

从线性思维到非线性思维： 理工科高校素质教育的核心诉求

□周家荣 [昆明医学院 昆明 650031]

[摘要] 世界本质上是非线性的,只有在某些特殊领域或情况下,才可能近似地视为线性。自然科学的思维方式也是非线性的,但由于自然科学的数理性和实验性在一定程度上决定了人们在自然科学知识学习中要过多地依赖线性思维。基于此,当前在很多理工科高校中形成了以线性思维为主导的教育模式。囿于线性思维的局限,理工科高校素质教育中的人文教育与专业教育之间的矛盾愈来愈加剧,这严重制约着理工科高校素质教育的发展。因此,实现从线性思维到非线性思维的转变,是当前理工科高校提升素质教育效果的关键所在。

[关键词] 素质教育; 线性思维; 非线性思维; 理工科高校

[中图分类号] G64 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1008-8105(2009)01-0010-05

思维是人对客观事物本质特征和内在规律性的认识形式。不同的思维方式将影响着思维者认知事物的态度、过程和结果。教育行为和过程是在一定思维方式引导下的教师的知识传授与学生的知识接受过程。大学生是一个不同于中学生的特殊群体,之所以特殊,是因为大学生思维认知中原先来自于老师那里的“灌输”思维理念基本上已经被彻底地“颠覆”,随之而来的是对新事物、新知识甚至是新思维方式的思考与选择。其中,由于教师与学生之间在主体性的内容选择与兴趣上的不一致,往往导致了教育效果的低下。所以,高校学生素质教育的效果在很大程度上取决于高校的教育理念与教师的教育方式,而思维方式又是影响高校的教育理念与教师的教育方式的一个非常重要的因素。

一、线性思维与非线性思维

从总体上来说,人类的思维方式可以分为线性思维(linear thinking)和非线性思维(non-linear thinking),这两种思维方式主导着人认知世界的整个过程。由于认知对象的特殊性和个体思维习惯的多样性,在人的思维过程中,往往会产生对同一个思维对象的不同思维方式。在某一时候、某一对象

上,人的思维方式以线性为主导,而在另外一些对象上,非线性思维则占优势。线性思维方式是指,在人的思维对象的因果关系中,自变量与因变量之间是一种单向的因果链,自变量增加或减少则机械地导致因变量成比例的增加或减少。如果把这种自变量与因变量之间的关系变化表示在直角坐标系中,函数图像就是一条直线(也可以是非交叉的曲线),因此,这种思维方式就叫线性思维方式,亦叫直线思维方式或一维思维方式。

线性思维的特点主要表现为:一是思维方向沿着一定的线型或类线型的轨迹寻求问题的解决方案。线性思维方式在我们处理事情的时候往往首先被选择采用,其原因就是这种思维方式可以简化对问题的处理。但如果把这种思维方式带到复杂的科学研究和管理工作中,势必会带来诸多问题,甚至还会产生意想不到的后果。二是线性思维方式往往会将一个完整的知识体系分解成多个目标,并且对这些目标平均用力。很显然,线性思维方式忽视了认识事物的“重点论”原则,它是以对个体目标的累加取代对整体目标的实现。

