

天赋在专长获得中有限作用述评*

郝宁** 吴庆麟

(华东师范大学心理与认知科学学院, 上海 200062)

摘要 个体间存在某些由遗传导致的天赋差异。学界对天赋之于专长获得的作用一直存在争议:一方面,有研究者认为天赋决定专长发展的上限,专长的获得受天赋的极大制约;另一方面,有证据表明,天赋在环境和训练作用下,在一生发展的时段内,对个体最终获得某领域专长的限制甚微。目前,并没有直接证据证明天赋限制了专长发展;更多证据表明,专长是通过长期刻意训练获得的,且其对专长的塑造作用远比天赋作用更为显著。

关键词 天赋 基因 专长 成就

1 引言

天赋在人类获得各领域杰出能力(专长)中所起的作用,始终是一个有争议的话题。历史上,人们曾将各领域杰出人物的卓越能力归为神秘因素的作用,如星座、体内器官或上帝赋予的礼物。随着科学的发展,这种神秘主义观渐次被自然因素观所取代,即:凡那些不可视觉觉察的由经验而来的力量、凡那些不可归结为机械规则的技能,均是某种遗传的天赋的结果。至近代, Galton 是最有影响力的天赋决定论者,虽然他否认后天努力及训练的作用,但在在他看来,教育和训练只能使行为提高到某一较高水平,而无法突破这一上限,天赋决定着个体可能达到的最高行为水平。他说:“自从他是个新手开始,他会认为通过教育和训练,自身肌肉的发展几乎没有一个预定的极限,但他很快发现每天的收获在不断递减并最终消失,他的最高水平的成就成为一种严格确定的特征。”^[1]在当代, Gardner 提出多元智力理论认为,每种智力都有独特的生物学基础,如音乐才能有很强的遗传性。他说:“似乎这些孩子确实表现出某些主要来自遗传的节奏感和旋律感,且基本不需要什么外部刺激。”^[2]虽然 Gardner 不认为个体具备某种主要来自遗传的优秀智力可确保成为某领域专家,但他确实意指缺乏天赋将不可能获得某领域的杰出能力。

在当前学界,遗传决定论和基因预成论有着巨大影响,泛孟德尔主义几乎达到了泛滥的程度,利他、攻击、自私、社交性、创新能力等一律被强加于基因之上^[3];遗传作用被认为是导致个体身体结构、神经系统和心理特征不可变结果的决定性因素。例如, Lykken (1998) 曾引用历史学家 Paul Israel 的话说:“当你研读爱迪生在其日记中表露的思想时,其创意和丰富性使你认识到,有些事情是无法轻易被理解的——也许是我们永远不能理解的。我认为这些神秘现象背后的原因是基因。”^[4]但事实上,目前的心理学、行为遗传学研究业已出现大量反证,启发我们应审慎地思考人类能力和行为的遗传问题,尤其是个体在某领域经长期历练而形成的复杂专长的遗传问题。因为这不仅关乎理解专家在其领域杰出能力的实质,也影响着我们对人才培养的认识和实践。

2 神童和白痴天才并非天赋使然

神童现象被认为是支持能力天赋使然的重要证据之一,但研究者在对大量关于神童的描述和研究进行分析后发现,神童所表现出的绝大多数杰出能力并不能归为基因或天赋的作用。例如,与音乐神童联系最为紧密的一种杰出能力是绝对定调能力(absolute pitch, AP)。Simonton (2005) 指出,在人群中只有约 0.01% 的人具有 AP,能正确命名超过 60 种音调,而那些不具 AP 的普通音乐家,在这些音调独立呈现时仅能区分约 5 种音调;许多顶尖音乐家在其儿童早期便显示出 AP 能力,而普通人即便通过长期练习也无法获得 AP^[5]。因此,在支持天赋观的研究者看来,AP 能力完美地符合天生能力的特征。但 Levitin 和 Rogers (2005) 证实, AP 能力可为任何人获得,但其可被获得的时期局限在个体发展的特殊时段。他们发现,所有具有 AP 能力的儿童均在 3~6 岁时开始接受正规音乐训练;而若在更大年龄段开始接触音乐,这时儿童已认识到音调之间的关系,很难再获得 AP 能力,因为更小的儿童更偏好加工声音刺激的绝对音调而非关联音调^[6]。这样看来, AP 不是一种天生能力,而是儿童在幼年时有充足机会与乐器互动并获得恰当教育的结果。

