一切。他们似乎觉得,自己是命中注定要从事半导体、激光和宇宙火箭等事业的。

如果社会象评价物理学家职业那样高度评价其它职业,那么,今

^① 参见《爱因斯坦文集》,第一卷,商务印书馆,1977年,第43—50页——译者注。

天还拼命想挤进物理系的颇大部分人就会冲向其它各类学校去。

在上一世纪,当路易·巴斯德、罗伯特·科赫、伊利亚·梅契尼科夫^①作出了自己的卓越的发现时,生物科学的威望非常高,他们吸引了最有天资的人们。

志向与其说是个生物学概念,还不如说是个社会性的概念,因为它从天生的心理素质中、从教育条件和社会需要中产生的。

能力与心理——生理特性的缔合是存在的,这种统合使得人们能够特别成功地从事某一职业活动。例如,人们所说的“有才能的建筑师、有才能的外科医生和有才能的数学家”,被认为具有对某种职业的特殊能力。其实,这种能力也不是纯真的和唯一的,而是由许多部分组成的。我们在第一章里所分析过的各种能力,也许就是这些组成部分,尽管不能排除它们还可以分解为更多的组成部分。

“对某个职业的志向”这个术语,不仅与生理禀赋有关,而且与它们的实现有关,而这种实现又是受社会历史所制约的一个过程。有着各种心理品质的结合,它能使人成为有才干的飞行员。还在上一世纪,就有具备能成为飞行员的品质的人了,但是那时还没有航空事业。而在现在,往往由于不正确的职业定向,某种职业也成了难以达到的了。这时,先天的素质便无法实现。

人脑的潜力尚未被彻底研究。只是根据创造性天才在个别地方的发挥,我们才有可能推测出一个人能做什么。到目前为止,大多数人在很低的效率上使用自己大脑的。也许伟大的作家、科学家、统帅和音乐家等人是正常地使用了自己的脑力资源。摆在科学面前的

① 巴斯德(J·Pasteur ? 1822—1895)法国微生物学家、化学家、近代微生物学奠基人。

科赫(R·Koch, 1843—1910)德国细菌学家、细菌学奠基人之一。

梅契尼科夫(И·И·Мчников 1845—1916)俄国胚胎学家、免疫学的细胞学说创立者之一——译者注。

问题是,为了使每个人都能够发挥自己的创造素质并把它转变为创造成就,应当有什么样的外部条件?

过去,人们偶然地提出了创造能力的发展问题,同时认为“天才总是给自己开辟一条道路”的。实际上并非如此,创造能力的发展水平依赖于教育。毫无疑问,遗传因素影响着一个人的创造成就。但是为了实现创造素质,需要各种良好的条件。当缺乏这些条件时,在十二个未开展的人中,只能产生一个给自己开辟道路的天才。

科学学派的作用

卓越的科学学派从来就起着巨大的作用。科学史证明了这些学派的不容置疑的影响。从卢瑟福的实验室里培养出了一批杰出的诺贝尔奖金获得者,而我国许多大物理学家则都是约飞院士的学生,这些都不是偶然的。

科学学派的创始人未必能够成功地挑选到最有才能的大学生。但是他们在学生中间,能较快地启发他们的独立性和才能、顽强性格及自信力量。那些后来卓有成就的学生们试图证明,老师用什么方法可以使学生达到这种“觉醒”。这就是谢苗诺夫^①回忆录中的片断:

“阿勃拉姆·费多罗维奇·约飞认为,领导青年科学工作者的艺术可以归结为一些简单的要求。”

“尽可能挑选那些有能力、有才干的学生,同时是明显地热爱科学研究的学生。”

“在与学生们的交往中应当是诚恳的、民主的和有原则的。当他们做得对时,就应当高兴地支持他们;如果他们做错了,就要用科

^① 谢苗诺夫(Н·Н·Семёнов, 1896—)苏联物理学家,生理化学家,社会活动家。

学的论据纠正他们的错误并使其信服。如果你想让学生深入研究你的某一个新思想或新的方向,那么要不知不觉地做到这一点。要尽最大的努力,使他仿佛是自己接近了这一思想,是在与你谈话的影响下,自己想出这个思想的。”

“如果你没有作为一个科学家直接参与这项工作,任何时候都不要把自己的名字列入学生的论文上。如果工作的利益要求你作为一个领导者使研究小组转换另一个新课题时,你应当解释清楚,为什么这个新课题是有益的,为什么它对于国家来说是必要的。还应当解释清楚,为什么你关心的是希望某个同事从事这项新的工作。任何时候都不要利用自己的地位强迫别人做某件事情。”

“不要过分地迷恋对学生的领导。要给他们最大限度地显示自己的能力、自己克服困难的机会。只有这样,你所培养出来的不是实验员,而是当代的科学家。要给学生以按照他们自己的道路前进的机会。”^①

不用说,以上所述的这些具体内容要比一般性空泛的词藻有价值得多。但是,毕竟暂时还不清楚,杰出的科学学派创始人究竟具有什么样的品质。而且,创造性气氛的形成(以及维持)依然是最为迫切的问题之一。

仅仅根据具体成果来检验活动,并不是在所有人那里都能刺激创造潜力的。可见,对于不同类型的人来说,合乎理想的创造气氛的特征也不是一样的。时间不足或“规定期限的压力”对于某些人来说起着有益的作用,而对另一些人则显著地降低了工作效率。显然,不存在统一的“创造性气氛”的概念。

研究噬菌体和核酸的美国科学家捷尔勃柳克所领导的小组工作作风是与众不同的(从这些工作中,后来产生了一种新的学科——

^① H·H·谢苗诺夫:见《A·Φ·约飞回忆录》一书,列宁格勒,1973年,第10页。

分子生物学)。这个小组的座右铭是：“论文发表要少，每篇质量要高。”在那里，创造性思维比实验更受优待。全体研究人员在讨论会上和在对成员所提出思想的评价中，都表现出决不妥协和毫不留情的精神。他们经常到野外聚会，以便能够毫无拘束地讨论问题。如果根据成果来判断的话，这种工作方式是非常有效的。

与其他科学小组展开竞赛是创造性思维的一个重要刺激因素。比赛多多少少可以推动研究人员的思维和积极性。这从美国化学家华森的《双螺旋》(1968年)一书中可以看到。他在著作中谈到，他想超越波林克^①的志向怎样推动了自己的工作(和克里克一起)。

小组能够把一些人的知识、本领和能力联合起来。几乎没有这样一种人，第一章里所列举的全部能力都能在他那里均匀地表现出来。然而，在创造性集体中则可能有这类互补不足的人们。

古希腊罗马诗人巴洛斯的阿尔希洛赫(诗的抑扬格被认为是他发明的)在一个寓言中写道：“狐狸懂得许多各种各样的知识，而刺猬只懂得一点，但是很高深的知识。”如果创造性集体不是乱凑在一起的，那么就应当把狐狸和刺猬联合起来，即把学识广博但深度不够者与精于一门但又缺乏思维全局者联合起来。

确定小组的合乎理想的规模是很重要的，因为创造性工作人员的数量并不总是能够转化为质量的。

个别集体的创造性差或效率高，往往取决于各种类型能力的结合是否成功。要确定小组中每个成员的贡献是很困难的，而且这也未必值得去研究。有些学者具有评价和批评的能力，可是却提不出自己的见解或者无法实现这些见解，结果常常处在极为不利的地位。这些批评家和评论家的作用是相当大的，然而他们的不可替代性，往往只是在他们离开小组之后才被认清。但是，这些作用并不引人注

^① 波林克(L·K·Pauling, 1901——)，美国物理学家、化学家、苏联科学院外籍院士——译者注。

意,没有在某种可以感觉到的东西中体现出来。

因此,心理上的相容性、小组的最适当规模和领导风格的问题就成为最迫切的问题。小组工作要严守纪律,步调统一,甚至迫使那些精力不集中的人们由于和同志们团结一致的感情而能紧张地工作,以免陷于窘境。小组的工作只有在遵循某些规则时才具有优越性。小组的规模不应当超过12人(最好是3—6人),而且职业上的职位等级不总是依赖于专业技术水平的,专业技术上的职位等级也不是硬性不变的,而是根据小组当前对某项具体任务的研究或甚至对任务的某个阶段的研究情况而变化的。

小组中一般都有领导者。在他的心理品质中,除了专业技能之外,最重要的个人品质是:愿意帮助别人,并善于造成既不紧张又认真工作的环境。他应及时防止混乱状态,了解研究人员的动机和志向并刺激他们的积极性。领导者要使问题更加明确化,在需要作出决定时,善于抓住时机按照某一道路继续前进,坚决主张寻求最好的答案。如果他认为所找到的答案还不够满意的话,阻止过早地放弃进一步的探索。

小组成员要尊重领导的威望,不仅是因为他个人的成就水平很高,而且还因为对集体的从属性能给许多人一种信念感,消除恐慌和不安,给人以帮助,使之便于达到自己的目标。小组在精神上的团结一致是创造性气氛的最重要的因素。但是,当人们自由地和偶然地联合到一起时,是不会产生这种团结一致的。必须对小组成员进行选择,要考虑到专业技能、智力结构和个性的相容。

在三十年代末,美国心理学家奥斯本提出了“脑突变”(脑冲击)法作为解决激发创造性思维问题的主要方法。根据这种方法,只要遵循下列四项规则,就可以达到刺激创造积极性的目的:

——排除批评,可以毫无顾忌地说出任何被别人认为是不好的意见;

——鼓励最不受拘束的联想,越是看来怪异的思想越好;

——所提出的思想多多益善；

——准许将发表出来的思想随心所欲地加以组合和变换，即“改善”由小组其他成员所提出的思想。

最初的对“脑冲击”法的热情已经冷下来了。现在是另外一个问题了：什么样的问题最适合用这种方法解决，应由什么样的人组成小组，通过什么途径能提高小组的工作效率。其中包括从脑力冲击法与被称为提喻法的结合中显示出好处来。

提喻法的实质是使不熟悉的成为熟悉的，使习惯的变为陌生的。把不熟悉的变为熟悉的，这意味着简单地弄清楚新问题并渐渐地习惯于这个问题。此后，需要完成相反的程序，即把习惯的变为陌生的。这是借助于以下四种程序而达到的：

——把自己与问题的情境的某一个成分视为同一。例如，把自己比作部件的某一活动部分、机器的一个零件、飞行的电子；

——在其它知识领域中，探索相同的过程。例如，电气工程师在解决技术问题时，可到水力学和热力学中去寻找类比；

——利用艺术创作的想象力和比喻法来表述问题；

——在神奇的类比里，脑子里的问题就如在魔法的神话中一样得到了解决，甚至不顾基本的自然规律。例如，可以随意地计入地心引力、变换光速等等。

许多研究人员从亲身的经验中了解到，什么样的条件对创造力最有利。在这方面可能存在着巨大的个人差异。例如，对某些人来说，高度理智的环境非常重要。这个环境包括不仅与同行们的交往，而且与相距甚远的职业的人们的交往。如果与他们交流思想真正是有益的，并且需要集中智力，那么这种思想交流就往往刺激着创造的积极性。即使对于真正地解决与谈话的主题并没有直接关系的专业任务来说，结果也往往是有益的。

有时，写作摘记或论文也有助于解决问题。因为叙述的过程可以使得积累的知识系统化和弄清楚问题。

卡尔·马克思在回答女儿写的调查表时,在“你所喜欢的工作”一栏中,填了“啃书本”。这是对创造性思维的重要刺激因素。这里说的“啃书本”不是有计划的阅读,不是系统地浏览专业资料,而是习惯地钻到图书馆和书铺去,翻阅由于某个原因而引起注意的书籍和杂志。如果这项工作是经常的,那么从中得益非浅。它帮助你捕捉未来的各种问题,熟悉新的途径和不平常的思维手段,帮助你了解其他作者(不一定是科学家)正在探索什么,熟悉以前不知道的课题乃至活动的范围。

推动思维的重要因素是习惯的工作环境和有效验的用具:对建筑师来说,是图纸和标杆;对作家来说,是书写用具和稿纸;作曲家需要的是自己喜爱的各种乐曲。对生理学家和心理学家来说,重要的不仅是思考由学生和工作人员所做出的实验记录,而且一定要亲自进行实验。没有这一条,不会很好地产生出思想来。

研究人员的思维应当围绕着所面临的有关问题的概念和思想进行活动。但是,有时候科学的类比又是从看来与这个问题无关的遥远的领域得来的。例如,开普勒就是这样把天体间的引力比作相爱。这个类比使得开普勒第一次把力的概念引进了天文学。

对于创造活动来说,所谓见多识广即对许多知识和文化领域的了解是必要的。这些知识和文化扩大了选择所需类比的可能性。科学普及的、幻想的或侦探的文学作品,不仅是广大群众所需要的,而且对专业工作的科学家当作思想资料来说也是需要的。同样,对现代艺术和当代文艺作品的了解也是必要的。

那些完全陷入狭窄的科学领域的人,使自己失去了类比的源泉。在某些时候可以依靠旧有知识的累积,但后来储备枯竭了,创造性不育状态就来临了。统计表明,创造的寿命保留在这样一种科学家那里,他们按着某一原则避免过早地专门化,并且在年青时从事属于遥远的科学领域中的各式各样的问题。

思想从个别知识领域的迁移是直觉地实现的。但是,借助于有

意识作出的方式也许可以加快实现。其中最著名的是下列一些方式。

在非常特殊情况下的崭新的观点,是在极其意外的情况下提出某个对象。这时会轻易地发现研究对象的不引人注意的性质,从而克服了思维的“惯性效应”。

建立强制的相互关系是试图在某个对象和任何别的侥幸取得的东西之间建立有意义的联系。

提出问题。这种方式的实质是尽量多地提出与某个对象有关的问题,力图寻找这些问题的答案。苏格拉底首先指出:“问题是接生婆,她能帮助新思想的诞生。”

推迟解决。如果问题不能够解决,就应该把这个问题放一放,去做某些其它事情。过一些时候,再回到这个问题上来,人们会立即找到答案。每次在新的条件下返回到困难的问题上来总是有益的。如在工作室里,在散步时,在花园里,在喧闹之地或静寂之处等等。因为,人们预先并不知道,他的大脑在什么样的条件下最有效果,只有在取得经验时,才可以认识这个问题。

记录下来。为了记下闪现的思想,时时处处带上文具是非常重要的。最好是把脑中刚一闪现的每一个思想都记下来。建议在周末把全部记事都转抄到笔记本上,当笔记本记满时,直觉所提示的正是从这些思想中作出的。

这些方式中的许多东西并不是新的。重要的是要强调,每个人都可以弄清楚哪些方式对自己来说更为合适。但毫无疑问,创造性活动并不排除劳动组织的高度文化程度和内部纪律,而是把它们作为先决条件的。

科学发展的速度

现在,关于科学的巨大进步、科学技术革命、科学信息源源涌来

等内容写得很多了。但并不是所有的人都弄清楚了,科学进步的速度在以前也是相当高的,而且在个别阶段简直是非常惊人的。费赫脱万格^①在描述十八世纪末(1796—1800)的特征时写道:在这五年内,英国政治经济学家马尔萨斯发表了自己的著作《人口论》。洪堡德开始沿着中、南美进行了具有科学目的的长距离旅行并写了《宇宙》一书。德国哲学家伊曼努尔·康德写了自己的著作《论无限宇宙》。伏打制造了第一台直流发电装置。普列斯特列发明了碳酸。斯金戈普发明了金属印刷机。在埃及的城市罗泽特发现了布满文字的石头,为沙姆波利翁提供了译解象形文字的可能。孔多塞奠定了集体主义—历史唯物主义哲学基础。拉普拉斯科学地解释了行星的起源^②。

但是还需要一提的是,基础科学的发展不象应用科学发展得那么快。这个问题需要详细地展开研究。

许多科学和技术成就都冠以创立者的名字。学者或工程师对他们所创造的物质产品,可以用自己的名字命名,如柏尔托列盐(氯酸钾)、卡丹轴(万向接合轴)、阿基米德螺旋和福克摆。

人们还把重新发现的某种生物形态用研究人员的名字命名。例如,微生物——传染病的病因(结核杆菌——科赫杆菌)。

人们还把所提出的假说以科学家的名字命名。例如,拉普拉斯假说、秦斯假说,还有列·沙捷列原理、车比雪夫多项式、毕达哥拉斯定理和普托列麦定理和伽罗华群。

有时人们把首次发现的现象、事实以科学家的名字命名。例如,瓦维洛夫一切连科夫效应、穆斯堡效应等。有时对一种工艺过程也是如此,如苏尔未碳酸钠生产法、皮罗戈夫切除、巴氏(巴斯德)杀菌法。

