

广州市教育科学“十一五”规划课题项目

王开科 著

超学科教育智慧

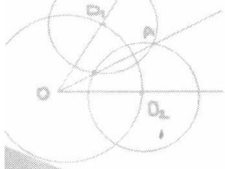
——新的教学情境创造模式

CHAOXUEKEJIAOYU
ZHIHUI

XINDEJIAOXUEQINGJING

CHUANGZAO MOSHI

敦煌文艺出版社



广州市教育科学“十一五”规划课题项目

王开科 著

超学科教育智慧

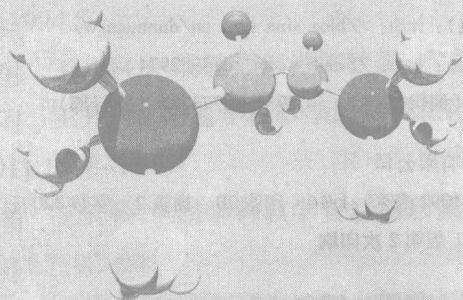
——新的教学情境创造模式

CHAOXUEKEJIAOYU

ZHIHUI

XINDEJIAOXUEQINGJING

CHUANGZAOMOSHI



敦煌文艺出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

超学科教育智慧/王开科著. —兰州: 敦煌文艺出版社, (2013 年 10 月重印)

ISBN 978 - 7 - 5468 - 0364 - 7

I. ①超… II. ①王… III. ①教育法—研究 IV.

①G424

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 227005 号

超学科教育智慧

王开科 著

特约审稿: 赵连彪

责任编辑: 汪 泉

封面设计: 蔡志文

敦煌文艺出版社出版、发行

本社地址: (730030) 兰州市读者大道 568 号

本社邮箱: dhwy@duzhe.cn

本社博客 (新浪): <http://blog.sina.com.cn/dunhuangwy>

本社微博 (新浪): <http://weibo.com/1614982974>

0931 - 8773084 (编辑部) 0931 - 8773235 (发行部)

北京中振源印务有限公司

开本 787 毫米 × 1092 毫米 1/16 印张 20 插页 2 字数 320 千

2013 年 10 月第 1 版第 2 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5468 - 0364 - 7

定价: 39.80 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系调换。

本书所有内容经作者同意授权, 并许可使用。

未经同意, 不得以任何形式复制转载。

大成若缺,其用不弊;大盈若冲,其用不穷。

——老子

仅仅用专业知识育人是不够的。通过专业教育,他可以成为一个有用的机器,但不能成为一个和谐发展的人,要使学生对价值有所理解并产生热忱的感情,那才是最根本的。他必须获得对美感和道德上的鲜明的判断力,否则,他——连同他的专业知识——就更多地是一只受过很好训练的狗,而不像一个和谐发展的人。

——阿尔伯特·爱因斯坦

序 言

好雨知时节

陈信余

随着我国教育改革和素质教育的不断深化,人们越来越意识到人文与科学智慧相互融合的重要性。于是,近几十年来中国学界一直提倡通材教育,发扬人文精神的呼声此起彼落。但在急功近利的现实中,多半只是空谷足音。难能可贵的是,对长期从事基础教育教学研究的本书作者来说,“发扬人文精神”不是一句口号,而是在教育教学实践中实实在在的一种行动。作者以科研立项课题研究的方式对超学科教育智慧进行了多方位的研究,在打破教育教学智慧的“学科本位”方面做了诸多理论与实践探索。

有位哲人说过:当一个圆封闭以后,其圆周上的任何一个点都找到了其对应的位置。作者以化学科学教育为圆心,以对教育教学思考的深度为半径,以丰富的超学科知识为点,在教育教学这块土壤上画了一个很好的圆。随着广州市教育科学“十一五”规划课题“发展超学科教育智慧构建新型育人模式”的结题,一个个超学科教育智慧案例都将与一节课课堂教学对应起来。正如葡萄牙著名诗人卡蒙斯所言:“陆止于此,海始于斯。”

作者在超学科教育智慧研究中进行了多学科多领域智慧的开发研究。如对现代物理学许多原理与思想都有着独到的见解和深层的思考。例如对量子力学不确定性原理的理解就很深刻独特,并长于实际行动,将该思想和智慧运用于教育教学实践,解决了大量的教学问题。在他的一篇研究论文中有这样的描述:“我们知道‘有得必有失’、‘鱼与熊掌不能兼得’的道理。又想起苏轼的词句‘人有悲欢离合,月有阴晴圆缺,此事古难全。但愿人长久,千里共婵娟。’”还有对宇宙学智慧的热爱,都体现了作者对现代科学中最深刻思想的热忱和研究的深度。而且将现代物理学中的教育智慧进行开发运用,发展成为一系列较为成熟的教育教学操作方法,使超学科教育智慧得到充分的体现。

