

量子思维的意蕴及其对教育管理实践的启示

邹维

(北京师范大学 教育学部, 北京 100875)

摘要:经典物理理论建立了一套以客观实在论、公理化方法、简单因果说、纯粹客观性等为特征的逻辑体系,并由此产生了确定论、机械观、局部化、稳定性四大基本思维特点。在具体实践中则常表现为通过控制、规则等手段追求确定、可预测的局面。而量子理论却将不确定性作为逻辑起点,认为事物并非都是实体所在,且是纠缠的、不可预测的、整体的复杂状态,因此,量子思维则讲究或然、整体、创造、动态等非确定性、不可预测性的思维逻辑。面对诡谲变幻的教育环境与教育系统,思维必然从经典物理式思维转向量子思维,以重塑我们的大脑思维,更新教育管理思路与实践,并从坚持简单、应对复杂,树立标杆、逐步突破,摆脱控制、走向服务,关注整体、寻找边缘等角度入手,迎接不确定和不稳定带来的机遇与挑战,实现教育发展的“跃迁”。

关键词:量子理论;量子思维;不确定性;教育管理

中图分类号:G40

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2019)04-0089-07

1900年普朗克提出的“量子假设”,标志着量子力学的发端,也意味着对以牛顿为代表的经典力学的颠覆式革命。这不应仅仅是物理科学的剧变,也应该是思维领域的重塑。毕竟,物理为人类社会的发展不仅仅创造了高尚的物质文明,而且还提炼出物理学的思想方法与文化理念^[1]。国外以丹娜·左哈尔(Danah Zohar)为代表的管理界学者们致力于探索量子理论衍生的思维方式与管理实践,例如有学者指出,我们应该审视与比较以牛顿为代表的经典思维和量子理论式量子思维,从而发现管理组织为何是无效的,且进一步探寻有效思维的途径,正视量子思维的作用^[2]。然而,教育界却未能敏锐地捕捉到量子理论的教育意蕴,以至于有学者直呼,我们必须重视一百年前量子爆破的现代回声^[3]。面对教育界对量子理论引发的思维重塑的迟缓反应,教育工作者有责任主动出击对此进行必要认知与讨论,明晰量子

时代我们的思维为何要转变?以及怎样转变?从而厘清量子思维的内涵及其所蕴藏的教育哲思,并进一步引发我们对教育实践(特别是教育管理实践)的思考与探索。

1 确定性的终结:经典物理的量子挑战

科学家对我们的世界有两套解释体系。第一套体系是已存在300多年,以牛顿为核心代表的经典物理体系,第二套体系是存在才近100年的量子物理体系。经典物理体系从宏观角度阐述问题,而量子物理体系则从微观角度阐述问题,这两套体系有着决然不同的思维范式,且第一套体系的思维范式由于与我们的日常经验吻合,仍然根深蒂固地影响着世人的认知与实践活动。因此,对第二套体系的思维方式认知依然需要基于第一套体系的思维认知而相生。

收稿日期:20181205

基金项目:教育部人文社科重点基地重大项目(15JJD880003)

作者简介:邹维(1991-),男,湖南株洲人,博士生,主要从事中小学管理研究。

1.1 经典物理的基本特点

经典物理是随着实验方法与数学方法的确立而发展起来的,主要包括实在论立场、公理化方法、简单因果说、纯粹客观性这四个主要特征。也即经典物理认为世界是客观存在的实体,是可以通过公理化的演绎——推理等方法予以确定性的认知,世间遵循着简单因果决定论的观点,有因必有果、有果必有因,且因果一一对应,是不以外界为转移的客观性存在。

实在论立场。经典物理被广泛称为“实验科学”。实验方法是“实验科学”的核心,而这一方法所具有的物质性、能动性、可感知性、逻辑性、推理性、系统性等特性,直接奠定了其实在论立场。也即承认有一个客观的、离开知觉主体而独立存在的实在世界,它构成了科学研究直接或间接的对象域^[4]。

公理化方法。经典物理体系构建了一套以惯性定律、加速度定律和作用力与反作用力三大定律为核心的公理化演绎体系。这一演绎体系通过归纳法和演绎法,致力于探究与发现自然界的基本定律,并且这些定律不以人的意志为转移,是公理化的铁定事实,支配着世界的有序运行。此外,由于事物的运动遵循着有序的规律,因此事物发展也应该是连续式的渐进发展,不存在间断式的跳跃式变迁。

