

数学教育视角下的“核心素养”

郑毓信

(南京大学 哲学系, 江苏 南京 210093)

摘要: 应当更为深入地研究与理解“核心素养”的具体涵义与现实意义, 包括它与“素质教育”的联系与区别。从实践的角度看, 不应唯一强调所谓的“整合课程”, 乃至片面地提倡“去学科化”, 而是应当更加重视如何能将这一思想落实于各个具体学科的教学之中, 特别是, 即应明确提出“数学核心素养”这样一个概念: 应当帮助学生通过数学学会思维, 并能逐步学会想得更清晰、更全面、更深、更合理。

关键词: 核心素养; 整合课程; 数学核心素养; 思维

中图分类号: G40-03 文献标识码: A 文章编号: 1004-9894 (2016) 03-0001-05

对于“核心素养”的大力提倡, 是教育领域的一个新热点。对此例如由以下论述就可清楚地看出: “当今世界各国教育都在聚焦对于人的核心素养的培养。”^[1] “今天, 这个概念体系 (指‘核心素养’——注) 正在成为新一轮课程改革深化的方向。”^[2]

数学教育工作者当然应当关心教育的整体发展, 并以此指导自己的工作, 从而才能很好地承担自己所应承担的教育责任; 然而, 这显然也应被看成这方面工作的一个必要条件, 即, 应当坚持从专业角度对此作出自己的分析和思考。更为一般地说, 面对任一新的理论思想或主张, 应当认真思考这样 3 个问题:

(1) 这一理论或主张的实质是什么?

(2) 这一理论或主张对于改进教学有哪些新的启示和意义?

(3) 这一理论或主张又有什么局限性或不足之处?

以下就从这一角度对“走向核心素养”这一新思想作出具体解读与思考, 包括, 究竟应当如何去理解“核心素养”的具体涵义与现实意义? 数学教育又应如何去落实这一整体性的教育思想? 等等。

1 “核心素养”之慎思

正如人们普遍了解的, “素质教育”是中国教育改革与发展的长期战略主题; 也正因此, 面对“核心素养”这一新的主张, 自然就应提出这样一个问题: 现今对于“核心素养”的提倡与一般意义上的“素质教育”有什么联系和区别?

在此还可特别引用若干相关的论述:

“2014 年 3 月, 教育部印发了《关于全面深化课程改革、落实立德树人根本任务的意见》, 提出了‘核心素养’概念, 为进一步深化课程改革指明了方向。”

又, “1997 年国家教委印发《关于当前积极推进中小学实施素质教育的若干意见》, 提出应‘着眼于受教育者及社会长远发展的要求, 以面向全体学生, 全面提高学生的基本素质为根本宗旨。’其中还特别提到, 要建立一整套‘素质教育运行体系’, 包括‘以全面提高学生素质为目标的课程体系。’”

“1999 年 1 月, 国务院批转教育部《面向 21 世纪教育振兴行动计划》。其中指出, 要‘整体推进素质教育’, 并首次指出‘2000 年初步形成现代化基础教育课程框架和标准’, 要‘启动新课程的实验’。”

“同年 6 月, 一份关于素质教育的标志性文件——《中共中央国务院关于深化教育改革, 全面推进素质教育的决定》发布, 其中明确指出‘全面推进素质教育, 是中国教育事业的一场深刻变革。’”^[3]

还是这样一个问题: 现今对于“核心素养”的提倡与一般所谓的“素质教育”究竟有什么联系和区别? 特别是, “以素养发展为核心的教育”与新一轮课程改革中对于“三维目标”的提倡究竟又有什么不同或新的变化?