作者对超学科教育智慧的思考与研究由来已久,对如何在课堂教学中有效贯彻超学科教育智慧有着清晰的思路。在《化学教育》1999年第10期中以专论栏目发表的“论现代物理学思想在化学教学中的渗透和拓展”一文,标志着作者

长期酝酿和坚持实践的“超学科教育智慧”思路已经基本形成并初露端倪。所用的思想方法突破了人文科学与自然科学之间的界限,在问题解决中同时运用多种超学科智慧的思想方法,体现了超学科智慧与学科综合或跨学科的本质区别。正如他在此文中所阐述的一样,超学科教育智慧的关键在于以学科知识为载体的智慧的“渗透”、“拓展”与“共振”,而不单纯是学科知识的跨越或综合。就在那时开始,笔者出于好奇听了他两节具有“超学科教育智慧”雏形的课。

一节是洗涤剂中的互补智慧。受到量子力学互补原理的智慧启发,从洗涤剂分子的结构互补性开始,通过对洗涤剂分子结构与性质关系的引导探究,将分子结构的互补规律拓展到整个有机物的结构与性质之中,使有机物分子结构知识升华为系统的智慧。如果从今天的新课程理念来看,当初作者的超学科教育智慧共振型课堂教学,已经潜移默化中使后来的“知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观”的三维课程目标得到了很好的落实。

另一节是金属冶炼中的历史智慧。从这节探究教学课里,真实感受了历史与科学两者之间是怎样发生智慧共振的。课堂深刻而自然地透视了科学规律中隐藏的历史智慧和历史规律中蕴含的科学智慧,引导学生发现了人类文明史与金属活动顺序之间的奇妙对应关系:“人类文明发展史与金属活动性相关律”。作者将文学、科学、历史和经济学智慧融合在一起,把人文精神巧妙地渗透到科学课堂教学之中,实现了科学精神与人文精神的有机结合。

有位科学大师说过:不管走多远,都不要忘了为什么而出发。作者在自己的研究与实践中做到了这一点。该课题研究涉及的学科众多,时间跨度较长,但始终没有忘记为教育教学服务的宗旨,终极目标是培养超学科教育智慧型教师,并让学生在超学科智慧熏陶中成长。

这本书还具有较高的科学方法论价值。对自然科学教师来讲,这本书的观点和做法可以启发运用超学科的观点看待事物,拓宽思维,增进教育教学智慧。对人文学科教师来讲,可以启发自己的科学与理性智慧,因为它强调的是智慧共振,并非对自然科学知识的单纯普及。而对教育理论研究者来讲,可以扩大理论视野,运用超学科教育智慧的过程生成性,还有助于发现更有价值的科研课题,启发解决问题的超学科智慧方法。

2012年7月26日

于西班牙巴塞罗那

(陈信余,中学物理高级教师,广州市教育局教学研究室物理科科长

导 言

经过历时4年的广州市教育科学“十一五”规划课题“发展超学科教育智慧构建新型育人模式”的研究,课题成果专著《超学科教育智慧——新的教学情境创造模式》经过系统、认真的总结与编排,终于可以付梓了。

我的愿望是热心关注过“超学科教育智慧”这个主题的朋友以及对开拓和提升自己智慧素养有兴趣的朋友,耐心阅读并品味超学科智慧的涵义,并在自己的工作和生活中实践它。因为超学科智慧具有很强的个体实践性,需要一个人长期不懈的学习和感悟才能逐步达到。由于本书的“超学科”性,也会给读者带来两方面的影响。一方面是对任何专业背景的人,阅读时都能多多少少找到与自己的智慧相重叠或接近的地方,这时你就“共振”吧!但是另一方面,也有一些理论或者案例不是你所熟悉的,尤其不可避免的是作者本人的学科背景是理科化学,所以许多案例都是与化学知识有关或直接以化学知识作为论述载体的,但这也不要紧,我的目的并不是为了普及化学,你只要耐心坚持体会其中的超学科智慧是怎样运行的就够了,至于对所提到的具体化学知识懂与不懂,你完全不必要在意,这时你仍然可以找到化学知识与你的“智慧共振点”的。借用爱因斯坦说过的话,本书的主要目的不是为了培养人的学科专业知识,而是为了让人“获得对美感和道德上的鲜明的判断力”,并使之“成为一个和谐发展的人”。

