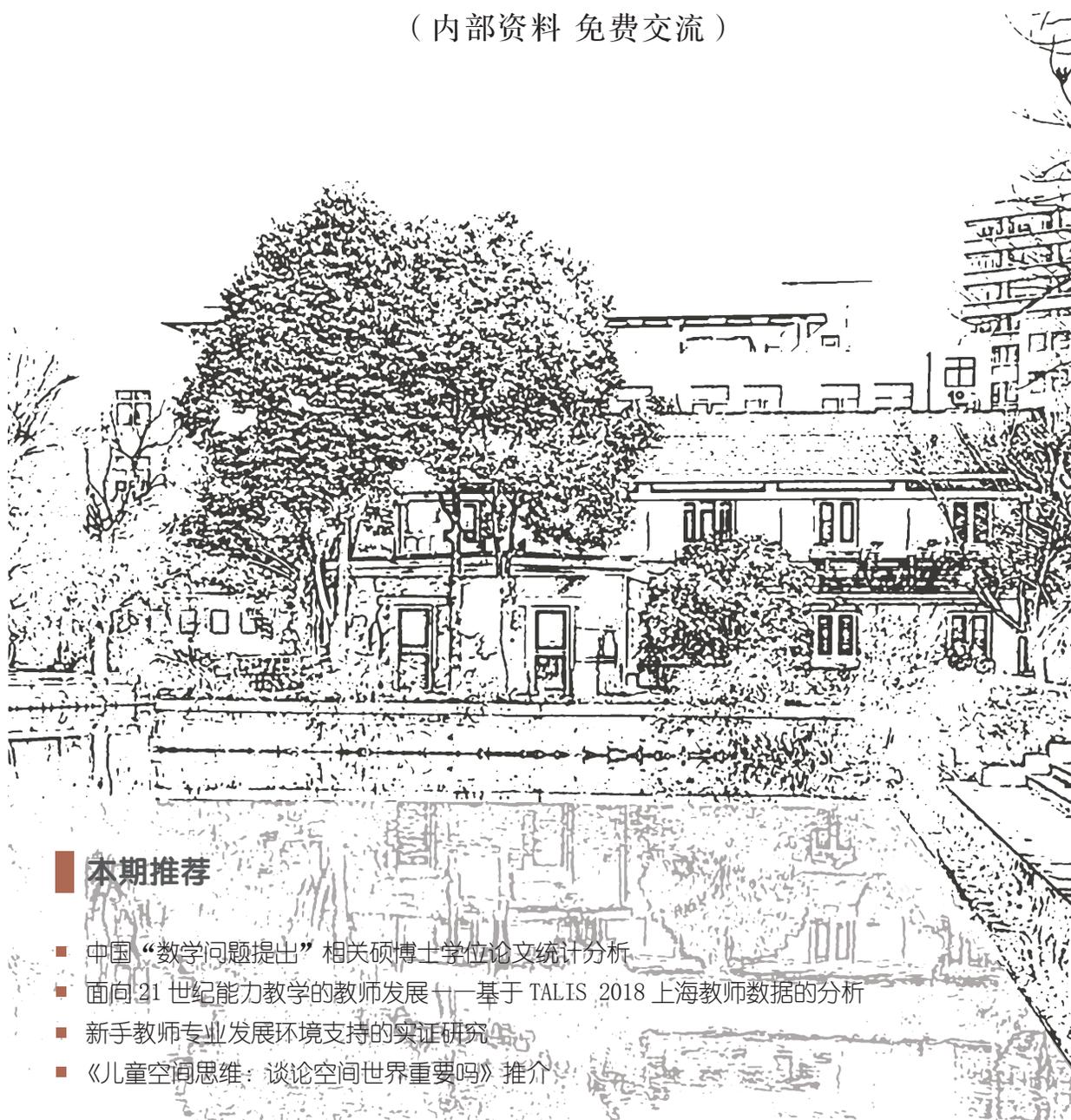


学科教育研究 3

RESEARCH IN SUBJECT EDUCATION 2021

(内部资料 免费交流)



