

第一章

绪论

21 世纪初，中国教育界顺应世界课程改革趋势和潮流，开展新一轮的课程改革，开启了从教学大纲转变为课程标准的时代。十余年的数学课程改革，是一个数学教育理论指导改革实践的过程，也是数学教育工作者在改革实践中思考和反思的过程，促使大家对中国的数学教育发展和数学课程改革与实践，从思想上产生了一些新的认识、新的共鸣和新的碰撞。

数学课程标准与原来数学教学大纲有着显著的差别，其中提出了基于“学段”的课程目标 and 内容要求。新课标坚持“以人为本”的教育理念，转变了以往教学大纲强调学生知识和技能的掌握、重视“结果的教育”，更加强调学生能力的培养和素养的提高、重视数学学习和教学“过程的教育”。对我国当下和未来数学课程改革与发展具有重要的理论和实践指导意义。

一、研究背景

在跨世纪新千禧年 2000 年前后，全球化、信息化背景下的各个国家和地区之间的国际竞争日益激烈，教育的发展与变革成为各个国家和地区用来应对新浪潮的重要战略和必然选择。在近现代发展过程中已基本定格的学校教育制度框架下，各个国家、地区的教育变革与改革，开始逐渐聚焦于学校的课程与教学层面，纷纷开展了不同层次、程度的课程改革。课程改革的新理念与新范式在改革实践中不断地孕育。一些发达国家课程改革的积极探索及其研究成果，为我国的教育变革提供了重要的借鉴，也为我国 21 世纪初的新课程改革提出了巨大的挑战。

20 世纪 90 年代中期以来，素质教育已成为我国教育界的主导思想和主流实践。^① 素质教育实践的进一步深化，为我国开启新一轮课程改革奠定了坚实的基础、提供了难得的机遇。

① 史宁中，柳海民. 素质教育的根本目的与实施路径[J]. 教育研究，2007，331(8): 10-14.

为全面贯彻《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》(中发〔1999〕9号)和《国务院关于基础教育改革与发展的决定》(国发〔2001〕21号)的文件精神,教育部决定大力推进我国基础教育课程改革,着力构建符合素质教育要求的基础教育课程体系。新一轮课程改革对课程的理念、体系、结构、目标和内容都做了进一步的调整和革新。义务教育数学课程改革也正是在这样的大背景下得以全面展开、深入实施。

(一) 义务教育数学课程标准(实验稿)中“学段”问题的提出

教育部基础教育司于1999年3月正式启动了国家数学课程标准的研制工作,2001年7月正式颁布《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》^①。为了体现义务教育数学课程的整体性,通盘考虑了中小学九年的课程内容,在课程标准的设计思路中指出:“根据儿童发展的生理和心理特征,将九年的学习时间具体划分为三个学段:第一学段(1~3年级)、第二学段(4~6年级)、第三学段(7~9年级)。”课程目标给出了总体目标和学段目标,课程内容和实施建议也是分学段给出的。

义务教育数学课程标准(实验稿)研制的思路和设想主要来自于“21世纪中国数学教育展望”课题组的前期准备。制定课程标准之前该课题组开展了五个方面的前期专题研究,为数学课程标准的研制确定了改革的基本方向和思路。其中第三个专题是“中小学生心理发展规律及其与数学课程相互关系的研究报告”,报告指出:“每个学生都有分析、解决问题的和创造的潜能,关键是课程内容中要提供合适的素材,以促进学生的这种发展。学生的发展总体上具有阶段性。新的数学课程体系的建立,必须把学生的发展放在首要位置,以促进学生的全面发展为目标。”^②

该报告指出了中小学生的总体发展具有阶段性,但并未详细给出为什么义务教育数学课程标准(实验稿)按照学段式设计课程目标、内容,也未给出这样划分学段的基本依据是什么。另外,为什么义务教育阶段各学科只有数学课程划分为这三个学段,为什么年级节点跟语文等其他课程的学段划分完全不同。这些基本问题成为义务教育数学课程标准实施和修订过程中大家不断争论的核心议题之一。

(二) 义务教育数学课程标准修订过程中对“学段”问题的处理

随着义务教育数学课程标准(实验稿)在全国范围的深入实施,各类教育、数学领域的专家学者、一线数学教师提出了各类反馈意见,其中批评的声音不可谓不强烈,甚至一度上升到国家会议和全社会舆论层面。数学家批评的问题主要涉及平面几何体系等问题,而这种划分学段的课程设计方式以及螺旋式上升的教科书编写结构,在新课程实施的过程中也受到专家学者的质疑。例如,姜伯驹院士在批评数学新课标时就曾指出:“‘新课标’全面否定过去的教学体系,每个学段(三年为一学段)均代之以数与代数、空间与图形、统计与概率、实

① 中华人民共和国教育部. 全日制义务教育数学课程标准: 实验稿[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2001.

② 刘兼. 21世纪中国数学教育展望: 第一/二辑[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1993/1995.