简单因果说。经典物理认为这个世界是确定的客观世界,是可以通过我们的演绎体系所准确把握的世界,事物的运行皆是由条件导致的结果,真实的世界与数学表达之间有一种等当性,这种等当性是无歧义的,是与实际测量结果相对应的,我们可以准确描述出世界运行的起因与结果,且这种因果是简单因果说,也即一因对一果,因果遵循着严格的一一对应关系。

纯粹客观性。在牛顿看来,我们应该把握那些真实而已足够说明的现象,并且将同一类结果归于同一种原因,并且努力归纳出物体的普遍规律,如若没有出现例外,我们得出的结果就可以看作完全正确的^[5]。也即,牛顿为代表的经典物理认为自然界喜欢简单,我们所描述的事实与人无关,也与理论无关,而是一种事物内在属性的客观揭示。

1.2 经典物理思维的特征

经典物理思维源自于经典物理理论。经典物

理强调客观性的实验和数学的规范表达方法的使用,致力于寻求更广泛意义上的规律与因果,从而对我们的世界予以“发现和检验”,这点值得肯定。但是这一体系也造成了普遍的经典物理式的世界观,宇宙像是一个上了发条的机器,一切事物的运转都由公理式的铁律决定,因此所倡导的理念是事物是确定的、可预测的,世界建立在绝对性之上——绝对的空间、绝对的时间、绝对的确定性,一切都被分解为各个分散的部分,且各部分之间彼此独立,只能通过确定的因果法则捆绑于一体,有且只有特定且为数不多的力对它们产生影响^[6]。也即经典物理思维存在确定论、机械观、局部化、稳定性四大基本思维特点。

首先,经典物理思维认为所有事物都是确定的,这一确定性来自于我们认为我们所处的世界是绝对时空观的世界,我们可以通过科学的方法体系去认知客观存在的事物,探究出所涉的因果联系。高度确定性的论调也宣誓着这个世界的万事万物都是可测的,我们需要做的只是遵循着可发现的规律,如同机器一般运转。

其次,世界是被规律所支配的,且规律独立于人,我们只能发现规律而不能改造规律,所以世界就像是被上帝上了发条的时钟,遵循着规律机械化地运作,万事万物的工作机理源自于人类“发现和检验”的客观的自然法则。机械观试图用机械运动的特点和规律来阐述世界的运动。

复次,在经典物理思维中,各个部分是彼此独立的,是客观实在的事物体,要让他们之间产生联系,则必须借助于为数不多的“力”的作用,且联系依然严格遵循着因果规律的支配。各自独立的部分遵循着自然法则运行,由因果法则而联系,按照既定的、确定的、可预测的模式运转。

最后,由于经典物理思维是一种确定的、机械的、局部化的思维,所以其追求的结果必然是一种稳定状态,并且这种稳定状态是一种渐进式地连续发展,万事万物遵循着规律有条不紊地运行着,且能够被我们所准确把握运行的态势,世界俨然是转化为能被我们预测、具有常识性的事物。

1.3 量子理论对经典物理理论的诘问

经典物理理论将科学甚至是世界采用“极简主义”的处理方式,极力捕捉其中的确定性,认为事物都是确定的,因此也都是可预测的,也都可以演化为具有常识性的客观实体而被予以把握和认

知。经典物理理论将世界描述成一个确定、可测,因而可控的世界,但是量子理论的出现打破了这一宁静,提出了与经典物理理论针锋相对的观点,总体趋势从确定性走向不确定性。主要表现为量子理论与经典物理理论的三个对立面:

一是从客观实在论转变为虚幻建构体。经典物理理论将研究对象视为客观的实在体,而量子理论中,甚至“量子”一词都仅仅是一个代名词,引入“量子”一词时,被看作“纯粹做假设时候需要一个形式”^[7]。马克斯·普朗克(Max Planck)认为“量子”并不真实存在,它们被看作是一种手段可以帮助找到可行的解释,运用这种方法也并没有牵涉到任何真实存在的物体。在他眼中,这就好比数字“3”一样,只有“3”代表3个橙子的时候,才明白“3”是指代的橙子数量。同理,量子并不存在,只是在计算光及其他形式的电磁辐射能量时颇有价值^[8]。量子力学的诞生将我们的思维空间从“实在”空间引申到了“虚幻”空间,思维活动范围极大扩大,看不见亦或是无实体的对象也并不意味着被我们排除在探究之外,意义赋予的过程才是值得推敲与探究所在。