^① 费赫脱万格(Feuchtwanger 1884—1958),德国作家、哲学博士,从事过新闻工作和戏剧评论——译者注。

^② 《费赫脱万格选集》,第10卷,莫斯科,1967年,第407—408页。

物理测量单位以人名命名的有欧姆、安培、奥斯特和法拉第。有一些意义重大的公式,为了纪念学者而命名的——麦克斯韦方程。有时某些实验长期地制约着科学思想活动的途径,如迈克尔逊—莫雷实验。

还有,许多自然规律使得这些定律的发现者和提出者的名字永垂不朽,如门捷列夫周期律,罗蒙诺索夫—拉瓦锡定律,库伦定律和牛顿定律等。

还有能以自己的名字为整个科学流派、观念、体系命名的,如达尔文主义。

以他的名字为科学成就命名的科学家被称为名祖。名祖是卓越的科学发现的标志。

现在再回到科学发展速度的题目上来。是不是以人命名的科学定律和发现的数量越来越多呢?科学史家专门作了统计。结果发现,在基础科学方面,以人名命名的成果在100年(从1855—1955年)中的增加额是一个常数——每年增加两项。在这一期间,科学家的人数是每25年增加一倍,就是说在1955年是1855年的八倍。这就表明,以科学家命名的成果似乎也应以同样的速度增长。然而,实际上并非如此,以科学家命名的科学成果数量比诺贝尔奖金获得者还少。

大约是这样,标志着科学技术革命的、巨大的科学技术迸发问题,首先触及的是技术和应用科学。

当然,以人命名的发现,不是基础科学发展的全面的标志。但是每年看到的名祖数量,毕竟是惊人的恒定,这就迫使人们推测,基础科学的发展受到了某种东西的制约。

原因在什么地方呢?就在于提出的卓越思想受到了限制。因为在科学中出现了划时代的思想之后,总需要一段时间,以便使这种思想得到传播和承认,即被大家“掌握”。

著名的物理学家普朗克曾抱怨道:“新的科学真理通常不是在

战胜了它们的反对者并且使反对者承认了自己的谬误而取胜的,而大部分情况是这样的,这些反对者渐渐死去,成长起来的一代便一下子掌握了真理。”^①

无论哪种科学思想,如果它本身真正改变了对世界或某个领域的观点,那么它绝对不会立刻被接受。怀疑甚至嘲笑是不可避免的。这时也没有什么不得了,因为学者的适度保守性能很好地保卫抵御伪科学的幻想、没有根据的假说及荒谬的空洞计划。

需要的不仅是说出新思想,而且要善于使人们接受新思想,而后者比前者更困难。这里并不排除科学幻想是感知“疯狂的”思想的理智修养的一个有效手段。如果没有理智的修养,那么他对于思想的价值及其最卓越的优点就依然是茫然无知的。

这是一位著名化学家对立体化学假说的评论:“看来,对于这位在乌德勒支兽医学校担任职务的范特荷甫博士^②来说,感兴趣的显然不是在精密化学的研究方面。他认为最愉快的事情是骑在“飞马”星座上(大概是从兽医学校借来的吧)。他还把关于原子在宇宙空间的排列诉诸于世哩……!”^③

本世纪初,巴甫洛夫开始用生物学方法研究人和动物的高级神经活动,这引起了许多心理学家和生理学家的愤慨。其中包括有天赋的甚至是天才的人们。不过要知道,今天对任何一个大学生来说都是通俗易懂的东西,他们当时却一无所知。巴甫洛夫所作出的科学成果与他们头脑中根深蒂固的思想体系发生了矛盾。

在两个世纪的交接点上,关于空间时间性质、关于空时与物质及

① M·普朗克:《科学自传》,见《纪念麦克斯·普朗克诞生100周年》一书,莫斯科,1958年,第21页。

② 范特荷甫(J·H·VanHoff, 1852—1911)荷兰物理化学家、立体化学奠基者之一、1901年诺贝尔化学奖获得者——译者注。

③ ②引自M·A·勃洛赫:《科学和技术中的创造》,1920年,第38页。

引力的相互关系的传统观念已发生变化。然而,许多第一流的学者和学识渊博的科学家都不能掌握这些新思想。

当代所列举的关于机器思维的那些言辞,在人工智能的反对者那里激起了强烈的抗议。

人们批判新思想,这倒不是最坏的事情。因为这种思想引起了注意,那就表示着它有希望很快被人们承认和重视。如果人们把它当作常有的为时过早的发现那样,不怎么予以理会,那倒更为糟糕。

1944年,英国微生物学家爱威瑞发现,如果作用于脱氧核糖核酸(DNA),可以使一种肺炎球菌变为另一种(肺炎球菌是肺炎的病因)。换言之,他发现生物体遗传性质在DNA中编码。这个发现未被注意,因为他从实验中得出的结论与通行的知识系统不相协调。这就是为时过早的发现的一个标准——不能使它和现代科学观念相一致。

孟德尔关于遗传性的载体的发现,长期处在未被注意的情况下,也是由于从这个发现到通行的知识体系间没有直接的途径。

基础科学的思想,通常是在一个人的头脑中产生的,而不是集体努力的成果。科学家把当代各种理智的趋向,思潮和需要全吸收于自身,并在这个基础上,提出原则上崭新的思想。因此,科学的发展,需要天才的学者,或说得简单一些,需要高水平的人才。

增加科学工作人员的数量,建立新的科研部门和扩大原有科研机构,将导致科学发现数量的增长和加快科学的进步。但是,在这方面没有直接的比例关系。科学费用的效率很快开始下降。许多国家的经验证明,如果科学费用已超过国民收入的3%,还继续增加拨款,那不会作出预期的成果,因为这多半是由于缺乏高水平的人才。在现时代,人才的显现、选择和培养方式显然是不够的。难怪,工业发达国家直接利诱和收买发展中国家的人才。这就是所谓的智能的流失。

最近十年里,科学工作人员的数量骤增。由于从直接的物质生

产中腾出了大量的人力,所以科学发展本身照样也能提高劳动生产率。

但是,科学工作人员的数量不能再增长的时候来到了,因为这样对社会已没有好处。因此,挑选真正有才能的人从事科学研究工作并建立创造性气氛——即每一个科学家能最大限度地实现自己的才能的条件问题,便成了一个迫切的问题。

刺激的作用

创造能力本身并不能转变为创造成果。要想取得成果和得到创造性的成就,还必须有愿望和意志。

人的心理决定于他的社会历史的发展。这是人的精神的最高表现——在社会需要中产生的创造活动。社会影响使先天的欲望和素质转化为创造性能力的系统。

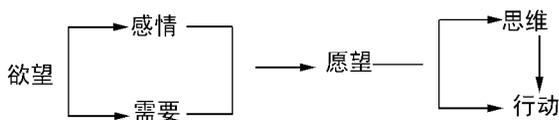
人由祖先那里继承下来的并在遗传上巩固下来的欲望是保全生命的意向,即食物和防御本能;是延绵种族的意向,即性欲和生殖的本能。

同样还能区分出能动性的、机体中原有程序和可能得以实现的先天的意向。这种意向作为定向反射、目标和自由的反射而表现出来。

最后,还可以区分出与自己的同类交往的先天的意向;它是以模仿和自我表现的反射形式表现出来的。

许多心理学家认为,在人的行为中起决定作用的不是意向(欲望),而是需要。应该考虑到,需要本身也是社会经验的反映,它在欲望的基础上产生。但是,当需要已经形成时,则与欲望一样在行动中起作用,甚至起主要的作用。

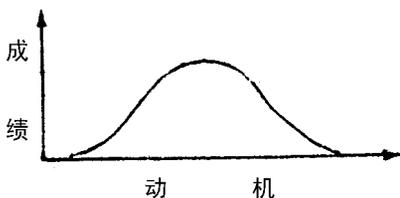
这个问题可以用下面的简图表述出来：



通常,人没有意识到欲望(需要)——感情——愿望——思维——行动这五个环节的整个序列。在这个序列的第四个阶段(思维)里,他给自己规定了目的,然后便着手实现这个目的。后来,对他本人来说,意识到目的的一瞬间看来正是一个出发点,它是活动的最近的动机。在说到已经完成的工作时,把它划分为这样一些阶段,即目标——客体——方法——结果。研究人员又补充了一个阶段,即目标——客体——方法——结果——结论。

叙述现成结果的逻辑,本质上不同于研究的逻辑,按照现成的结果很难判断他们用什么方法获得结果。而迫使他们追求活动的动机,一般说来仍然是未被展示的。同时,人的行为是从他的需要中,而不是从他的思维中发生的。因此,从上述简图中引出的思维阶段,看来只是在需要和达到的结果之间的一个中间阶段。

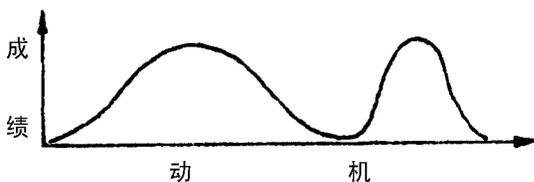
必须在愿望的强度和活动结果之间确定一个数量关系。这个关系由叶尔克斯—多德松定律表述了出来,而在图解上由曲线表示出来(见下图)。希望越强烈,成就就越大。但是只能达到一定的极限。如果动机超出这个顶点,结果就趋恶化。



叶尔克斯—多德松定律是许多各式各样实验的概括,其中就包括了这样的一类实验,要求被试人解答一些问题。试验时间为30分

钟,最少要解答出 12 个问题。每多做出一题都发给奖金。奖金是按几何级数增加的:二倍、四倍、八倍等等。

看来,获得奖金的各测验小组,比没有物质刺激的各测验小组要讲答得好。但是,如果刺激物过大,任务完成得反而不好,这是由于着急和过于激动而出差错造成的。



苏联心理学家列昂节夫对叶尔克斯—多德松定律提出了重要的修正(见上图)。让我们看看曲线的右边部分。曲线在某一点上和横坐标轴相交。这就是说,在极强烈的刺激下,思维看来完全丧失了活动能力,人失去了作出合理决定的能力。在极度紧张的情况下,可能发生这种现象(恐惧反映),但不是所有的人都会这样。有这样一种人,他在某种条件下,例如,在有生命危险的时候,思想活动特别清醒、敏锐、有效。换句话说,在曲线的右边下降部分,出现了一种波浪形飞跃,其振幅可能是很高的。

所以,比较恰当地说,这不是定律,而是叶尔克斯—多德松定理,因为它不是绝对的,允许有例外。

创造的刺激和动机问题,对力求模拟创造性思维,即在模拟实验中使之再现的心理试验来说具有特殊意义。在试验过程中,对被试人的刺激和动机大致应当与实际生活的情境一样。没有这一条,实验者要把他在实验室中所得到的结论扩展到真正的创造过程中去的理由仍然是有疑问的。让我们用具体例子来说明这一点。

心理学家向被试人提出一个问题:摆在棋盘 a1 位置上的棋子“马”,用什么方法才能把 c1 位置上的小卒吃掉(必须使马走中间的

一步到 B3) ? 已经弄清楚, 如果只是用言词解释这个问题, 六岁的儿童是不能够理解的。需要在他面前摆上放有主要棋子的棋盘, 这时, 才能够向他直观地指明任务和解决的办法。由此, 作者得出了一个非常惊人的结论: 六岁儿童还处在思维的最初阶段(水平), 即用具体映象思维的阶段, 而不能进行抽象和逻辑推理。

然而要知道, 这个年龄的所有儿童都已经会运用语言了, 正确地说, 已经会用语法规则造句, 不会混淆阴性和阳性、复数和单数以及形容词的比较级和最高级等等了。如果他还不能分清一般的句子构造和词的变化规则, 即抽象地思维(而且是下意识地思维, 因为他没有理解清楚自己的语法知识, 而只是实际应用它), 那么, 他还不能算掌握了语言。

显然, 把马走到 c1 位置上的问题, 不会引起儿童的真正兴趣和诱惑感。然而掌握语言这个现实生活的必要性在于, 孩子由于不会自己表达而感到痛苦, 在他那里有着对语言交往的强烈动机和极大的需要。这一点不能不注意到。

忘记这种情况, 会把心理学家引向危险的境地。以前已经有许多人陷入了这种危险之中。他们过于自信, 错误地总结和不适当地把实验室的经验推广到现实世界的行动中去。

各个创造阶段的动机

创造活动就象所有与情感相联系着的其他活动一样, 要是没有情感, 那么创造性活动就无法探求真理。每一个创造阶段同人的欲望、需要和情感直接或间接地联系着。让我们试一试对这些联系的总的轮廓进行一些研究。

对于科学创造来说, 发展求知欲所依据的定向反射非常重要。自我表现和模仿的反射作用也极为重要。至少对于高度自我评价和要求周围人们的表扬是重要的。

从种族延绵中派生出来的、并在希望与众不同的很重的虚荣心里面表现出来的感情,属于创造的刺激因素之列。普希金写道:“女性的甜蜜的注目,几乎是我们的唯一目标。”梅契尼科夫在回忆自己最亲密的朋友、生理学家谢切诺夫时,涉及到了这个问题,他说:“男人在独创性的低级的和高级的表现中所特有的主动精神,是与这样一种机能联系着的,这种机能由于根深蒂固的偏见而属于最受蔑视之列。”

诗歌、文学、演讲艺术和音乐与爱情的关系是大家所公认的……但不知道为什么有这么一种意见,即认为科学的首创精神是与爱情无关的……爱情在科学家的生活中,不起引导作用,这还是未经证实的。”^①

激励创造的最卑下的刺激物是嫉妒心,也是表现在追求物质利益需要中的情感。嫉妒心可能是创造性的一种刺激物——普希金注意到了这一点,他说:“嫉妒心是竞赛的姐妹,因而它出身于好的世家。”^②

此外,还有为挣钱谋生而创作艺术作品的事。人们可以随便举出几个这方面的例子来。柴可夫斯基也断言,伟大的作曲家写作乐曲,完全象皮鞋匠缝制皮靴一样,即天天或大部分时间听人支配。

在创造的最后阶段,目的的反射以及与工作最终结果的理解联系着的情感都有重大意义。在纸上说明的思想得到了不依赖于创造者的独立的存在。过了某一段时间,可能几乎象对待陌生的东西一样去领会这种思想,而同时会产生可以改进它或者可能完全摒弃它的情感。

上述的创造性动机,在不同的人身上的表现是为一样的。有一

① И·И·梅契尼科夫:《回忆谢切诺夫》,见《回忆录》一书,1946年,莫斯科,第60—61页。

② А·С·普希金:《不同年代的手记和格言》,全集十卷集,第七卷,1958年,第515页。

些人表现得比较明显,而在另一些人那儿的作用则不太容易察觉。

至于说高尚的动机是科学创造的直接刺激物,那么,著名的匈牙利科学家、生物化学家森特—杰尔季对此怀疑地作出了评论。他认为,如果青年有志于科学是为了替人类造福的话,那么这样的青年到慈善团体去供职更好些。只有求知欲才是科学家的主要动因。

法拉第是一个无与伦比的实验大师,在当时备受欢迎的讲演中他的实验示范艺术被证明是登峰造极的。在一次例行的公开电磁实验表演以后,人们问法拉第:“这有什么用处?”他回答道:“新生的婴儿有什么用处?”