践与综合四大板块,知识的讲授跳跃杂乱。它过低地估计学生的理解力,学生稍一问个为什么,就要等待‘螺旋上升’的下一个循环。”^①

数学家们批评新课标课程体系的问题并未直指划分学段是不对的,而是针对较为松散的课程体系颇为诟病。这也恰恰说明课程标准制定组前期研究并未能详细地说明学段划分的主要依据,按照现有学段划分也未能构建好更为合理的课程体系。也有学者指出,我国这次数学课程标准修改工作,将中小学数学课程学习划分学段无疑是一种进步,不过应该进一步细化年级目标、知识领域目标、知识单元目标等要求来辅助学段目标,以便于为教材编者、教师对课程标准的把握和进行学生评价提供可依据的标准。^②

历史已经无数次证明,任何领域的改革都不会是一帆风顺的,都会出现保守派和改革派的论争。为进一步调和课程改革派与数学家之间的论争,2005年,教育部基础教育司委托时任东北师范大学校长、著名数学家、教育家史宁中教授作为义务教育数学课程标准修改组组长,组织数学家、教育家、一线教师、教研员等相关领域研究人员开展义务教育数学课程标准的修订工作,其他学科课程标准的修订工作也陆陆续续展开。

2009年10月,全国基础教育课程改革经验交流会上,时任教育部副部长陈小娅明确指出:“开弓没有回头箭。”^③虽然改革的道路是曲折前进的,但只有不断地反思、发现改革中存在的问题,总结经验教训,解决问题,才能取得新的进步,结合新的研究实现进一步的改革进展。这也是20世纪90年代世界范围内课程改革的普遍特征,正如黄毅英教授写的,数学课程改革在“期盼、失落、冲突、化解和再上路……,我们当然可以抱怨,这些问题为何反复地出现,……但我们也可反过来看,教育本来就是一种感染和潜移默化。如果明白这一点,也许我们走了近半世纪的漫漫改路,一点也没有白费,业界就正要这种历练,一次又一次地反思、深化、在深思中成长,……问题是与否吸取历史教训,避免重蹈覆辙”。^④

在课程标准修订过程中,修订组组长史宁中教授指出,数学课程标准的核心内容是学段的划分、每个学段的课程内容与目标。^⑤其中,学段划分则是更为基础的问题,因为它关系到数学课程该如何设计、教材该如何编写、教师该如何教学等实际问题。但是,在义务教育数学课程标准修订的整个过程中,经过多轮的研究讨论,“关于学段的划分,仍有一些不同的意见,但因为目前还缺少改动的依据,故此次修改将不作调整,有待以后继续研究”。^⑥因而在《义务教育数学课程标准(2011年版)》中继续延续了课程标准实验稿的学段划分情况。

① 姜伯驹. 新课标让数学课失去了什么[N]. 光明日报教育周刊, 2005-03-16, (5).

② 吕世虎. 中国当代中学数学课程发展的历程及其启示[D]. 长春: 东北师范大学, 2009.

③ 余慧娟. 课程改革再出发: 对全国基础教育课程改革经验交流会的一点观察[J]. 人民教育, 2009, (22).

④ 邓国俊, 黄毅英, 霍秉坤, 等. 香港近半世纪漫漫“小学数教路”: 现代化、本土化、普及化、规范化与专业化[C]. 香港: 香港数学教育学会, 2006.

⑤ 史宁中. 教育与数学教育: 史宁中教授教育研究录[M]. 长春: 东北师范大学出版社, 2006: 207.

⑥ 史宁中, 马云鹏. 基础教育数学课程改革的设计、实施与展望[M]. 桂林: 广西教育出版社, 2010: 50-143.

新的学段划分“需要在进一步认真研究的基础上才能做出恰当的判断”。^①

(三) 本研究问题的提出

正是数学家的质疑、一线教师的迷茫,为我们数学教育研究工作者抛出一个尖锐而又现实的问题,究竟义务教育数学课程的设计是按照以往的年级式刻画好,还是按照学段式刻画好?如果学段式好,又应该分成几个学段、在哪个年级点划分好呢?单纯在课标中给出一句“根据儿童发展的生理和心理特征”作为划分学段的依据显然不能让人信服,也为新课标的实施者们、一线中小学老师的教学带来了迷惑。

尽管课程标准制定和修订过程中大家都认识到中小学生的总体发展具有阶段性,中小学生学习中的一些核心概念、核心思想、核心素养的发展也具有阶段性、层次性,中小学生的数学学习与教学不能一蹴而就、一步到位,国际上数学课程设计和教科书编写的主流也都是采用“螺旋式”上升的方式。^②但是,相关实证研究的欠缺也确实没能为数学课程该如何划分学段的问题提供可靠的依据。因此,如何为义务教育数学课程划分相对科学、合理的“学段”成为本研究关注的基本问题。

二、概念界定

“学段”概念在教育心理学领域被广泛使用,然而不同语境下它所代表的含义不尽相同。“学段”概念之所以能被广泛使用必然有其特定的背景和意义。那么,何谓“学段”、为何要划分“学段”、如何划分“学段”等基本问题需要我们开展深入的理论研究。^③

(一) “学段”概念的语源学、语义学探析

翻遍现有的词典、辞海、辞源、百科全书,都没有固定的中文词组“学段”一词。我们需要从汉字语源学和语义学角度探求“学段”概念的文字发展演变,从中体会其含义的形成过程。

“学”在早期的甲骨文中作“𠩺”,是由上部一个算筹加上下部一个数字“六”(即“庐”,表示房屋)组成的,字面意思是指教孩子习算、习字的校舍。晚期甲骨文则在上面加上两个“爪”(手),变成了“𠩺”,强调了“手把手”教的含义。发展到金文、小篆时又在下面加上一个“子”字变成“𠩺”,强调了教的对象。发展到楷体变成“學”,我们现在使用

① 史宁中. 义务教育数学课程标准(2011年版)解读[M]. 北京:北京师范大学出版社, 2012: 336.

② 孔凡哲. 基础教育新课程中“螺旋式上升”的课程设计和教材编排问题探究[J]. 教育研究, 2007, 328(5): 62-68.

③ 刘鹏飞, 史宁中. 论“学段”[J]. 东北师大学报: 哲学社会科学版, 2014, 271(5): 206-209.