本期推荐

- 中国“数学问题提出”相关硕博学位论文统计分析
- 面向 21 世纪能力教学的教师发展——基于 TALIS 2018 上海教师数据的分析
- 新手教师专业发展环境支持的实证研究
- 《儿童空间思维：谈论空间世界重要吗》推介

主办：华东师范大学 教师教育学院

准印证号：(K)0904

目录



contents

国际课程 IB 与我国高中数学教材的比较研究——以微积分内容为例	卢 韞 (1)
中国“数学问题提出”相关硕博学位论文统计分析	朱树金 (7)
基于美国当代英语语料库的外研版教材词汇分析	何 欢 (13)
德国见习教育阶段英语研修班运行模式管窥 ——与柏林见习教育阶段英语研修班导师安德烈的对话	祝艺玮, 陈丽媛 (17)
面向 21 世纪能力教学的教师发展——基于 TALIS 2018 上海教师数据的分析	叶慧妍 (21)
新手教师专业发展环境支持的实证研究	华舟蔚 (28)
职前科学教师对 STEM 教育的理解情况调查	黄子义, 叶尚挹, 张春燕 (32)
《调查职前科学教师 NOSI 观的发展及相关教学实践》推介	张春燕 (37)
《拓展职前教师的地理空间思维的学科教学法知识》推介	曾思荧 (38)
《AR 作为发展空间思维的数字化教学环境》推介	刘 璐 (40)
《通过 GIS 学习发展批判性空间思维》推介	魏慧敏 (42)
《儿童空间思维: 谈论空间世界重要吗》推介	谢淑敏 (44)
《学校文化理念对教师职业阶段内专业学习的影响》推介	丁莹莹 (48)



国际课程IB与我国高中数学教材的比较研究 ——以微积分内容为例

卢 楹

(华东师范大学 教师教育学院)

一、研究背景

国际文凭组织 (IBO) 是在世界交流、全球化的背景下诞生的国际教育组织, 该组织创建的初衷是为解决那些国际外交官子女的就学问题, 让他们在国际间转学的情况下也能接受统一的课程。IBDP则是IBO为16-19岁的学生设计的课程, 经过40年的积累和发展, 因为IBDP学生优秀的表现和成绩, 他们被欧洲, 北美100多个国家, 超过5000多所大学所接受。中国的IB学校从一开始出现, 就呈现迅猛发展之势, 在2015年, 新建IB学校多达15所。

近些年来, 中国不仅有像IB学校这样的国际上新型的教育体系地涌入, 而且对于特定学科的教学内容的关注也开始和国际接轨, 数学核心概念便是其一。数学核心概念的探讨, 源起于美国国家数学教师理事会(NCTM)在2009年颁布的《高中数学的焦点: 推理和数学意识》, 其中将推理和数学意识作为高中数学的核心, 希望以此贯穿高中阶段所有内容的学习和教学。总结国外对于核心概念的研究和中国本土的高中数学学科实况, 中国学者邵光华和章建跃认为, 核心概念是一个概念体系中, 处于核心位置, 其他概念或由它生成, 或与它密切联系的概念。

因此, 在当前各种不同教育体系涌现和新一轮教材编排如火如荼进行的态势之下, 笔者的研究将以认知心理学以及意义学习理论为基础介绍由人民教育出版社出版的高中数学教材A版 (以下简称人教A版数学) 和由Haese and Harris出版社出版的the international student mathematical HL (core).third edition教材 (以下简称IBDP数学高水平版) 中微积分这一核心概念的知识层次、组织和呈现方式, 为中国高中教材核心概念内容的编写提供一些建议。

二、研究方法

(一) 教材中核心概念的选择

根据章建跃博士对于数学核心概念的定义: 核心概念位居数学概念体系的中心点, 自我生长能力强, 可以生成一个“概念群”。以和中国具有相似教育制度的国家日本以及近些年来在国际大型测试PISA中表现出色的芬兰还有发达国家的代表美国和英国作为参照, 笔者选择了5个国家的数学学标准或要求采用文本分析的方法梳理出了各个国家高中阶段数学中的核心概念, 如表1所示:

根据这五个国家的数学标准或要求可以归纳得到数、函数、立体几何、向量、复数、概率、统计、微积分可以代表大多数国家高中数学学科的核心概念。笔者在此研究中依据现在微积分内容研究的缺乏, 选择微积分作为研究的核心概念。