当代科学大师史蒂芬·霍金说过:“朋友提醒我,当你的书中每增加一个公式,读者将会减少一半。”实际当我在写作的时候就已经想到了这句关于忠告的忠告。虽然不敢跟霍金相比,但仍然在书中写入了较多的公式、定理和数学推理过程,甚至不少还是自己在研究过程中创造出来的“公式”。但这样做都不是为了使内容的描述看上去高深一点,而是为了清晰论述课题观点所必需。而且本书主要是一个专项教育科学研究课题成果的专著,还必须体现科学研究的基本范式与表述方式。所以希望热心朋友在阅读本书时重温一下当代著名人工智能科学家罗杰·彭罗斯在他的《皇帝新脑》中那句

近乎哀求的话：“请你在阅读这本书时原谅一下那些可怜公式吧！”

由于时间和精力上的“不确定性”限制，尤其是学理上的局限，本课题还有很多想要研究的问题未能完成深入细致的研究，因此无法在这里表达出来；但即使这里已经呈现的内容，无论在科学性、艺术性、思想性、创新性乃至文字意境上，都还很不满意，肯定从在许多漏洞甚至错误，这些问题恳请读者朋友批评和指正。但本书最终的目的是抛砖引玉，在阅读时能够体会超学科智慧共振的含义，去努力营造自己的超学科、超领域、超行业智慧，并用超领域智慧看待事物和处理日常工作和生活也就足够了。

作者

2012年8月3日于广州

目 录

序言

导言

第一章 超学科教育智慧的系统理论	(1)
第一节 超学科教育智慧课题的产生	(1)
一、超学科教育智慧的研究内容和意义	(1)
二、超学科教育智慧的主要理论假设	(6)
三、研究思路、方法及操作模式	(9)
第二节 超学科教育智慧的宇宙学起源	(11)
一、创造力智慧的宇宙学起源	(11)
二、哲学与逻辑学智慧的宇宙学起源	(14)
三、艺术智慧的宇宙学起源	(17)
第三节 超学科教育智慧的脑科学原理	(18)
一、人类智慧的脑科学基础	(19)
二、智慧量子性的脑科学基础	(20)
三、智慧共振性的脑科学基础	(21)
四、智慧时效性的脑科学基础	(22)
第四节 超学科教育智慧的理论模型与操作模式	(23)
一、超学科教育智慧共振波函数理论的建立	(23)
二、超学科教育智慧的系统特征及操作模式	(27)
三、超学科教育智慧信息熵理论及操作方式	(30)
第五节 超学科教育智慧的实践方法	(37)
一、课堂教学的特征及情境创造智慧	(38)
二、超学科教育智慧情境创造示例	(40)

第二章 超学科教育智慧的开发研究	(59)
第一节 教学情境创造的超学科教育智慧	(59)
一、有效激励策略的超学科教育智慧	(59)
二、情境创造策略的超学科教育智慧	(63)
第二节 现代数学的超学科教育智慧	(70)
一、公理化思想的超学科教育智慧	(70)
二、拓扑变换中的超学科教育智慧	(82)
第三节 现代物理学的超学科教育智慧	(98)
一、思维实验的教育智慧	(98)
二、相对性原理的教育智慧	(103)
三、等效性原理的教育智慧	(106)
四、不确定性原理的教育智慧	(109)
五、互补性原理的教育智慧	(113)
第四节 科学艺术化的超学科教育智慧	(117)
一、科学与艺术之间的智慧共振	(117)
二、科学艺术化的智慧方法及操作模式	(121)
三、科学艺术化的拓扑变换智慧	(123)
四、科学艺术化活动的智慧感悟	(130)
第三章 超学科教育智慧的教学实践	(137)
第一节 超学科教育智慧的教师行动研究与实践	(137)
第二节 人文学科教师的超学科智慧实践	(141)
第三节 自然学科教师的超学科智慧实践	(179)
第四节 艺术学科教师的超学科智慧实践	(216)
第四章 超学科教育智慧的课程引导	(229)
第一节 校本课程开发的超学科智慧引导	(229)
一、以探究活动为基础的校本课程化研究	(229)
二、探究活动系统化的理性思考与指导策略	(234)
三、超学科教育智慧在课程资源生成中的作用	(239)
第二节 综合实践活动课程的超学科智慧引导	(248)