二是从因果确定性转变为测不准原则。之所以测不准,是由于不确定性的存在,而不确定性产生的原因,客观上主要有三个:其一,存在着“量子纠缠”。纠缠(entanglement)一词可能最早源自于“祸乎,福之所倚;福乎,祸之所伏。祸与福如纠缠,浑沌错纷,其状若一,交解形状,孰知其则?”(《鹖冠子·世兵》)其中“纠缠”主要指代的是丝线的缠结,隐含混乱之意。量子中的“纠缠”暗含“无序”,而并非有序的折叠或交叉^[9]。其二,存在着量子的“离散”与“跃迁”。经典物理所期待的连续螺旋式运动极不情愿地被不连续的量子跃迁所取代,量子能够在不同轨道之间发生跳跃,也能够实体与虚体之间自如转化,因此,对量子的准确预测则显得极不可能。其三,量子的“叠加原理”。经典物理世界里,一个东西不是在“这儿”,就是在“那儿”,而在量子世界里,不仅仅有“这儿”态和“那儿”态,而且还存在着一大堆其它态,这些态是两种可能性的混合体,也即一点“这儿”态和一点“那儿”态的叠加。量子世界里允许态的混合叠加,但是经典物理里是排斥的^[10]。当然,除了客观存在的不确定性,也存在主观不确定性,也即由于条件限制,有时候人无法

对事物状态或事件运行结果做出确定的描述和准确的预言^[11]。

三是从局部独立观转变为整体互联说。量子纠缠告诉我们,一旦两个粒子发生纠缠,不管两个粒子所处何处,它们之间仍然保持着强大的关联,并且这种关联可以完成似乎不可能的任务^[12]。这种纠缠现象,不仅仅说明了事物之间不是相互独立的,而是相互联系的,从而也挑战了定域性。经典力学体系认为,各个部分是彼此独立的,并且只有在特定的条件下,例如某些特定且极少存在的力的作用下,独立部分才会产生因果联系,并且这种联系是在固定的可观测域内发生的。而此时的纠缠现象,将远距离作用成为一种可能,尽管远距离作用看起来不真实,但是并不能排除其存在真正发生的可能性,因此互相纠缠的量子世界俨然是一个整体世界,且这个世界少了圈定范围,是一个非定域的联系世界,本质上区别于经典物理理论中的局部且独立的世界。

2 不确定性的觉醒:量子思维意蕴界说

量子理论描述了一个与经典物理理论所描述的决然不同的思维世界。这个世界中事物是一种整体世界的虚实变幻态,由于其状态纠缠且可叠加,因此我们很难对其进行测量。虽然,有人寄希望于引入概率论来预测这个测不准的世界,但是,概率论描述的是未来将要发生的事情的可能性,而统计学则描述的是一种发生后的实际结果。概率论告诉我们的是哪种情况发生的可能性,而统计学展现的却是已发生的事实,只有统计样本无限大的时候,概率与统计才可以看作是一样的,但现实世界中并不存在这样的统计样本。因此,即使将概率论运用到量子理论中,事物没有发生之前,我们都无法精准预言可能发生的情况,对结果的预测只能是可能性,而非确定性。从而,我们的思维也将从可预测的确定性走向不可预测的不确定性,这时候思维的剧变将随着量子时代的到来而到来。

2.1 思维转换的必要性

量子思维是随着量子理论所引发的信息革命的变化而产生,也即我们所处的社会环境的变化是思维转换的背景要求。但是这一过程并非是“依附时尚”,不是对新理论与思维的盲目追捧,而是基于客观分析基础上建立的系统认知。从认