研究者也常将某些神童具有超常记忆能力作为能力天赋使然的证据,但事实上,超常记忆能力可以通过训练获得。Chase 等曾训练一名大学生(SF)记忆数字,在数百小时的训练后, SF 可复述超过 80 个呈现的数字(最初他只能记住 7 个)。显然,训练并没有改变被试的 DNA,是被试因训练获得的编码和提取机制导致了其杰出的记忆表现(Ericsson et al., 2006)^[7]。另一项针对世界级记忆大师的研究发现,这些记忆高手最令人震惊之处是其使用了不同的记忆策略(Wilding & Valentine, 2006)^[8]。这一论断得到了神经生理学研究的支持, Maguire 等(2003)对大脑进行扫描发现,世界级记忆大师和普通人间并不存在大脑解剖学的差异,在记忆活动中,两者在大脑激活方面的差异可由记忆专家所使用的不同记忆策略来解释^[9]。

另一些研究者提出,神童具有天生对某领域的兴趣(Von Karolyi & Winner, 2005)^[10]及在初入某领域时学习更快

* 上海市教育科学规划重点课题“教师专业化发展的知识本质与干预机制”,项目编号:A0712

** 通讯作者:郝宁。E-mail: nhao@psy.ecnu.edu.cn

(Simonton, 2005)^[5],说明了天赋在神童发展中的作用,这也是环境决定论者所不能解释的现象。但实际上,这种论断过于绝对。首先,所谓天生兴趣或热情不能解释神童的发展,更不能据此否定长期训练的作用。一方面,随着神童逐渐长大,他总保持着儿童时期令人惊异的水准是不够的,必须投入更多训练以改进行为;另一方面,“低成就神童”现象的存在(Schultz, 2002)^[11]以及神童面临“中年危机”失去发展动机均表明,以天生兴趣解释神童的能力是不充分的。其次,某些儿童在初入某领域时发展更快并非因其具有某种特殊的天赋,而与他从事训练的质量、训练时的专注程度及获得的资源有关。例如,对艺术领域神童的研究发现,他们在学习初期投入了更多时间进行专注训练(Hyllegard, 2000)^[12]并获得了更丰富的资源支持(Lubinski et al., 2001)^[13],这使得他们更快发展了领域能力。事实上,虽然目前学界仍存在着“是家庭造就了天才还是天才造就了家庭”的争论^[14],但许多研究已证实,在神童的能力发展过程中,精心设计的训练(Ma, 2005)^[15]和家庭教育与氛围(Lehmann, 1997)^[16]是至关重要的。

还有一类特殊的“神童”,即白痴天才,指那些一般智力极为低下,但在某些任务上具有极高水平的个体。白痴天才被许多研究者认为是能力天赋使然的最强有力证据,但此论断也值得商榷。Chaness等(1988)揭示,音乐白痴天才对较短音符序列(2至12音符)的再现以及对2至4个和音(每个和音包含四个音符)的复述,依赖于音符序列或和音是否符合其所熟知的音乐风格;当违背风格的不熟悉音符序列超过6个音符时,那些音乐白痴天才复述的结果很差,而其对简短的、熟悉的音符序列及和音的复述结果却较好^[17]。Sloboda(1985)的研究也发现,尽管这些音乐白痴天才能够记忆新的音乐片断,但在记忆风格熟悉与不熟悉的音乐片断间,其成功率还是存在显著差异^[18]。因此可以认为,音乐白痴天才和那些普通智力的高水平同伴一样,也需求助存储模式和提取结构来记忆音乐,而这种领域特殊的记忆技能是可以通过训练获得的。