线性思维方式渗透到教育教学中,主要表现为:一是以传统的“灌输”方式取代师生之间的多向度沟通。线性思维是点式思维的延伸,“具有这种思维

的人,善于按照单一的线性程式去认识对象”^[1]。如果线性思维能够在不同位置上的点与点之间来回运动的话,那么其教育效果也是可观的。但事实并非如此,线性思维注重因果逻辑的推断,属于前一个原因的结果一定是下一个原因的开始,否则思维的秩序就会被打乱,这是线性思维的人所不愿意看到的结果。在线性思维下的教育过程中,往往只存在着教师对学生的知识灌输,知识的学习也是被动的。米德把文化传播方式分为三种类型:后象征文化、互象征文化、前象征文化。所谓后象征(post-figurative)文化是指“未来重复过去”,晚辈主要向前辈学习;互象征(con-figurative)文化是指“现在是未来的指导”,晚辈和前辈的学习都发生在同辈之间;前象征(pre-figurative)文化是指长辈反过来向晚辈学习他们未曾有过的经验^[2]。显而易见,单向度的线性思维是非常不利于教育教学的,它割裂了教育者同受教育者之间的知识互动。二是过分强调因果关系,而忽视知识体系的构建。线性思维者把影响事物发展的直接因素作为其研究问题的着力点,对研究对象以及影响研究对象以外的因素、环境置之不理。这种思维的优势在于能够集中注意力,锁定目标,容易在较短的时间内完成预期目标。但是线性思维却忽视了世界的复杂性与系统性,把要素看成是孤立的个体,这往往使得线性思维所达成的目标具有很大程度的偶然性。换言之,线性思维具有很大的风险性,容易受到环境的影响。三是强调以教师为教学“内核”,而忽视对学生主体性的启发。随着教育主体论的理论演变,受教育者的主体地位越来越凸现出来。这也在一定程度上反映了前象征文化所要表达的意涵^[3]。在线性思维所主导下的教育是很难发挥学生的主动性和积极性的。究其缘由,就是线性思维不主张多层次、复杂的行为与考量方式。四是过多强调知识的接受,但不关注知识的创新和举一反三。囿于接受知识的单一性,线性思维不能够获得充足的辅助知识作为创新的支撑,因而在知识创新上缺乏足够的能力和灵感。

在当代,人类对世界的认识已深入到物质的超微结构、宇宙起源、生命之谜、思维奥秘以及信息本质等极为复杂的尖端问题。这促使人们从追求简单性转向探究复杂性,从而建立了非线性科学^[4]。在思维的集合中线性思维的补集就是非线性思维。基于三个方面原因,非线性思维成为人类一种越来越强的思维。一是人类涉足的领域的扩大,要求思维的复杂性和系统性。真实生活中根本没有博弈对

垒或工程计算那种精确答案,现实世界的复杂性要远远超过以线性思维为主导的计算机世界。二是自然科学研究的社会化。在现代科学已经突破自然界的范围、越来越多地进入到社会实践领域的今天,倡导非线性思维,以非线性思维来解决自然、社会领域中的问题已经成为必要。曲炜在《从线性思维到非线性思维——评〈新自然观〉》一文中就指出,新自然观将自然观的研究纳入到社会实践领域,把新自然观与现代认识论、价值论有机统一起来,为解决当代人与自然的关系问题确定了新的理论框架^[4]。三是自然科学也是有价值蕴意的。爱因斯坦曾说过:“科学技术是一种强有力的工具。怎样用它,究竟是给人带来幸福还是灾难,全取决于人自己,而不是取决于工具。刀子在人类生活上是有益的,但它也能用来杀人。”^[5]的确,自然科学不仅是推动社会发展的有力工具,也是衡量社会价值的一个标尺。非线性思维的可贵之处就是它把社会科学与自然科学放在同样重要的地位来展开对整个社会大系统的研究。对于非线性思维融入到教育教学中所产生的良好效应,无须赘述,只要看看线性思维对教育教学所产生的负面影响就会清楚明白了。

二、线性思维与理工科高校素质教育的关系

自然科学因其学科体系的成熟性、理论框架的完备性、知识内容的深奥性、实验操作的严谨性以及因果联系的逻辑性等因素使得它在科学研究领域中占有绝对的重要地位。基于自然科学学科的特殊性,理工科高校的教育也呈现出与一般综合性大学不同的教育理念与思维模式。

首先,线性思维的教育模式成为理工科高校主导的教育模式。由于自然科学的特点,才使得很多人坚信自然科学是以准确无误的数据和数理逻辑验算来体现它的权威,这种思维就是典型的线性思维。不可否认,线性思维对于自然科学的发展做出了不可磨灭的贡献。从数理逻辑方面来看,线性思维为自然科学的准确性和严密性奠定了最基本的思维条件,而线性思维所要求的因果联系,更为自然科学的逐本求源的研究精神开辟了新的空间、提供了不竭的动力。所以,我们不能够片面地否定线性思维对理工科高校素质教育的作用,更不能以社会科学的思维方式来衡量理工科高校素质教育的成就。其实,早期人类自然科学的发展更何尝不是建立在线性思维基础上的呢?没有基于数学理论基础上的线