(二) 教材的选择

基于使用情况、所在国课程改革的主流思想和教材可获得性这三个标准, 笔者选择了人民教育出



表1 五个国家的核心概念

国家	核心概念
日本(2009)	代数和数:数与式, 各种式, 整数的性质, 数列, 函数(二次函数, 指数函数, 对数函数, 三角函数) 几何:图形与计量, 图形与方程, 平面上的曲线和复平面, 图形的性质, 向量 概率与统计: 数据分析, 计数与概率, 概率分布与统计性预测 微积分: 微分与积分思考方法, 微分, 积分
芬兰(2014)	表达式和方程式, 几何, 数学模型 I, 数学分析, 数学模型 II, 统计与概率论, 函数与方程式, 多项式函数, 解析几何, 向量, 导数, 根式函数与对数函数, 三角函数与数列, 高等微积分和积分学
英国(2014)	数, 代数, 比例, 比率与变化率(导数初步), 图形与计量, 概率, 统计, 微积分
美国(2010)	数与量, 代数, 函数, 建模, 几何, 概率与统计, 微积分
中国(2017)	函数: 函数概念与性质, 幂函数, 指数函数和对数函数, 三角函数, 函数应用, 数列, 一元函数导数及其应用 几何与代数: 平面向量及应用, 复数, 立体几何初步, 空间向量与立体几何, 平面解析几何 概率与统计: 概率, 统计, 计数原理, 连续型随机变量及其分布, 二维随机变量及其联合分布, 参数估计, 假设检验, 二元线性回归模型 微积分: 数列极限, 函数极限, 连续函数, 导数与微分, 定积分 空间向量与代数: 空间向量代数, 三阶矩阵与行列式, 三元一次方程组, 空间中的平面与直线, 等距变换

出版社出版的高中数学教材A版(以下简称人教A版数学)和另一本由Haese and Harris publications出版的the international student mathematical HL (core).third edition(以下简称IBDP数学高水平版)进行比较研究。

(三) 制作概念图的步骤

概念图被认为是研究核心概念及其与其他概念之间关系的重要用具。概念图概念的提出者Novak(2000)建议按照以下步骤绘制概念图。由于笔者的研究分析主要对于层级和上下位概念进行研究,故不进行步骤四。

首先,选择一个熟悉的知识领域。第二,确定关键概念和概念级别。第三,初步绘制概念图的垂直分层和水平分层。第四,建立概念之间的联系,并在连接线上标记它们之间的关系。第五,在今后的学习中不断地修改和提高。

笔者采用以意义学习和建构主义的所有原则为基础,由诺瓦克的人机认知研究所开发的CmapTools软件进行概念图的绘制。

(四) 概念呈现内容的界定和比较方法

笔者选择微积分的一个下位概念——定积分,将涉及到定积分概念的内涵与外延并且两套教材中公共所有的教材栏目——概念引入(仅包含正文,人教版中除去思考和探究部分)、概念的定义定为概念呈现的内容。对于概念引入、概念的定义部分,采用了文本比较的方式,比较两者对于特定概念解释的不同。笔者采用高文君和鲍建生学者提出的数学认知水平框架对于两套教材中微积分内容习题和例题部分的认知水平进行分析,评测两套教材在习题和例题内容维度上对于概念解释的侧重点。

三、结果分析

(一) 微积分的知识层次和下位概念分析

概念图基于两本教材的微积分概念部分内容绘制而成。在概念图中,序号表示教材中知识出现的



顺序。而字幕之间的下位关系和并列关系决定了概念图中概念之间的下位关系和并列关系。笔者的概念层次从高到低的层级表示如下：一，二，三，……，(一)(二)(三)……1. 2. 3. ……，(1)(2)(3)……。并且其中序号顺序表示的是概念在课本中出现的顺序。