的简体字为“学”。

许慎《说文解字》：“**𡥉**，觉悟也。从教，从门。门，尚矇也。臼声。胡觉切。**𡥉**，篆文，**𡥉**省。”^①意思是：学，觉悟。由“教、门”会意。“门”表示尚处于蒙昧状态。臼表示声。學，是篆文𡥉字的省略写法。“𡥉”的发音为“胡觉切”，是声母为胡、韵母为觉的合成(注：古代没有拼音，用两字拼合快读而成)，转为现代汉语拼音便是“xiào”。

《尚书大传》：“学，效也。”《康熙字典》：“受教传业曰学。朱子曰：学之为言效也。”由此可见，“学”字作为动词具有“学习”“仿效”之意。而“学”字作为名词是指“学问”的意思。《广雅》：“学，识也。”

中国很早的时候就开始研究“学”和“教”的问题，《礼记·学记》是世界上最早的研究学习、教学的著作。很多文字学家认为古文的“教”和“𡥉”是一回事，此观点仁者见仁、智者见智，但至少说明“教”和“学”是密不可分的。教与学一方面有区别，另一方面又有联系，教与学的对立统一形成教学的全过程。^②

“教”字在甲骨文中作“𡥉”，是由上部的“爻”(算筹)和下部一个“子”再加上“攴”(手持鞭子、棍杖)所组成的，字面意思是指“手持鞭杖教孩子习算”。金文省去“子”字变成了“𡥉”。有的籀文(大篆)用“心”(𠂔)代替“攴”变成了“𡥉”，强调教者要引导、启发蒙童的心智；而有的籀文“𡥉”则承续了金文字形。之后的小篆“𡥉”则承续了甲骨文的字形。

许慎《说文解字》：“**𡥉**，上所施下所效也。”意思是“在上的操作，在下的效仿”。《礼记·王制》：“天子命之教，然后为学。”《广雅》：“学，教也。”“教，效也。”孔安国所传《古文尚书》：“学，教也，教然后知所困，是学之半。”

“段”在《说文解字》中解释为：“段，椎物也。”^③意指用锥凿物，演变自金文“𠂔”，左部代表岩石，右部代表手持锻锤，字义“挥锤锻击，开采石材”。《说文解字》段玉裁注中指出：“后人以锻为段字，以段为分段字，读徒乱切，分段字自应作断，盖古今字之不同如此。”^④可见，古字“段”也作为动词。正如《广韵》中指出的：“段，分段也。”且和很多同音字如“锻、殷、缎、礲、断”通用。作为名词的“段”指整体的一部分、时间和事物的一节。

如果把“学”和“段”二字组合成一个词“学段”，按照上述二字的语源学、语义学分析，“学段”可简单、直观地理解为关于“学”这样一个过程的“分段”或“学习的阶段”。因此，按照汉语词组构造习惯，我们可以认为“学段”是“学习阶段”的简称，正如我们总是将“学校制度”简称为“学制”一样，这样就涉及两个词组“学习”和“阶段”。

① [汉]许慎. 说文解字[M]. 北京：中华书局，1963：69.

② 高时良. 学记研究[M]. 北京：人民教育出版社，2006：63-66.

③ [汉]许慎. 说文解字[M]. 北京：中华书局，1963：66.

④ [清]段玉裁. 说文解字注[M]. 上海：上海古籍出版社，1981：120.

中国古汉语当中通常把理论知识的训练称为“学”，生活实践的体验称为“习”。《说文解字》：“习，数飞也。”“习”有“实践，演练，模仿”之意。《论语》中“学而时习之”正是这个意思。“学、习”二字放在一起最早出现在《礼记·月令》中：“季夏之月……鹰乃学习。”这里“学习”是指小鸟效仿着进行反复学飞。“学习”可引申为效法，求得知识技能。《史记·秦始皇本纪》：“士则学习法令辟禁。”

“学习”一词在教育心理学上是一个很重要但却很复杂的概念，对“学习”的不同理解导致了不同的学习理论和心理学流派。《辞海》中指出：“学习是个体经过一定练习后出现的，并且是后天习得的能够保持一定时期的某种变化。是个体在适应环境过程中，心理上产生的适应性变化过程。”^①也就是说学习是一个过程，这样才可以考虑划分它的“阶段”问题。

英文中的“学习”通常用 study 或 learn 来表示，《牛津高阶英汉双解词典（第8版）》中 study 作为动词时的第一条释义为 to spend time learning about a subject by reading, going to college, etc, 指“通过阅读、上学等方式花一定时间学习一个科目”；而作为名词时的第一条释义则为 the activity of learning or gaining knowledge, either from books or by examining things in the world, 指“通过书本或探索世间事物的学习活动或知识获得过程”。learn 作为动词第一条释义为 to gain knowledge or skill by studying, from experience, from being taught, etc, 指“通过学习、经验、受教等方式获得知识和技能”；名词 learning 第一条释义为 the process of learning sth, 即指“学习过程”。

“阶”字的金文“𡵓”由“阜”（阜，盘山石级路）和“皆”（皆，相同）组成，大意是指由大小相似的石板以相近的高度差筑成的石级山路。篆文“階”承续金文字形。后来隶书、楷书发展到左侧简化了，变成繁体的“階”，简体为“阶”。《说文解字》：“階，陞也。”^②台阶的意思。现代汉语字典中指出，“阶段”是指事物发展进程中根据一定的标准划分的段落。

英文的“阶段”通常用 stage 和 phase 表示。stage 的释义为 a period or state that sth/sb passes through while developing or making progress, 表示“(发展或进展的)阶段、时期、状态”，进一步释义为 a separate part that a process, etc. is divided into, 表示“一个过程被分成的部分(段)、步骤”。phase 的释义为 a stage in a process of change or development, 表示“发展或变化过程中的一个阶段”，也常用来表示“时期”的意思。这样“学习阶段”在英文中常被表述为 learning stage、stages of learning 或 learning phase 等。

综上，“学段”是“学习阶段”一词的简称，是指根据一定的标准把学习过程划分为若干特定的段落。“学段”是一个相对的时间概念，是指一些特定的“学习阶段”或其中的某一较小的特定学习区间或时间范围。

① 夏征农，陈至立. 辞海：缩印本[M]. 6版. 上海：上海辞书出版社，2010：2604.

