

# 教育实质上就是在建构人的脑

文 / 本刊记者 王湘蓉 实习记者 吕虹



韦钰教授，中国工程院院士，现任中国国家教育咨询委员会委员，中国认知学会副理事长，国际MBE杂志编委，IAP-IBSE理事会成员。

在长期的学术生涯中，她创建了国家分子和生物分子电子学重点实验室，在生物电子学领域做出了开创性的突出贡献，1993年她当选为首批中国工程院院士。

2001年以后，她开始在新的交叉领域——神经教育学和神经信息工程从事研究和教学工作，创建了东南大学学习科学研究中心和教育部儿童发展与学习科学研究重点实验室。2003年发起成立国际脑、心智和教育学会，并成为国际脑、心智、教育杂志唯一的中国编委，在国内首先开展神经教育学的研究。2008和2013-2016完成了中国工程院信息学部有关神经信息工程的两个重点战略研究项目，其中内容列入中国工程院提出的《中国工程科技中长期发展战略研究报告》，并作为中国工程院智库的建议上报中央。2014年在东南大学建立神经信息工程二级学科博士点，2015年开发《神经信息工程的脑科学基础》研究生课程。2017年4月中国认知学会神经教育学分会成立，韦钰任首届学术委员会主任。

韦钰还曾任东南大学校长、教育部副部长、中国科协副主席等职。

深秋的清晨，天空朗净，丝丝寒意随风迎面。在教育部的会议室里，韦钰身着白色毛衣，外搭浅驼色的外套，手里提了一个半旧的布袋子，里面放着电脑和资料，简单朴素，精神矍铄，满脸慈祥的笑容，很容易让人走近。在接下来的采访里，这位和谐可亲老人的果敢和刚毅，以及她对教育的理性思考，让人感受到站在高处的科学家，在研究教育过程中的广阔视域以及对遵循规律的严谨态度。

## 教育实证研究的基础是对脑的研究

### 医学的实证研究方法给教育带来的思考

在采访过程中，韦钰没有过多的寒暄，开篇直抒观点：“教育现代化的核心因素是实证性教育研究方法的确立。”她以医学和教育两个领域的比较为例，指出教育应进入实证性研究的新阶段。她表示，人类文明以来，从事医疗的医生和从事教育的教师一样，在实践中积累了许多智慧和经验，但这些仅是来自个人的智慧，而不是基于现代实证科学的研究。

纵观历史，不难发现医学和教育学这两门学科的相近性，这两个领域和人的关系最为密切，它们服务的直接对象是人。到目前为止，这两个领域的工作主要也是靠人与人进行面对面交流来实施。医学现代化进程的加速发生在大约200年以前，它的核心因素是引入了现代科学实证的研究方法和知识体系，吸收了生物、物理、化学和心理学等学科的知识 and 研究手段，保障了医学研究的系统性开展。有了比较可靠的评测方法和仪器，来自医学实证研究的知识和经验才能够积累和传播。医学在此基础上得以迅速发展，人类因此而大大受益。

“教育学相对于医学来说，由于涉及的研究对象是坐落在脑中的、发展变化着的心智，因而更为复杂。”韦钰冷静的阐述道，从医学现代化进程中可以明晰，个案创造的实际经验很难发展成系统的、可靠的科学概念，没有统一的科学概念和知识体系，知识就很难积累和继承，也无法通过现代的学校系统予以传播。要通过对教育大量的观察、实验和调查，获取客观材料，归纳出教育的本质属性和发展规律。倡导进行基于实证的教育研究，多年来韦钰初心不变，痴心难改。