人们对这句话的解释是各种各样的。一些人认为,这位科学家想说的是,当科学的发现“长大和成熟”时,它必定会带来实际的结果。但是,另外一种更合乎情理的说法是:人们生育子孙后代,不是为了将来的好处,而是延续种类的本能所推动的,科学家由于追求知识在进行自己的研究工作。无论前者还是后者都是一样的。

科学家的求知欲,在很大程度上受制于科学发展的一般水平、个人生活经验和对待某种社会问题的兴趣,尽管这些因素并不总是被意识到的。

科学创造的另一个刺激物,是包围着科学家的独特的荣誉。

广泛的赞扬是大多数科学工作者的活动动机,这无须多谈了。如果说以前比较低水平的科学家可能错觉地认为,自己的论文终究会有人阅读和采用,那么,现在,“引证率”就能够使他们从这种谬见中摆脱出来。

伦敦一家主要的科技图书馆在1956年可以向自己的读者提供7820种期刊。其中4800种期刊一次也没有被任何人借阅过,2274种期刊只被索取过一次,一种最为可观的杂志被借阅了382次,有60种杂志每一种被借过100次^①。这些数字说明,大部分科学信息

^① 《国外科学索引》,1973年,第4期。

包括在著名科学家的范围极其狭小的论文中,而且他们的著作只为科学界所阅读。然而,科学家们无论在什么情况下,都不会拒绝在很不重要的刊物上发表论文的。刊登出来的论文证明他已完成了一项科学工作,并使得人们有可能感受到自己参与了科学工作。科学活动所固有的这种独特的荣誉之光使得人有了光彩。

不著名的科学家的兴趣在于,与其承担能得到高度赞扬但难于胜任的课题,还不如承担威望较小但能胜任的课题。因为在这种场合,他能解决问题,从而使其成果能得到发表。

这样,他就获得了“起码的赞扬”,或者是非专家的和外行人的好评。只有范围很小的著名科学家才能得到专家们的好评。不过,即便是起码的赞扬也证明了这些科学家属于科学界的一分子。

什么东西阻碍着创造

除了刺激创造性活动的情感外,还有阻碍创造力的情感。创造的最危险的一个敌人就是畏惧。害怕失败束缚着想象力和主动精神。

创造的第二个敌人是过度的自我批评精神。我们暂时还没有学会精确地测定这种精神。但是,在天赋和自我批评精神之间,毕竟应当有某种平衡,因为过分吹毛求疵的自我评价,会使创造濒于绝境。

创造性思维的第三个敌人是懒惰。

当一个人想要做某件事情的时候,他必须开始着手去做。道理很简单:开始,继续,然后是结束、完成。这三个阶段,在心理上是不平衡的,因而要求不同的意志力。有时,最后一个阶段,即完成阶段是一个障碍。但对大多数人来说,则是凡事开头难。难怪人类用各种语言创作出了同一话题的谚语。

“创造性职业”的代表人物有时对开始活动的困难感觉特别灵敏。

创造性紧张状态的最初时刻是使人痛苦的。著名演员米霍埃尔斯就此写道：“跨过舞台的门槛——这种紧张状态使我感到越来越困难。我不愿意回想起当我不得不从后台跨到舞台上的那一瞬间。当我跨过去以后，我感到轻松了。但在这个时刻以前，转换是非常困难前事情。”^①

这是普利斯特里的证明：“当我终究不得不开始写作时，我总要拖延片刻。我已经写作五十多年了，但是，开始写作的时候，对我来说，还象以前一样痛苦。而现在甚至比以前更厉害。”^②

以后的阶段做起来比较容易些，人对工作习惯了，从工作过程本身以及在中间阶段获得的成果中出现了兴趣和愉快的感情。而为了开始，则需要有迫使你着手工作的最初的推动力。这种推动力可以来自规定的作息时间表、制定的程序、法律的责任，甚至来自直接命令的形式之中。

当然，人也可以在没有督促的情况下，根据个人爱好和个人的首创精神自发地行动。我们是用自生性这个词来标志这种能力的。

根据这种特征，能很容易地把正常健康的人们区分出来。一些人需要严格的外部纪律约束，他们在这种条件下自我感觉最好。另一些人需要的只是提醒。其实，提醒本身也是一种不严格的命令方式。因为他们自己虽能记住一切，然而这个开始工作的推动力与动机恰恰是他们抓不住的。当然也有这样的一些人，他们不需要任何提醒也能掌握一切。

萎靡不振和停止活动的倾向，可能是由于积极的天赋意向的强度不足、感觉区薄弱和目的反射的不良训练而发生。而且，目的的重要性往往是不足够平衡的。

“在所消耗的精力和目的的重要性之间，并不存在着任何固定

① 米霍埃尔斯：《论文、谈话、演说》，1964年，莫斯科，第335页。

② 普利斯特里：《有效的早晨》，载于1966年5月14日，《文学报》。

的相互关系……这就产生了一种思想,即应当把意向行为本身与目的的意义和重要性分开来。”^①

只有想创造性地思想的人,才能创造性地思想。但这并不意味着,只有愿望才有价值,只要一想就能立刻想出创造性思想来。需要的不是一时的愿望。而是经常性的专注于劳动以及不断探索的远大的志向和爱好。我们以达尔文的自传回忆录为例,来看一看他认为什么样的动机作用最大。

达尔文特别强调非智力的个性特征的作用,他说:“我多少还能回忆起中学时代我的性格特征。我发觉,强烈的表情和各式各样的兴致、为实现感兴趣的事情而尽心竭力,以及当我弄懂一个复杂问题或课题时,我所体验到的强烈的快感,是我独特的品质。这些品质使我有希望有一个美好的未来。”^②

在达尔文的成年时代,求知欲处于首位。他说:“从我青年时代的初期开始,无论我观察到什么,我都感受到一种想理解和说明一切的强烈愿望,即把所有事实都纳入某些普遍规律之中。”多半是求知欲造成了对科学的热忱的喜爱。“我对自然科学的喜爱是始终不渝和竭诚奋勉的。”

还有另外一些不是那么高尚的动机,他说:“我向往获得我的博物学家同事们尊敬的虚荣心还是有助于这些纯真的喜爱的。”

上了年纪的达尔文也并未对成就表示冷淡,他说:“我的第一部文献著作的成就,至今还给我的虚荣心带来很大的愉快……甚至直到今天……还有对这本书经常的需求。”

① И·П·巴甫洛夫:《目的反射》,巴甫洛夫全集,第三卷,第一册,1951年,莫斯科—列宁格勒,第307页。

② 达尔文:《自传》,1957年,莫斯科第59页。以下引注均引自该书150页、124页、40页、78页。参见《达尔文回忆录》,商务印书馆,1982年,第28—39页,第91—98页——译者注。

达尔文还特别强调自己爱好劳动,他说:“一般说来我所表现出来的热心有多大程度,它就能在多大程度上实现。”

在达尔文的工作中,物质刺激不起任何作用。他的父亲是一位医业兴盛的医生,他给儿子留下了一大笔财产。达尔文在“贝格尔”号环球航行回来以后,始终未受正式职业的约束。

在自己其它“非智力的”品质中,达尔文指出了对搜集的喜爱。他说:“对搜集的嗜好,能把人引导到成为现代的博物学家、艺术品鉴赏家或吝啬鬼。这一点在我身上非常强烈,无疑又是天赋的。因为无论是我的姐妹,还是我的兄弟,不管在什么时候都没有这种喜爱。”

另外一些科学家强调了刺激在创造中的作用,同时也特别注意了目标定向性的作用。目标是组织的开端,它把杂乱的联想转化为有理性的探索。长期地集中于思考一个目标的能力,是思维过程有效性的一个先决条件。但是,从事紧张脑力劳动的科学家并不是知识、技能和能力的抽象的体现者,而首先是一个人。这个人应当是和谐的,具有开阔的情感。没有这些,与各种兴趣相联系的智力的天赋就不可能实现。

例如,达尔文就不是只专心致力于生物学方面的问题。他在地质学方面的所有论文和书籍都是他的著作范围。他的兴趣的广泛性已超出了单单一门科学的范围。他年青的时候还特别喜爱音乐。

“我有着一种在音乐上表现出来的审美力,并开始这样支配自己游玩时间:平时就在皇家学院教堂里听圣歌。此时,我感受到如此强烈的快感,有时象一阵战栗透过身背。我相信在我自己的感觉里,既没有装模作样,也没有直接的模仿,因为通常是我一个人到皇家学院去的。有时我也雇一些青年唱诗班,让他们在我的房间里唱歌。”

对音乐的喜爱以及其它美学的爱好,随着年龄的增长而消失了,虽然智力的兴趣保留了下来。在大学时代特别强烈的打鸟嗜好(达尔文曾是个出色的射手)也同样消失了。他为极其高尚的审美爱好

的消失而感到遗憾,因为他认为这种爱好的消失对智力是有害的。

科学工作是达尔文一生中主要的快乐:“我确实是无意识地渐渐发现,思维活动所给予的欢乐,比任何一种技术本领和体育运动带来的欢乐要高尚得多。”

创造能力的显示

人们是根据成就来判定创造性潜力的。但是,潜力还只是取得成就的一种可能性。应当学会的正是揭示和预测这种创造性潜力。

为了让学生的创造性天赋显示出来,应当不只注意学习成绩,还应当注意他课外学习的爱好。

著名的苏联教育家利特维诺夫在回忆录中谈论到一位少年——他的同班同学尤齐克·安东诺维奇,他既学不会学校的任何一门课程,也不能复述一个最简单的故事,解决最容易的习题,背诵最短的诗和无误地写出一个简单的句子。

简要地说,这个孩子与众不同的是对学习特别迟钝,不能学好学校里的学科。但是,他在钓鱼上却全然不同。他能够轻而易举地超过使用最好鱼具的成年垂钓者的记录。利特维诺夫是这样叙述他在这方面的才能的:

“不要认为,钓鱼者的技巧是在于一种体力的灵活性,在于钓鱼的熟练……不是的!对钓鱼能手的要求,首先是精确的观察力。没有这一点,他是不可能弄清楚他所钓鱼的池塘里鱼的脾气和习性的。他应当是一个少有的实验者,他深刻地了解自然界,懂得天气的变幻,而且知道天气怎样地影响着鱼的活动。总之,他有点象一个学者和博物学家,或许是个艺术家。因此他一定也是有智慧的。要不然,就不会利用所有这些复杂的、对安东诺维奇之所以能成为这样的能

手来说是必要的一切知识。”

“我了解在技巧方面与尤齐克相同的一些巧妙的垂钓者。他们全都是聪敏的,都是自己特殊专业的能手。一位是优秀的蒸气磨粉机技师,另一位是多次获奖的多才的音乐家,第三位没有受过高等教育,但是成功地管理着一个工厂,第四位是熟练的细木工匠。”……

“不用说,在尤齐克·安东诺维奇那里,有某种东西还没有被发现,没有显示出来。如果在我与他相识的六年间,他费了力气而不能学会初步知识,那么在这个问题上我可发誓,老师和父母要感到愧疚,尤其是老师……。”^①

在学校里,创造性素质的显现是与对它的奖励不可分割地联系着的。必须每天练习、训练和发展能力,它们不能总是备而不用,总是等待着合适的表现时机。这样,它们将逐渐衰退。

在学校里,对创造性素质的奖励要从简单的事情开始。例如,老师向学生提出的问题的性质和形式是重要的;对学生提出的99%的问题只要求复述从课本中学会的材料。

人们向英国的教师们提议,请试试这样提出问题,以便推动不落俗套的思维和独立的判断。结果发现许多老师并不能想出什么东西来。其中的某些教师忧虑地认清了这一点,但远不是所有的教师都认清了这一点。

一位地理女教师倔强得令人吃惊,她要求学生做一种专门的图册,迫使他们摘记课本中全部章节的要点并认真整齐地把略图涂上四种颜色。评定作业的主要标准是涂色是否整洁和准确。

这种方法,帮助一些学生能较好地记住了课文的内容。但是,班上求知欲最强的学生、电视台地理知识竞赛的优胜者,却不仅不能在学校里取得最高分数,而且还常常受到教师的斥责,因为他逃避从书本往笔记本上抄写,并对这种无意思的作业方法持怀疑态度。这是

^① B·B·利特维诺夫:《没有找到标题》,1968年,莫斯科,第23—24页。

有天赋的学生与无远见的教师之间冲突的典型例子。毫无疑问,这种冲突压抑了学生创造的主动性。

各种科目和知识领域的比赛及奥林匹克竞赛的使命,是要发现最有才华的学生。但是,由于一系列原因,能够成功的机会不多。在数学和物理方面,可以给学生提出不要求超出学校课程范围的知识,而只要求不落俗套的思维的灵敏和本领。在化学方面,实际上不提出这样的任务。一般说来,对于化学竞赛来说,超出学校大纲以外的知识是必要的。至于象生物学、语言学或者地理学这样一些课目所涉及到的东西,在这些科目方面的奥林匹克竞赛,实际上成了博学者的比赛,而决不是揭示能力和天赋水平。这些比赛的参加者处在不同的条件下。来自受过高等教育的家庭的儿童有着一种优惠,城市学生比农村学生具有较好的优越条件。换句话说,那些比较容易得到超出学校教学大纲的知识的人获得了特权。

在数学的奥林匹克竞赛中,几乎是灵敏性和善于思索决定着一切(有时在这里表现出临时应付的样子)。在历史方面的奥林匹克竞赛中,获胜者是那些知识造诣较深的人。

某些学科在很大程度上带有描述的性质。在人们证明是能够过渡到概括的和理论的认识以前,这些学科要求积累大量的实际知识。

当然,进行历史或生物学方面竞赛的热心者对此表示异议,说在这些科目完全能够提出不只是要求知识,而且是要求创造性地应用本领的问题。

心理测验

国外盛行智力测验、创造性能力的测验。在我们这里,测验还未被应用。天赋和爱好是在劳动活动中和在积极地应用技能和知识的过程中展开的。

作业的范围越是多种多样,显示天赋的可能性就越宽广。如果

班里在精密学科方面有较大或较小才能的学生的不公开等级的话,那么在文学课上就会改变这种情况;在图画作业上,则完全可能把习惯了的相互关系颠倒过来;而化学小组和无线电技术小组,会各自对究竟谁有能力这个观念做出自己的修正。对于天赋的结论,不是根据正式的测验作出来的,而是在个人及其活动的全面研究之后才能作出来。

依据测验结果仓促作出判断会造成可笑的错误。但是,不能说测验方法在原则上是有缺点的,要无保留地抛弃它。对测验结果的合理的评价过程能够给人以帮助,其中包括对于职业的定向。

在当时,心理测验曾引起了不少争论。一些人认为心理测验是测量能力和评价个人品质的一种精确方法。另一些人则否定测验方法。那么,这种心理测验实际上究竟怎样呢?

套用一句著名的谚语,可以这样说:不应当期待心理测验提供比它所能提供的更多的东西。问题自然在于,它们究竟能提供什么。智商的测验,通常包括几十个不大的也不过于复杂的问题,被试者应在规定时间内(例如在60分钟内)完成最大数量的问题,对每一个做对的问题加算一个分数。然后,根据专门的级差表把这些分数换算成智商;一个中等能力人的智商,通常是在100—130标准单位之间。

这些分数说明了什么?它们又测定了什么呢?

应当注意的是,除了完成测验问题的能力以外,还要求某些基本素养,即需要能读、会写,具有地理和算术等基本知识。不识字的人不能完成任何一个问题。然而,他那潜在的智慧能力,可能并不比那些做完题目的人的能力差。把用测验得到的评分加以比较,只对于那些在同样条件下成长和发展起来的人来说才有意义。只有在这种场合下,在完成测验问题中的差别才能说明能力不同。

这么一来,测验的结果到底说明了什么呢?从进行测验的条件来说是清楚的,说的是思维的速度,或确切点说,是思维的机敏性。

规定一个小时完成这些问题,思维速度快的人,自然比脑筋迟钝的人获得了更好的结果。可见,在心理测验过程中,主要的是评价思维的速度。但又不完全如此。

兴趣对于顺利地解答问题来说也是必要的。不加区别地对待测验,会导致被试者不继续努力以达到更高的成果。除了兴趣以外,还需要坚定性。倘若有一些人只准备拿出两分钟的时间去解答问题,而所用的时间多一些就没有耐心了,那么他们未必能得到更高的指数。顽强性有时还能补偿缺乏迅速的理解力。这就表明,测验所反映的不仅是思维能力本身,而且是如兴趣性和坚定性等这样一些个人的品质。

不过,有些具有高速度思维和坚定性、但不集中而又喜欢匆忙作出结论的人们,能在瞬息间掌握问题的实质并立即想出解决问题的办法,然而,他们不肯用力去检验这些想法是否正确。换句话说,被称为自我控制的个性特征同样对结果起作用。

在乌克兰苏维埃社会主义共和国科学院控制论研究所进行的一系列实验中,发现了明晰的规律性。在整个一系列问题中,解决的速度既不依赖于记忆,也不依赖于机敏性。在解决所提出的问题时,被试者尝试了各种途径。如果一个方法不能达到目的就放弃它,以便不继续无效的尝试。但是,又不能过早地放弃一种途径,不然会漏掉解决问题的可能性。换句话说,在一系列问题中,被确定的能力乃是迅速放弃未被证明自身有效的假说,亦即思维的灵活性。

由此可见,智商反映着各种能力和个性品质的总和,同样也反映着知识修养的水平,包括测验训练本身。那些多次经受过心理测验的人比新手们处于更为有利的地位。但话又得说回来,进行4—5次测验检验已经足够了,训练的效力是有限的,第十次试验的结果并不比第五次的结果更好。

在测验问题上还有一种困难,即在某些情况下,不很容易决定哪个答案是正确的。在比较简单的作业中不会产生这类疑问。例如,

向被试者提出,从六种图画中选择出一种来,预先假定说,问题只有一义的答案。心理学家把这种课题称为闭合性的课题。

当被试者本身应当思考和论证答案时,开放性课题往往是非一义的。而且,在这里有时还能成功地找出一个最好的答案,就象在英国心理学家埃森克的著名问题中一样。这个问题是,有一个矮子住在二十层楼上,每天早晨他乘电梯到底楼,而后走着去上班,晚上回家,他乘电梯到第十层,而后再步行上楼,他为什么要这样做?