② [汉]许慎. 说文解字[M]. 北京：中华书局，1963：306.

(二) “学段”概念在教育、心理学中的运用

无论是“学习阶段”一词,还是其简称“学段”一词在教育、心理学中都有广泛运用,主要使用在以下三种情形中:

一是学制中的“学段”。“学制”全称为“学校教育制度”或“教育系统”(educational system, school system),中国最早出现在宋朝,建书院、太学,参定学制。^①各类工具书、著作对“学制”概念表述不尽相同,主要包括对各级各类学校的培养目标、入学条件、教育条件、学校分段、课程组织、学习年限等诸要素及其间横向和纵向的联系。狭义的“学制”即指学历教育的“修业年限”(length of schooling),涉及“学段”的划分问题。学制中的学段一般划分为学前、小学、初中、高中、大学等,其中还包含职业教育分流。每一阶段的具体管理上也可能再分“学段”,例如,有些高中规模较大,一个年组往往有好几十个班级,很多学校纷纷推行年级组管理体制,把一个年级作为一个学段,实行“学段管理”(又称级段管理)。

二是课程中的“学段”。不仅仅在整个“教育系统”中涉及“学段”,在具体的“课程”中也涉及“学段”划分问题。例如,我国义务教育阶段各科课程标准中有六个学科是分“学段”的,其中语文、美术、体育课程标准都是分为1~2年级、3~4年级、5~6年级和7~9年级四个学段。艺术、音乐课程标准则是分为1~2年级、3~6年级和7~9年级三个学段。数学课程标准则是分为1~3年级、4~6年级和7~9年级三个学段。同时,课程标准设置的学习目标、内容要求等既有总体目标,又有分学段的目标和要求。

三是心理学中的“学段”。赫尔巴特曾提出“明了、联想、系统和方法”四个学习阶段。后被美国赫尔巴特派发展为“准备”“提示”“比较和抽象”“概括”“应用”五个学习(教学)阶段。加涅的信息加工模式则把学习分为“动机、领会、获得、保持、回忆、概括、动作和反馈”八个阶段。中国古代的“学”“问”“思”“辨”“行”也是指学习过程的五个阶段。可见,心理学中的“学习阶段”与“学制学段”和“课程学段”不同,主要是指“学习过程”(教学过程)的阶段和步骤,我们这里讨论的“学段”主要是“学制学段”和“课程学段”这种相对的时间概念或年级范围,尤其是具体地考虑“义务教育阶段数学课程的学段划分”问题。

三、研究意义

本研究讨论的学段划分问题将对丰富中国特色数学教育研究体系具有重要的理论价值,对于深化我国当前的基础教育数学课程改革以及未来中小学数学课程标准的进一步修订、中小学数学教科书编写和一线中小学数学教师教学实践具有非常重要的实践意义。

^① 商务印书馆编辑部. 辞源: 修订本 第二分册[M]. 北京: 商务印书馆, 1980: 0796.

(一) 理论价值

理论是具有条理性和综合性的经验总结,也就是对于客观实际中的普遍联系或普遍规律的深刻理解和综合提升。理论的价值正如恩格斯曾在《自然辩证法》中说过的:“经验自然科学积累了如此庞大数量的实证的知识材料,以致在每一个研究领域中有系统地和依据材料的内在联系把这些材料加以整理的必要,就简直成为无可避免的。建立各个知识领域互相间的正确联系,也同样成为无可避免的。因此,自然科学便走进了理论的领域,而在这里经验的方法就不中用了,在这里只有理论思维才能有所帮助。……一个民族想要站在科学的最高峰,就一刻也不能没有理论思维。”^①教育研究以往最为人诟病的是缺乏自身的理论体系,教育研究作为社会科学其方法,也不像自然科学研究方法那样严谨。

20世纪70年代末,人们对教育研究尤其是对数学教育研究提出了质疑。鲍尔斯菲尔德(Bauersfeld)在1979年波士顿的国际数学教育年会上,建议数学教育这个行业要进行“模式上的根本性变化”,他的建议包括三个方面的主要内容:一是要建立良好的数学教育理论框架;二是要使研究和实践遵循着不同的模式,不要为了追求科学的尊严而模仿自然科学的研究设计;三是为了将研究成果用于实践,数学研究要走出图书馆和实验室,走向课堂和学校。另外,研究人员应是跨学科研究群体的成员。^②

本研究基于跨学科的研究视角,采用教育学、心理学、统计学等多学科研究方法,对义务教育阶段数学课程的学段划分开展研究,对于完善数学教育研究理论体系具有重要的理论价值。通过比较研究手法,探讨义务教育数学课程学段划分的国际比较研究,对于借鉴国外经验和完善、推广中国经验具有重要的意义,力求为我国数学教育学科理论体系的完善做出绵薄之力。中国的学科教育远未得到足够的重视,以往教育心理学理论加学科案例的研究方式必须得到革命性的改变,我们只有坚守数学教育研究自己的家园,构建数学学科教育研究独特的理论体系和研究方法,才能更好地走好数学教育的“中国道路”。^③

(二) 实践意义

教育理论研究脱离教育实践,将成为无根之木、无源之水。脱离教育实践的教育理论研究也失去其真正的价值所在。1976年12月,在比勒菲尔德大学数学教育研究所召开的“理论与实践关系研讨会”上,沃克(D. F. Walker)曾指出,教育也许是不能成为一门科学的,“威信低落这个事实迫使人们企图通过无懈可击的方法论去追求严格性,而这种方法论实际上却使这个领域的研究成为不毛之地。……它也引导到对已有学科表现出卑躬屈膝的模仿和依赖

① 恩格斯.“反杜林论”旧序[M]//马克思,恩格斯.马克思恩格斯全集:第20卷.中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局,译.北京:人民出版社,1971:382-384.