识论层面上可知,量子思维是对人的基于牛顿式经典力学而形成的认识观念和认识模式的批判与扬弃^[13]。

我们且将思维时代简单划分为量子思维时代和经典物理思维时代两个部分。经典物理思维时代,人类面对的是确定的世界,因此更多采用经典物理式思维范式,对其进行预测与控制,这时候人们生活在一个计划式的,以独立自我为中心的科学管理世界,采取渐进式的成长模式,被所谓的“铁律、预测、控制、程序”等古板的词汇所束缚,追求的也只不过是规则的遵守与效率的实现,人在这个世界中,成为了按部就班的个体零件,是“上帝时钟”中为了有序运行而存在的器械零件,自我也淹没于整个有序运行的组织体系中。

量子思维时代是信息大爆炸的时代,人类的生活环境多了许多不确定性影响,联动你我的全球化、瞬息万变的经济市场、活跃互斥的思维领域等都将不确定性进一步扩大,我们的成长成为一种跳跃式的变迁,且处于这个世界多方联系的“纠缠”状态,在这种状态下,人类的思维也从经典物理思维的局部封闭走向量子思维的整体开放,从遵从“永远不变的自然法则”的控制时代走向体现自我价值的创造时代,自我的意义空前凸显。

日益清晰的是,我们已经处在了一个不同以往的转型发展时代,这个时代不再具有确定性、统一性和简单性,而具有更多的不确定性、多样性和复杂性^[14]。当下流行的大数据时代概念,便对信息决策的设备、方法、能力等提出全新的要求,这必然会给传统思维方式带来革命性挑战^[15]。作为框定我们行为处事的思维范式,显然经典物理式强调控制、规则、确定、局部、独立等思维特征已与这个时代显得相对落后,而一个重塑大脑的量子思维范式时代也即将到来,而量子思维正是改变我们思维的思维^[16]。

2.2 重塑大脑的量子思维

我们的思维从经典物理式的简单、确定、可控,正逐步走向复杂、混沌、不确定的量子思维模式。丹娜·佐哈欣喜地描述道:“新的量子世界意味着很多不同的新的观念——强调整体而不是部分,强调关联而非分离,强调两种或多种方法而不是非此即彼、只有一种最好的办法,强调问题而非答案,强调事物的潜力而不仅仅关注当下的表

现,强调思想的谦卑,强调统一性而不是碎片化,强调复杂性而非简单化。”^[6]虽然量子思维和量子理论一样,很难捉摸和把握,但是并不影响我们对其基本特性的认知。

第一,出现“可能”的逻辑语境。经典物理逻辑遵从排他律,强调肯定答案,例如你的状态只可能存在“在这”或者“在那”这两种状态中的一种,不存在任何的中间选项。但是量子物理则启示我们,一个事物不仅可以“在这儿”和“不在这儿”,还可以存在着多种数量的其他态,甚至是“在这”和“不在这”的叠加,此时,便存在着一个中间项,存在着逻辑词“与”和“或”,这便是量子逻辑。量子逻辑并不遵从简单的“真”和“假”,也不遵从简单的非此即彼理念,而是在排中律中多支持了一种或然的“可能”答案。另外,由于量子思维遵循的是多因多果的复杂因果关系,存在着一个原因导致多种结果或者一个结果由多种原因导致的复杂情况,这样“可能”语境则显得更重要且有意义。

第二,产生整体的系统思维。关注整体,强调系统,这本是量子理论的应有之意。毕竟细节的真实并不一定代表整体本质的合理性,现实事物的本质就在真实现象的分析中,局部上的真实细节也可能在总体上造成混淆是非,甚至可能出现用部分真实细节来伪造总体面貌的情况^[1]。量子世界从定域世界扩展为非定域世界,从独立部分转向纠缠与叠加态,从客观可测实体延伸至潜在不可测的隐喻体等,种种变化本就是整体性的构建。但是,值得注意的是,量子理论并不是对经典物理理论的摒弃,而是思维范式的转换,毕竟,人们试图用旧理论去洞察新领域时,旧理论会变得越来越不清晰^[17]。即便是知识,也应该是在一个整体范围内构建,包括对已有理论的认知和对现有观测手段、观测方法等作出整体性调试,这本身就是更广大意义上的系统思考,更何况于变幻莫测的万事万物。此外,不确定性概念所诠释的因果关系,说明了因果之间存在着复杂关系,因为因的概率状态的存在,和果受到观察条件的选择限制,所以我们需要从更系统、多维度的角度去认知世界,这样才能更接近事实的真相^[18]。