有各种答案:“减肥”、“锻炼心脏”、“到十层去访友”,这些都近乎情理。但是,正确的答案则是:矮子只能勉强够到十层的按钮,再高一点就够不到了(按钮是垂直排列的)。这个答案应该认为比所有其它答案都好,因为最大限度地利用了问题的条件。而其余的答案,虽然都很合理,但也适用于身体魁梧的人。

再举一个例子。如“请找出多余的词”这个问题:匙子、叉子、铅笔和刀子。哪个词是多余的?自然是铅笔这个词,因为其余所有的词都是餐具。

下面一个问题的答案似乎就不这么明显。布加勒斯特(Бухарест)、华沙(Варшава)、加拉加斯(Каракас)、伦敦(Лондон)、麦连基斯(Мелекес)、努库斯(Нукус)、梯比利斯(Тбилис)和多伦多(Торонто)——哪一个词是多余的?可以去掉最北的城市或最南的城市,可以抽出口最多的和人口最少的城市。标准似乎很多,这意味着答案很多。但很显然,问题的提出者是按城市名称类型选出的,其中反复出现元音字母“а”的有(Варшава)和(Каракас)、“о”的有(Лондон 和 Торонто)、“и”的有(Тбилис)等等。在这个意义上,多余的词是 Бухарест,其中有三个不同的元音字母。这个问题在逻辑上没有同义的答案。

所有对心理测验提出的保留意见,导致这样一个看法:测验方法可能导致错误,不能认为它是可靠的,对待用测验得到的研究结果要特别谨慎。

我们假定,对于某些工作来说,要求智商为120(这就是说在这个职业中顺利完成自己职责的大多数人具有的智商是120)。显然,智商较低的人不能完成这个工作。如果智商高得多,等于160,那将会怎样呢?看起来,有这么高智商的人,胜任工作是不成问题的了。但是,在这种情况下,往往会出现麻烦,这个人仿佛认为他的活动是极简单和悲苦的。他藐视地评判自己的工作。在这个基础上就产生了冲突,这种冲突不止一次地在文学艺术中描述过。

因此,不能把测验结果评定为“最好”或“最坏”。更有利的评价是“适合”与“不适合”。就是说,测验只对于解决具体问题——被试者是否适合某些工作才有意义,而且也不能提供绝对正确的答案。

否定性的结论被证明是更为可靠的。例如,智商低于120的人不能完成某些工作。而对于智商高于120的人来说,结论的可靠性就很值得怀疑了。

智商测验存在的上述缺陷导致了专家们开始深入研究创造才能的专门测验。既然顺利的创造性工作需要多种能力,那么任何一次心理测验在原则上都不可能是绝对可靠的。

探索问题的敏锐性:让被试者在一张纸上记录下与常见物体——比如木头——有关的问题。(有时问题以这样的方式提出:“如果给你这块木料,你准备做什么?”)

思维的迅速:让被试者说出一个同时含有三个定语的词,例如,软的、白的、可以吃的。

联想的敏捷性:说出某一个词的所有反义词,例如,“乾的”这个词或“旧的”这个词。

言语的灵巧性:尽可能多地想出带前缀或带后缀的词。

确定客体范畴的能力:在纸上写下可能用上某一定语的一切物体(例如,圆的)。

多数的分类:发给被试者一张单词表:箭、蜜蜂、鱼、快艇、鳄鱼、鹰、麻雀。要求将这些词分类,区分出尽可能多的种类(会飞的、会

游的、活的、凶猛的及其它东西)。

推出结果 叙述一种情景,要求推想它的结果。例如,“如果雨不停地下,会发生什么事情?”(通常的回答是:“我们全都会被淋得浑身湿透”;“雨伞会涨价”;“把家搬到山上住”;“西藏将被搬迁”,“潜水游泳衣会涨价”等)。

职业的符号 出示常见事物的图画,譬如,电灯。要求列举这个物体所象征的职业(电气工人、教师、科学家等)。

象征性的形成。在一张纸上用竖线和横线画出十二个方格。在每一方格中有一个短句:“人在走”,“飞机起飞”,“愤怒”,“高兴”等等。要求用铅笔素描,象征性地表示它们(但不能用插图形式)。

提问和猜测。给被试者出示某个故事的插图或素材画,要他提出在图画上看不出答案来的问题。同样,人们也向他提出图画所描绘的事件前后的问题。根据测验结果,可以评价联想的灵敏性和思维的灵活性及独创性。

改进物体。要求改进用硬纸板做的玩具——小狗、猴子,就是说,怎样把它做得更有趣和更好玩。这样,可以评价灵活性、独创性和发明才能。

想象。要求从所提出的十个题目中挑选一,写成一个小故事,这些题目包括某些特殊的東西,如“会飞的鳄鱼”,“号啕大哭的美男子”等等。

完成图画。被试者必须完成一张未完成的图画。在这种情况下,可以在图画内容中了解到被试者感情的深度、独创性和创造性想象。

组成圆形和方形。在一张纸上,杂乱无章地画着三十五个圆圈。请被试者把圆作为组成部分,尽可能多地画出各种不同的事物。在图的下面还要写上物体的名称,通常都画成碟子、钮扣、气球、单眼镜和车轮。不平常的图画是画落在人的嘴唇上的苍蝇所看到的鼻孔。也可以用方形代替圆形。这可以用来评价敏捷性、灵活性和独创性。

说出猜想。根据幻想的情境的图画,写出它的可能的结果。“请想象,人用机器拧干床单,床单从机器出来后,已是平整烘干的了。”根据测验结果来评价敏捷性、灵活性和独创性。

设计。让你用标准件——几块彩色纸或马粪纸组成一个图画。内容应当是有意义的,还要给它起一个名字。实验结果是用来评价独创性、造型的信息量和创造性想象等。

在为了评价创造性天赋的程度而使用“敏捷性”、“灵活性”和“独创性”这样的概念时,应当知道,它们在完成上述课题时是怎样表现出来的。

敏捷性是在完成课题的速度中表现出来的,并在所给的时间内,用计算答案数量的方法统计出来的。灵活性是指从一类客体转换为另一类客体的数量。例如回答这个问题:“对于装过食品的罐头盒来说可以想出几种用途?”被试者说出了锅和碗。在敏捷性的评价上,这是两种不同的回答。然而锅和碗都是能盛液体的容器,因此这种回答在灵活性的评价上只能算一个,因为在这里没有从一种类型转换成另一种类型。

独创性是根据同类群体(例如同一个学院的大学生,同一个学校的中学生)的某种答案的密集程度来评价的。如果有15%的被试者作出了相同的回答,那么,独创性评分等于零。如果作出某个答案的被试者少于1%,那么,他的独创性可评为4分,即最高评价。如果是1—2%,就是3分。

联想的独创性,一般同创造性潜力是一致的,只要这种联想不是过于荒诞的。如果想出答案的人们少于被试人员总数的0.5%,他们反而不属于特别有天赋者之列了。

可见,测验结果的评价并不是太严格的:在这里,似乎是实验者允许这样做。获得最高分数的大学生,是否后来真的成为创造性工作者呢?要回答这个问题,需要等待几十年,同时要在整个时间中对被试者进行观察。

对这些测验方法应该持有合理的怀疑态度,同时必须明白,为了提高测验的可靠性,有时只要做一些不很显著的、不大的改进就足够了。

运用测验的结果,暂时毕竟只对心理学研究者有益,而对于实际应用来说不是十分有效的。

用文字表达的最好的测验结果,是在严格测验情况下、在规定时间内取得的。在解决空间视觉问题时,与家庭最大限度相似的环境以及没有时间限制会带来最好的结果,其原因还不清楚。可见,应当更深入的研究一般方法论。没有这种理论,研究人员是盲目地工作。然而,在工作过程中,心理学家们终于得到了实践和经验。这就能够迅速而正确地评价新的思想和建议,这些思想和建议推动着研究人员显示出创造能力。

发表论文的数量是创造潜力的一个标志

这方面暂时还没有理由充足的挑选方法。所以只好乱猜一气,或者采用一些领导人员的经验方法,这些领导人员对找到具有创造性的天赋的研究人员感兴趣。

对于根据论文数量来评价工作人员的创造性潜力,现在还要补充一点,即“被引证率”(所发表的著作在其他作者的著作中被引用的数量)。被引证率消除了用算术计算论文时不可避免的错误。数学家伽罗华年青时在决斗中死去了,他为大家留下一份手稿。这份手稿在他死后才刊载出来,它被引用了几十万次。生理学家、解剖学家比沙死于28岁,他留下的论文很少,但在200年后的今天仍在继续引用它。

被引证率毕竟还不十分可靠。可见,必需不仅要计算引文,而且还要考虑到引证的动机。这些动机究竟是什么呢?

引证的第一种类型,是力图列举所有从事研究某个课题的人,以

便表明自己具有渊博知识。它的另一种动机是出于对领导者假想的评论者和论敌表示尊敬的需要。这种引证只是提到某人从事某个课题研究。详细的引证包括大段转引甚至复述论文,都只给一分。

引征的第二种类型,是引用公式、计算公式、实验方法、诊断和治疗方法。换句话说,就是利用某人所得到的实际科学成就。这种引证应被评为十分。

引征的第三种类型,是对所提出的思想的研究和发展。这种引证,应当给思想的提出者评一百分(从10-100的分数只是大概的数字,应当使之更准确)。

除了计算总分数以外,还以所取的总分数为分子,以发表论著的总数为分母,来统计科学共鸣的指数。例如,某科学家发表的论著一共是10篇,被援引的次数为34次(自我引证不计在内)。其中,第一种类型的引证为32次,第二种类型的引证为2次,第三种类型的引证一次也没有。全部分数就是 $32 + (2 \times 10) = 52$ 。用这个总数除以发表论著的次数,则得出的商数为5.2。

追求在刊物上发表论文的数量,有时会导致一种不好的现象。学者们把同样的科学成果稍微改变一下标题和略微改写前几段之后,就在不同的出版物上发表。然后,从三次发表过的论文中摘要地写成一个提纲编入各种学术会议、讨论会的“著作”之中。同一论文不甚恰当的改写稿又塞进了某个部门所编的文集之中。

结果便是,公开发表著作的数量一味地泛滥开了。

评价能力的经验方法

经验证明,采用某些评价能力的方法是合理的。例如,一位有名的工程师介绍了八种方式,帮助他选拔年青而有才能的研究人员。

(1)询问前来的应试者,他是否认为自己具有创造性天赋。通常人们在这方面是冷静地评价自己的,况且他们也不会欺骗中得到好

处。因为他们明白对于一个无才能的人来说,占据一个要求有创造性思想的位置(比如通往总工程师的位置),多少是有点冒险的。这个方法的缺点倒在于另外一面——许多人不了解自己的潜力。

(2)弄清楚应试者的所取得的发明专利和论文的数量(概括性论文和例行的实验总结不计在此项目内)。

(3)如果应试者新参加工作,还没有个人著作,则应查明其思维的非公式化程度。可以让他回忆在大学生时代感兴趣的和产生特别美好印象的那些实验。根据他的叙述能够判断出,他是否认为解决难题要比简单地熟记事实更好。应该注意到,有天赋才能的人爱谈论课题中没有很好研究的和不清楚的方面,这与没有天赋才能的人不同,他们只说大家都清楚地懂得的东西。

(4)必须检验应试者运用自己的视觉想象达到了什么程度。有天赋的人们在技术领域中能广泛地运用思维过程中的视觉映象和概念。映象总是包括许多详情细节,它能帮助回忆并将许多因素的组合同简化。

(5)下一步是判明个性趋向。有的人身体好动,喜欢运动;有的人热情洋溢,热爱音乐。而在技术方面具有潜在天赋的人们则能从智力活动中感受到愉快。

(6)在个别谈话中涉及到某种职业问题。有的应试者很愿意援引社会地位高的人物的意见,引用权威的文献资料,但不愿说出自己的见解。这样的人可能具有很高的智商,但是,在他那里发展创造能力的几率很小。

(7)向应试者提出具体问题。物理系的毕业生拿到这样的问题:一颗子弹从步枪枪膛中射出,要求测出子弹最初5米的射速(答案的精确度到0.1%)。

有创造性天赋的人们通常会提出许多想法,包括玩笑式的想法。让猜测的范围逐渐缩小,直至得到一些解决实际问题的思想为止,尽管还不是最终提高到完美的程度。具有代表性的是,有时在谈话结

束时,容易入迷的来访者忘记了来访的直接目的,而答应再思考随便什么问题。他们不怕说出自己的推测,甚至不完全是对答案有用的猜测。思想的数量最终会转变为质量。而创造能力差的人只是说出他绝对相信的思想(这类问题,对实验室领导人的创造能力来说是最好的测验)。

(8)将已证实有创造才能的人员介绍给应试者,建议他们交谈各种专业问题。如果过了半小时,交谈者仍然热烈地讨论自己的构想以及使之具体化所遇到的困难,那么可以大胆地将他列入编制中。如果谈话没有使应试者感到有兴趣,或者较早失去了兴趣,那么,这个应试者多半是没有创造天赋的,尽管他可能具备其他有益的品质。

能力和智慧

让我们想象这么一个人,他天生具有上述全部能力,并且还能够有才能的教师指导下努力发展这些能力。可以说这样的人是有天赋的,甚至是天才。但是,这是否意味着他同样是有智慧的呢?什么是智慧和愚笨的品质呢?