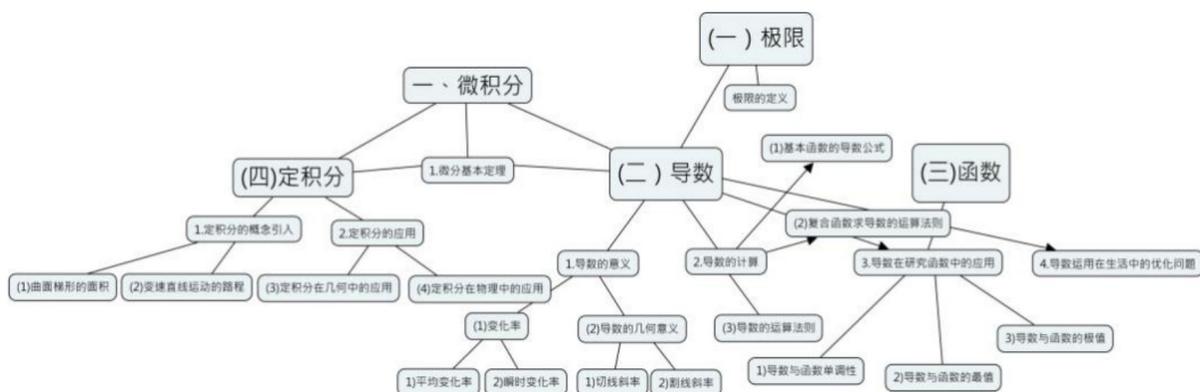


图1 人教A版数学教材微积分部分概念图

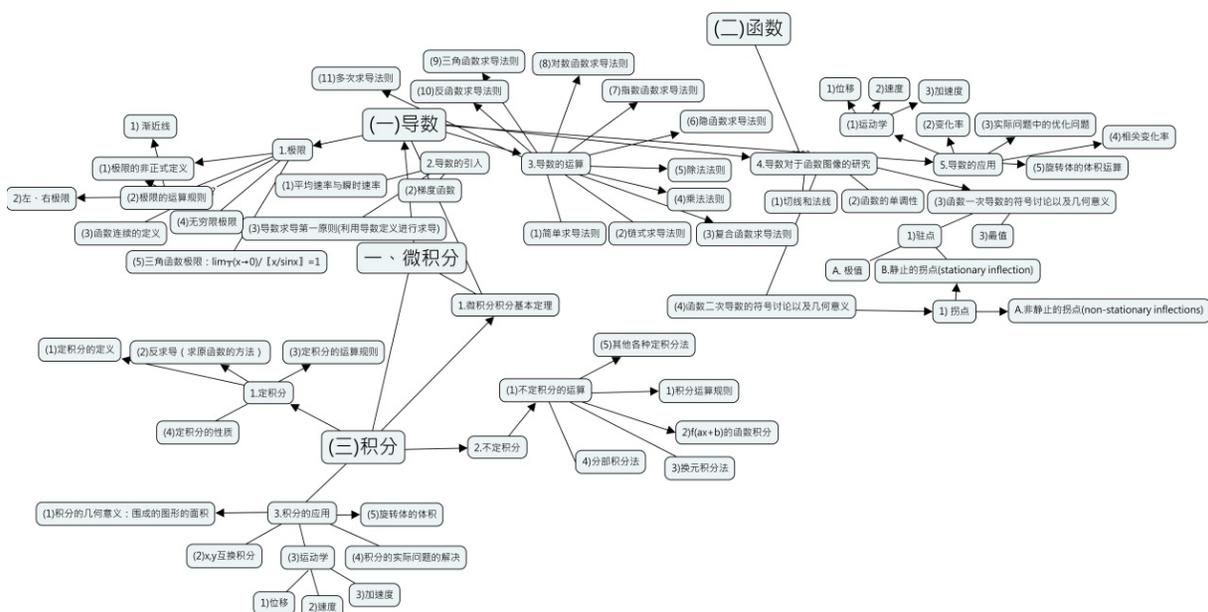


图2 IB DP数学高水平版教材微积分部分概念图

1. 微积分概念的层次结构

IBDP数学高水平教材的知识结构更加层次化，有利于学生的长期记忆。从概念图中，笔者发现人教A版微积分概念图的知识层数为5，IBDP高中数学课本概念图的知识层数为6。这里概念图的层数即最长链的长度。Quillia和Collins在1969年提出来的认知心理学中第一个语义记忆模型——层次网络模型，解释了长期记忆的存储过程。该模型认为，在长期记忆中，概念通过分层次并且具有逻辑性的种属关系储存，每个类别具有特定的属性，并且储存在该类别所对应的层次上，而非其下位概念的层次上。若教材中的知识是以层次化的方式组织的，将利于学生构建自己的认知结构，帮助他们对其进行意义加工并送入长时记忆。