② 徐斌艳.数学教育展望[M].上海:华东师范大学出版社,2001:12.

③ 张奠宙,于波.数学教育的“中国道路”[M].上海:上海教育出版社,2013:244.

的态度”。^①追求学院的尊严已使教育研究人员脱离了教育实践的人们，他们的教育研究成果对于实践而言也缺乏指导意义。

近年来，国际数学教育理论研究逐渐出现新的转向，逐渐开始扎根教育实践、关注一线教师的主体性研究地位，主张一线教师开展行动研究。“就研究工作而言，仅仅在一些年前仍然充满着居高临下这样一种基调，但现在已经发生了根本性的变化，即已转变成了对于教师的平等性立场这样一种自觉的定位。当前研究者们常常强调他们的研究工作是同教师们一起做出来的，而不是关于教师的研究，强调走进教室去倾听教师并与之一起思考，而不只是告诉教师去做什么，强调支持教师与学习者共同发展自己的能力，而不是力图去改变他们。”^②

我国义务教育数学课程标准制定过程中充分吸收了教研员和一线数学教师的加入，充分尊重一线教师的意见和建议，试图把教育理论研究和实践经验实现一线贯通。但是，自从义务教育数学课程标准(实验稿)实施以来，一线数学教师对于如何根据课程标准制定的总体目标和学段目标开展螺旋式课程教学可以说是毫无头绪，加之他们在教育理论研究能力上的薄弱、学术功底不深，对于数学教育开展理论研究无从谈起。因此，本研究开展的一线数学教师关于学段划分问题的问卷调查研究，充分尊重了一线数学教师的反思性实践经验，既能对中小学数学教师的教学实践给予理论上的指导，也能对下一步更好地修订课程标准中的课程目标、内容的设计，对未来教科书的编写和一线数学教师的教学产生重要的实践指导意义。

四、研究设计

教育研究结果的质量需要有好的研究思路设计和研究方法做保障，按照研究背景中所确立的“中小学数学课程学段划分问题”，本研究将采取跨学科的视角开展系统化的研究设计。

(一) 研究思路

自然科学、社会科学和人文学科因其研究对象、研究方法等方面的不同而导致现代科学研究过程中彼此间的争论，从早期的“两种文化”之争到现今的“三种文化”之争，不同学科疆域中研究者彼此坚守自己的学科研究范式。教育学作为一门社会科学，其研究经常因为研究方法备受科学家质疑。但是，现代科学方法论已经研究表明：“自然科学、社会科学和人文学科具有在方法意义上相互融通的可能，但可能仅仅是可能，可能如何变为现实，还需要在现实的实践活动中打破学科方法的界限，以融通的观念看待一切科学和学科。”^③

① Jeremy Kilpatrick. 一份数学教育研究的历史[M]// 格罗斯 DA. 数学教与学研究手册. 陈昌平, 等, 译. 上海: 上海教育出版社, 1999: 1-78.

② 郑毓信. 数学课程改革如何深入? [J]. 人民教育, 2010, (5): 38-41.

③ 史宁中, 韩秋红. 学科交融与方法创新[J]. 东北师大学报: 哲学社会科学版, 2012, 259(5): 1-7.

本研究所确立的中小学学段划分问题是一个复杂的教育学和心理学研究问题，当然不可能仅仅依赖单一的或少数的因素作划分学段的依据，需要我们综合各种因素才能给出相对客观的划分建议，也不可能仅仅依赖教育学或心理学某一学科的研究方法就能得出研究结论。

在研究思路，新兴的“教育神经科学”研究中综合脑科学、认知科学、神经科学的跨学科(trans-disciplinary)研究方法可以给我们一些方法论意义上的借鉴。^①日本的学者做出了积极的尝试，他们从“脑科学研究、心理学数据和教师的一般经验”三个方面因素，给出了认知发展“兴趣中心转换”的六阶段理论，并针对学校课程的设置给出了一种全新的架构。^②

为此，本研究将基于跨学科的研究思路，综合依据“各个国家、地区中小学学段划分情况的国际比较研究，中小学阶段学生生理、心理发展特征，中小学一线教师的一般认知经验和基于项目反应理论的三大数学核心素养测试”四大方面因素，对我国中小学学制学段和课程学段划分问题给出初步的建议。总体研究思路和研究方法如图 1-1 所示。