测量智力的统一标准想必是没有的。当人们谈起某人有智慧时,这种评价在不同的场合下是根据不同的标准作出来的。人们可能正确理解复杂而混乱的情境并说出完全公正的判断。但是,在极其复杂的情况下,最好是不表示意见。因为某个人的话虽然正确,但不适当。所以大家就异口同声地称他的行为是愚蠢的。但是,这不是因为他的判断不深刻或者有错误,而是因为他的忍耐性不够。不够沉着或者掌握不住分寸的人可能被评价为愚蠢的。(没有什么比不受欢迎的智慧更愚蠢了——爱拉兹姆·洛捷尔达姆斯基^①这样写道。)

^① 爱拉兹姆·洛捷尔达姆斯基(Эраэм·Роттердамский 1469—1536), 荷兰人道主义学者、作家、语言文学家——译者注。

过高的自我评价,通常归咎于智慧的缺点,但是对个人潜力的估计不足,又常常被称为愚笨。

能力和智慧远不是一回事,而且智力的评价不是依据一个标志,而是依据许多标志进行的。不论是产生思想的能力,也不论是批判地自我评价的能力,还是自身判断的深度都不是决定性的标志。在某些情况下,人们把智力的灵活性,即能够很快抛弃错误假说,不固执于丧失成功概率的地方的能力提到首位。但这并不是智慧的主要标准。

智慧是不能个别地、互相独立地测定品质的综合体。正是这些特征的相互作用确定着行为的合理程度。个别得到的品质,不是在协同作用的情况下显示自身的。用文字形式表达的智慧定义恐怕是没有意义的,并不能弄清楚智慧是什么东西。智慧的绝对尺度是没有的,有的只是关于某个人群、某个集体的智慧的某种取平均值的概念。由于跟这些思维的平均值作了比较,人们才能评价个别人的智慧。

通常,人们用“智慧”这个词表明不同的个性特征,并划分出四种智慧:

概念性“智慧”。这种智慧使得有可能很好地解决逻辑的、数学的和语言学问题;

审美性智慧。这种智慧表现在力求认识事物的形式,对其原因并不总感兴趣,而且几乎无论什么时候对它们的实际应用都不感兴趣;

社会性智慧。这种智慧与作出决定的特殊的敏锐相联系。这些决定涉及人类的命运,规定着目标的等级和对价值的理解。

工作的、生产的或工艺性的智慧。这种智慧使得有可能在每一种场合下都明确地提出,什么是需要做的,有什么样的技术可能性、现有力量和手段(包括个人肌肉的能力),并能耗费最少的气力和时间最好地完成工作。这种智慧在水果采摘者、猎人、渔夫、畜牧家、农

夫和手艺人的劳动活动中产生并巩固起来。它在解决具体的物质生产任务中表现出来,无论这些任务看来是多么地简单。难怪人们在谈到某些人时,不是简单地称为“宝贵之手”,而是称为“智慧之手”。这种智慧可以称为是实践的,从古希腊“工作”一词而来——如果这个词不是已经在别的意义上被使用的话。因此,在我们谈到“工作的智慧”这个术语时要强调指出,正是这种生产的、工艺性的智慧成了其他各种智慧的先声和源泉。其他智慧都是从它里面分化和发展而来的。

显然,上述四种智慧不可能在纯粹形态下遇到。每个人在不同的比例和关系上都具有这四种智慧。概念性智慧指数低的人往往具有高度美学或社会性智慧,同样能在艺术、社会活动和教育等方面取得成就。

正因为构成智慧的因素是很多的,所以,同样的人在一种情境下被证明是有智慧的,而在另一种情境下则不是很有智慧的。在一些场合下,需要某种他们所具有的智力参数,而在另一些情况下,则需要完全不一样的品质和特性。

在对人工智能系统的评价中要注意以下一点:如果系统不具备许多各式各样的性质,那么系统就不是有智能性的。它无论如何都不能很好地证明定理或解决问题。“智能性的”这个术语反正总不能应用于它身上。我们只能称这类自我组织的系统是有智能性的:它不仅适应环境,而且还作出适应的标准,并能挑选出最合乎理想条件的(或可以接受的)东西,还能在环境变化时灵活地用别的东西代替它。

因此,“机器能不能思维?”与“机器是否能成为有智能性的?”这两个问题,在逻辑上是完全不同意义的。

在最后一章里将要详细地论述思维的机器。现在我们只指出,上述创造能力的各种判断方法是不完善的。难怪负有揭示智慧和创造性天赋使命的测验会接连不断地出现。这也是对使用现有方法不

满意的直接后果。

还有一些研究人员则按照另外一种途径进行研究。按照他们的意见,如果不从测验结果出发,尤其是不从教学学业成绩出发,而是依靠生理学资料研究性格和气质特征、社会和艺术的兴趣的话,就能颇为精确可靠地预言未来的创造成就。

这些研究人员采用生理调查和专门的调查表,并认为自己的方法在不远的将来是更有希望的。因为创造性成就不只依赖于智慧的天赋,在其它不同条件下,还依赖于个人的非智力的特性。

创造性个性

以前在对创造的研究中只限于艺术和科学活动。现在愈益通行的一个观点认为,创造与劳动是分不开的。在对创造的研究中存在着一个关键性问题,它使所有其余的人都为之费尽心机。这就是关于创造的本质的体现者、关于创造的个性问题。所有其它问题与这个中心问题相比较,都处于从属地位。

创造性潜力和心理健康

关于天才与丧失理智有血缘关系的奇谈怪论至今尚未绝迹。有这样一种观点,认为创造性能力与心理病理学的特征是相缔合的。但是,还有另一种意见,认为创造性素质在某种程度上是每个人所固有的,而且只要创造性潜力一实现,不管其范围如何,都使人在心理上处于正常状态。一些精神神经病学家认为,借助于唤起病人创造性能力的精神神经治疗,应当是心理疗法的全部目的。他们把创造性能力的培养比作使神经官能病患者养成克服对他们来说困难情境

的行为的心理治疗程序。培养解决日常问题的战略方面的课程,加强了人的心理稳定性。在这种情况下,起主要作用的并不是所获得的知识,而是有可能变换策略和使行为正常化的灵活性。根据这种观点,“个人创造性天赋”与“正常人的心理”的概念的意义是相同的。

在心理方面,这种正常的个人是什么呢?

早在上一世纪,维也纳外科医生比利洛特就得出结论说:正常心理的人在各种形式的活动中都是易动感情的,无论做什么都不是冷漠无情的,而是对任何工作倾注以热情。

在许多“心理标准”的定义中,“比利洛特标准”最简单实用。诚然,它还需要两个更准确的说明:易感性在任何活动形式中都应当是相称的,就是说,人在高兴的情境中欢乐,在悲伤时忧愁,而不是相反。微弱的刺激引起微弱的反应,强烈的刺激引起强烈的反应。

创造性个性的某些特征

具有创造性天赋的人们通常具有高度的智力。当然,智力和天才之间并不存在着直接的依赖性。“存在着智力的阈限”——智商为120。低于这个阈值,创造能力是不能实现的。但是,比它更高的智商的增加,也不会对人的创造机会有任何增加。^①

创造性个性的特征是准备冒险。这个特征是根据这样的情况而来的,即具有许多思想的人,应当有胆量把它们大声说出来。但是,因为喜欢广泛地讨论并在信息不完备的条件下作出决定,所以更多地承担错误风险。“思维的大无畏精神”正是允许说出猜测来,甚至在这种猜测的真理性尚未完全证明的情况下说出来。无才之辈所达到的安宁与信念正是由于只求与养成他平稳的习惯的作业打交道。

^① T·埃津格:《请测验自己的能力》,莫斯科,1971年。

天才则不把自己局限于一种职业、一种选题、一门科学学科和一种风格之内。他不怕超出习惯了的东西的界限。

易冲动性、阵发性、意见和评价的独立性被认为是创造性个性的标志。

在大学读书时,这些人对教师和学者们的教学大纲显示出批判态度。他们自己决定研究什么样的课程和什么样的选题。

伟大的生理学家巴甫洛夫在《传记》中回忆到,在他求学的宗教学校中,全部5分并不认为是令人羡慕的成绩。这是很平常的现象——许多人都学得很好。但如果学生在一两门课程上学习得很出色,而在余下的课程上学得不好,这就迫使人们把注意力转向他——这是不是天才?因为创造性个性特征之一是极其喜爱在使他感兴趣的那一领域里劳动。

另一些是对有高度天赋的人们的研究,在他们中间发现了出乎意料之外的特征。问题在于,这些研究带有经验的性质。因为没有对它们详细研究的理论,所以就始终没弄清楚哪些特征是基本的,哪些特征是次要的。而且意料之外的东西又往往是不可解释的。例如,一个研究小组发现,在创造上有才能的大学生,他们的父母往往会演奏各种乐器和系统地阅读一些科普作品。这些大学生(物理系或生物系的)在童年时代,宁愿与比自己年幼的或者比自己年长的孩子相好,而不能与同龄者和睦相处。

对“游戏”的爱好,也是有天赋的人们的一个特点。他珍视幽默,对滑稽是富于敏感的。在对幽默和机智所进行的专门测验中,一般地说,都是显示出了优等的结果。

幽默感是与一些极为重要的个性特性相结合的。如思维的广阔性、联想的敏捷性、“思想游戏”的大胆。这些是难于加以定义的性质,让我们用实例来说明它。

在学术会议和代表大会上,参加者常常用有趣的寓言作严肃的发言,同时不怕在解释中插入笑话。但另外一些人,好象受到什么东

西的拘束而做不到这一点。看来,差异是表面上的,但是其原因是十分深刻的,在于创造个性极其重要的本质。

企图模仿那种随便的和内心自由的作风,会造成放肆和愚蠢作风的印象。因为作风正是由于内心解放涌现出来的,所以没有它,就不可能有创造。它要求自信心、自尊心(不是自命不凡)和善于在讲台上讲话。

需要有逾越思维的习惯范围和有限视野的能力。这种能力不仅在职业活动中充分表现出来,这是个性性质,而不是思维的特征。

创造性个性还有一个卓越的品质——独创性,但又不是过分奇异,不是竭力强调自己的特殊性。这些人在复杂紧张的情境中,善于自我觉察,不忙于作出最后的判断,贴上一个标签(习惯于过早的绝对的判断,限制了对新事物的敏感并使个人的经验逊色)。他们的特点是热爱生活,兴趣广泛,强烈的感受性和求知欲。

善于集中注意,并且长期地把注意坚持到某一个题、选题和难题上,这是成功的最重要条件之一,无论说到什么问题都是如此。当人们问牛顿,他是怎样得出自己的著名定律时,他回答说:“很简单,我只是无时无刻不在思考这个问题。”巴甫洛夫同样说道:“不停地思索”是重要成就的前提。坚忍、顽强、目标明确——没有这一些,创造性成就是不可想象的。

能创造性地独立思考的人,其特点是要求严格,而且不只限于自己的职业范围之内。他不满足于没有把握的资料,来自第三手的模糊不清的复述,而是力求更准确的说明,弄清原著,查明专家们的意见,知道这些意见的依据何在。他在各方面都想得到最本质的东西。如果传递给他的信息有矛盾、逻辑上不连贯和牵强附会,那么他就表现出批评,甚至吹毛求疵和持怀疑态度。

所以,他常常为此请教有详细解释的大百科全书,而且为了找到所需要的词在别的文章和解释上耽搁,直至弄清楚资料为止。为此,他把辞典拿在手里长久地翻阅着,以便读到某个新词。总之,阅读辞

典对他来说,不能认为是没有道理的事情。

在第一章里已经提到了创造性个性的这种特征,就是善于在对别人来说都很清楚的地方找到问题,即寻找和提出问题的能力。数学家们说,天才的几何学家能作出定理,能干的几何学家能够证明定理。这种格言是正确的,但又不永远如此。因为还有这样的问题。它不能清楚地叙述,暂时无法解决。

教科书一般是从严格的概念定义开始叙述某一个题目或问题的。而在认识过程中,所提出来的正好相反,只是由于许多困难的研究才渐渐地愈加清楚地认识概念。运用某些不很明确的概念的能力也是创造性思维的特征之一。

创造性个性的项目还包括另外一些特征,这些特征造成了交往中的困难,引起了同事们、亲近者和教师们的不满。在这里,这些品质被认为是对公认的真理的怀疑、对抗和不愿意接受传统的习惯。对工作的迷恋以至不问世事,造成了把人与人之间的相互关系看作好像是次要的东西的状况,这种状况又往往不是周围的人们所乐意接受的。

创造性个性所特有的对自我确定的高度追求有可能采取不令人愉快的,甚至是怪诞的方式:对别人成就的嫉妒,对同事(同学)的羡慕和怀有敌意,对周围的人们的傲慢的、含有敌意的、使人难堪的态度,只叙述自己的观点和理由,不承认同事们和“竞争者”的功绩等等。甚至连如此优秀的德国学者赫尔姆霍茨也抱怨这种情况,而且他还发现了一个规律:依据对待对手的粗鲁行为的强化程度,可以在一定程度上判断本身成就的规模^①。

在关于底德洛斯神话中讲了这么一件事情:底德洛斯的侄儿和学生名叫塔尔,他发明了锯,并将锯演示给老师看。底德洛斯对他宣布这不是发明,只不过是“小刀和矛刃的简单的结合”。然后,怀有嫉

^① 赫尔姆霍茨:《医学中的思维》,莫斯科,1907年。

妒心的底德洛斯利用时机把侄儿推下深渊。(在奥维捷姆讲的神话中有点走样,说发明家的庇护神秘乃尔瓦女神——罗马人称为雅典娜——不容忍这个青年人毁灭,把他变成了一只沙鸡)。但是,这没有使底德洛斯逃脱被揭露、审判和判处死刑。在底德洛斯逃到克里特岛之后,他在那里为牛头人身怪物建造迷宫,把发明锯子的荣誉攫为己有。

美国作家威尔逊的长篇小说《在黑暗中生活》中指出,“推下深渊”这类事情现在不是直接地进行,而是更为精细地进行了。

在只承认创造性活动是被看作赚钱的工具的社会里,有才能的人们往往不能得到对自己劳动的充分理解和应有的评价。

心理学家杰洛尔所收集的事实,雄辩地证明了美国工业实验室里创造性的人们所处的地位。他统计了被采用的提案有多少是属于科学技术实验室人员中每一位研究人员的,而且这些正好与业务的推动有关。结果是被采用的提案越多,沿着业务阶梯上升的人越少。杰洛尔在对教员们的调查中还查明,创造潜力越大的人,其业务鉴定就越差。

在研究了一个公司的工作人员的个人事业时弄清了以下问题:在过去,谁的活动给公司带来的利益最大,这个工作人员就濒于解雇的边缘了。有时正在他们提出“宝贵的”建议以前不久,主管当局就准备解雇他们了。

美国心理学家们从这些事实中得出了过于仓促的结论,断言有创造性天资的人们,一般是不好列入集体之中的,因为他们无秩序,外表上不守纪律,有时疏忽大意和不负责任,会做出孩子般的狂妄行为,有时又过于好幻想,有点古怪,时而给人以二流子的印象。

这些作者没有考虑到各种社会因素,在某种社会所采用的价值系统,社会对待创新和传统的态度,对待越出常规的探索和走向革命性的改革的态度。在不把发财致富作为主要目标的社会里,创造性个人出色地列于集体之中,因为集体也可能是创造性的。

独创性

什么样的创造性个性的特征才是主要的决定性的特征呢？这很可能是智慧和心灵的独创性。显然，这个品质比其它特征更为重要，因为任何智力缺乏这种品质就不能发挥出来。为了怀疑公认的东西，为了建立更好的东西而去破坏，思考谁也不去思考的问题，在没有精确的逻辑证明时相信自己的直觉，独创性都是必要的。

需要想象的独创性，为的是提出现在不能达到而以后力求达到的东西，为的是使自己的意见与大多数人相对立，如果有必要还会与他们相冲突。

普希金关于独创性正是这样写的：“这是高度的独创性：发明的独创性。在那儿，渊博的计划包含着创造性的思想。”^①

正是这种“思想的大无畏精神”，使得有可能不回避感知和注意到处在某种情境下的全部事实，清醒地注视着事变并估价它们，不诉诸自欺，全面彻底地考虑到它们并作出结论。纵然结果搞出了一个出乎意料、异乎寻常甚至离奇古怪的东西也无妨。

从上面所列举的，仅仅是统计地标志着创造性个性的品质出发，我们着手研究具体的例子。瑞士心理学家容格坚决主张，创造性个性不怕在行为上显示出与自己的秉性相对立的特征，这与畏惧并抑制许多动机的平常人不相同。当然可以推测，这种对立性在具有最高创造潜力的人们那里会强烈地表现出来。对爱因斯坦传记的研究证明，他本质上具有明显的双重性。

这是一位仿佛亲临于创造行为之中细察的具有理解一切的眼光的明哲的老人，同时又是一个终生保持着五岁小孩首次看到罗盘的

^① A·C·普希金：《关于书信片断、思想和观察的材料》，全集10卷本，第七卷，莫斯科，1958年，第67页。

那种惊奇感的孩子。

非凡的、几乎难以置信的聚精会神,完全陷入沉思,同时又有广泛的兴趣,对感知印象的“开放”,准备答应人数众多的求助,善良又仁慈。

这位在交往中令人愉快的、生动的和机智的交谈者,却从孩童时代就爱好离群独处:“我对社会正义的强烈渴望和社会责任感,与我没有对别人直接接触的要求这个事实,形成了一个对照。”^①

他兼有智慧与逻辑思维的确切性和学者的美学鉴赏力,以及为了重新表达一般原理而完成思维的飞跃的必要的信念。然而又不同于在经验与理论之间的逻辑的归纳法。他表述了许多思想,但这些思想的来源往往又不是逻辑的,而是美学性质的。基本公式过多,以及对基本原理的解释在美学上的不协调性,比实验与理论之间的一致,更使他焦躁不安。正是这一点刺激着他的思维,迫使他寻求摆脱一切多余的东西的条件。

他不承认官方教会和各种教义,然而又与独特的宗教信仰和睦相处。有一次他自称道:“我是一位深情的宗教无神论者。”

