

论交叉学科发展与高等教育转型的新含量

□魏 光

现代科学发展最突出的表征是交叉学科拓展迅猛,势不可挡。面对这种态势,许多专家、学者正在作出新的战略决策,调整思维方法,其原因如美国“高边疆”战略主持人格雷厄姆将军所言:“纵观人类历史,那些最有效地从人类活动的一个领域转入另一个领域的民族,总能获得巨大的战略利益。”无疑,今天汹涌的交叉学科发展洪流必将为人类文明的历史“转入”提供再造辉煌的机遇,同时也向高教的世纪“转型”发出了重写篇章的挑战。

一、交叉学科的发展趋势迫切要求 高等教育转型

交叉学科大致产生于近代科学的早期阶段,即 17世纪中后期。在整个近代出现的交叉学科,多半限于自然科学内部交叉,或数学向自然科学的渗透。

交叉学科真正大发展是在本世纪。据初步估算,交叉学科中有 90% 以上出现在本世纪不到一百年的时间里,到目前为止,交叉学科总量约占全部学科总数的一半。据统计: 社会科学的交叉学科有 571个、自然科学 2147个、技术科学 711个、综合科学 2008个。从这四大系统交叉学科的统计数字看,自然科学和综合科学中的交叉学科发展最为迅速,它占其全部学科的 80% 以上,是全部非交叉学科的 4倍多,这是人类仅用了几十年时间在

自然科学领域造就的一大奇观。在第二大系统即自然科学内部,仅仅就化学学科而言,二战直至 1992年间已正式确认的自然科学内部仅一二级交叉形成的学科总数是 122门(不包括下属二三级交叉学科数),其中以化学为主角的交叉学科数近 40门。显然,学科间相互跨越渗透的磅礴气势促使化学的传统分科发生强烈的震荡变异,以至于已持续 300年的传统化学之分类根基岌岌可危,难怪对现代化学如何重新分类已成为当今国内外化学家、哲学家们研究的一个热门课题。现代化学的奇葩险峰及其交叉学科的丰功伟绩还集中体现于诺贝尔化学奖已近乎成为交叉学科奖。单从 1901—1990年这 90年间所颁布的世界诺贝尔化学奖来看,在总计 82次获奖中,“生物化学” 30次,“物理化学” 19次,“结构化学” 22次(且主要指生物大分子的结构)。这三门学科得奖共计 71次,即占总次数的 87% 属于跨学科,它们均是化学、生物、物理、数学、统计学、量子力学等诸学科交叉渗透所取得的累累硕果。现代生物学其交迭跨越之势较之现代化学有过之而无不及,当今所以有“21世纪将属于生物学世纪”的环球呼声,无疑主要是指其各级分科纵横渗透交织所形成的边缘学科或新兴跨学科突飞猛进,以此才能取得当代生物学、生命科学的革命性成果。第三大系统即技术科学,其交叉学

魏 光 厦门大学化学系副教授 (邮编 361005)

科数也占全部技术学科总数的 63%，而且随着信息高速公路、多媒体时代的到来，其交叉学科大放异彩，欲呈绝对优势。不言而喻，第四大系统即综合科学本身就是 100% 的学科交叉产物，而且随着人们思维方式的变革，学科交叉综合的形态范畴已迈向新的水准和高度。即使第一大系统社会科学，其交叉学科数也在奋起直追，上升至其全部学科总数的 40% 多。可以预计，随着大社会对高科技的需求，人文社会科学家对自然科学新兴理论的敏感度，其交叉学科数也会冲出半孤圈。总之，可以断言：交叉学科骤增，几乎在所有大的学科领域中都成了主要的发展趋势。

这里值得指出：交叉学科的繁荣不仅表现在自然科学系统中，还突出体现在自然科学和人文社会科学的合流。一系列大综合科学，如环境科学、生态科学、海洋科学、能源科学、城市科学等，均需自然科学家和人文社会科学家协同作战，共同探索。数学和语言学是两门最古老的学科，它们被喻为人类文明的一对翅膀，似乎构成了人类知识宝库的两极。语言学家兼数学家的学者是极其罕见的，然而，现代这两者已紧密地联系起来形成了一门新学科——数学语言学。同时，人们也开始利用电子计算机进行文学研究，前不久报刊登文说有人用电脑破译《红楼梦》，至于自然科学中的“熵理论”在历史学、新闻学乃至诗歌语言学中的应用在半个世纪前就有报导。此外，还有数学与经济学、教育学结合在一起，产生了计量经济学、教育系统学。由此看出：20世纪 50年代以来各学科间的全方位交叉渗透之势真是后浪推前浪。对此，人们已归纳出交叉学科的四大发展特征：一在速度上是由缓慢增长转向加速拓展；二在形态上是由线性交叉转向立体网络交叉；三在理论上是由理论综合转向综合性理论的建立；四在产生上是由自然萌发转向有组织的研究。

毋庸置疑，交叉学科的发展特征迫切要求当代科学研究必须打破传统的封闭体系、

实行开放性的学术思想交流。交叉学科发展的巨大洪流与世纪奇观更急切呼唤跨学科的教育迅速更新人才的知识组合，尽快抛弃僵化的培养机制，不断调整人才的智力结构。总之要大幅度地改进科学研究方法，变换育人造才模式，建立起更具包容性、跨越性，更富有弹性、适用性的开放科研体系与多元化教育培养机制。再不应该重蹈旧模式老方法去培养眼界狭小、知识面狭窄、智力结构单一的专业人才。否则，国家就会面临再次落伍的危险而挨打，因为当今世界经济和高新科技的竞争实质是人才脑袋、聪敏智慧的竞争。或许可以说，在当今学科交叉汇流的时代里，所有资本中专博人才的智能是资本的资本，所有资源中跨学科通才才是最具效益、最具潜能的资源。这些早已深入发达国家国民的跨世纪意识应该成为我们赶超世界先进科技的时代紧迫感和加快高教改革的直接推动力。