3 基于天生能力预测专长的低效性

许多信息加工心理学家非常强调基本加工能力的重要性,甚至是如Chase和Simon这样的心理学家,他们一方面认为训练是技能获得过程中主要的影响因素,另一方面还是在某种程度上认为天赋能力的差异预示了个体在不同领域获得成功的可能性。他们说:“尽管很明显存在一系列特殊的天生倾向(如处理空间关系)构成弈棋的天赋,但个体在这些倾向上的差异大部分被在弈棋经验方面的更大差异给掩盖了。”^[19]

但到目前为止,几乎没有确切证据表明可依据基本的、天生的能力预测专家的领域杰出能力。事实上,从Galton时代开始,研究者就试图测量个体在基本认知和知觉方面的差异。为排除早期经验的影响,研究者采用简单的测试任务,如简单反应时测量、感觉刺激的觉察,以及呈现无意义音节或数字来测量记忆力。Ericsson等(2007)回顾了这些研究,发现测量基本认知及知觉运动能力对于预测个体在特定领域的专长是不成功的^[20]。例如,顶尖运动员在各自领域中反

应更快、对典型情境做出更准确的知觉辨别;但在实验室情境中,他们的简单反应时以及对简单刺激的知觉敏锐度与其他运动员或普通被试没有显著差异。再如,顶尖棋手对真实棋局具有更高超的记忆能力,而一旦棋子以随机的模式摆放时,顶尖棋手的这种记忆优势便不复存在了,他们在标准空间能力测验上的成绩与普通被试无差异。

与上述结论相呼应,近来的研究发现,由长期训练导致的生理或心理机制的适应性改变是中介运动员杰出行为的关键要素。例如,Ward和Williams(2003)的研究表明,在游泳等强调速度的领域中,顶级运动员比低水平者速度更快是因为其获得了关于动作序列的认知表征,这使得他们提前对执行的动作做好准备;而运动员感知觉系统的敏锐度或动作系统的基本速度对其竞赛速度无预测作用^[21]。McPherson和Kernodle(2003)也证实,在网球和篮球等强调技巧的领域中,随着运动员能够做出更多的可选动作,他们发展出更优的长时工作记忆(long-term working memory, LTWM),获得更丰富且更复杂的关于运动情境的表征,这使其扩展了工作记忆的容量,从而易化了从事领域活动时的计划、推理、评价等认知操作,改进了其随后选择动作的能力^[22]。总之,那些在有限时段或短期练习中可能保持稳定的基本认知能力或知觉能力,对于个体经多年积累所获得的领域杰出能力没有什么影响,专家最终的专长水平不是所谓“天生能力”所决定的。

4 天生能力及生理特征的可塑性

更进一步,那些所谓天生的、稳定的能力(如反应时、动作协调、神经传输速度等)是否确实是稳定且不可改变的呢?早期研究揭示,许多解剖学的生理特征,如身高和体形很大程度上由遗传因素决定;在许多运动领域,顶尖运动员的身高与普通人有系统差异,身高优势在诸如篮球、排球及跳高等领域非常重要,而身材较矮在体操等领域非常有利;耐力型选手有更大的心脏、更多的毛细血管供血至肌肉;肌肉纤维的百分比和供氧能力超过90%由遗传决定,等等。因此,一些研究者类比推论认为,神经系统的基本特征(如神经传输速度和记忆能力等)均是遗传决定的且不能通过训练加以改变。