这位科学的革新者同时又是一个不倦地注意着物理思想继承性的保守分子。他不只一次地强调,相对论——世界观进化中合乎规律的一步,是几百年间准备好了的一步。

在他的科学研究中,毫无疑问表现了矛盾的趋向。他在连续统观念的发展中带来了巨大的贡献,这极其明显地体现在场的概念中。他又是量子物理学的创始人之一。

爱因斯坦清楚地了解这种双重性。当人们指责他在自己的理论中,试图把实验主义与经验主义结合在一起时,他回答说,在这两个极端之间的摆动似乎是不可避免的。

高度的抽象性,同时又追求可观察性,这是爱因斯坦的思维所素

^① 参见《爱因斯坦文集》,第三卷,商务印书馆,1979年,第43页——译者注。

有的。他很晚才开始说话(三岁时),语言也学得不好。而空间视觉思维又使得他能得出随后用言辞表达出来的结论。对于视觉映象思维的爱好,在他惯用的思想实验中显示了出来。(他想象处在不同空间里的时间示度,光讯号到达观察者的途径,飞驰的火车和雷电闪光的位置。)

美国的科学传记作家霍尔通编辑了这本爱因斯坦《心理传记》并表示了下面的想法:物理学只是看上去象一门完整的科学。在平稳的表面下,相互对抗的潮流在激荡。普通的科学家遵循其中一个学派,并在其基础上解决日常的课题(“在木板最薄的地方钻孔”)。而天才仿佛是把不相容的倾向和思想吸收于自身。因此,天才的学者乃是反映科学发展主要矛盾的一面镜子。

科学的创造和艺术的创造

创造的阶段

很久以来,人们就把创造分为科学的创造和艺术的创造。艺术的创造过程通常划分为三个阶段:构思;由构思转变为深思熟虑的计划;计划在物质形式中具体化。创造过程的这种划分,只是概括地反映了它的结构。实际上,阶段的固定次序是不存在的。如果由此得出结论说,后一阶段只能在前一阶段完成以后才开始,这是不准确的。

每一阶段都是创造过程的必要和整体的组成部分。但是,它们经常是相互渗透的。因此,在完成阶段中似乎加入了对原初构思的修正。艺术家创作活动的结果,对他自己来说,在某种程度上是突如

其来的,不可能是预言或事先“看出来”的。

对个别阶段的分析还是有意义的,因为最终所完成的作品的各个组成部分,例如,在文学中的构思、主题、情节和结构,是与创作的主要阶段相适合的。

人们也把发明家的活动精确地区分为这样三个阶段。至于涉及到科学理论创造问题,那么,在这里就依据更为复杂的阶段划分了。科学家的创造过程区分为四个阶段:准备、潜伏、顿悟和检验。有时,人们认为第四阶段不是检验,而是完成。

加拿大内分泌学家、应力学说的创立者塞利尔把科学创造过程分为七个阶段,与生殖过程的各个阶段非常相似:

恋爱或情欲。

“科学发现的首要条件是对知识的强烈的兴趣、热情、欲望和对真理的追求。为了克服各种困难和障碍,这种追求应当是极其强烈的。”

授胎。

科学家的创造潜力无论怎样巨大,如果他不用那些在学习与观察的进程中所得到的具体事实的知识来进行“授胎”的话,那么他的智慧依然是“无生殖力”的。

怀孕。

在这一时期内,科学家孕育着思想。甚至最初他可能没有意识到这种思想。

痛苦的产前阵痛。

当思想完全发育成熟时,科学家感到有一种不舒适。这种独特的“答案临近感”,只有真正的创作者才能体会到。越是以往没有体会过这种感觉的人,越容易产生这种感觉,就象一个人痛苦地想起某个使他思念的人的名字的情境那样。

分娩。

与真实的分娩所不同的是,新思想的诞生,不仅不使人疼痛,而

且始终感到愉快和满足。

查看和检验。

为了证实新生婴儿的生命力和有无畸形,人们总是立即检查他。这在新生的思想方面也是一样的:人们使它受到逻辑和实验的验证。生活。

在新思想受到考验并证明了自己的生命力之后,它开始独立生存并有可能被采用。

许多研究者认为,科学技术问题的解决可分解为弄清问题、分析问题、提出思想以及验证和选择思想几个阶段。

把上述内容与许多别的图解相对照,便可能作出这样的推论:原来被称为创造行为的,就是被简单叫做“解决问题”的东西,它们具有同样的心理结构。我们把这种结构作为相对五个阶段提出来。

I、知识和技巧的积累,对于明确地了解 and 提出问题是必要的。明确地提出课题等于任务解决了一半。

II、聚精会神地努力探索补充的信息。如果课题还是没有得到解决,那么就着手进行下一阶段的工作。

III、转向另外一个科目或领域,表面上似乎离开了所研究的问题。这是潜伏的时期。

IV、领悟或者顿悟。这倒并非总是天才的思想,有时只是非常简单的猜测。表面上看来,领悟是逻辑的中断和思维的飞跃。在具有高度天赋的人们那里,这个飞跃是巨大的。不过,在任何创造性行为中,甚至在学生解答算术题时,也有这样的中断。V、检验。可见,如果说科学创造和艺术创造的各阶段并不完全是一致的,那么,大部分也是相似的。这特别是和下意识的潜伏和醒悟阶段有关。在艺术创造的构思阶段与科学创造的提出问题阶段之间也有同样相似之处。

两千多年以前,柏拉图向自己的学生们提出了一个问题:“可以用什么样一致的和有次序的运动形态来解释所观察到的行星的运行?”为了提出这个问题,柏拉图的注意力应当从他周围的一切现象

转向天空。他从天空里所有星球中选择的又恰恰应当是行星。选择好行星以后,他要注意的又不是它们的光亮和闪烁,而是它围绕恒星的运行状态。只有这样,问题才能提出来。那么,用什么方法可以预先测定人的这种选择呢?社会的需要、个人的志向和偏爱都在影响着科学家的思维。毫无疑问,这里同样有美的鉴赏力在起作用。

1905年,爱因斯坦发表了《论动体的电动力学》这篇论文。这位伟大科学家的许多传记作家认为,推动爱因斯坦产生新思想的是“未能成功”的迈克尔逊——莫雷实验。这个实验未能找到以太风。但是,另一些科学家传记作家却坚持认为,新思想的来源不是逻辑的,而是美学性质的。

有专门计算在磁场中移动的导体中的电流强度的方程。如果导体不动,而磁场运动就要用完全另外一种方程。然而,在这两种场合下,所得到的电流强度是同样的。这种不对称现象深深地损伤了爱因斯坦的美感,后来他证明,在相对论的范围内,可以用同一公式解答这两个问题。^①

审美鉴赏力和敏锐的分析性智力的结合,是物理实验家迈克尔逊的主要特点。爱因斯坦是这样评论他的:“迈克尔逊博士是科学实验界中最伟大的艺术家之一。”^②在这里,并不是在转义上使用“艺术家”这个词的。迈克尔逊的传记作者也这样叙述他的工作:“科学和艺术创造的这些成果使想象力为之惊倒。”^③而且科学家本人对此也知道得很清楚。迈克尔逊在《形态分析》的报告中指出:“……这个选题要求研究者具有学者的分析的智慧和艺术家的审美知觉和诗

① 参见《爱因斯坦文集》第二卷,商务印书馆,1977年,83—84页——译者注。

② B·德日夫:《迈克尔逊和光速》,1963年,莫斯科,第146、150、122页。

③ B·德日夫:《迈克尔逊和光速》,1963年,莫斯科,第146、150、122页。

人的形象性语言。”^①

在科学中不仅需要审美力,而且需要幻想和想象,这并不比在艺术中需要得少。美国物理学家里奇坚决主张,在工作过程中,有时需要这样来思考:他自己好象是一个电子,或者想象为光线,其反射需要测量。而日本艺术家北斋^②也是这样说的:为了画好一只小鸟,需要自己成为小鸟。

艺术和科学中的创造过程

在文艺复兴时代,兼有艺术家和科学家天才的人是不罕见的。列奥纳多·达·芬奇就是一位著名的科学家、工程师、发明家、艺术家和雕塑家。关于他是音乐家和歌唱家方面则说的很少。但是在这一方面却可以看出他的强大的个性特征:列奥纳多·达·芬奇被认为是第一流的男高音歌唱家。

这对于主张不应当断然地使科学创造和艺术创造的机制对立起来的结论来说,是一个有利的论据。每一个中小學生都要替自己重新“发现”毕达哥拉斯定理,对每个人来说,这个定理在所有的语言中都具有同样的意义。至于对哀诗或十四行诗来说,每个人则照自己的方式去理解了。一些学者不是在创造过程的结构中,而是在人对现成结果的领会中,看到了科学和艺术之间的区别的。

有时,这种差异可以归结为:科学家局限于严格的逻辑和事实的框框,而艺术家则是绝对自由的。越是有天才,就越少听命于那些只是墨守成规的匠人才必须遵循的规律和法则。然而,艺术家究竟是不是这样自由呢?

必须在违背规律、原则、定理以前就将它们掌握好。诗人要比其

① B·德日夫:《迈克尔逊和光速》,1963年,莫斯科,第146、150、122页。

② 北斋(1760—1849),日本雕刻家,素描画家——译者注。

他创作者更受语言规律和传统的限制,他在规律和传统的范围内可以创造任何新东西。诗人的创造和他的自由都服从于语言规律。对于诗的陈旧传统的反抗行为会导致新东西,然而这些新东西将来又同样会成为传统。

因此,艺术家的自由和科学家的拘谨,原来只是一种错觉,在这里不应当在科学和艺术的创造过程中去寻找差别。美国作家埃德加·波回忆起《乌鸦》这首诗的创作时说:“我的作品一步一步前进,直至结束,都有解数学学习题所固有的那种准确性和严格的合乎逻辑性。”而数学家们则坚决主张,他们的科学不仅要求“严格的合乎逻辑性”,而且还需要想象和幻想。

人们常引用德国数学家希尔伯特关于一个不走运的学生所讲的话:“他成了一位诗人。对于数学来说,他的想象是太差了。”

艺术家的活动成果表现着他的内部状态和他的世界的幻影。而在科学中,现成的结果并不依赖于科学家个人。许多人认为,这是艺术创造与科学创造的主要区别。但是,如果在科学发现的内容与通向它的途径之间划出一条界限的话,那么就会发现,这种途径甚至在所谓同样发现的情况下,也是独特的。在优秀的科学成就中,毫无疑问反映了科学家的个性特征。

根据美学家(斯陀洛维奇等等)的意见,幽默感和机智乃是人的艺术鉴赏力的表现。大家早就知道,机智不仅仅是在笑话中有。疑难问题的解决、技术思想和科学假说都可能是机智的。“机智”这个术语的“迁移”对于技术的处理方法和科学假说的评价来说,并不是在术语学上不合规律的。任何问题都可以用各种不同的方式解决。而只有意外的、新奇的、同时是简单的、简洁的和经济的解决方式,才可以被人们称为是机智的。在这种场合下,机智不伴随有笑声,但是毫无疑问,它表现出审美的享受。这个判别标准乃是把答案当作是机智的下意识的根据。“机智”的术语不属于科学成果的真实性的评价,而是属于获得结果的方式的评价。

创造性地解决问题常常与将相距甚远的现象作意想不到的比拟联系着的,而这些现象从表面上看来又似乎并没有任何相似之处。

德国化学家凯库勒对自己发现闭合碳环即苯环结构式,是这样论述的:

“我坐下写一本教科书,但是我的工作没有进展,我的思想陷入遥远的某个地方。我把椅子转向炉火并打起瞌睡来,原子又重新在我的眼前跳跃起来。这一次不大的一群原子谦逊地靠在后面的位置上。我的意识的眼光现在能够辨别出整个象蛇一样弯曲盘绕的许多东西。瞧!其中一条蛇咬住了自己的尾巴,好象戏弄的样子,在我眼前转动起来。仿佛是突发的闪电唤醒了我,这时我把从假说中得来的结果再行加工,用掉了这一夜剩余的时间。”^①

现在,常常引用凯库勒纪念祝词中这一段话。为什么恰恰是蛇成了分子的环形结构思想的象征性表现呢?会不会是这样一种情况:当梦境中提示的讲述不是直接的,而是在象征性形式中回忆时,发生了在催眠实验中那种类型的变形?蛇是中世纪炼金术的标志,这种情境会不会与此有关?或者这件事与凯库勒传记中的那个值得注意的事件有着合理的联系?这就是凯库勒在青年时代曾出庭作证,在法庭上主要的证物是一个蛇形手镯。

咬住尾巴的蛇和碳环,这是相距甚远的两个东西。这也就是我们所说的“概念的相似”,关于这个问题,在创造能力那一章里已经谈过。用什么样的方式产生概念的相似,什么样的概念是相似的——这还是当前需要研究的。但是可以肯定,这个相似不是以逻辑规律为基础的,在这里,表现出来的正是科学家的艺术审美力和他的思维的借喻性。

实际上,对现实的艺术的洞察力可能是很大的。杜勃罗留波夫关于这一点是这样写的:“其实在文学中至今还有一些处于如此高

^① Г·В·贝科夫:《奥古斯特·凯·库勒》,1964年,莫斯科,第118页。

位的活动家,不论是实践活动家,还是精密科学的人们都没有超过他们。这些作家是如此具有天赋,他们仿佛能够根据本能达到天然的理解与意向。这些理解与意向是现代哲学家借助于严谨的科学才找到的。况且,哲学家只是在理论上预料的真理,天才的作家都能够在生活中掌握并在活动中表现出来。”^①

艺术鉴别力不能代替严谨的科学,但是,在科学机构尚未表现出自己的威力的那些领域中,真正的艺术家可能胜过科学的研究:“直觉只是认识的简化的跳跃,科学随后用自己的证明可能缓慢地行进一个世纪。”^②

在实验中,被试者对语言刺激物“锤子”作出了“钉子”或“平咀钳”等回答。当他出示画出来的锤子时,他的联想则是另外一回事:敲、击、打。对“玻璃杯”这个词的回答最常见的是“水”。如果出示画有杯子的卡片,随之而来的回答就是“喝”和“打碎”。换言之,对语词符号刺激物的联想是一个最常见的对象,而对在视觉映象形式中出示的则是与活动(动词)相联系的东西。

因此把调转为映象(视觉想象力的一个机能就在于此),丰富和扩大了产生联想的范围,提高了意想不到的和有益的联想出现的几率。

映象和词之间的联想的联系只是局部地符合,因为从词的映象到视觉映象的过渡急剧增大了联想的可能性。因此,艺术的认识被证明是完全真实的。

弗里德里希·恩格斯在给玛·哈克奈斯的信中指出:巴尔扎克在《人间喜剧》中,“给我们提供了一部法国‘社会’特别是巴黎‘上流社会’的卓越的现实主义历史,……我从这里,甚至在经济细节方

① H·A·杜勃罗留波夫:《黑暗世界的一线光明》,全集第九卷集,第6卷,1963年,莫斯科,列宁格勒,第309页。

② C·米霍爱列:《论文、谈话、报告》,1964年,莫斯科,第435页。

面(如革命以后动产和不动产的重新分配)所学到的东西,也要比从当时所有职业的历史学家、经济学家和统计学家那里学到的全部东西还要多。”^①

1921年,爱伦堡在长篇小说《胡利奥·胡列尼托》^②中,借美国商人之口说出了自己关于使用大规模毁灭性新式武器打击日本的不祥预言。“日本人常常问我,”爱伦堡写道:“为什么在1921年,当时日本还是美国的盟友时,我就写出了美国用新式杀人武器在日本人身上试验?我不知道应该怎样回答他们。因为早在1919年,距卢瑟福·约里奥·居里·费米的发明还早得多的时候,安得列·贝雷就写道:

居里的实验室里,世界在爆炸,
用的是原子裂变的炸弹。
一道道的电子流,
成了无形的大屠杀……

也许,这样的失言是与作家的天性有关吧。”^③

1905年,A·爱因斯坦发表了相对论。这个理论的结果之一是“时间佯谬”或“双生子佯谬”。我们想象宇宙飞船以亚光速从地球向昴宿五星方向飞去。到昴宿五星的距离大约是50光年。所以,根据我们地球上的时间,往返需要100年。但是,在火箭上整个时间流程流驶得要慢些。譬如说,在宇航员们看来,旅行只继续了十年。宇宙飞船上天文钟的读数以及其宇航员的衰老速度也是这样。而当他们回到地球的时候,没有遇到任何一个活着的和自己同龄的人。在