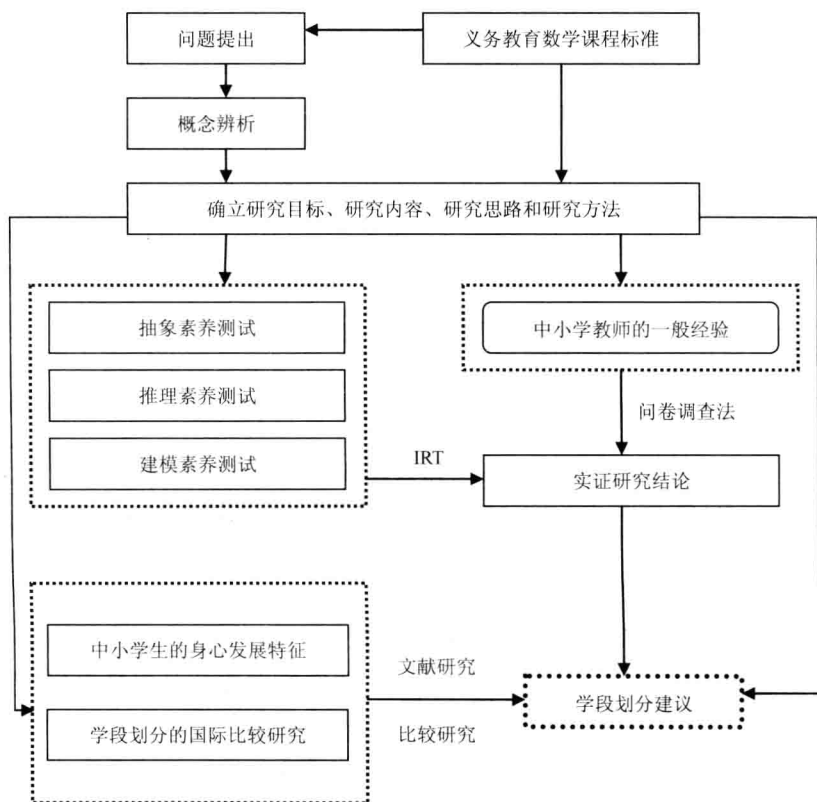


图 1-1 研究目标、研究内容、研究思路和研究方法框架图

① Koizumi H. A practical approach to trans-disciplinary studies for the 21st century: The centennial of the discovery of radium by the Curies[J]. The Journal of Seizon and Life Sciences, 1999, (9): 5-24.

② Tadahiko Abiko. Developmental Stages and Curriculum: A Japanese Perspective[J]. Journal of Curriculum and Supervision, 2002, 17 (2): 160-170.

(二) 研究方法

1. 比较研究法

比较研究法是选择具有可比性的教育研究对象进行对比和分析研究,进而确定哪些因素导致不同对象间的差异及性质方面的不同。比较研究法可分为广义和狭义两种类型,其中狭义的比较研究又可分为“对比罗列比较对象的异同点”和“在此基础上的进一步剖析”两种情况。^①比较研究法可以克服教育科学研究过程中的狭隘性,把研究的对象纳入广阔的背景之中,从而获得更为普遍的教育规律。比较研究法还可以分为纵向对比和横向对比研究,本研究中将在第二章中对几个国家的中小学学制学段和课程学段的划分情况进行横向对比研究,对我国中小学学制学段发展变化状况进行纵向对比研究。

由于各个国家、地区的教育发展和课程设计之间本身就是共性和差异并存的,因此,严格的哲学意义上的可比性是不存在的,正如科学哲学家库恩提出所谓“范式”的“不可通约性”。但“不可通约性”并不等于不可比较,“解释性”的比较和在此基础之上的“理解性剖析”还是可以进行的。正如国际著名的数学教育家 A. Bishop 所指出的:“我们不应该只是进行比较,而应该从更为深入地层面去进行理解。”^②本研究正是基于现象学手法在解释性比较的基础上深入地分析和阐释,理解各个国家学制学段和课程学段之间的异同点,为我们国家中小学的学段划分问题提供经验上的参考和借鉴。

2. 文献研究法

文献研究法是通过阅读、分析和整理有关的教育学研究文献,以全面、正确地掌握所要研究的教育问题的一种研究方法。本研究通过购置教育心理学书籍、查阅纸质的教育期刊和利用网络检索数据库等方式,搜集了大量关于儿童生理和心理发展等方面的相关参考文献。在本文第三章对中小学阶段儿童的生理、心理发展特征方面的相关文献进行了分析研究,尤其是关于儿童发展阶段论、皮亚杰认知发展阶段论方面的理论进行了文献研究,以期为我国中小学学段划分和教育教学带来启示和借鉴。

社会科学研究所体现的基本方法正如马克斯·韦伯所概括的,分为“解释性的理解”和“理解性的解释”。对于文献的研究和利用,除了依赖于文献本身的知识性和科学性之外,研究者的理解性解释也是非常重要的,需要研究者基于历史研究中的“无偏见性”对文献进行客观的分析和阐释,得到的结论也通常是定性研究意义上的结论。正如麦克米伦(McMillan)所指出的:“定性研究着重现象学模式,在该模式中多个事实根植于主体的感知。”^③因此,本研究中对中小学阶段儿童的心理、生理发展特征方面的文献解读也主要是基于现象学意义

① 吴晓红,郑毓信.从质疑到释疑:数学教育国际比较可比性解读[J].比较教育研究,2007,8(207):65-69.

② 郑毓信.数学教育国际比较研究的合理定位与方法论[N].上海师范大学学报,2004,(3):1-5.

③ McMillan J H. Educational research: Fundamentals for the consumer[M]. Boston: Allyn & Bacon 2003: 9.