一、综合实践活动课程的系统生成智慧	(248)
二、环境科学研究中的超学科教育智慧	(254)
三、溶解效应研究中的超学科教育智慧	(273)
第三节 特色课程建设的超学科智慧引导	(289)
一、学校特色课程建设的意义与目标	(289)
二、构建特色课程系统的教育智慧	(290)
三、制定特色课程计划的教育智慧	(295)
四、确定特色课程方向的教育智慧	(302)
后记	(305)
主要参考文献	(306)

第一章 超学科教育智慧的系统理论

第一节 超学科教育智慧课题的产生

一、超学科教育智慧的研究内容和意义

(一)课题产生背景

时代需要智慧,智慧指引并塑造时代。随着基础教育课程改革的不断推进,素质教育的深入实施,教育事业的发展对教师教育智慧的要求越来越高,教育智慧在未来教育改革中越来越起着无与伦比的作用。因此教师要站在新的历史起点上,主动探索和深入研究教育智慧的理论与实践问题,审视教育活动中的人文理想和实践智慧,强化智慧素养的提升和建设,努力使自己成为智慧型教师,这是时代发展的必然要求。

我国教师的培养在很大程度上受到单一学科化的影响,多数教师都有从学校(中小学)到学校(大学)又到学校(大中小学)的线性化专业成长经历。这种以学科为本位的教师培养机制,使教师相对缺乏教育智慧的理论与实践,形成了目前教师教育教学智慧的单一学科化局面。再从教育实践智慧方面来看,当前学校层面教育教学中存在的问题是各个学科之间“鸡犬之声相闻,老死不相往来”,这种各自为战的状态,阻碍了教师教育智慧的培育和发展,从而影响到教育教学活动中师生的智慧体验和精神塑造。

处于这种状况下的实践经历与理性思考,作者提出必须突破目前教育智慧的学科本位界限,大力培育和发展教师的“超学科教育智慧”的研究课题,力图通过超学科教育智慧的研究与实践,改变教师的单一学科观,培养一批具有综合能力、充满教育智慧、富有人文精神的超学科教育智慧型教师。在教育实践和教师培训中进行超学科教育智慧的科学哲学方法论的发展研究,积累较多超学科教育智慧的科学方法、教学方法和探究教学实践模式与经验,创造各种新颖的超学科教育教学智慧情境和方法,对突破各学科教学难点、提高教学效率、培育人的智慧方面产生积极的引领与促进作用。

本研究课题因此获得了广州市教育科学“十一五”规划立项,得到了广州市教育局科研处的大力支持和广州市教育科学研究所的严格管理与指导。《广州市教育科学“十一五”规划课题研究指南》提出的重点研究方向之一是推进校本研究。强调学校和教学第一线的广大教师,是教育教学活动的根本着力点,是教育科研的根基和重心所在。新时期的教育科研要有效地解决好学校教育教学中的重点、难点问题,促使学校的管理和教学上层次、上水平。还指出随着基础教育课程改革实验的不断推进,素质教育的深入实施,教育科研的课题和成果将向更为多样化、综合化发展,教育科研工作者要站在新的历史起点上,主动探索和深入研究重大理论与实践问题,关注教育领域的人文理想、实践智慧、管理效益和教育质量,关注教育发展的文化内涵和综合实力,关注教师的素质提升和学校的内涵建设。本课题就是在此指南引领指导下,结合近年来课程改革和进一步深化素质教育过程中教育教学实践中出现和存在的现实问题之后经过综合而提出的。所提出的超学科教育智慧发展问题,不仅在广州市而且在全国教育的面上也有一定的普遍性与参考意义。

超学科教育智慧课题研究的主要内容是以教师教育教学实践为基础,通过超学科教育智慧、艺术和方法的研究,发展超学科教育智慧,发展教师的个体独创性教学智慧,从而打破目前学校课堂教学中的“学科本位”界限,培育新型的教学情境创造智慧,在育人智慧上超越现有框架的局限,构筑更有效、更有实践价值的新型教学模式。同时通过教师的教育智慧培育学生的智慧,唤醒和激励学生主动、愉快地体验、享受充满人文智慧的教育资源,让