需要指出,这种类比推论存在一个逻辑错误,即:研究者将那些已经过长期训练的运动员的生理特征与普通人的生理特征进行比较,其结论如何能说明二者间的生理差异确实是来自遗传而非训练的作用?事实上,生理特征可通过接受训练或适应环境而发生极大的改变。Tesch和Karlsson(1985)比较了不同专项运动员肌肉纤维传导机制的差异,并比较他们与普通学生的差异;发现不同专项运动员的差异体现在受训部位的肌肉上(如长跑运动员的腿部肌肉及铁饼运动员的臂部和背部肌肉),而在非受训部位与普通人无差异^[23]。Greksa(1988)考察了一些从海岸地区移居到海拔10000英尺地区的同种族个体,发现移居时年龄越小的个体,其成年后的肺活量和胸腔体积就越大^[24]。Ericsson(2003)也证实,耐力跑选手在数年高强度训练后可增大心脏容积以提高供血量,但在其停止训练后,心脏容积会逐渐回复至正常的水平^[25]。

对于人类大脑的结构和功能来说,同样可以通过经验和

学习加以塑造。已有研究证实,学习可以塑造神经元突触间的联系、神经元条件性活动、皮层功能代表区等(Kim et al., 1997)^[26];而阅读与大脑左颞顶区(the left temporal-parietal region)的脑白质发展有关,无论是对儿童还是对成人来说,阅读行为均可促进该区脑白质的发展,且随着阅读经验的增加,这种效应随之不断增强(Deutsch et al., 2005)^[27]。此类研究表明,人类大脑的结构和功能对训练和环境的适应性可能远比早先人们认为的更强(Hill & Schneider, 2006)^[28]。

而对于成人阶段看似不可改变的生理或心理特征来说,学习和训练依然可以发挥塑造作用。例如,对于许多技能而言,成年后再去学习是很困难的甚至是不可能的(这可能是因为缺乏资源支持、错过了技能发展的关键期,或轻视训练形式和投入时间的作用等,而非缺乏天赋),但精心设计的训练依然可以帮助成年人发展这些技能。一项对移民到英语国家的日本成人的研究表明,他们对英语的掌握很难达到当地人的水准,因为其分不清英语中的“l”和“r”的发音(Iverson et al., 2003)^[29];但通过专门设计的使用即时反馈技术的刻意训练,可以帮助日本人解决这个问题(McClelland et al., 2002)^[30]。总之,个体的生理特征、大脑结构和功能,及成人阶段能力具有可塑性的事实,意味着在环境和训练的长期作用下,天赋对个体特征(无论是生理的还是心理的)的影响作用可能并不那么重要。

5 对天赋作用有限性的思考

仔细推敲可以发现,目前并没有直接证据支持天赋限制专长水平的观点,其是通过推论得出的似是而非的结论。当前一些研究者坚持天赋决定论的思想,是与信息加工心理学的基本假设及理论范式有着直接联系的。信息加工心理学将人与计算机进行比拟认为:人的知识和策略就像计算机的“软件”,可通过训练获得改进;而人的天赋能力如同计算机的“硬件”,不可通过训练加以改变;正如计算机硬件决定其运算速度的极限一样,人的天赋决定着其能达到的专长水平的上限。这种论断简单明了,但却并不充分,尚需更深入的解释。若试图以天赋解释专长的获得,则应当彻底描述专长的发展历程及中介这种历程的天赋及其作用机制;应当区分出杰出个体和普通个体间关键的天赋差异,并证实任何假设的天赋差异必须是遗传的。这显然是一件几乎不可能完成的任务,因为个体可观察到的行为是在长期发展历程中环境和遗传因素互动的结果,难以绝对分离出促进专长发展的环境与遗传因素。

毋庸置疑,个体间确实存在遗传基因的差异,但对于基因作用最好采纳“衍生论”的观点。生物学的衍生论主张,基因不能预成地决定生物的性状,基因作用是后天在由遗传物质和内外环境各因素的相互作用过程中逐步形成和巩固的。倘若基因对生物体发育都不能扮演决定的主角,那么对行为、个性、能力、专长这些高级生命现象则更不能轻易承担这一重任了^[3]。研究已表明,几乎没有某种单个基因对人类的某种功能发挥可见的影响作用(Vogel & Motulsky, 1997)^[31],人类几乎所有的功能均是由数量众多的基因共同完成的;当人们持续投入一定强度的活动后,DNA中数以百计的基因会从静息状态得以激活(Carson et al., 2001)^[32],而