以下是一些相关的论述:

“学校教育很重要的功能, 就是立足学生的终身发展和社会需要, 培养学生良好的素养。”^[1]

“不同于一般意义的‘素养’概念, ‘核心素养’指学生应具备的适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力。”^[2]

以下则是另一更为直接的解答: “先前所说的‘素质’所强调的主要是先天的品质, 从而就是很难改变的; 现今所说的‘素养’则更加强调后天品格的养成, 从而也就与教育有着更为直接的联系。”

但是, 突出强调教育对于学生终身发展和社会需要的重

收稿日期: 2016-03-14

作者简介: 郑毓信 (1944—), 男, 浙江镇海人, 教授, 博士生导师, 国际数学教育大会 (ICME-10) 国际程序委员会委员, 主要从事数学哲学、数学教育研究。

要作用难道不也是“素质教育”最为基本的立场吗？单纯的“词语转换”对于实际教育教学工作究竟又能产生多大的指导性作用呢？

以下是一些更为具体的论述：

“随着时代的变迁，人们的能力观在逐渐发展，基于传统基础教育目标而发展起来的能力标准的局限性渐渐得以暴露……因此，基础的知识技能目标在各国教育目标逐渐发展成为……‘知识、能力、态度情感’3者的整合统一。显然，传统的能力概念已经不再适用，无法代表新时期的教育目标，这也就进一步催生了‘素养’概念的产生。为了把握基础教育的‘基础’这一根本，素养中的‘关键素养’、‘核心素养’得以强调和凸显。”^[4]

但是，由“传统知识结构为核心”向“三维目标”的转变难道不也正是人们强调“素质教育”、乃至新一轮课程改革最为基本的出发点吗？那么，当前再突出地去强调“核心素养”究竟又有什么新的启示或意义呢？

总之，这正是研究者的一个具体担心：在积极提倡“核心素养”的同时，如何才能防止纯粹的“口号操作”与“文字游戏”，因为，这不能不说是教育领域中十分常见的一个现象，即是过于频繁地提出各种口号，以至一线教育工作者只能忙于应付，更感到无所适从。

例如，尽管可由以下论述获得关于什么是“核心素养”的若干启示，但就这方面的具体工作而言，显然还有很长的路要走：

“它是一个动态发展的、整合了知识、技能、态度、情感与价值观的集合体概念。”

“‘核心素养’指的就是那些一经习得便与个体生活、生命不可剥离的、并且具有较高的稳定性、有可能伴随一生的素养。其根本特质不在于量的积累，而在于生命个体品质与气质的变化和提升。”^[4]

另外，正如以下实例所清楚表明的，在此又应特别强调这样一个真理：“教育贵在坚持。”

“从来没想到，在北京一所不起眼的小区配套学校里，居然有一群人，对‘三维’目标的研究如此执着达8年之久（这一文章发表于2011年——注）；他们从学科知识走到了知识树，从知识树走到了能力，从能力走到了高位目标，并解决了一系列教学困惑和问题。无论课改形势发生什么变化，都没有动摇他们的研究精神。10年过去了，这所普通学校迅速成长为海淀区第一方阵的佼佼者。”

“进校附校是这里面的‘胜利者’，胜在了‘执着’二字——执着于‘教学目标’这个主题，执着于实际教学问题与困惑的解决，执着于学习成果的本土化。在课改这个平台上，他们完成了一次对教育本质与规律的漫长的探究旅程，完成了学校内涵发展的漂亮转身。”

“这，可能就是真正的教育精神。”^[3]

希望理论工作者也能在这一方面做出切实的努力！

2 两条可能的途径

作为数学教育工作者，更加关注这样一个问题：数学教育应当如何落实“核心素养”，特别是，是否也应积极地去提倡“数学核心素养”？

就当前而言，可大致区分出两条不同的研究途径：

（1）“核心素养”应当落实到各个学科，也正因此，就应具体地去研究“数学核心素养”等相关概念；

（2）应当更加注重传统课程的改造与整合，包括明确提倡所谓的“去学科化”。

以下就是后一方面的一些具体论点：“基础教育要去学科化，强调综合……只从学科的角度出发，不利于学生素养的发展。”^[1]在一些学者看来，不仅应当积极提倡各个传统学科的整合，而且更应以“整体性思维”去完全取代“学科性思维”——显然，按照这样的观念，也就完全没有必要去提及所谓的“数学核心素养”。