① 见《马克思恩格斯选集》,中文版,第4卷,第463页。

② 指爱伦堡所著哲学讽刺长篇小说《胡利奥·胡列尼托和他的学生奇遇记》。书中描写了第一次世界大战和革命时期欧洲和俄国混杂的生活场景——译者注。

③ И·爱伦堡:《人类、年代、生活》,1961年,莫斯科,第304—305页。

勃洛克的诗《献给我的母亲》中扼要而精确地描述了这种场面。此诗是在爱因斯坦的相对论发表前一年写成的：

我们似乎觉得 ,漫游还很短促 ,
不 ,我们已度过了漫长的岁月……
归来了 ,回到了亲爱的祖国 ,
然而 ,没有人与我们相识 ,
也没有亲人来迎接。

可以对诗人所描述的想法表示异议 ,这种情况在他那里实际上未曾有过。但也可以依据另一种方式作出推论 :新的思想不是一下子在全文化领域中同时产生的 ,而是在某个领域中先产生的。在现代世界里 ,科学技术成为文化的主要成员 ,新思想也正在这儿萌芽。也曾经有过新思想首先产生于色彩画、文学 ,其中包括诗歌的时候 ,然后才渐渐成了时代的财产和特征。

如果接受了这个观点 ,那么 ,确认勃洛克“预先想到”爱因斯坦的发现的主张看来是过分简单了。在这首诗中所说的也许是关于时间的主观压缩 ,是关于时间随着作用事件引起的情感的丰富性而加快或减慢自身的流驶。诗人表示了时间在心理上的相对性。只是在这个意义上 ,才可以说科学家和艺术家酝酿着由时代精神所产生的相似的思想。

这些“艺术家的豁然大悟”的性质 ,毕竟依然是没有阐明和作出解释。诗人实际上有没有比别人“预先想到”科学发现呢?或者说 ,所举的全部例子都是偶然的巧合?这需要统计所应验的预言 ,包括后来人们没有回忆起的复杂预言。这使得有可能把艺术的豁然醒悟的几率和所实现的频率相比较。但是这种统计现在暂时还没有。让我们引证高尔基的一段话 :“巴尔扎克是一位伟大的艺术家……由于他观察了人的心理现象 ,在自己的一部小说中指出 ,在人的机体中 ,想必有着某种强有力的、科学尚未知道的精华在起作用。机体的各种各样的心理生理性质 ,可以用这种精华来解释。几百年过去了 ,

科学发现了在人的机体中存在着以前不知道的、制造出这些精华——激素——的腺体，并建立了极为重要的内分泌学说。在科学创造活动和重大的文学创作活动之间，这样的巧合是不少的。”^①

作者本人的史料的引文和片断，显然不具有实验的、或者即便是统计的证明力量。但是，高尔基所写的巧合，毕竟为创造的研究者提供了有益的东西。

赫尔姆霍茨也注意到：在某些情况下，“判断……不是从意识的逻辑结构中作出来的，尽管这时理智过程实际上是同样的。这后一种似乎不能导致完善的逻辑结论形式的归纳类型，在人类生活中起着十分广泛的作用。在与逻辑的归纳的对立中，这种类型的归纳可以称为是艺术的。”^②

艺术的思维不大害怕所获得的信息中的空白点，因为用想象力可以填补空白点。为了在联想的等级阶梯的顶点掌握最普遍的联想，这种思维运用完整的形象和高度的联想，然后通过具体的细节寻找它们的表现。从上述所有的内容中可以得出结论，在创造过程的研究中，把科学的创造和艺术的创造对立起来、分离开来，在方法论上是不正确的。

直觉和创造

苏联心理学家鲁宾斯坦认为，思维是在问题情境形成的地方开

^① M·高尔基：《谈谈我是怎样写作的》，全集 30 卷本，24 卷，莫斯科，1953 年，第 468 页。

^② Г·赫尔姆霍茨：《自然科学对科学系统的一般关系》，见《赫尔姆霍茨科学普及论文》一书，彼得堡，1886 年，第 18—19 页。

始的。但是,这种问题情境究竟是什么呢?对于这个问题,人们是这样来回答的:问题情境是在极简单的场合下,在其中存在着从两个或更多的可能性中作出选择的情境(在更复杂的场合下则需要寻找可能性,因为它们的存在往往是不明显的)。

如果一种可能的解决办法有着明显的优点,并且很容易被认为比其它所有解决办法都要好,那么,这样的问题就是容易的。如果解决办法具有相等的或几乎相等的主观或然性,那么,这样的问题就是比较复杂的。从这个观点来看,布里丹笔下的驴子解决了最困难的问题^①。难怪它饿死在两捆干草之间,因为它简直无法决定在两捆草中吃哪一捆。

布里丹笔下的驴子的情境已成为一种传说,事实上,现实生活中的驴子毕竟是不会饿死的,而且会很快作出决定,因为无须耗费多大劲儿,只要朝某一个方向动一动就可以了。在脑子里有专门的机制,当面临着主观上具有同等价值的不同方案中作出选择时,这种机制使得能够、并且甚至迫使在十字路口的情境中采取一种解决方法。在这种场合下,人并不是始终都能认识:为什么他选择了一种方案而抛弃另一种方案?为什么认为一种解决方法要比另一种好?

采取决定就是从不确定性找到出路。而且,不确定性是现在的知觉内容与记忆内容之间的不相适合,其中包括现在的经验与未来所形成的模型之间的不相适合。这种不相适合就构成了问题情境的实质。这种情境包括情感在内,并且是思维开始的推动力。

结果就是,推动思维进程的情境的逻辑结构与激起惊奇感的情境的结构是相符合的。要知道,惊奇通常是在所预料的与实际情形

^① 布里丹笔下的驴子指的是十四世纪法国唯名论哲学家布里丹的反对者提出的一个例证:假定有一头驴子站在两堆同样大、同样远的干草之间,如果它没有自由选择的意志,就不能决定应该先吃哪堆干草,于是它就会饿死在两堆干草之间——译者注。

不相适合的情况下发生的。因此,惊奇感是思维活动开始的必然的伴随现象。人们这样说并非没有根据:那种随着年龄的增大而并未忘却惊奇的人在认识活动中获得了最大的成就。

我们举出过没有意识参与而作出决定的例子。应当说,思维过程一般可以在思维着的主体并不意识到的某些时间间隔中进行,虽然它是按照有意识的思维同样的规律进行着的。

习惯上被称为直觉或敏感性的东西实质上就是没有意识到的经验。人们早已学会应用自己的下意识的思维。当他为了让思想成熟而把某件事情搁在一边时,就是直接指望于自己的下意识水平上的思维活动。

在下意识中似乎可能解决复杂的课题。在这种场合下,信息加工过程本身并没有被意识到,而只在意识中出现了结果——如果是得到了结果的话——注意力就借助于网状结构而被集中于结果上面。而人们有时候似乎觉得赐予他的是顿悟,成功的思想神秘地、不知不觉地从某个最高物“移动着他那握笔的手”的地方闪电般地到来。

如果一个学者是信仰上帝的或者是倾向于神秘主义的,那么他就把创造性的顿悟的瞬间作为同最高力量的交往来感知的。例如,笛卡儿相信,当他想出解析几何的思想的时候,神的启示降落到他的身上。他就跪下,并开始祈祷。

事实上,成功的思想是作为信息加工的结果在下意识中形成的,而以后才被意识到的。如果有了结果,那未解决课题的整个进程就可能被揭示出来,而以后就能应用于解决同样类型的问题了。但是,所得到的推理和运演的连贯性远不是同在下意识中所发生的那种连贯性相符合的(所谓合理化)。在这方面,研究下意识思维的困难之一就是:可能把自我观察和自我解释引向脱离过程的真实进程的方面去。

在数学分析的例子中彻底研究了思维过程中直接和逻辑的相互关系。找出导数——以精确的定理描述有规律性的过程,在这方面

并不要求任何创造性思维。而积分法则是现代的艺术。除了方式和方法的知识(不是定理!)外,它还要求经验和敏感性。如果对习题中困难的例题作出答案,那末就可能对它求出微分数或者在相反方向上运动时求出积分数。但这种方式并非最好和最直观的。某种变量的很巧妙的代入或置换,被认为是达到目的的更清楚、更迅速的方法。

总之,如果没有从原始材料通向概括性理论的规律性途径,那么相反的方法——把理论与原始事实的对照就容易实现了。因此,最简单的创造方法之一就是,有意地提出大量的不同方案而选择出合乎理想条件或者至少是可以接受的方案。不论是科学家,还是发明家和侦探都广泛地采用这种方法。

当得到解答的时候,可以找到证明和论据及达到目的的更为直接的方法。尽管论据的寻找有时会拖延很长时间。

在科学理论的创造中,提出想象中的不同方案可以下意识地来进行。不合用的方法被抛弃,而那种导致解决的方法“达到了意识中”。这就是醒悟的时间,或者就是顿悟。它伴随着主体感觉,似乎某个人在提示解决方法,仿佛从外面某处把解决方法置于脑中。这就是人们所说的:“我突然想到”;“我想出了一个念头”。

但是提出大量的不同方案并不是经济的创造方法。有着特殊的方式(“启发式”),这种方式使得有可能“缩小探索的空间”,发现引起正确解答的概率高于提出大量不同方案时的领域。研究这种思维方式是创造心理学的任务之一,因为人们并不是始终都意识到自己的启发式方法,并且能直觉地使用它们的。

许多著名科学家都觉察到自己创造过程的直觉的、下意识的性质。数学家斯捷克洛夫写道,“这个过程是无意识地进行的,在这儿没有任何形式逻辑参与,真理不是以推论为代价,而是靠我们称为直觉的情感取得的……它作为现成的、没有任何证明的判断而包含于

意识中的。”^①

赫尔霍姆茨谈过同样的情况：

“您的思想就象灵感一样，是出其不意地而突然出现的。”^②达尔文也这样说，在读到马尔萨斯的《人口论》一书的时候，他突然想到，为生存而斗争是导致保留有利的变异而消灭不利的变异的动因^③。科学思想在下意识中长期形成，以后才在意识中以现成的方式显现出来。

但是，创造不论在任何场合下都不能认为完全是下意识的过程。材料的预先积累和对结果的批评性的评价都是在意识的控制下实现出来的。这就是爱迪生所描写的百分之九十九的汗水。在这些阶段之内存在着下意识的潜伏的阶段和豁然贯通的阶段，这正是那百分之一的灵感，创造的重要秘密之一就在于此。

直觉不仅仅在意识中“提供”现成的解答，看来直觉本身似乎还包括预见这一系列现象和思想具有重大意义的超自然的能力。在这种意义得以弄清楚以前好久，对这一点的信念早就出现了（“战略性的直觉”）。科学史家认为，最高水平的战略性的直觉是卢瑟福所特有的。他十分真诚地觉得了解不透，为什么其他物理学家看不出应当转入原子核研究，正是在这条道路上能够在最短时间内作出很多有意义的发现。

对直觉和下意识的许多过分的赞扬使得一个极其重要的情况模糊了起来：直觉的推论可能是正确的，然而也可能是错误的。当豁然大悟的勃发是正确的时候，这就容易被记录下来，并且不会在谈及此

① B·A·斯捷克洛夫：《数学及其对人类的意义》柏林，1923年，第104页。

② Г·赫尔姆霍茨：《受贺人的答辞》（论自然界研究的一般特性，用途和原理）莫斯科，1892年，第21—22页。

③ 参见《达尔文回忆录》，第78页。（商务印书馆，1982年）——译者注。

事的回忆录中忘掉这一点,而错误的直觉猜测则是不会留在传记作者的回忆录中的。

对直觉猜测的批判的评价、对它们正确性的检验,这是科学创造的一个重要阶段。直觉所提供的,要比通常关于这一点所说的频繁得多。而且直觉的错误是典型到这样程度,以致可以把它们加以分类,并指出它们逻辑结构上的共同性。同一心理现象通常是每一组错误的直觉推理的基础:类似的错误由类似的原因引起的。让我们分析一下直觉的最常见的典型例子。

直觉的最常见的错误之一是忽视数学统计规律,其中包括对偶然性的不正确的评价。直觉倾向于把偶然事件的连续性看作是自动校正的过程,在这个过程中向某一方的偏离会引起向另一方的偏离以恢复平衡。事实上,偏离不是被矫正了,而是在过程的进行中迅速地被“冲淡”了。

直觉的另一种常见的错误是忽视选取的范围。不光是一些幼稚的庸人,而且有时是一些有经验的研究者——心理学家、医生、生物学家也陷入了谬见中,因为他们从有限的、数量明显不足的观察现象中提出了假说,并得出了结论。

同忽略对现象的原则性预言相联系的直觉的错误也是常有的,特别是在所谓鉴定人的评价的情况下。鉴定人倾向于缩小证明委托的距离,从这里表现出的果断性超出了他们所具有的关于对象的知识允许的范围。

直觉往往会导致两个事件的虚构的相互作用的情况。关于两个事件的相符合的发生频率的判断是建立在它们之间的联想联系在记忆中的强度的基础上的。但是,这种联系的强度不仅决定于事件相符合的发生密度,而且也决定于相符合的情绪的诱导性、比较的不久远性等。因此,建立在联想联系强度基础上的关于两个事件相符合的发生密度的直觉的结论常常是错误的。一个典型的例子是,许多人的表象是:强烈的意志是同下巴的特殊形状(意志的下巴)相结合

的,或者认为间谍必定有急转不定的眼光。

在有经验的医生中间会遇到直觉诊断的行家。病人还在门口,而医生自己就已在心中说出病名了。在这里并没有任何神秘的因素。敏锐的观察力使得他能够区分出步法、姿态、言语、皮肤的颜色、面部的表情、眼睛的特有的闪光等等特征。的确,根据这些特征有时能够“一目了然地”诊断疾病。但是,这只是对于为数不多的初起疾病才是可能的。此外,通常也会发生一些回想不起来的错误。一般说来,虚构的相互关系是这样的急警式错误的基础。

因此,最好的诊断医师并不是在瞬息之间诊断疾病的人,而是在提出诊断的过程中想起和分析出最大的可能性的人。

以下的直觉的典型的错误是同评价复杂事件,即由几种相对独立的简单事件所构成事件的概率联系着的。复杂事件往往是假言的(包括它的成分的所有简单事件,都应当实现出来),或选言的(即使一个简单事件的实现就足够了)。

直觉地评价复杂事件的概率的时候,简单事件的概率是下意识的解释由之开始的方针。但是,假言的事件的所有阶段的实现的概率比在每个个别地取出的阶段上成功的概率要小得多。因此,假言的事件的实现的概率直觉地被提得过高了。

选言的事件的情况正好相反,其方针是简单事件的小概率。对它的心理上的牵制使得对选言事件概率的评价被歪曲了——使它的或然性降低了。

上述直觉的错误不只是不懂得概率论和数学统计理论的“普通人”所固有的。最熟知这些数学分支和在日常工作中自觉地应用它们的科学工作者,当他们直觉地思维时,也同样会发生这种错误。在这方面,在所谓平常思维和科学思维之间是没有差别的,它们的对立性本身是人为的。

凯洛尔的童话《阿里沙在神奇国》的成年读者们由于阿里沙、叫春的兔子或者疯狂的无能的人的滑稽可笑的错误思维、不合理的推

论而发出温情的微笑。但是,在对这些错误的判断进行仔细研究的情况下就不难发现,阿里沙和他的朋友们的推理上的错误同科学理论的错误、实验和观察的不可靠的解释、不正确的科学结论有着惊人的相似之处。当然,在推理的材料上、在内容上是有差异的,但是错误的逻辑结构则是相同的。

可以推测,这是不是凯洛尔故意这样力求演示这种共同性?凯洛尔除了编写童话故事以外,还有其它职业。他是牛津大学的数学教授、数理逻辑专家。他清楚地知道,这就是所谓科学思维的脆弱之处。他是最出色的“维多利亚怪人”之一,他完全允许自己愉快地对大学里同行们的思维作讽刺性的摹仿。

如果直觉,或对信息的无意识加工是创造过程中如此极为重要的因素,那么为什么心理学家不充分地去研究它呢?显然,原因就在于没有很好的研究方法。这需要有新的处理方法,应当在实验上弄清楚思想产生的机制。

对自然科学来说可作为特征的是力求探索或建立复杂现象的简化模型,研究它的性质,然后把所得到的知识推广到最复杂现象上去。究竟在哪里探索创造性动作的模型呢?文字表达创造上的机智可能是模型之一。因为这种创造也和任何创造性过程一样,是同超越形式逻辑范围的办法、同思想从严格的推理的狭窄框框解放出来联系着的。

人们根据某种定律和法则思考任何课题,探索解决的途径。这些定律和法则并不能保证得到解答,但是能提高促使得到解答的概率。如果消极地等待得到解答的时候,解答可能完全想不出来。一个人积极地寻求解答,但通常意识不到这些寻求是根据什么样的法则、根据什么样的程序才得实现出来。