性思维,使得我们中国人在科技发展中远远落后于欧美,这是一个血淋淋的教训。甚至有人现在还认为,中国人缺乏数学思维。许倬云就认为中国人缺乏数学思维,一个明显的明证就是中国的数学发展就好像是为了作实际的四则杂题一样发展起来的,并不是为了抽象的思考而发展的,这与古代希腊的数学有很大的差异^[6]。不难想像,中国人由于缺乏线性思维而带来的苦衷是多么地大。所以,把以线性思维为主导的教育模式渗透到理工科高校的素质教育中,成为理工科高校素质教育的主导模式,是一个明智的选择,这不仅是自然科学学科的本质需要决定的,也是社会发展的历史使命所决定的。

其次,线性思维的教育模式对理工科高校素质教育发展的制约。如果只看到线性思维对理工科高校素质教育的意义,而看不到其负面影响,那就大错特错了。一是因为线性思维为主导往往忽视理工科高校的人文素质教育。虽然,很多理工科高校都在强调重视人文素质教育,但仔细看看,人文素质教育在其中真正所能负载的空间又有多少呢?更有甚者,线性思维者往往会担心因人文素质教育教学时间的增多而消减专业素质教育的效果。二是因为线性思维往往会形成自然科学至上的教育模式。理工科高校往往是专业型的大学,其办学理念是造就高素质的科技人才。专业素质教育的好坏将会深深影响到理工科高校的知名度和口碑。所以,理工科高校往往把自然科学领域中的专业的博士点的多少、实验室的层次等作为其发展的主打项目,而对人文社会科学往往则是抱着“自由发展”的态度。三是线性思维为主导往往忽视对教育政策与过程的灵活性。在教育政策运行过程中,囿于线性思维对复合型问题的缺乏应付能力,往往会造成对教育政策理解的相对保守或缺乏弹性。四是线性思维为主导往往会导致对社会问题的漠视。从事自然科学的学习或研究的人往往都有一点线性思维情结,在他们内心深处自然而然会产生对自然科学的崇拜,这样势必会影响到他们对社会问题与社会现象的关注。

最后,非线性思维的教育模式成为理工科高校推进素质教育的最强音。在线性思维日益丧失其优势、在非线性思维日益影响人类发展的时代背景下,以非线性思维来理工科素质教育模式的呼声已经成为当今理工科高校教育中的最强音,一是由于非线性思维开阔了人文素质教育的空间。非线性思维强调社会的系统性,强调每一个要素都会对其他要素产生影响。所以,在科学研究领域中,非线性思维

自然不会排斥人文社会科学(当然也不会否定自然科学的重要性)。在非线性思维的视域中,自然科学与人文社会科学的有机融合才是两者交融共进的基础。二是由于非线性思维丰富了人文素质教育的内容。非线性思维强调人的价值、情感、意志、心理、生命等非数字可以准确表达的内容,这对激发学生的兴趣、提高他们对社会问题的认知程度、帮助他们培养良好的心理品质和道德素养都有重要的作用。同时,这些非数字可以表达的内容,在特定的时候可以引导学生走出生活的困境,坚定学习的信心与生活的勇气。三是非线性思维可以开阔学生的视野,调动学生的积极性。非线性思维要求学生不仅仅把对问题的探知局限在其专业学科领域,而是要把思维投向更远、更广阔的地方。四是非线性思维调动了学生对社会问题关注的积极性,丰富了教育的社会化属性。非线性思维更多地是把人文社会科学纳入到其视野的一种综合性的思维方式,在对社会问题的关注方面,它不仅把线性思维的特质和分析方法引入到人文社会科学领域,而且也把社会科学的方法和理念渗透到自然科学中。所以,非线性思维不仅提供给学生两大思维方式,而且也给学生提供了两种不同理念的科学研究和学习方法,即规范性方法和实证性方法。

三、理工科高校素质教育如何实现从线性思维到非线性思维的转变

当线性思维日益在当代理工科高校素质教育中丧失其优势的时候,实现从线性思维向非线性思维的转变已成为迫在眉睫的任务。在这个转变过程中,我们绝对不能以全盘否定的态度对待线性思维,毕竟理工科专业学习与研究在很大程度上需要这种思维方式的。要实现思维方式的转变,不仅需要环境和政策空间支撑,还需要思维转换的实践载体。如果没有实践载体,思维的转换只能成为一句“口惠而实不至”的空话。在理工科高校教育环境中,要实现思维方式从线性转到非线性的转变,可以从以下几个方面来入手。