在此还应特别提及清华附小的“1+X课程”，因为，在一些学者看来，这正是“整合课程”的一个积极实践，更具有十分重要的普遍意义：

“清华附小……通过核心素养的‘打底’、‘1+X课程’的整合和直接完整性的教学，照亮了孩子人生发展的道路和未来的远景。”^[5]

“基于学生发展核心素养的‘1+X课程’改革对于当下的基础教育课程改革具有价值引领的意义。”^[1]

但在研究者看来，尽管上述论题严格地说已经超出了数学教育的范围，但仍可由数学教育以及相关的数学研究获得重要的启示。例如，这显然就是课改以来各种数学教材的一个共同特点，即是认为应当完全打破关于代数（算术）、几何等学科分支的传统区分，从而事实上也就可以被看成对于“整合数学”直接追求；另外，以下则是数学中追求“统一性”的一些典型实例，如德国著名数学家克莱因（F. Klein）的著名论点：“几何学研究的是（各种）变换群之下的不变量”，以及法国布尔巴基学派关于“数学结构”的深入研究，等等。

以下就是这些研究给予的主要启示。

第一，数学中不同学科分支的整合决非易事，更不应将此简单地等同于相关内容在形式上的简单组合；恰恰相反，最为重要的即是，能否通过深入的分析和研究揭示出相关对象的共同本质。

例如，现行各种教材中所谓的“代数与几何的整合”，事实上都只是对这两门学科的相关内容进行了混合编排，就其具体安排而言则又应当说仍然保持了相对的独立性，从而也就只是形式上的简单组合。

第二，这正是人们现今在这一方面的共识，即是认为与唯一强调数学的统一性相比较，应当更加重视多元化与统一性的辩证关系，特别是，如何能通过这方面的研究不断深化自身的认识。

具体地说,如果说正是不同理论的相互渗透与比较导致了更为深刻的认识以及新的、更高层次上的统一;那么,新的统一性概念或理论的建立则就为人们更深入地认识已有的数学理论与创造更多的新的概念和理论提供了直接的基础。也正因此,就可断言:数学的无限发展正是在多样化与一体化的辩证运动中得到实现的。

上述认识显然也为更为深入地认识“1+X课程”提供了直接基础。

具体地说,这里所说的“1”,“指优化整合后的国家基础性课程,我们把原来的十几门课程,根据学科属性、学习规律及学习方式整合为五大领域:‘品格与社会’、‘体育与健康’、‘语言与人文’、‘数学与科技’、‘艺术与审美’”;另外,所谓的“X”则是“指实现个性化发展的特色课程,包括学校个性课程和学生个性课程两个层次”^[6]。

上述设计当然有一定道理,但从理论角度看,在此仍有一些问题需要深入地去研究。例如,按照所说的模式,究竟应当如何去看待“五大领域”与原先各个学科之间的关系,特别是,后者是否还有其一定的相对独立性?再者,既然“五大领域”具有不同的性质,是否应当将其统一纳入“1+X”这样一个模式,或者说,后一做法究竟有怎样的优点?

当然,这又正是“整合数学”等相关研究给予的重要启示:在此应注意防止这样一种现象,即是为人为地去制造某种“统一性”(无论这是指各个传统学科的整合,还是新建立的“五大领域”的整合),恰恰相反,在强调“统一性”的同时,也应高度重视对象不同点的深入分析。

例如,由于自然科学与人文学科显然具有不同的性质,因此,将“语言与人文”、“数学与科技”划分成两个不同领域就是较为合理的;但这事实上恰又进一步突现了深入研究这样一个问题的重要性,即是究竟应当如何去理解将它们同时归属于“1+X课程”这一模式的合理性和必要性,包括后者在何种意义上又可被认为是“对于当下的基础教育课程改革具有价值引领的意义”?