2. 下位概念的特征

IBDP数学高水平版教材更注重从多方面对知识进行解读和精细加工。在认知心理学中，通常将学习者对所学命题进行扩展或者增加的过程称作精致。因此，概念图也能视作一种精致的结构。

从图2中可以看出，在核心概念微积分的许多较低的概念中，IBDP数学高水平版会用更丰富和具体的下位概念来解释其上位概念。笔者在比较两本教材中导数概念的两个下位概念：导数的运算、导数的积分时发现，IBDP数学高水平版对这两个下位概念有更丰富的解释。对于导数的运算这一概念，笔者在IBDP数学高水平版教材中涉及到链式法则，除法法则和高阶导数这些下位概念，而这些概念并没有出现在人教A版教材导数的运算这一概念的下位概念中。然而，对于导数概念的另一个下位概念——导数的实际应用，旋转物体的体积的求法可以作为导数实际应用的下位概念，而在人教A版教材中没有此下位概念。Quillia和Collins认为，每个概念都有两个关系：（1）每个概念都有从属于上一层概念的属性，这确定了知识表征具有层次性；（2）每个概念至少含有一个属性，可称其为概念所“具有的”属性。例如，静止的拐点化意味着在这一点上，一阶和二阶导数都是零。在概念图中，概念具有的属性被放在低层次的位置，即概念的属性为该概念的下位概念的一类。概念具有的特征越多，概念的这类下位概念就越多，精致也越充分。Anderson认为对学习材料的精致充分度和良好的记忆之间是正相关的关系：（1）精致为记忆提供了多条提取信息的选择路径；（2）精致有利于个体对所遗忘的信息的推导。

从上面的分析，可以看出，IBDP高水平数学教科书能呈现更多的微积分知识的特点，这表明此教材对微积分具有更多的阐述，它更有利于学生多角度的理解和良好的微积分知识的记忆。

（二）微积分的下位概念——定积分的内容呈现方式分析

1. 定积分概念的引入

表2 人教A版高中数学和IBDP版数学高水平版教材的定积分概念的引入

人教A版高中数学教材	IBDP数学高水平教材
<p>1. 曲边梯形的面积计算： 由$f(x)=x^2$图像与x轴在$[0,1]$内围成的曲边梯形S面积计算：分割（直接均分为n等分）、近似代替、求和、取极限（对于n由小到大代入数值运算，观看S_n的变化趋势）；可以证明无论取何值（省去具体证明过程）$S=\frac{1}{3}$（注：计算机辅助计算过程）</p> <p>2. 汽车行驶的路程计算： 汽车做变速直线运动时，经过时间t所行驶的路程为$s=vt$。如果汽车做变速直线运动，在时刻t的速度为$v(t)=-t^2+2$，求它在$0\leq t\leq 1$，这段时间内的行驶路程。（t的单位：h，v的单位：km/h）：分割、近似代替、求和、取极限</p>	<p>1. 上矩形和下矩形</p> <p>2. 曲面梯形的面积估计 （1）估计$f(x)=x^2+1$在$[1,4]$上围成的曲面梯形的面积A：把$[1,4]$均分割成三个子区间分别求出A_U和A_L（A_U表示每个子区间上矩形的面积和，A_L表示每个子区间下矩形的面积和）；把$[1,4]$均分割成六个子区间，分别求出A_U和A_L；可知$A_L\leq A\leq A_U$。 （2）估计$f(x)=x^2$在$[0,1]$内围成的曲边梯形的面积A：把$[0,1]$均分割成4，10，25，50份，用上述方法，计算每次区间分割中，A的取值平均数。 （注：图形计算器辅助运算过程）</p> <p>3. 对于正定且递增函数曲面梯形面积A和A_U和A_L关系的证明（A_U和A_L定义和上面相同）严格证明过程推导得当定义在区间$[a,b]$上的函数，均分割成n等分，对n取极限时有$\lim_{n\rightarrow\infty} A_U = A = \lim_{n\rightarrow\infty} A_L$推广：$\lim_{n\rightarrow\infty} A_U = A = \lim_{n\rightarrow\infty} A_L$对所有定义在区间$[a,b]$上的正定连续函数都成立。 （$A_U$，$A_L$，$A$符号意义和前面一样）</p>