### 要积极推动以脑科学为基础的实证教育研究

韦钰把教育学发展大致分成四个阶段：第一阶段是与哲学的交叉；第二阶段是与心理科学的交叉；第三阶段是与认知科学的交叉；第四阶段是与神经科学的交叉。韦钰表示，教育与这四个学科的交叉先后出现，相互渗透，是一个连续和重心逐步转移的发展过程。自上世纪三十年代以来，教育的现代化进程一直没有停止过，一直是和科学技术的发展紧密联系在一起。只是近年来，这个进程越来越明显，越来越快，成为从事教育研究的人们必须严肃面对的现实。尤其近些年神经科学在教育领域的应用，可以直观认识到脑科学对教育最大的贡献，就是发现了脑内不同的功能网络对应了人类不同的行为。

2002年起步，韦钰带领研究团队开始在脑科学的基础上研究人的发展规律，她说：“科学发展给我们带来研究人的发展规律的可能性，因此诞生了神经教育学。”近年来，韦钰在多个场合发声：“我们对脑知道得太少了。”当与记者聊起基础教育的脑科学研究现状时，韦钰感叹道：“人的大脑发展需要20多年的时间，我们优秀与否，不仅仅取决于现在，其实脑的建构过程在母体子宫中就开始了。我们要根据科学研究和脑发展的规律来确定什么样的教育对孩子更好、更适合。在中国，当务之急要把以脑科学为基础的实证教育研究推动起来！”

2017年4月27日，在韦钰和多方科学人士的推动下，中国认知科学学会成立神经教育学会。“我完成了我最后一个重要的历史任务。”在北京大学教育学院“学习科学研究十年计划”论坛上，提到分会的成立，韦钰如是说。

神经教育学是融神经科学、心理学和教育学等为一体的新兴交叉性前沿学科，在国内的发展比国外发达国家迟很多，应用进程也较为滞后。韦钰是国内最早倡导推进神

经教育学研究的科学家，并带领团队进行了积极有效的探索，她是推动中国神经教育学发展的重要奠基人之一。韦钰表示，“神经教育学的出现有助于我们接近人脑的发展规律，在实证基础上来研究人的发展，从而研究教育规律。作为灵魂的工程师，教育实质上就是在建构人的脑。对教育者而言，正确地认识脑发展的规律，才能知道如何正确地‘因脑施教’。”

## 脑科学的科普是当务之急

### 让更多的科学家加入到科普行列

韦钰一直呼吁要在教育领域科普脑科学，脑科学的科普要抵达每个教师与家长，普及适合的教育才是最好的教育。采访中，韦钰强调，她就是在以一个普通高校教师的身份做脑科普。一提到脑科学的各类知识，韦钰侃侃而谈，如数家珍：脑的建构是基因和后天经历不断相互作用的结果，如有些区域突触的优化就主要取决于幼儿早期的经验；成人的大脑突触要少于儿童，减少的过程也是塑造脑的过程等。“实际上，儿童早期教育的加强就是脑神经学家喊出来的。”

在繁重的工作之余，韦钰作为顾问，长期热情支持中国科技馆的馆区科普，强调将现代教育理念融入馆区建设。她2001年倡导启动的“做中学”科学实验，至2010年为止，共有20万儿童和数千名教师参与，参加实验的学校遍及中国22个省份，在国内外产生了很大的影响。“做中学”项目多年来在上海静安区试点教学模式，上海中学原校长唐盛昌曾多次邀请韦钰给学生开设脑科学课程，希望能帮助孩子学会如何保护自己的脑，更好地认识自己，发展自己。限于时间精力，韦钰一直没能全身心投入做这件事，至今还耿耿于怀。她一再感慨：“现在能够真正在脑科学方面培训教师、真正能编教材的人才太稀缺。必须要发动脑科学领域更多的科学家加入到科普行列。因为，脑科学在基础教育阶段的成果转换太需要普及！”

她专门强调，很有必要纠正目前社会上关于脑发育的偏见和被过度消费歪曲的内容。社会上流传的很多说法是对脑科学的误解，比如：幼儿记忆力最佳，越早背书记得越清楚；要求幼儿不要输在起跑线上，要样样学、样样精等等。“这些论调在社会上泛滥，我们的科普多紧迫啊”。更有甚者，“现在已经有科学仪器进了课堂，监控孩子大脑的动态