在这里可以看出同锐敏性的类似之处。它仿佛是在大脑中自生的。可是存在着目的性、锐敏的愿望以及对定理的收集。根据这些定理进行着锐敏的综合,这些定理还确定着它的“非逻辑”结构。完

全合乎情理的推测是 机智的方式同那些探索科学的、技术的以至日常生活的课题的解决方式是部分地相适合的 ,这些方式被称为启发式方式^①。

它们不能归结为逻辑 ,如同整个思维心理学一样。探索解决方法并不按照逻辑学的规律来进行的——借助逻辑只能检验所得出的猜测。这些猜测本身还是借助于其他的思维运演提出来的。心理学家的任务在于 洞察思维过程的内部 ,并阐明这些运演。

显然 ,突然爆发的文字表现上的机智是这样一种眼力 ,以这种眼力可以暗中观察那些通常隐藏着的、不论是自我观察还是自我解释都是无法说出的思维运演。自然 ,这并不是探索“思想实验室”的唯一方式。而特别有意义的则仅仅是把借助于各种方法所发现的思维运演加以比较。

计算机和创造性思维

广泛地使用计算机或电子计算机来研究思维过程 ,是过去十年中的重大事件。其中包括启发式的程序设计方法得到了推广。这种方法的目的 在于建立有效的心理模型。本来就存在着各种检验科学理论的方法。检验理论的真实性的标准之一 ,就是把所研究的现象在人工的条件下再造出来。为了检验阐明创造性思维的理论 ,这种检验方式迟早也应当被采用的。

由此可见 ,电子计算机中的思维模拟首先就是一种研究方法。然而也产生了关于这种模拟的界限问题。有时候把问题表述得比较直率 机器究竟能不能思维？

^① A·H·鲁克 :《论幽默感和敏锐性感觉》,莫斯科 ,1968 年。

现在“计算机”这个名称本身已经与这种装置的可能性不相符合了。电子计算机具有算法语言上的普适性(这个术语是由格卢什科夫引进的)。如果给机器充分提供必要的程序,那么,同样的机器就能把简单的文词从一种语言译成另一种语言,找到各种最合理的工艺过程规范,作出医学诊断,解出方程,证明定理,即完成工作。这种工作在完成的时候给人提供了思维的、甚至是创造性的工作。由此也就对机器思维进一步的可能性产生了争议。

对于这个尚未弄清的问题,现在还没有公认的意见。许多专家发现,机器思维包括创造性思维在原则上是可能的。要考虑到思维只是高等动物和人才有,并且它是借助于大脑的生理过程而实现的。但是,思维又不能归结为生理现象。机器智能的拥护者认为,思维的信息方面似乎是由非生理性质的过程所实现的。

其他不少权威作者则对此表示了异议。他们认为,神经系统中的信息过程与生理过程是不可分割的,不可能借助于电子装置而实现。在五十年代曾进行过一场激烈的论战,这场论战在六十年代初已平息。虽然争论的各方因为彼此没有说服而保留了自己的意见。

1971年,开始了第二轮的争论。这场争论发端于美国工程师古德的论文。如果说以前的论证颇具哲学性质的话,那么,现在的论据就变得更为具体了。他们从计算技术、程序设计和人工智能的现实的成就出发,试图把机器思维反对者的理由分门别类地加以批判清理。

(1)物质发展的每个阶段都有一定的运动形式。思维只是社会性阶段所有的。要想在更低级水平上造成思维必定要失败的,因为这与自然规律背道而驰。

机器的不断的“智力扩张”首先表明反对这种理由。这些机器正侵入人类活动的各个领域。因而断言思维只是社会性阶段所固有的主张是不准确的。在社会性阶段上产生了意识,而思维则是生物阶段本身所具有的。当发展的过程是自发地进行时,情况就是这样。

而人类的干预本质上改变了它的进程。

(2)思维过程不能分解为机器所能达到的最简单的逻辑程序。这个论证等于承认,存在了两千年的逻辑学没有建立逻辑思维的基本规律。这是没有根据的论点。思维的最复杂的逻辑过程,归根到底可以归结为:映象在记忆中的储存和概念的迁移、分类、组合,普遍性概念的提出,加工的结果在记忆中重新凝集,重新进行选择、分类、组合,形成更高水平的普遍概念等等。所有这些都可以由机器的逻辑装置实现,而且其中最重要的逻辑过程实际上也已经实现了。

(3)人类的思维不能只归结为一种逻辑。建筑在形式逻辑程序基础上的思维机器固然可以达到,但这里说的是创造性思维,是辩证的,其中有渐进性的中断、飞跃。科学中的新东西不可能从前辈的知识中用形式逻辑的方法推出来。与创造新东西相联系的飞跃,即顿悟,是机器无法达到的。

不难看出这种推论的错误。首先,从没有思维过渡到墨守成规的思维,要比从墨守成规的思维过渡到创造性思维在原则上困难。但是,如果最困难的第一步已被作出,那么,下一步也将做到。

其次,飞跃本身并不是不可思议的东西。在导致发明的创造性思维中的飞跃,是大脑客观过程的结果。可以研究它们和对它们作模拟实验。因此,创造性规律的研究不仅不能从当前的议程中取消,而且具有很大的迫切性。

顺便说说,已有的程序不仅在逻辑上采用完善的演绎法和完全归纳法,而且还采用不完全归纳法和类比法。为了取得新成果,这在原则上是足够的。

(4)机器翻译吸引了争论各方的注意。一些人在这里得到了论据,它证明机器模拟智力活动具有极广泛的可能性。另一些人则在这里找到了相反的论据,证明了机器不可能作出复杂的智力过程演算的意见。

看来机器翻译不可克服的困难之一在于,机器不可能从多义词

中正确地选择出所需要的意思。让我们引用两个英文句子 :Pen is in the box 和 box is in the pen。第一句很容易理解 :笔放在盒子里。第二个句子对那些只知道 Pen 这个词的一种意思的人来说 ,似乎是没有意义的。但是这个词有第二个意思 :被围上的地段、圈栏。如果分析了上下文 ,运用非单一的语言知识 ,人就可以按照其意思来确定 ,从两种词义中选取哪一种意思。但是 ,机器只能达到这样一种程度的翻译 :它除了语言学知识之外 ,不需要别的知识。

确实 ,机器的翻译同具有高度技能的翻译人员所做的相比 ,有着根本的区别。但是 ,它又与没有高度技能的翻译有着惊人的相似。这种翻译是由懂得一点点语言知识 ,或者在与所译原文有关的某种知识领域缺乏专门知识的人所完成的。

1963 年 ,出现了由英文译成俄文的关于狄更斯的书。书中说 ,这位作家来到纽约以后 ,在一天晚上拜访了一些妓院。由于翻译者的过失 ,这位可尊敬的家庭的父亲就这样变成了烟花巷中的爱好者了。问题出在 Public house 这个词 ,在 19 世纪 ,其意思大约是俄文中的“小酒馆”。而机器只是按字面意思翻译了这个句子。于是 ,就充当了一个笨拙的翻译者^①。

1970 年出版了《情感应力》文集的俄译本。在文集的第 41 页上给出了一个心理物理依存关系的公式 : $R = O(S - S_0)^n$ 。很清楚 ,这里说的是幂的函数 ,英文是 Power function。但是 ,译者和科学编辑不懂得 Power 这个词在这里的意思是数学术语“幂” ,把 Power function 译为“力的机能” ,得到了一个最没有意义的东西 ,并一点也不为此感到难为情。^②

① 例子引自 K·丘科夫斯基的文章 :《爱的特效》 ,《文学报》 ,1965 年 6 月 26 日。

② И·爱克曼 :《主观反应的测定》 ,见《情绪的应力》一书 ,列宁格勒 ,1970 年 ,第 41 页。

这是只带有那样的过错,就象由人来完成的“机器的”翻译的明显例子。可见,在机器与人的翻译之间,只是在与缺乏熟练技能的翻译人员的比较下,才显示出一种类同。这是否意味着将始终这样呢?机器翻译的困难非常巨大。这里需要有新的构造原理,但断言说机器翻译在原则上不可能,这至少是没有根据的。

(5)有时提出了这样的论据:机器不能思维,因为意识是社会发展的产物。这个理由混淆了“思维”和“意识”的概念。(在社会的联系和关系之外,意识甚至不可能在人身上产生)。

(6)从传统的伦理学的错误考虑出发,人们有时认为,机器的思维可能损害人的尊严。这种纯粹是情感上的论据,非常象反对达尔文主义时的不同意见(认为人起源于猿是有损尊严的)。

机器的创造比它的创造者更有才能,这并没有损害人的尊严,就象在力量和速度及其它方面超过人的机器并没有损害人的尊严一样。诚然,还有一点区别,这种区别使得现在的情境成了独一无二的东西。鲍特维尼克指出了这种区别:“人们始终知道,在地球上他们不是最快的——许多动物跑得更快,但人们始终认为,他们最聪明!因此,人们很容易安于汽车的出现,但是又病态地对待‘聪明的’机器出现的预言。”^①

(7)对机器思维还有这样的反对意见:机器只作出指定的程序,而人具有意志的自由。这个论据需要明确的“意志自由”的含意。

如果一个人在遵循摆脱旧有经验的理智的动机的同时,深思熟虑地考虑着某件事情,那么,赋予他们统计权之后,就能将事情编出程序。如果思维是偶然的,那么,偶然性就可以编入程序。人的行为服从于巴甫洛夫的决定论原则(就是说行为由作用于肌体的刺激物及肌体的内部状态所决定的)。既然精确地考虑到全部刺激物是不可能的,那么,在这种场合,唯一可行的办法就是概率统计了。

① M·鲍特维尼克:《象棋比赛之算法》莫斯科,1968年,第89页。

(8)还有更为精细的反对机器思维的论据。其中之一就是依据哥德尔的不完备性定理。根据这个定理,在任何形式化和相当复杂的公理化系统中,总是存在着这样一种有意义的命题,它能够用该系统的语言表达,但其真实性或虚假性又是用这种语言无法证明的。为了证明,就需要扩大收集先有的公理。然而这时就得出了新的系统。在这个新系统中,仍然有着内容丰富的命题。为了证明它,势必重新超出该系统的框架等等。这种性质被称为系统的不完备性。这个定理更为简略的表述看来是这样的:“如果一个系统无矛盾,那末就不存在由这个系统形成的手段所得出的无矛盾性的证明”。

哥德尔定理是卓越的科学成果,其意义超出了数学的范围,它与认识论有着直接的关系。为了说明机器再现人类思维的可能性的局限性理由,人们利用了这个定理。但同时又没有考虑到不完备定理所加的限制,在同样程度上既对人又对机器。人克服着这些限制,因为他不是“严格的形式化系统”。但是谁能担保,人所使用的创造性的非形式化的方法在将来不会形式化?问题仍然是在创造过程的研究中,在创造性思维的秘密、它的结构和隐藏着的规律性的认识中遇到了困难。

(9)我们假定有思维的机器在原则上是可能的,但是实际上能不能制造呢?健全的理智会对此表示异议。因为大脑的复杂和完善,是几十亿年缓慢进化的结果。

让我们回忆黑格尔这样一段话:“常识”是某一时代的这样一种思维方式,它里面包含着那个时代的一切偏见”^①。

在地球上,生命形式的进化延续了几十亿年,因为它是自发进行的。而人类给自己提出的却是有意识的目标。借助于此,不仅节约了时间和资料,而且最重要的是这些不能自发产生的成果也成为可以达到的了。机器不是自己产生的,而是由人制造的。在这个意义

^① 见中文版《列宁全集》38卷,第301页。

上,它多少同样是几十亿年缓慢发展的产物。

(10)有时人们表示了这样一种意见:机器不能制造比它本身更为完善的构造。而人在思维能力方面也不可能创造出比他的大脑——仿佛是一种“天国乐园”情境的更为完善的构造。

让我们用一些简化了的例子来说明天国乐园的情境。棋手们清楚地知道,如果棋盘上只剩下了王和两个马对着对手的王,那么,这盘棋就以平局结束。其实,在棋盘上完全能够这样地布下棋子,把王将死而取胜。但是,问题在于,尽管这样的布局在棋盘上是可能的,但如果运用通常的比赛规则,它在实际布局的比赛过程中却是不可能得到的(如果单个王的一方不是力图置自己于死地的话)。

数学家们研究了不具有原始状态的构形,并称它们为天国乐园的构形。这些状态内部没有矛盾并且完全符合自然规律。但是,他们不能通过借助于已知的和可以达到的变换方法修改其他构形的途径而得到。

在思维机器的使用中,这个推理看来是这样的。思维机器能够存在,但是没有人能够制造它,也没有谁能够设计它。而同时一种极重要的情形又没被考虑到。在某些场合下,天国乐园的情境在没有奇迹的帮助下,毕竟是可能达到的。需要的只是外来的帮助,即与观察系统的逻辑相适合的作用。而这并不是由系统本身产生出来的,对它来说是外在的。对于棋的布局来说,这意味着在没有注意到竞赛规则时简单地摆上棋子,把所作出的布局当作是原来的布局,此后规则再重新发生效力。而当所说的是思维的构造时,那么人的目的性活动就起着奇迹般的作用。它使得在自然界不会自发实现的东西有可能实现。

(11)在建立“人工智能”方面,实际努力的第一阶段多半是力图拟定独立地完成某种智力活动的程序,如象棋比赛、写诗、作曲。但这些企图很快就被放弃,因为成绩要比预料的小得多。

现在特别要注意人和计算机的相互作用。不能把所有工作都完

全地委托给机器。它要与人在一起工作。这个友好团体的每一个成员履行着明显显示其长处要素的职能。例如,在住房设计中,人可以鉴定设计的舒适程度,而机器则进行所有必要的计算。“机器的”和“人的”工作阶段多次地交替着。

这时,人与机器的交往问题有着最重要的作用。拟定专门的语言和编码方法,就使机器能够校对人的活动结果(图纸、公式甚至书面报告)并以使人容易接近的方式提供自己的活动结果。

与自动化不同,“人——计算机系统”获得了“使自动化”的称呼。不应该认为人完成着工作的创造性部分,而机器只完成计算部分。在这里劳动的分工是按另一种方式进行的,机器自身所承担的那些工作部分在由人类去完成时,完全被认为是需要创造性思维的。

“使自动化系统”大大地削弱了最初想建立始终没人参加而完成全部工作程序的打算。由此就产生了这种反对机器思维的意见:无论什么时候都不能建立那种满足于与人结成伙伴的程序。而且,人也不愿意把对工作结果的最终评价转交给机器。因为它们只是为了人而设置的。

但是又应当考虑到,现有的计算机和人之间的职责区别不是毫无伸缩余地的。它在慢慢地变化。随着直觉机制的被弄清楚,越来越多的智力活动的组成要素将转到机器那儿去。在“人——计算机”友好团体中的第一位成员的作用似乎在失去意义。机器将自始至终整个儿地完成所有的工作。因此,在人工智能工作的第一阶段,研究者给自己提出的目的将被达到。

在机器的评价成为直觉的以前,对结果的评价仍是人们所特有的。但是当人考察清楚自己的评价标准时,他就能编出直觉评价的活动程序。剩下的问题,就是看他愿不愿意做了。然而“人工智能”的完善过程是客观的,个别人的意愿未必会成为它的固定的障碍。

可见,“机器思维”反对者的每一条理由都会遇到不同意见甚至

反驳。但是,驳倒了反对者的论据并不意味着证明了自己的正确。让我们引用一个历史上的例子——居维叶与进化论者伊列尔的著名辩论。居维叶彻底摧毁了自己论敌的幼稚的论据,并被证明是争论的胜利者。但是,他自己的观点是错误的。过了半个世纪,当达尔文的著作出版时,这一点才弄清楚。

推翻反对者的论题,这是不够的。需要实事求是的证据来辩明自己的观点。机器思维的反对者尽力设法在这些论据中寻找逻辑的缺点。这场辩论仍没有结束并非偶然。显然,还没有解决这场辩论的基础。但是正如人所共知的,理论思维的发展是由实践的需要所推动的,在人工智能方面的进一步的实际努力和成就,使得关于计算机对创造性思维关系方面的争论有可能继续下去,并增加着大量的论据。

企图划定限制的范围和预先拟定机器思维永远不能超越的界限,已经被证明是徒劳的,无论是谁都不会获得成功。黑格尔早已指出,任何界限的定义都已经意味着对这个界限的超越。创造性思维永无止境。