后在与环境和训练交互作用中推进个体行为、能力及其他特征的发展。

Ericsson(2007)曾做了这样一个有趣的类比^[20]:探讨是否某种天赋限制了正常人获得专长,类似于询问健康人能否登上高山的顶峰。许多人没有登上高山并不说明某种天赋限制了他们登顶,而可能因为他们考虑到登山的危险拒绝爬山、或缺乏动机锻炼身体以做好登山的体能准备、或不愿投入时间和金钱去参加登山培训或购买登山设备。类似地,很多人没有获得某领域的专长,并不说明他们缺乏获得专长的天赋,而是因为缺乏动机、训练和资源。因此,当心智正常、身体健康的个体具备必要的动机、获得充足的资源支持、避免训练中的疲劳和受伤,则历经长期的刻意训练(deliberate practice)可以获得某领域的专长,而天赋在这一专长发展历程中所起作用有限。

6 参考文献

- Galton F. Hereditary genius: an inquiry into its laws and consequences. London: Julian Friedman, 1979:33-45
- Gardner H. The arts and human development: a psychological study of the artistic process. New York: Basic Books, 1994:187-197
- 李其维.“认知革命”与“第二代认知科学”刍议. 心理学报, 2008, 12: 1306-1327
- Lykken D T. The genetics of genius. In A. Steptoe (Ed.), Genius and the mind: studies of creativity and temperament in the historical record. New York: Oxford University Press, 1998: 15-37
- Simonton D K. Genetics of giftedness: the implications of an emergenic-epigenetic model. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), Conceptions of giftedness (2nd). Cambridge: Cambridge University Press, 2005: 312-326
- Levitin D J, Rogers S E. Absolute pitch: perception, coding, and controversies, Trends in Cognitive Science, 2005, 9: 26-33
- Ericsson K A, Charness N, Feltovich P J, Hoffman R R. The Cambridge handbook of expertise and expert performance. Cambridge: Cambridge University Press, 2006:223-242
- Wilding J M, Valentine E M. Exceptional memory. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Eds.), The Cambridge handbook of expertise and expert performance. Cambridge: Cambridge University Press, 2006: 539-552
- Maguire E A, Valentine E R, Wilding J M, Kapur N. Routes to remembering: the brains behind superior memory. Nature Neuroscience, 2003, 6: 90-95
- Von Karolyi C, Winner E. Extreme giftedness. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), Conceptions of giftedness (2nd). Cambridge: Cambridge University Press, 2005: 377-394
- Schultz R A. Illuminating realities: a phenomenological view from two underachieving gifted learners. Roeper Review, 2002, 24: 203-212
- Hyllegard R. Parental attribution of artistic ability in talented children. Perceptual and Motor Skills, 2000, 91: 1134-1144
- Lubinski D, Webb R M, Morelock M J, Benbow. Top 1 in 10, 000: a 10-year follow-up of the profoundly gifted. Journal of Applied Psychology, 2001, 86: 718-729