其一,关注人文社会科学的发展空间。在大部分理工科高校,人文社会科学的教育与研究往往显得“底气不足”、“精力不足”。发展理工科高校人文社会科学的空间,就要从解决制约其发展的因素开始。当前,理工科高校人文社会科学教育发展中制约性的因素主要有:一是专业学科的重要性没有得

到领导的足够重视,因而人文社会科学的教育与科研的资金非常匮乏,这在根本上影响了从事人文社会科学教育与研究的教师的积极性。二是由于人文社会科学教育效果的滞后性往往影响着学校领导与教师的信心,这使得人文社会科学很难成为理工科高校中强势的学科门类。三是人文社会科学的发展在根本上无法扩大理工科高校的知名度与社会效应,这往往使得人文社会科学逐渐失去其在社会中的认可度。要扩大人文社会科学的发展空间,首先必须在观念上树立人文社会科学与自然科学同等重要的理念,不仅领导要有这个意识,自然科学学科专业的教师、人文社会科学学科专业的教师也都应该具有这种意识。其次,必须在政策上保证人文社会科学在理工科高校中与其他学科具有相同的地位与待遇,包括教学资源、社会福利、科研经费、人事管理等方面的对等。最后,积极寻求人文社会科学与自然科学交叉研究的空间,积极发展理工科高校的通识教育。

其二,造就学术碰撞的氛围。转换思维方式,必须营造“百花齐放”的学术争鸣氛围。大学的本质在于精神自由,理工科高校当然也不例外。所以,理工科高校要倡导学术自由,鼓励与发展人文社会科学,鼓励人文社会科学与自然科学的交叉研究,尊重人文社会科学研究的科学性,正确评价人文社会科学的社会价值。同时,在素质教育中展开人文与科学的对话,支持不同于科学思维的思想存在,鼓励人文社会科学与自然科学之间的学术辩论与讨论。这样,学生才能在人文与科学两个不同领域中寻找到不同的精神理念,塑造完美的自我。当然,理工科高校素质教育并不完全要局限在课堂讲授中,可以把学校的人文氛围、学习环境、学术环境与素质教育结合起来,最终突破单一的、以课堂教育为主导的线性思维教育,实现向非线性思维教育的转变。

其三,转换领导管理方式。线性思维主导的管理模式存在着诸多的弊端:一是管理方式的单一化,缺乏足够的灵活性;二是管理思维的片面性,忽视社会系统对自然科学的影响,较多地关注自然科学系统内的事情;三是管理制度的滞后性,不能很好适应社会发展的需要。如果将这种管理模式带到素质教育中,很有可能产生一些不利于学生素质发展的问题。首先,管理模式必然影响到大学教育的发展模式和理念。其次,管理思维的片面性影响到素质教育中,往往会使得很多教师,甚至很多学生,

都会认为在理工科高校,除了理工科专业有价值外,其他的学科与专业都是价值不大的,甚至是没有价值的。最后,管理制度的滞后性反映到素质教育中,不仅表现为高校素质教育政策不能及时反映社会发展的需要,还表现为素质教育的实施不能很好地适应大学生的特点和学习需要。特别是在当今自然科学研究日益社会化的背景下,单纯地希望只有通过理工科专业的教育就能够提高大学生素质的想法,是非常不切实际。所以,转换理工科高校的以线性思维为主导的管理模式,实现以非线性思维为主导的管理制度,是理工科高校能够推进素质教育发展重大举措。一是把以线性思维为主导的管理模式纳入到学校自然科学学科的发展与研究中,把以非线性思维为主导的管理模式纳入到学校的宏观管理与决策之中,实现以线性思维为辅助,以非线性思维的主导的多层次统一的管理模式,实现非线性思维对线性思维的指导与约束作用。二是在素质教育管理过程中,要真正凸现非线性思维的主导作用,不能以表面的非线性思维来掩盖实质上的线性思维。理工科高校是以理工科专业为主导的高校,以理工科专业发展为主导战略,这也是无可厚非的。但关键的一点就是,如何在人文与科学之间找到一个很好的平衡点。三是以非线性思维为主导的管理模式要贯穿于素质教育的每一个环节中,如果只是将这种管理模式放在在课堂教学中,其结果必将是事倍功半。