再例如,尽管数学与科学常常被认为是较为接近的(这或许也就是“1+X课程”何以提出“数学与科技”这一整合性领域的主要原因),但在这两者之间也存在重要的质的区别。具体地说,按照现代的研究,数学事实上不应被归属于一般意义上的“经验科学”,而是更加接近于所谓的“思维科学”。例如,后者显然就正是瑞士著名哲学家、儿童心理学家皮亚杰何以认为应对“数学抽象”(他称为“反省抽象”)与一般所谓的“经验抽象”做出明确区分的主要原因。另外,即使从教学的角度去分析,也可看到两者的重要区别:按照现代的观念,科学学习主要地应被看成一种“观念改变教学”,即是,如何能够通过科学学习帮助学生较好地实现由(通过日常生活形成的)“素朴观念”向“科学观念”的重要转变^[7];与此相对照,数学教学的主要目标则应是帮助学生学会思维,并能逐步养成“理性精神”。

综上所述,尽管应当充分肯定各种“整合性研究”的意义;但是,这不应被认定为教育改革的唯一正确方向,在此也应高度重视另一方向的研究,即是如何能将“核心素养的培养”这一总体性教育目标很好地落实于各个传统学科的教学之中。当然,后一论述并非是指不应应对传统的学科教育作任何改变;恰恰相反,应以整体性教育目标为指导积极地去从事学科教育的改革,特别是,即应切实做好由“以知识结构为核心”向“以素养发展为核心”的重要转变;但是,作为问题的另一方面,也应注意防止各种简单化的认识与片面性的观点,后者则又不仅是指对于“去学科化”的盲目提倡,而且也是指将各个学科的教学简单地纳入某个单一的模式。这也就是指,“课程的整体优化与建设并不一定要取消现在的课程分类和已有的学科,它的着力点是打破那些已经固定的不同学科之间界线分明的边界,是要穿越那些近乎僵化的学科与知识界限,使课程内容更加丰富多彩。”^[8]

3 “数学核心素养”之我见

那么,究竟又应如何去理解所说的“数学核心素养”呢?在此不妨首先提及这样一个相关的论点:“《义务教育数学课程标准(2011年版)》明确提出了10个核心素养,……曾把这些称之为核心理念,但严格意义上讲,称这些词为‘概念’并不合适……本文把这10个词称之为‘数学的核心素养’。”^[9]

但是,如果“数学核心素养”就可简单地被等同于原先提出的“核心理念”,所有相关的工作除去纯粹的“重新命名”岂非不再具有任何真正的价值?

另外,尽管目前在国内所看到的主要是由“核心素养”到“数学核心素养”的发展,但后者又不应该被看成一个全新的概念,因为,只需将视野扩展到国际数学教育界,就可清楚地看到这样的事实:尽管人们所使用的名词并非完全相同,但人们对于“数学素养”(mathematical literacy)的关注应当说历时已久,相关的研讨甚至还专门创造了“numeracy”这样一个词语以清楚地表达这样一个思想:即如人文学科的主要功能是提高学生的“一般性素养”(literacy),数学教育也应致力于提高学生的“数学素养”(就当前而言,人们对于“numeracy”和“mathematical literacy”这两个词语基本上是不加区分的,也即事实上将它们看成了同义词。在以下也将采取这样的立场,即是将两者统一地译为“数学素养”。)

对于相关研究可简单梳理如下。

第一,如果说“数学素养”在早期曾被等同于某些具体的数学知识和技能,那么,人们在现今所采取的就是更加广泛的视角,也即同时覆盖了知识与技能、思维与方法、情感态度与价值观等多个不同的成分或维度。

第二,尽管存在多种不同的研究立场,但是,对于社会进步与个人发展的高度关注又可被看成所有这些研究的又

一共同点：“一方面是社会的视角：数学素养主要涉及到了社会—经济的变化与社会的技术进步，它应当与此相适应并促进社会的整体发展；另一方面，数学素养又与个人的生活密切相关，也即应当聚焦于个人。”^[10]