- 14 沈模卫, 朱海燕, 张锋. 天才儿童及其教育问题新论. 华东师范大学学报(教育科学版), 2003, 4: 75 - 79
- 15 Ma X. A longitudinal assessment of early acceleration of students in mathematics on growth in mathematics achievement. *Developmental Review*, 2005, 25: 104 - 132
- 16 Lehmann A C. The acquisition of expertise in music: efficiency of deliberate practice as a moderating variable in accounting for sub-expert performance. In I. Deliege & J. Sloboda (Eds.), *Perception and cognition of music*. Hove: Psychology Press, 1997: 161 - 187
- 17 Charness N, Clifton J, MacDonald L. Case study of a musical mono-savant. In L. K. Obler & D. A. Fein (Eds.), *The exceptional brain: neuropsychology of talent and special abilities*. New York: Guilford Press, 1988: 215 - 281
- 18 Sloboda J A. *The musical mind: the cognitive psychology of music*. Oxford England: Oxford University Press, 1985: 194 - 238
- 19 Chase W G, Simon H A. The mind's eye in chess. In W. G. Chase (Ed.), *Visual information processing*. New York: Academic Press, 1973: 215 - 281
- 20 Ericsson K A, Roring R W, Nandagopal K. Giftedness and evidence for reproducibly superior performance: an account based on the expert performance framework. *High Ability Studies*, 2007, 18: 3 - 56
- 21 Ward P, Williams A M. Perceptual and cognitive skill development in soccer: the multidimensional nature of expert performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2003, 25: 93 - 111
- 22 McPherson S, Kernodle M W. Tactics, the neglected attribute of expertise: problem representations and performance skills in tennis. In J. Starkes & K. A. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sport: recent advances in research on sport expertise*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2003: 137 - 164
- 23 Tesch P A, Karlsson J. Muscle fiber types and size in trained and untrained muscles of elite athletes. *Journal of Applied Physiology*, 1985, 59: 1716 - 1720
- 24 Greksa L P. Effects of altitude on the stature, chest depth, and forced vital capacity of low to high altitude migrant children of European ancestry. *Human Biology*, 1988, 60: 23 - 32
- 25 Ericsson K A. The development of elite performance and deliberate practice: an update from the perspective of the expert performance approach. In J. Starkes & K. A. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sport: recent advances in research on sport expertise*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2003: 49 - 81
- 26 Kim K H S, Relkin N R, Lee K - M, Hirsch J. Distinct cortical areas associated with native and second languages. *Nature*, 1997, 388: 171 - 174
- 27 Deutsch G K, Dougherty R F, Bammer R, Siok W T, Gabrieli J D, Wandell B. Children's reading performance is correlated with white matter structure measured by diffusion tensor imaging. *Cortex*, 2005, 41: 354 - 363
- 28 Hill N M, Schneider W. Brain changes in the development of expertise: neuroanatomical and neurophysiological evidence about skill-based adaptations. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. Feltovich & R. R. Hoffman (Eds.), *Cambridge handbook of expertise and expert performance*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006: 223 - 242
- 29 Iverson P, Kuhl P K, Akahane - Yamada R, Diesch E, Tohkura Y, Kettermann A, Siebert C. A perceptual interference account of acquisition difficulties for non-native phonemes. *Cognition*, 2003, 87: B47 - B57
- 30 McClelland J L, Fiez J A, McCandliss B D. Teaching the /r/ /l/ discrimination to Japanese adults: behavioral and neural aspects. *Physiology and Behavior*, 2002, 77: 657 - 662
- 31 Vogel F, Motulsky A G. *Human genetics: problems and approaches (3rd)*. Berlin: Springer Verlag, 1997: 361 - 384
- 32 Carson J A, Nettleton D, Reecy J M. Differential gene expression in the rat soleus muscle during early work overload - induced hypertrophy. *FASEB Journal*, 2002, 15: U261 - U281

About the Limited Effect of Gift in Expertise Acquisition

Hao Ning, Wu Qinglin

(School of Psychology and Cognitive Science, East China Normal University, Shanghai, 200062)

Abstract There are some differences in one's gift caused by gene factors, and researchers have been controversial over the effect of gift in expertise acquisition for a long time. On the one hand, some scholars maintain that gift limits the supreme level of one's expertise and acquiring expertise is remarkably influenced by giftedness. On the other hand, various practical evidences suggest gift has little limit on expertise acquisition under the effect of environment and training during a life-time period. Up to now, no first-hand evidences have been obtained to prove gift determines expertise development. Nevertheless, more and more researches show that expertise is acquired though long time deliberate practice and plays a far more important role than what we have been aware of.

Key words gift, gene, expertise, achievement