上的定性诠释,其他研究者对儿童发展阶段论方面的结论能为我们的学段划分问题提供参考和佐证。

3. 问卷调查法

问卷调查法是把教育研究问题分成若干研究项目,根据研究的目的拟就具体易答的一系列问题,编成包含客观和主观问题的标准化问卷,然后发给要调查研究的对象,根据回收的有效问卷中反馈的答案进行统计学分析,得出研究结论的一种研究方法。由于问卷是通过匿名的方式获得的,研究的结论通常也相对比较客观。

本研究将在第四章中针对中小学教师对中小儿童发展的阶段性、学制学段、课程学段等问题的认知,以及数学抽象、推理、建模等数学核心素养的发展特征等问题,设计科学合理的调查问卷,对中小学一线数学教师开展有目的、有计划、系统的问卷调查。问卷的结果数据利用 SPSS 统计软件进行统计分析、比较归纳,为研究结论提供有效的实证数据支撑。

4. 项目反应理论

教育心理学中的经典测量理论(classical test theory, CTT)是建立在真分数模型基础上的真分数理论(true score theory)。经典测量理论的优点在于,以弱假设作为其理论基础,这很容易被绝大多数测验数据和资料所满足;所涉及的简单明了的数学统计分析方法也易于被大多数人所理解和掌握。经典测量理论也存在着许多局限性,例如,项目难度和区分度过于依赖样本;在平行形式观念上定义的测验信度是难以做到的;测验效度上无法使用数量较少而又高效适合被试能力水平的试题去测验,等等。

项目反应理论(item response theory, IRT)是 20 世纪 50 年代之后才出现的心理测验理论,主要研究被试潜在心理特质(心理统计学意义上称为“能力”)与题目反应之间的概率关系的数学模型。应用项目反应理论编制能力测验具有很多优点:^①被试潜在特质水平与项目难度量表是同一个,为组卷时针对被试水平选择相应难度项目提供了便利;在已知个体特质水平和项目参数的情况下,可应用模型估计个体正确作答的概率进而估计真分数;项目信息函数和测验信息函数可估计项目及总测验对被试施测的测量误差;项目参数估计独立于被试群体;被试特质水平参数估计独立于测验项目组合,等等。^②

因此,本研究的第五章将利用项目反应理论的研究方法,对中小“数学抽象、数学推理和数学建模”三大数学核心素养进行测量,所采用的项目反应理论基础主要基于陶健、

① 戴海琦. 基于项目反应理论的测验编制方法研究[J]. 考试研究, 2006, 2(4): 31-44.

② 罗照盛. 项目反应理论基础[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2012: 1-10.

史宁中、张华华教授对于二级计分与分级记分项目混合模型的参数估计研究,^①项目数据的处理主要依赖于项目反应理论的专用软件 PARSCALE 进行项目分析,积极探索中小學生三大数学核心素养上的基本发展特征和趋势,为中小学数学课程的学段划分提供实证依据和佐证参考。

① Jian Tao, Ning-zhong Shi, Hua-Hua Chang. Item-Weighted Likelihood Method for Ability Estimation in Tests Composed of Both Dichotomous and Polytomous Items[J]. Journal of Educational and Behavioral Statistics, 2012, 37: 298-315.

第二章

中小学学段划分的国际比较研究

国际上各个国家、地区中小学学制都是分阶段的，只不过在小学、中学的年级划分和学业年限上各自有所不同而已。在具体的学科课程设计上，有的国家课程标准中学习要求既不是年级式也不是学段式，只给出宏观的要求(如荷兰)；^①有的国家则是按照年级式设计的(如韩国、新加坡)；有的国家如日本“学习要领”中课程内容安排虽是按年级的，但却设计了低、中、高年龄阶段，而且知识的编排是遵循“螺旋式”分阶段上升的方式。^②

国际上各个国家、地区的课程标准中有很多是按照划分“学段”或“年级段”“年龄段”的方式给出课程架构、内容目标要求的，我们这里无意去判定到底是分学段好还是不分学段好，因为从近几次 PISA 和 TIMSS 测试上看，分学段的国家有成绩好的，也有成绩很糟糕的(甚至低于平均水平很多)，年级式的成绩也有很好的，甚至既不分学段也不按照年级式的成绩也很好。我们这里只期望通过中小学阶段学段划分的国际比较研究，能从这些分学段的国家、地区的课程设计中借鉴成功的经验、吸取失败的教训，能给我国基础教育课程的学段划分以很好的启示。

一、我国中小学学段划分情况

(一) 中国大陆

1. 学制学段

我国近代学制肇始于清政府 1902 年颁布的《奏定学堂章程》，即“壬寅学制”，该学制更多的是对日本学制的仿照，但由于学制过长等原因未能实施。1903 年，重新拟定的《奏

① 孙晓天. 荷兰的数学教育和数学课程标准[J]. 外国教育研究, 2000, (3): 85-91.

② 李淑文, 史宁中. 日本小学数学新学习指导要领述评[J]. 全球教育展望, 2009, 38(7): 80-84.

定学堂章程》是第一个付诸实施的学制,即“癸卯学制”,该学制一直沿用到1911年清王朝覆灭为止。“癸卯学制”从纵的方面可分为三段六级,从七岁入学到通儒院毕业需要25~26年。第一阶段初等教育九年:初等小学堂五年,高等小学堂四年。第二阶段中等教育设中学堂五年。第三阶段高等教育11~12年:高等学堂或大学预科三年,分科大学堂3~4年,通儒院五年。

辛亥革命后1912—1913年间形成、1913年公布的“壬子癸丑学制”将总年限缩短至17~18年,分为三段四级:初等教育包括初等小学四年、高等小学三年两级;中等教育四年一级;高等教育一级,预科三年、本科3~4年。该学制仍是抄袭日本的学制。^①“壬子癸丑学制”自1915年进入修改阶段,历时七年。1922年11月1日国民政府教育部以大总统令公布了《学校系统改革案》,新学制史称“壬戌学制”,由于采用的是美国的六三三分段法,又称“六、三、三学制”。“六、三、三学制”最早在美国实行,并逐渐成为美国的基本学制,促进了美国的发展,为世界上许多国家所效仿。^②