二、剔除传统教育观中的劣根性，加大转型期高等教育新含量

国力增强、科技第一、科技腾飞、教育为先。然而，高等教育转型的重要目标或具体实施应该是在育人造才观念、师资素质提高举措、教学思想导向以及科研开发思路等方面有一个能适应交叉学科时代的新视野与世纪性变革谋略。换言之，必须努力剔除华夏民族传统教育观中所根植的循规蹈矩保守性与思维定势惰性，应当迅速加大高等教育培养机制中的“五种新含量”，以便更快实现新世纪的“五种模式过渡”：即一是改变学子“唯书唯师、不敢越雷池一步”的传统惯性惰性，鼓励他们在学习获取前人智慧与现代科学知识过程中加大“质疑分析探索”之钻研性含量，以实现人才“智能型”的过渡；二是改变国人“重专轻博、文理相斥”背离交叉学科时代的传统人才观，力求在培养专才的计划式教学中加大“培育通才的拓宽式教学”之广博性含量，以实现人才“复合型”的过渡；三是改变教书

匠“只安于专业知识传输”的大学单功能载体身份,强化提高自身“教研、科研及技术辐射相互渗透”之多功能含量,以实现深造“学术学者型”的过渡;四是改变执教者“知识重复移植、系纲照本宣科”那种僵化教条、毫无生气的教学范式,企求在教材编著与课堂授受中加大“独特学术思想、新颖研究思路”之方法论含量,以实现智人“思维创新型”的过渡;五是改变研者学人那种囿于“单纯模仿前人洋人先骄的实证主义”观念,注重在科学研究、社会活动、科技开发、生产实践及技能训练中加大“大胆设想、独到见识、改革关键路线及改进要害技术”之独创性含量,以实现“发明创造型”的过渡。简言之,必须革除传统思维观教育观中一切不适应高科技竞争时代、不符合交叉学科潮流的民族劣根性,不断提高管理体制、育人机制及教学范式中的新视野、新思想、新方法等特新、超前、高创之含量,以实现跨世纪人才新品格新模式的快速高质的健康过渡。这正如江泽民主席在四所交通大学负责人座谈会上所强调的,“教育工作必须进一步解决好全面适应与提高质量两大问题”。依笔者理解:高等教育的全面适应问题是既要适应当代世界高新科技的战略转移,也要适应当代人类科学交叉汇流的发展趋势,核心目的即重在适应有我国特色的现代化建设。提高质量既要提高教、学的质量,也要提高管、育的质量,核心目的即重在提高全民族创造发明的素养质量。

诚然,科教兴国、实现高等教育现代化、提高华夏民族创造力独创性,关键是看教人的人、育才的才。因此上述五种含量模式中当以第三、四两种最为根本,因为高教战略方针锤定之后,灵魂工程师就是主宰教育质量命运的先决条件。这正如我国著名国务活动家、著名科学家钱伟长教授所言:“重视教育,不是靠计算机、新校舍,而是要有很好的老师、很好的校长。”另一方面,倘若再追溯综览世界大学功能的历史演进便知:高等院校尤其

是理工大学早已从单一的“教育”中心即单功能转向并达到“教育、科研”两中心即双功能的成熟期,然而,当今又程度不同地具备“教育、科研、技术辐射开发”三中心即三功能的态势规模,而且随着“地方中央共建、私人独资办学、产业大学联合、厂校院所挂钩”已成世界不可阻挡的高教改新趋向,又把大学的三中心三功能推向新台阶新水平。毫无疑问,为全面实现大学三中心的世纪转型,首先就要配备能实施三中心及发挥三功能的大学教师,这样才能实现人才观的根本转变与教育方法论的重大变革,这也是为实现我国跨世纪战略目标所赋予高等学府的历史使命。

面对学科分化综合的交叉,面对世界大学功能演进的必然潮势,跨世纪的大学教师必须努力增强具备“双跨三通”的多重性应变能力:双跨即“跨数理化科学、跨人文社会科学”,三通即“通育人育才的教学规律、通科研独特思路、通技术辐射转换机制”。特别是新世纪的青壮年教师、学术带头人更应当朝着三中心奋进,训练自己,力求达到“招之上台能教书、放下课本能科研、踏入技术市场能开发”。因为惟有跨通、惟有实现教师“学术型、思维型、开拓型”的过渡,大学教师才能担当“智能型、复合型、思维创新型和发明创造型”人才培养的重任。跨世纪的教师、学术带头人惟有实现“战略头脑、科学头脑、经济头脑”的转换,才能谈得上开辟学术前沿领域、抢占超高新技术阵地、赶超世界科技先进水平。总之,为了能在21世纪让“中国可以说不!”之声响彻云霄,首先就得让“中国高等教育可以说行!”之音震撼环球。

参考文献

- [1] 解恩泽等主编。《交叉科学概论》。山东教育出版社。1991年版。第459页
- [2] 宓洽群。理工大学——当代先进生产力开拓者的摇篮。《高等教育研究》。1995年。第1期。第16页
- [3] 魏光。哲学与当代化学分类。《化学通报》。1996年。第2期。第59页

(责任编辑 孙昌立)