数据,甚至利用相关数据与企业合作。在没有科学实证研究的基础上,去影响孩子的脑,这样做是很糟糕的。”在教育伦理方面,韦钰强调要保护好孩子的隐私。

心忧于此,作为长期从事神经教育学和神经信息工程学的科学家,韦钰长年坚持奔波于脑科学科普一线。在长达三个小时的访谈中,面对国内脑科学在教育领域的应用及科普情况,韦钰多次情不自禁地自语:“你说我着不着急?”她告诉记者,国际上科学教育已经实施多年,比起人家“我们的孩子已经耽误十多年了”。

### 要对家长进行脑科学的科普

家庭教育,是一切教育的起点,科学教育当然也离不开家庭。韦钰有感于当下中国家庭教育的缺失与盲目性,她多年前编著了《0~3岁孩子家庭教育的8个关键点》一书,为广大家长科学引导幼儿的生长指明了方向。韦钰介绍说,0~3岁是大脑发展的最关键时期,大脑容量在5岁时已经发育了90%。现在家长都已经知道早期教育很重要,然而养育,不仅仅是“养”,更多是“育”。儿童早期发展,并不是指单纯的知识灌输,重点在于带着爱的语言和非语言的互动交流,让孩子在“玩”中探究周围的世界和人。

神经科学进一步揭示了儿童早期发展的特点,就是需要家长及时地反应和带有情感地针对性互动。韦钰强调,教育者要特别关注早期经验对社会情绪能力的影响。在营养不良和安全侵害之外,忽视和冷漠的生长环境,也会对幼儿的发展造成很大的伤害。童年的情绪性创伤,不仅会影响其本人一生发展的轨迹,而且会通过行为和“生物嵌入效应”发生代际传递,将不利影响遗传给他们的后代,甚至是好几代。

有数据表明,中国有4000多万留守儿童,他们在青少年期乃至成人阶段出现各类心理问题的比例,要远远高于正常家庭抚养长大的同龄人。现在大家通常关心的只是幼儿成长所需要的物质保障,却不知道婴儿一出生就进入了脑建构、感知和情感建构的关键期,绝不只需要物质上的保障和支持,更需要享受快乐、爱抚,建立人与人之间社会联系和进行学习的良好社会氛围,以支持脑的发育,为其一生的精神健康打下基础。“儿童早期发展,比我们原来想象的要重要得多,要对家长科普脑科学,因为家庭的教养环境是儿童出生后接触到的第一个‘学校’,家庭的影响和责任是不可替代的。”韦钰坦言。

## 人工智能时代的儿童发展

### 培养儿童综合解决问题的能力

作为神经信息工程前沿的专家,韦钰深刻地感受到,在人工智能迅猛发展、信息迭代日新月异的大环境下,教育要面向未来,面向世界。2017年9月19日,韦钰在浙江大学召开的“双清会议”上讲到,科学技术的发展使得脑与心智关系的二元论被摒弃。人们可以基于行为科学和神经科学来进行有关人工智能发展的实证性研究。它可以为人工智能发展的研究,为神经教育学提供科学基础。

“现在小学的孩子,他们未来60%从事的工作是什么?我们现在并不知道。”她说道。这就决定了我们已经无法单纯沿袭旧有的分科教学模式,而要着重培养孩子综合解决问题的能力。“如果依然按原有的方式对孩子进行填鸭式知识教学,不鼓励孩子去探索、去体验,去自信地解决遇到的问题,三十年后孩子们找不到工作。”原因很明显,AI和机器人依据海量的知识储存和快速的算法,将会取代人类的许多工作,只有人类经由实践升华而得来的智慧与创新,才是不可被替代的。故而韦钰很早就开始进行儿童探究式教育研究。对于当下的热点STEAM教育,她认为:“STEAM教育的核心不应强调学科的分工,而是要培养跨学科的综合能力。必须要趋向于‘大概念’来实施科学教育,就好像一砖一瓦建造大厦,并不是直接把一堆砖头扔在那里就是大厦。所以,一定要教给学生有结构的知识和建构的能力,这才是STEAM教育的核心。”