第三,走向创造的量子自我。经典力学体系中的自我是一种“他我”的形式,也即处于一种被他者控制的自我形态,其中“我”如机器般被规则

束缚,确定性的世界中生活一眼看到尽头,日复一日地机械运转。这时候的“我”是以局外人的角度存在于这个客观世界。而量子自我则是一种“本我”形态,这个“我”以参与姿态面对世界,以局内人的身份去重新审视环境,甚至是打破现状,创造新象。此时“我”拥有私人生活和公共生活两种状态,并积极追求生活统一体的状态,不仅关注看得见的客观实体,也关注看不见的潜在精神,充满探险欲,直呼“并不是世界创造我们,而是我们创造了世界”。这时候,“我”这个概念从“他我”这一被规则束缚,追求确定结果,严密被外在控制的状态转变为了“本我”这一打破规则,追求不确定,极富创造力的量子自我状态。

第四,拥抱动态的管理理念。经验常识告诉我们,人具有求稳的本性,因此,经典物理思维中确定性思维贴合人的实际需求,更容易让人对事态具有控制感。然而,随着现代社会的剧变,风云变幻的不确定性成为了时代的主题,这时候,量子理论所描述的一个混沌的、不确定的世界则更具生命力。以往组织意图通过计划、制度、规则等加强确定性,企图对组织发展严密控制,但是面对不确定的世界,任何人为的控制都显得苍白无力,且往往会适得其反,抑制组织的动态调和,最终导致组织的自我耗完。而悦纳不确定性,打造开放动态组织,寻找确定性与不确定性的平衡边界才是组织发展之道。当然,动态也并非是强调绝对自由,这也容易导致过于混沌而系统崩溃。量子思维强调的动态是对不确定性的回应,也正是不确定性给予我们更多的思考空间,我们的关注点将从控制转移到创造,也即创造条件应对不确定性,而非固守现有的条件等待消亡。此时,量子思维中的“或然”思维依然重要,量子思维与经典物理思维也并非是非此即彼的状态,如何在思维边缘游走则是现代组织管理的机遇与挑战。

3 不确定时代的回应:量子思维的教育管理实践

确定与不确定是一个对子,也遵循着辩证逻辑转换思维。正如量子思维所述,二者并不是非此即彼的对立关系,也存在着积极转换的“可能”意义。不确定性并非提倡所谓的不可知论,而是主张运用整体、开放、多元、动态等思维去认识问题、把握问题,从而多途径解决问题。而在我们教

育实践中,如何在复杂的不确定性环境中打造自我发展组织系统,从而创办优质教育?显然,传统以牛顿为代表的经典物理思维模式已难以适用于现代教育,而量子物理学为我们提供的量子思维方式,正是适应当代信息社会发展新特点的新型思维方式^[19],给予教育管理活动提供诸多启示。

3.1 坚持简单,应对复杂

教育的对象是人,而人是复杂体的存在,因此教育并非简单态,教育管理面临的教育现象、教育问题、教育规律等也都错综复杂,充满了不确定性。但是量子思维启示我们,不确定性并非是不可认知论的神秘主义,我们需要做的是:其一,从观念上认识到教育混沌体的存在,避免极简化思维;其二,从思维上注意多层次、多主体、多角度、多途径把握与分析事物对认识问题与解决问题的重要性;其三,透过现象看本质,分拨缕析,抓住事物的主要矛盾。因此,我们可以将教育的混沌现象进行复杂分解,进而发现复杂背后的逻辑结构,从而系统化认知教育,再寻找系统中的主要运转动力,实施有效运转,最后达到“大道至简”的境界,也即教育现象的认识与实践遵循着“混沌——复杂——结构——系统——动力——运转——简单”的发展脉络,教育管理也应该是一个坚持简单,应对复杂的过程。其中,简单是繁杂后的恰当精简、清晰、明确;复杂指社会及其组织是一个复杂系统^[20]。教育管理也应该实践认识复杂,主动应对,回归简易的主要原则与方法,从而有效面对学校发展不确定性的挑战。