其四,实践以人为本的教育理念。以人为本的本质就是要以人为核心,以全面、协调、可持续发展为原则来促进人与社会的共同发展。如果以思维方式来评价以人为本的思想,毋庸置疑,以人为本是以非线性思维为主导而凝聚成的思想。高等教育要实现以人为本的教育理念,这不仅是因为以人为本是建立在非线性思维基础上的,也是基于以人为本是高校实现人的全面发展、推进素质教育发展的重要理念与措施。马克思强调,真正的人的发展只能是全社会的每一个人的发展,而不是这一部分或另一部分人的发展。一个人的发展取决于和他直接或间接进行交往的其他一切人的发展^[7]。当代大学素质教育就是通过对不同个体的专业知识的教育以及与专业相关的知识的教育,来逐渐实现大学生各种素质的提高,从而实现马克思主义理论所赋予的人的全面发展的三个内涵,即任何人的职责、使命、任务就是全面地发展自己的一切能力,其中包括思维的能力^[7]、成员全面发挥各方面才能的能力^[8];把

不同社会职能当作互相交替的活动方式^[9]。理工科高校如何实践以人为本的教育理念,是一个决定其能否实现学生全面发展的核心问题。基于此,理工科高校不妨从构建非线性思维为出发点,来寻找答案。首先,真正认识到人文教育是理工科高校素质教育的重要组成部分,而不能把大学生素质教育的落后状态归结于人文教育的失败。其次,构建以培养学生素质为中心目标的教育模式,把人文教育与专业教育作为这个中心目标的“两个基本点”。最后,构建人文教师与专业教师对等的教育平台,发挥两者的各自优势。

总之,理工科高校素质教育可以形象地比喻成:一条主线上的若干个关节点所组成的系统教育。没有主线(人文教育),关节点(专业教育)就是一盘散沙;没有关节点(专业教育),主线(人文教育)就会失去“光芒”。所以,理工科高校要推进素质教育,主线不能没有,“珍珠”也不可或缺,能真正领悟到这一点,其实这就是非线性思维在理工科高校教育中的开始。

参考文献

- [1] 田达. 思维辞典[M]. 杭州: 浙江教育出版社, 1996:377.
- [2] 邵献平. 思想政治教育主客体关系的“双主体互动说”[J]. 理论探讨, 2005, (6):143-144.
- [3] 周家荣. 全球化语境下马克思主义理论课的话语权探析[J]. 中国石油大学学报(社会科学版), 2006, (3):66-69.
- [4] 曲炜. 从线性思维到非线性思维——评《新自然观》[J]. 中国图书评论, 2000, (4):37
- [5] 爱因斯坦文集(第3卷)[M]. 北京: 商务印书馆, 1979:56.
- [6] 许倬云. 中国文化与世界文化[M]. 贵阳: 贵州人民出版社, 1991:79.
- [7] 马克思恩格斯全集(第3卷)[M]. 北京: 人民出版社, 1960:515, 330
- [8] 马克思恩格斯选集(第1卷)[M]. 北京: 人民出版社, 1972: 223.
- [9] 马克思恩格斯全集(第26卷)[M]. 北京: 人民出版社, 1973: 535.

From Linear Thinking to Non-linear Thinking is a Core Demand of Quality Education in Science and Engineering Universities

ZHOU Jia-rong

(Kunming Medical University Kunming 650031 China)

Abstract The nature of world is nonlinear. Only in certain areas or special circumstances, the world may be regarded as linear approximately. Science and engineering discipline are also non-linear thinking, but the mathematical and experimental nature of sciences and engineering discipline decides in certain degree that the people should be learning too much reliance on linear thinking in the study of the science and engineering discipline professional knowledge. It is the reason that many science and engineering universities had formed linear thinking-oriented education model. Limited to linear thinking, there have been aggravate conflicts between humanities education and professional education in today's quality education in science and engineering universities. These conflicts restricted seriously effect promotion of quality education in sciences and engineering universities. Therefore, the change from linear thinking to nonlinear thinking is a key to improve quality education in science and engineering universities at present.

Key words quality education; linear thinking; non-linear thinking; science and engineering universities

编辑 何 婧