我们的教育,到底要教给孩子什么,到底是要培养什么样的人,这是教育最核心的问题。教育的真谛,就是当人忘记一切所学之后剩下的东西。知识、理论可能会忘记,但浸入心脑的科学方法、科学思维、科学精神却能长久留存。

### 培养儿童社会情绪能力和决策能力

韦钰一直强调,在人工智能时代,要培养儿童的决策能力和社会情绪能力。她认为,“在人的智能中,最重要的是决策智能,教育在培养人的能力上,主要应围绕培养知情的决策者这个目标,特别是建立在科学概念和模型上的直觉决策能力。”同时,她提出科学教育在培养决策能力上有特殊的功能,因为科学注重实证。

她同时表示,人的认知能力不仅是对客观物质世界的认知,脑的认知中更重要的是对群体和个人(自己和他人)的认知,这就是社会认知。社会情绪能力同样对人的行为和发





展有重要的影响。要培养孩子的“同感”能力（同理心）和执行功能，这是社会情绪能力中的核心能力。决定人一生幸福和成功的不是IQ（智商），而是他的社会情绪能力。青少年要到20岁左右，脑的整体发育才趋向完全成熟，甚至有的部分要到二十四五岁，其中很大一部分就是与决策有关的区域。

资料显示，从智力发展的程度来说，青少年接受刺激以后兴奋的程度和成人已经非常接近，学习能力也很强，但是他们对情绪的自控能力、执行功能还没有发展成熟，这就形成了一种不平衡，于是很多行为控制不住，对自身与社会都会产生很大困扰，这是人发展中普遍存在的问题。青少年时期既是树立理想、迸发激情与力量的时期，也是开始独立步入社会、需要认识和控制自我，与他人和社会协调共处的关键时期。正因为此阶段的孩子脑发育并未完全成熟，缺乏自控力，而且还是精神疾病和反社会行为易发的阶段，就更需要家长、学校的理解，需要在成人的引导和防护下把他们推向社会。韦钰以培养自己孙子为案例对我们说：“青少年在家

庭的引导下走向社会非常必要，‘放’‘管’结合，界线要把控好，切勿越俎代庖，包办代替，要让他们懂得自己为自己做选择，自己对自己负责。”每次提到在大洋彼岸读书的孙子，韦钰的脸上满是慈爱，让人很难想象前一分钟还站在科学前沿，果敢谈论神经教育学的科学家，忽然间宛如邻家的奶奶。

科学发展至今，人类的认知非常有限和浅薄，到今天我们对人脑也知之甚少。亿万年前，当人类的始祖茫然望向浩瀚无垠的星空时，从懵懂愚昧中灵智乍现，彷徨中第一次探寻“为什么”时，他们对自己、对世界、对万物的不解和疑惑，不仅出自灵感，也出自情感。从那时起，人类的科学研究不仅仅是探索真相和规律，也努力追求着公义和公正。虽然，在艰难崎岖的路途上，人类面临许多挫折和诱惑，很多人降低、甚至突破了底线，放弃了坚守。但是，仍然有像韦钰这样的科学家愿做播火种的人，她也许不是科研道路上最高的丰碑，却一定是明亮的灯塔，告诉后来者正确的方向。🏠



P38

封面

## 教育实质上就是在建构人的脑

神经教育学的出现有助于我们接近人脑的发展规律，在实证基础上来研究人的发展，从而研究教育规律。作为灵魂的工程师，教育实质上就是在建构人的脑。对教育者而言，正确地认识脑发展的规律，才能知道如何正确地“因脑施教”。