3.2 树立标杆,逐步突破

量子理论中,不确定性导致对事物难以预测,也即测不准定理。虽然量子思维否认绝对的预测的存在,但是并未排除相对预测的存在,也即“可能”状态的存在。量子思维中关注整体,强调创造等思想都给我们以启示,也即我们的教育应该从更广泛意义上寻找生长点。这种生长点应该来自于两方面:一方面是外部标杆的树立。如若学校处于迷茫状态,并不知道自己所处的相对位置,这时候学校可以选取适当的标杆学校进行参照,从而对比进行改进与提升。另一方面是自我目标的确立。学校需要根据整体实际情况,确立学校发展愿景,树立长期发展目标与短期发展目标,且长期目标重要于短期目标,视野要更加开阔,而短期目标则应该是相互联系、高度互动、积极调试的

目标动态体,从而逐步突破学校办学与发展瓶颈。再者,教育视野不能仅仅局限于可见的客观实体,更应关注潜在的深层影响力,也即愿景目标应该基于学校文化实际,是学校文化理论与实践体系的系统反映,真正实现组织“根”的发展。但是需要注意的是,量子思维中的目标确立是基于“复杂适应系统”这一组织结构予以确立的,也即标杆或目标都是处于动态互动之中,可调适度很高,能够随时接受新的变化与挑战,能够在不稳定环境中表现出强大生命力。

3.3 摆脱控制,转向服务

经典物理式思维方式是一种“自上而下”式的思维方式,其管理理念与实践也如此,常见为采取控制、规则等手段以达到追求确定性的目的,高度严密的组织结构使得组织群体生活气息淡泊,人俨然是组织中机械运转的螺丝钉,人的主观能动性被严重抑制,个性难以得到有效的关爱和发挥。而量子思维则是一种“自下而上”的管理思维方式,管理者在其中更多的是服务的作用,而非管理控制的作用,团队中的成员才是被关注的核心,如何提供服务,以发挥成员的自主性和能动性,才是组织管理关注的重点。因此,管理需要从控制转向服务,主要可以从三个方面入手:其一,让师生过上内容完整的学校生活,既丰富师生的专业生活,也滋润师生的非专业生活,实现师生的身心全面、健康发展;其二,提供多种便利条件。鼓励师生主动创造、自主发展,给予他们自我成长的必要资源与条件。其中除了关注师生的智力与情感成长外,也应关注教师的“灵商(Spiritual Capital)”,也即包含自我意识、自发性、愿景及价值引导、整体性、同理心、多样性、独立性、质疑能力、重构能力、试误精神、谦虚、使命感等特点的人的品质^[21]。其三,加强对话与交流。对话交流包括生生交流、师生交流、师师交流,其中师既包括管理者,也包括普通教师,积极创造互动环境,在对话交流中实现思维的觉醒与发散,更便于全体成员从更系统、整体的角度去发散性把握变化中的组织发展,实现组织发展的“跃迁”。

3.4 关注整体,寻找边缘

教育具有相对独立性。因此对教育的认知与实践都必须从整体角度予以把握和践行。这个整体既包括社会大环境的整体背景,也包括学校的各个方面的系统组合。而如何在整体中应对不稳

定性和不确定性,从而实现教育组织的成长,则是关键所在。而其中最重要的应该是发现“混沌的边缘”,创造性地实现不确定与确定之间的平衡。这要求管理者应该学会“边缘领导”,在确定性与不确定性之间游走,整合优势,实现组织的“跃迁”式发展。关于此,量子思维能给我们三点启示:一是复杂因果观启示我们,解决事情的途径可以是多种的,并非只有一种解决办法与策略,分析问题要考虑多方因素,解决办法可以思考多种途径,以开放的视野面对未知的世界。二是要有尝试的勇气与允许失败的度量。经典物理式思维规避风险,惩罚错误,导致教职工谨慎且组织封闭。而量子思维则鼓励批判性思考和积极尝试,激发组织内部的原生动力,以积极的心态应对不确定性与不稳定性,而非消极逃避与顺应。三是重视愿景目标实现的过程导向。管理者应该学会给师生“赋权增能”,通过赋予他们自主权,鼓励师生关注过程、丰富想法、合作共进,从而实现学校的有效发展。