以下则是主要的分歧：对一部分学者而言，提倡“数学素养”即意味着对数学教育的更高要求，特别是，不应简单地提倡所谓的“大众数学”，也应更为明确地倡导“数学上普遍的高标准”；但也有一些学者认为，“数学素养”的界定即是数学教育提供了“最低标准”。例如，后者事实上就正是现实中关于“数学素养”的研究何以往往与“数学与成人”这一论题密切相关的主要原因，这也是相关研究最为重要的一个主题：什么应当被看成现代社会合格公民必须具备的“数学素养”。

在这一方面的具体看法是：

首先，应当明确提倡“数学上普遍的高标准”，并应努力做到“少而精”，也即应当切实避免随意地列举出多项所谓的“核心素养”或“核心概念”。

其次，这可以被看成“数学核心素养”的基本涵义，即，应当帮助学生学会“数学地看待世界，发现问题，表述问题，分析问题，解决问题”；进而，如果说“数学地看待世界”可以被看成“数学素养”的显性表现，那么，这又是“数学素养”的真正核心所在，即，应当帮助学生通过数学学会思维，并能逐步学会想得更清晰、更全面、更深、更合理。

就后一论点的理解而言，应清楚地指明这样两个关键：

第一，相对于“帮助学生学会数学地思维”而言，“通过数学学会思维”应当说是更为合适的一个主张。因为，数学思维显然并非思维的唯一可能形式，各种思维形式，如文学思维、艺术思维、哲学思维、科学思维等，又应说都有一定的合理性和局限性，从而，无论就社会的进步，或是个人的发展而言，就不应唯一地去强调“学会数学地思维”，后者事实上即可被看成清楚地表明了狭义的“学科性思维”的局限性。

当然，并不应因此而完全否定数学思维的研究和学习，这即是对数学教育工作者如何做好这一方面的工作提出了更高要求，也即指明了这样一个努力方向：应当积极地去开展两个方面的研究^[11]：（1）立足“数学思维”（数学家的思维方式），并以此作为发展学生思维的必要规范，包括通过与日常思维的比较帮助人们更为深入地认识后者的局限性，并能逐步形成一些新的思维方式等。（2）立足日常思维：应跳出数学、并从更为一般的角度去认识各种数学思想与数学思想方法的普遍意义，从而就可对促进学生思维的发展发挥更为积极的作用。

第二，所谓“通过数学学会思维”，主要地并非是指“想得更快速”、又如何能够“与众不同”，而是指“想得更清晰、更全面、更深、更合理”。

例如，这正是不少数学家的切身体会：数学学习对于思

维发展的主要作用之一就是十分有利于人们学会“长时间的思考”。由此可见，在教学中就不仅唯一地关注学生“即兴思维”能力的提高，而是应当更加重视如何能够帮助他们逐步养成“长时间思考”的习惯与能力。

以下再对前面所已提到的两个问题做出简要分析：

（1）应当如何认识“核心素养”与“三维目标”之间的关系？

（2）这里所说的“学会思维”究竟是指一种能力，还是所谓的“个体品质与气质”？

首先，应清楚地看到“三维目标”之间的辩证关系。

具体地说，知识显然可以被看成思维的“载体”，也正因此，“为讲方法而讲方法就不是讲方法的好方法”；另外，只有用思维方法的分析带动具体知识内容的教学，才能帮助学生真正学好相关的数学知识，即是数学课“教活”、“教懂”、“教深”。

另外，所谓“情感、态度与价值观”则应说主要体现了文化的视角，但这又正是“文化”最重要的一个特征：人们行为方式与价值观念的养成并非一种完全自觉的行为，而是主要表现为潜移默化的影响，也即主要是通过人们的日常生活与工作（就学生而言，就是学习活动）不知不觉地养成的。例如，就数学教育而言，这就是这方面最为重要的一个事实：人们正是经由“理性思维”的学习与应用逐步发展起了“理性精神”，也即由“思维方法”不知不觉地过渡到了“情感、态度与价值观”。