教育教学充满美的追求、美的愉悦、美的享受。

著名天体物理学家钱德拉塞卡在充分研究过莎士比亚、牛顿和贝多芬的创造模式后,得出一个发人深省的结论:科学家早熟而艺术家晚熟。这启发了我们的教育研究目的,应该是将科学、人文和艺术智慧高度融合,延长人的“创造青春期”,使学校教育对一个人产生永恒的智慧影响,成为一个人充满美感的精神之旅,而不应该成为一个短期的榨取式的应试教育阶段。

(二) 课题研究目标

目前特别是中学教育中存在的普遍情况仍然是按学科进行教师分工,各科之间常常“各扫自家门前雪”,尤其受到应试教育的影响,学校教育存在一定的短期行为,程度不同地侧重于中考或高考升学率,一定程度上忽略了人的发展的终生性、人才培养的长期性、学习的愉悦性、生命体验和精神塑造。教育科研应知难而进,为什么要研究这个难题,就是因为存在具体的教育困难,存在长久不能解决好的问题。针对困难解决的研究才是课题的价值。否则一个研究就成了无的放矢、无本之木。因此,本课题的研究、探索和推广,肯定是充满艰辛和挑战的,这也正是这个选题的思想根源之一。

研究还必须在教育实践中生成教学效益,产生明显的育人成果,使研究者和实践者强烈感受到智慧研究活动带来的美感和乐趣,从而支持和重视推广教学改革成果。在课题研究中培育一批拥有超学科智慧的新型教师,也培养具有多种能力以及精神健全、充满智慧的学生。在提高学校教育教学质量的同时,为课程改革和素质教育提供创造性的、有较高理论价值和实践意义的研究成果。

开发的超学科教育智慧系统主要内容:语言文学智慧(中国、外国语言文学);数学智慧(现代数学几个分支);科学智慧(物理学、化学、生物学、天文学等);人文哲学智慧(政治学、历史学、经济学、哲学);艺术智慧(音乐、美术、体育)等。超学科教育智慧系统不是对各学科知识的简单综合,而是对各个学科的教育智慧进行系统综合,发展,向学科教学渗透,在教学操作上形成更多元的、灵活的方法系统。如“怎样利用数学公理化智慧来设计政治、历

史、经济学的课堂教学？”“文学艺术与化学、物理学课堂教学中的智慧渗透”等等。

(三)课题主要概念释义

为了明确本课题的研究范围,现在对“发展超学科教育智慧构建新型育人模式”课题的关键词的涵义进行必要的阐释与定义。

“超学科”:“超学科”也叫元学科。刘仲林等在《现代交叉科学》(浙江教育出版社,1998)中的解释是:“超学科是超越一般学科层次,在高一级层次上形成的超常研究领域。它可以说是关于科学的科学,关于学科的学科。超学科是超越一般学科的层次而在更高或更深的层次上总结事物(包括学科)一般规律的学科。元学科的“元”英文为 meta,其原始词是 meta physika,来源于亚里士多德的学生在编辑他的著作时所使用的题目。超学科或元学科就是寻找事物(学科)本质或本源的研究,它可以使我们超越原有学科的边界,在更深更广的层面认识事物,是推动原始创新的重要思想源泉。”

教育与教学:学界对两者的定义和内涵有专门的论述,这里不做深入解释。在此需要简单确定两者之间的区别与关系,以便于论述以后的问题时用词尽可能恰当明确。教育比教学的概念内涵更加丰富,外延也更为广泛。一般认为教育是一个系统的过程,而教学是一个比较具体的动作。教育多指价值目标与策略,教学倾向于实现教育目标的具体方法与实践。教育重在“育”字,教学重在“学”字。但两者也没有绝对的界限,所以有时也不刻意区分。影响到以下的论述,主要是“教育智慧”、“教学方法”和“教学情境”等。

智慧:“智慧是由智力、知识、方法、技巧、意向、情感、道德观念与美感等要素构成的复杂系统。智慧有着网络式的复杂结构,在其结构中交织着先天素质与后天努力、生理机制与心理机制、直观与思维、意向与认识、情感与认识、道德与美感、智力与非智力、显意识与潜意识等众多要素”(孟宪鹏:智慧方法论。北京:海洋出版社,1993)。当今教育改革迫切需要智慧,只有智慧才能指引和塑造我们的教育改革,在当前特别是社会信息化和艺术化来临的时代,智慧越来越发挥着无与伦比的伟大作用,教育教学如果不重视发展智