经典物理思维强调定律、控制、规范,求“稳”、主“静”。而量子思维则重视不确定性、机会、潜在动力,追求“动态发展”与“组织跃迁”。面对当今复杂的教育环境和对教育发展的高要求、高期待,量子思维的确能给予我们诸多启示,正如丹娜·左哈尔指出,量子思维改变了系统的运作方式,创造了新的范式,扫除陈旧的思想,让新思想得到萌发^[6]。因此,我们教育工作者所要做的则是认识变化,转换思维,积极践行,实现“量子管理”,让教育发展新上一个台阶。

参考文献:

- [1] 李梅.物理思想与人文精神[M].武汉:华中科技大学出版社,2016.
- [2] Joe Fris, Angeliki Lazaridou. An Additional Way of Thinking About Organizational Life and Leadership: The Quantum Perspective[J]. Canadian Journal of Educational Administration and Policy, 2006(1): 568-577.
- [3] 陈建翔.量子教育学:一百年前量子爆破的现代回声[J].教育研究, 2003(11): 3-10.
- [4] 成素梅.量子论与科学哲学的发展[M].北京:科学出版社, 2012.
- [5] (英)艾萨克·牛顿.牛顿自然哲学著作选[M].王福山,译.上海:上海译文出版社, 2001.
- [6] (英)丹娜·左哈尔.量子领导者:商业思维和实践的

- 革命[M].杨壮,译.北京:机械工业出版社,2016.
- [7](英)曼吉特·库马尔.量子理论[M].包新周,译.重庆:重庆出版社,2012.
- [8](美)布莱恩·克莱格.量子纠缠[M].刘先珍,译.重庆:重庆大学出版社,2011.
- [9]郭光灿,高山.爱因斯坦的幽灵——量子纠缠之谜[M].北京:北京理工大学出版社,2009.
- [10](英)约翰·波尔金霍恩.量子理论[M].南京:译林出版社,2015.
- [11]鞠治安,潘平,周惠玲.超越经典博弈思维形式之量子博弈的思维形式[J].重庆理工大学学报(社会科学版),2017(4):14-19.
- [12](美)布莱恩·克莱格.量子纠缠[M].刘先珍,译.重庆:重庆大学出版社,2011.
- [13]张其金.量子管理(理论版)[M].北京:中国商业出版社,2014.
- [14]陈丽,李希贵等.学校组织变革研究:校长的视角[M].北京:教育科学出版社,2013.
- [15]戎思森.量子思维对大数据背景下信息决策新思路的启示[J].科技进步与对策,2016(8):6-10.
- [16]Pascarella P, Zohar D. Changing the Thinking Behind Our Thinking [J]. Management Review, 1998 (3): 56-58.
- [17](英)戴维·玻姆.整体性与隐缠序[M].洪定国,译.上海:上海科技教育出版社,2004.
- [18]蒋虹.量子思维[M].北京:中国原子能出版社,2017.
- [19]安娜.用量子思维认识世界[N].中国教育报,2008-01-24(08).
- [20]张东娇.坚持简单,应对复杂——简易主义者马利克管理思想特点及其启示[J].比较教育研究,2015(11):87-94.
- [21]Danah Zohar. Spiritually intelligent leadership [J]. Leader to Leader, 2005(38):45-51.

The Implication of Quantum Thinking and Its Enlightenment to the Practice of Educational Management

ZOU Wei

(Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract: A set of logic system characterized by objective realism, axiomatic method, simple causality and pure objectivity, is established by classical physics theory, resulting the four basic characteristics of thinking deterministic, mechanical concept, localization and stability. In practice, it often means seeking the definite and predictable situation by means of control, rule and so on. Regarding the uncertainty as the logical starting point, the quantum theory, however, thinks things are not real, and is entangled and unpredictable, the whole complex state. Therefore, quantum thinking pays attention to the logic thinking of uncertainty and unpredictability covering probability, entirety, creativity and dynamic state. In the face of the strange and changeful educational environment and system, thinking necessarily turns from the classical physics thinking to the quantum thinking, to reshape our minds, update ideas and practice of educational management. Moreover, it embraces the opportunities and challenges brought by the uncertainty and instability to promote the education development from the perspectives of establishing a benchmark, gradually making breakthrough, getting rid of the control and so forth.

Key words: quantum theory; quantum thinking; uncertainty; education management

(责任校对 朱正余)