综上所述，就所谓的“三维目标”而言，思维即应被看成具有特别的重要性——也正因此，就应将“思维的发展”看成“数学核心素养”的基本涵义。

其次，思维的发展又不仅与所谓的“思维能力”密切相关，也直接涉及到了思维的品质，特别是，思维的清晰性与严密性，思维的深刻性与全面性，思维的综合性与灵活性，以及思维的创造性。

当然，这又是“核心素养”的相关研究给予的一个重要启示：相对于各种具体的数学思想和数学思想方法而言，在数学教学中即应更加重视学生思维品质的提高。

最后，这或许可被看成通过学校教育帮助学生成长的一个必然途径，即，必须由笼统地提倡“核心素养”或“整体发展”，逐步过渡到各门学科的专业学习；然后，在所说的基础上，又应帮助他们努力实现“对于专业化的必要超越”，包括逐步实现“不同学科的必要整合”这样一个更高层面的发展。

与此相对照，这即可被看成历史给予的一个重要教训：如果完全脱离专业学习去强调所谓的“个人品质与气质”等一般性素养，这在很大程度上就是回到了孔子的教育思想，而这当然也就意味着教育事业的严重倒退：不仅未能真正实现“对于专业化的必要超越”，而且，如果缺乏足够自觉性的话，就很可能由（初步的）“专业化”又重新回到了“无

专业”这样一种较为原始的状态。

再则，从实践的角度看，上述分析也为教育工作者具体判断一堂数学课的成功与否提供了基本标准：无论教学中采取了什么样的教学方法或模式，应更加关注自己的教学是否真正促进了学生更为积极地去进行思考，并能逐步学会想得

更清晰、更全面、更深、更合理。

与此相对照，这显然又正是当前应当努力纠正的一个现象，即学生一直在做，一直在算，一直在动手，但就是不想！这样的现象无论如何不应再继续了！

[参 考 文 献]

- [1] 顾明远. 核心素养：课程改革的原动力[J]. 人民教育, 2015, (13): 17-18.
- [2] 《人民教育》编辑部. 核心素养：重构未来教育图景[J]. 人民教育, 2015, (7): 1.
- [3] 余慧娟. 大象之舞[M]. 北京：教育科学出版社, 2015.
- [4] 王红. 放慢知识的脚步，回到核心基础[J]. 人民教育, 2015, (7): 18-21.
- [5] 谢维和. 小学的价值[J]. 人民教育, 2015, (13): 1.
- [6] 龚桂梅. “1+X 课程”与学生发展核心素养[J]. 人民教育, 2015, (13): 13-16.
- [7] Mintzes J. 促进理解之科学教学[M]. 新北：心理出版社, 2002.
- [8] 谢维和. 深化中小学课程改革的路径选择[J]. 人民教育, 2015, (5): 38-41.
- [9] 马云鹏. 小学数学核心素养的内涵与价值[J]. 小学数学教育, 2015, (5): 3-5.
- [10] Fitzsimons G. Adult and Mathematics (Adult Numeracy) [A]. In: Bishop A. *International Handbook of Mathematics Education* [C]. Kluwer Academic Publishers, 1996.
- [11] 郑毓信. “数学与思维”之深思[J]. 数学教育学报, 2015, 24(1): 1-5.

Key Competency and Integral Courses——From the View of Mathematics Education

ZHENG Yu-xin

(Department of Philosophy, Nanjing University, Jiangsu Nanjing 210093, China)

Abstract: The meaning and significance of “key competency” should be analyzed more deeply, including its relationship with the general idea of “education for literacy”. As far as practice is concerned, we should not only emphasize the development of “integral courses”, and even to advocate unduly “de-subjectizing”, but also its implement in all traditional subjects, and especially, to raise clearly the idea “mathematical literacy”, i.e., we should help students improve their thinking through learning mathematics, and become gradually to think more clear, more completely, more deeply and more rational.

Key words: key competency; integral courses; mathematical literacy; thinking

[责任编辑：周学智]