壬戌新学制根据学龄儿童的身心发展规律划分教育阶段,这在中国近代学制发展史上是第一次。“新学制”缩短了小学教育年限,改七年为六年,入学年龄为六岁,小学分为两个阶段,初级小学四年为义务教育,高级小学两年。中等教育定为六年,但并非是完全的“三三制”,同时允许“四二”或“二四”的酌量变通。当时胡适先生曾评价道:“在中国这样广大的区域,这种‘五花八门性’的弹性学制是最适用的。”^③该学制一直沿用到解放前夕,是中国近代教育史上的一座里程碑。^④

1949年12月,新中国第一次全国教育工作会议提出要“积累经验,逐步改革旧的教育制度”。^⑤教育部初等教育司选定北京师范大学一附小等六所学校开展五年一贯制学制试验。^⑥1951年,中央人民政府政务院颁布的《关于改革学制的决定》列出了中华人民共和国学校系统图。这是新中国成立以后由政府颁发的第一个、也是至今为止唯一的一个学制。^⑦1952年进一步根据《关于改革学制的决定》和北京师范大学一附小等六所学校进行的小学五年一贯制试验情况,发出了《关于小学实施五年一贯制的指示》,其中规定:“除一部分少数民族地区、游牧区及个别经济、文化特别落后的地区,可以延续推行外,其他地区,不分城乡,争

① 王凌皓. 中国教育史论[M]. 长春: 吉林人民出版社, 2000: 430-432.

② 刘远碧. 新中国义务教育学制改革与发展研究[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2009: 91-108.

③ 胡适. 关于新学制的感想[J]. 新教育, 1922, 4(2).

④ 孙培青. 中国教育史[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2000: 355-357.

⑤ 何东昌. 中华人民共和国重要教育文献(1949—1975)[M]. 海口: 海南出版社, 1998: 9.

⑥ 熊明安, 喻本伐. 中国当代教育试验史[M]. 济南: 山东教育出版社, 2005: 117-605.

⑦ 叶澜. “新基础教育”论: 关于当代中国学校变革的探究与认识[M]. 北京: 教育科学出版社, 2006: 186-195.

取到1957年秋季,小学全部改为五年一贯制。”^①

1958年开始,根据全国的发展形势,教育系统开展了进一步的教育革命,是以批判教育战线的“右倾保守”思想等错误为先导的。^②陆定一等人陆续开始撰文批判资产阶级教育方针。1960年,陆定一在人民日报发表《教育必须改革》一文指出:“我们现行的学制,是从国民党统治时期继承下来的。这个学制是从美国抄来的,是一个落后的学制。”随后开展的学制改革主要有“中小学十年制”“九年一贯制”“小学、中学各五年一贯制”“小学五年一贯,中学高中、初中三、二分段制”等试验。

1971—1976年间,“教育大革命”主要落实了取消中等职业、技术学校;中学不分初、高中,学制四年;小学五年或改为中小学九年一贯制。把这项改革看作是落实毛主席“学制要缩短”的“最高指示”。此后,有部分城市、地区改为中小学十年一贯制。

十一届三中全会以后,我国的教育事业迎来新的春天。随着我国教育的不断发展,学制改革也开始得以深入开展,其中五、四学制改革在很多地区做了大量实验,取得很多丰硕的成果。上海从1988年起试行五四制,2004年全面推行五四制。当前我国中小学学制逐渐形成了“六、三、三学制”和“五、四、三学制”两种基本学制,有条件的地方逐渐实行了“九年一贯制”。九年一贯制无疑是义务教育阶段更为合理的学制,有利于中小学教育的衔接,有利于统筹中小学教育资源。^③但由于条件限制很多省区和市县无法实行。国家新一轮教育改革也提出要逐步开展九年一贯制对口招生试点。但是,由于我国基础教育发展的区域不平衡性,九年一贯制、六三制和五四制还会在较长的一段时间内同时存在。

2. 课程学段

我国学科课程教学大纲一直以来都是按照年级方式逐年级给出具体的内容和考核目标要求的。2000年,九年义务教育全日制各科教学大纲的试用修订版中,大部分学科是依照以往大纲宏观要求或年级式刻画的内容要求,例如,小学数学教学大纲就是按照每个年级给出具体的教学学时和内容。但小学语文教学大纲中把1~2年级规定为低年级,3~4年级规定为中年级,5~6年级规定为高年级。小学美术教学大纲也是按照低年级、中年级和高年级的方式给出的内容要求,但并未具体规定低、中、高年级的年级划分情况。

2001年,教育部颁布的《基础教育课程改革纲要(试行)》中对中小学的课程架构做出了整体的说明,新课程以整体设置的方式架构了九年一贯的义务教育课程,在此基础上分别设计各科课程标准。中小学各科课程标准中有六个学科的课程标准是分学段的,其中,只有数学分为1~3年级、4~6年级和7~9年级三个学段;语文、美术、体育课程标准都是分为1~2年级、3~4年级、5~6年级和7~9年级四个学段;艺术、音乐课程标准则是分为1~2年级、3~6年级和7~9年级三个学段。

① 刘英杰. 中国教育大事典(1949—1990): 上册[M]. 杭州: 浙江教育出版社, 1993: 37.

② 卓晴君, 李仲汗. 中小学教育史[M]. 海口: 海南出版社, 2000: 122.

③ 柳春霞. 九年一贯制办学模式的若干思考[J]. 教育科学研究, 2001, (10): 27-29.