慧的作用,将是没有灵魂的教育。

超学科教育智慧:也可以叫做元学科教育智慧,是关于教育智慧的智慧,是研究教育智慧的发生发展及运行规律的智慧,也是研究教育智慧之上的更本质规律的智慧。它是建立于学科教育智慧层次之上的、具有复杂组织的、更高层次的教育智慧大系统。

方法:在任何一种智慧中都要使用一定的方法,而方法则是构成智慧的重要因素,就是在智慧活动中所使用的模式、方式、程序、步骤和层次。智慧总是同机智巧妙地创造使用方法相联系的。不管使用什么方法,只要是能出奇制胜进行发明创造和解决问题的方法,都是智慧的方法,方法是智慧的操作系统。

育人:不仅指培育学生,也培育教师。教育教学活动中教师和学生角色不同,但从教育的终极目的来看,教师发展和学生成长是不可分割的一个整体,在智慧型教育教学中师生共同成长发展。

本课题的综合内涵是:新时期教育改革中将多学科教育智慧和方法进行“超学科”的融合和升华,发展出一个超出学科壁垒或单一学科(如文科、理科之间,或文学、物理、化学、历史之间等)的、不受具体学科(类)限制的、通用的教育智慧和方法组成的新型育人模式,包含理论和具体教学操作方法的综合性体系,并运用于具体学科教育教学实践中,培育智慧型教师和智慧型学生,产生更深广的教育教学实际效益。

(四)与国内外相关研究的关系

目前国内外与本课题研究相关的研究,主要是世界范围内的 STS(科学、技术、社会)课程、课程整合、综合课程和多元智能的研究。在 1960 年代末期,美国学术界诞生了一门跨越文理科界限的课程 STS。这门新兴的课程将综合课程推到了前所未有的高度。最早的 STS 课程,为多学科阶段。然后是交叉学科阶段。当前世界各国的 STS 课程正处于这一阶段。STS 课程的第三阶段是“超学科”阶段,它超越了多学科和交叉学科,创立的是一个能影响许多学科的概念系统。据国内外许多专家学者的研究分析,认为这是 STS 课程将要迈进的新阶段。1970 年代,STS 课程不但在西方得到认同,而且在许多国家如美国、荷兰和加拿大等均有所发展。近年来我国的中小学教学中也正

在逐步推行、实施综合课程教育。各省市教改范围在不断扩大,参与综合课程教学改革学校越来越多。为综合课程教学进行的师资培训,已在苏州大学、辽宁教育学院等高校展开。

另外从 1979 年起,美国哈佛大学教育研究所发展心理学教授加德纳(Howard Gardner)参与了哈佛大学教育研究院零点方案(Harvard Project Zero)的研究计划。该方案试图探讨一个伟大的问题,就是人类潜能的本质与实现。加德纳博士于 1983 年将当时的研究成果结集成一本名为《心智的结构》(Frames of Mind)的书。提出人类的智能是多元化的,即现在所说的多元智能理论。多元智能理论经过近 30 年的发展,到现在美国已经有多所多元智能的学校。在中国,这个理论近年来已经有了不少介绍,甚至研究与实践,但目前真正能完全理解和实施的人还比较少,这正如北京教育学院教授梅汝莉前些年坦率指出:“多元智能理论在中国还处在介绍的阶段,各地的实验状况很不平衡,需要从我国教育实际出发研究的具体问题还很多。总之,正确借鉴多元智能理论的研究,可谓任重而道远。”

笔者对 STS 课程、课程整合、综合课程和多元智能这一系列课题,早已产生了极大的兴趣,并在自己的教育教学中潜心研究实践了 20 多年。所以本课题的“超学科教育智慧”乃是吸收和继承了以上研究的主要思想、精神和方法的基础之上,进一步发展出来的新的具有高度实践性智慧的新型教育教学模式。目前对这一课题的研究与实践已经进入超学科教育智慧阶段,实属必然。

二、超学科教育智慧的主要理论假设

北京大学的钱理群教授曾经说过:“多年之后,学生记住的教师常常是语文教师,而不是其他学科的教师。这是因为语文教师给学生精神塑造上的影响最大。”语文教师的教学给学生更多的是精神、做人方面的影响,而不仅仅是学科知识。北京师范大学吴国庆教授也说过:“所谓科学素养就是学生受学科教育很长时间以后,当他们忘记了学科知识后还剩下的东西。这种‘剩下的东西’,就是科学素养与科学智慧。”本课题的研究体现了这种思考与理念,并且实践怎样有效培养这种智慧和素养。