两套教材对于定积分概念的引入方式截然不同。IBDP数学高水平版教材推导过程更为严格和具有推广性,有助于概念进一步的认识和知识的迁移。人教A版数学教材利用极限概念做铺垫,但是在累计求和的极限为何会和曲边梯形面积 S 相等或者汽车路程 S 相等并没有给出严格证明。IBDP数学高水平版教材利用上矩形和下矩形概念为铺垫,给出了特殊情况时(正定且增函数)定积分证明方式,并且根据高等数学中数学分析内容,可知此证明过程是一般情形下证明的基础。Schunk认为学习者根据意义相近的命题来激活知识时,才能在知识网络中找到与问题相关的知识或学习者的计划、意图有关的信息,从而有效实现知识的迁移。因此,IBDP数学高水平版教材以学生在学习高等数学的相似呈现方式引入定积分概念,给他们之后高等数学的学习奠定了认知基础。

2. 定积分概念的定义

在阐述概念定义时,IBDP数学高水平版教材的定积分概念的定义方式相比人教A版高中数学教材的定义方式更简略。人教A版高中数学教材简述了分割累加求和求极限的过程是如何与定积分建立关系的,帮助学生对于知识有强化记忆的作用,但是此知识的学习过程并非意义生成性学习活动,对于学习者超越自身的经验和常识而获得高阶概念的过程并没有帮助,即并非理解性学习过程。因此,人教A版高中数学教材中定积分的定义方式对于学生对定积分概念的理解和应用影响较小。

3. 微积分概念的例题和习题认知水平

笔者依据高文君和鲍建生学者的认知水平框架得到了以下表格。(注:在试题编码统计过程中,笔者把一道题中含有两问甚至多问的题目,按照问题数拆开成对应数目的题进行统计。)

表3 人教A版数学教材和IBDP数学高水平教材中定积分概念的例题和习题认知水平比较

	水平1	水平2	水平3	水平4	合计
人教A版数学教材	45 (15.41%)	174 (59.59%)	61 (20.89%)	12 (4.11%)	292
IBDP数学高水平教材	672 (31.20%)	1097 (50.93%)	359 (16.67%)	26 (1.20%)	2154

在例题和习题认知水平这一维度上,IBDP数学高水平版教材更侧重于学生对于概念和规则的记忆和程序性的运算过程,而人教版高中数学教材则更侧重于学生对于概念原理、法则、数学结构的内涵的理解。从上表中可以看到,IBDP高水平数学教材的题量充足,远远高于人教A版数学教材。但人教A版数学教材水平1的题目比例比IBDP数学高水平版教材低15.79%,而水平2的题目占比却高于IBDP数学高水平教材8.66%。而对于原理的推导过程,人教A版高中数学教材要求略高。同样,笔者也发现在人教A版教材中出现许多思考和探究的问题,笔者没有归纳进习题、例题统计当中,而这些问题给学生创设了特定的问题情境,利于学生产生认知冲突,能启发学生进行积极思维。而在水平4,对于定积分概念进行创造性地探索,解决非常规问题的要求,显然两套教材都不够重视。

四、对于中国高中数学教材编排的启示

本研究采用概念图分析和文本分析、统计编码等定性和定量研究方法,从IBDP数学高水平版教材中,知识呈现的层次性更丰富、阐述更为具体、并且数学推导意味更浓。相比之下,人教A版则以“开门见山”的方式给出结论和相对简单的解释方式呈现知识。以上研究对我国高中数学教材中核心概念的编写具有以下启示:



第一，丰富概念的知识层次，适当增加概念的上、下概念，有利于学生自主进行知识建构，帮助学生良好认知结构的形成和发展。

IBDP数学高水平版教材在许多核心概念的下位概念上都用了更详细和丰富的下位概念对其进行解释，给学生提供了更多维和深入的视角。比如，在对导数的下位概念——导数的应用进行解释时，IBDP数学高水平版教材就分为了运动学、导数在生活中的优化问题等诸多方面，并且对于运动学这个概念又进行了更细致的分类，将其分为位移、速度和加速度，相比之下，人教A版高中数学教材对导数的应用此概念，再无相应的下位概念。对于IBDP的学生在习题解答导数习题时，涉及到运动学内容，马上就能够和相关的下位概念位移、速度、加速度联系起来，归入对应类别，提取该概念有关的知识信息进行解题。

第二，考虑知识的衔接性，使学生现在学习的知识能够和未来学习的知识形成一套完整的系统，便于学生进行知识的迁移。

高中数学知识如何与高等数学知识进行衔接的问题已经受到国内诸多教育学者的重视，在高中课本中没有讲或者点到为止的内容，但在大学微积分教材上却直接进行应用即是高中和大学高等数学知识衔接的问题之一。人教A版高中数学教材中定积分的证明方式中为何曲边梯形的面积会和其分割后小矩形面积累加求和后的极限相等，并没有进行严格的推导，只是“点到为止”。相比之下，IBDP高水平高中数学教材则引入上矩形和下矩形的概念，构造两种矩形面积累加求和方式，证明曲边梯形面积夹于两梯形面积之间，极限逼近等方式进行求解，和大学数学微积分内容一脉相承，此种教材编排方式值得提倡。

第三，注重双基和概念定义的同时，设置一些具有生活背景、开放形式的习题和例题，培养学生创造性解决问题、数学建模、推理证明等更高阶的认知能力。

具有生活背景、开放形式的习题和例题近些年来在国际大型测试PISA和TIMSS等中受到青睐。同时，中国2017年出台的《普通高中数学课程标准（2017年版）》中也将数学建模能力作为课堂知识与现实世界的桥梁，实际问题的重要工具，这也体现了高中数学对于实际问题能力的日益重视。在人教A版高中数学教材中，“探究与发现”、“信息知识应用”等栏目在数学模型、技术工具方面都给了学生实际问题一定的启发，但是这些内容和考试无关，在当下应试教育体制中，许多学生甚至老师都置之一边。因此，为了引起学生和老师的重视，更为了提高学生包括解决问题在内的更高阶的认知能力可在新高中数学教材的编排中适当融入部分生活背景、开放形式的习题和例题。



中国“数学问题提出”相关硕博学位论文统计分析

朱树金

(华东师范大学 教师教育学院)

一、引言

希尔伯特(Hilbert)在巴黎数学家大会上提出的23个数学问题对20世纪数学的发展产生了重要影响。全美数学教师协会(NCTM)在80年代末90年代初在一系列课程改革的文件中强调问题提出的重要性,教师应该有计划地要求学生基于各种数学情境提出自己感兴趣的数学问题。我国《普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)》在学业质量水平中要求学生能够在综合的情境中发现其中蕴含的数学关系,用数学的眼光找到合适的对象,用恰当的数学语言予以表达,并运用数学思维进行分析,提出数学问题。

数学问题提出的基本内涵和具体的教育价值正在引发数学和数学教育研究者的广泛关注,对问题提出的研究已然成为一个新的教育热点,有关问题提出的研究文献层出不穷。早在2003年有学者从国际视角对数学问题提出的研究文献进行了总结,也有学者对国内核心期刊上发表的数学问题提出论文进行了综述。基于此,本文采用内容分析法从年代分布、院校分布等多个维度对我国以数学问题提出为主题的硕博学位论文进行全面系统的统计分析,以期为未来的研究与实践提供一定的参考与启示。

二、研究设计

(一) 研究对象

使用中国知网,主题选择“数学问题提出”进行模糊匹配检索,得到122篇硕博学位论文,筛选得到契合数学问题提出研究的论文114篇,其中硕士论文112篇,博士论文2篇。

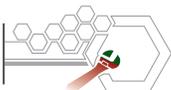
(二) 研究方法

遵循客观、全面性的原则,使用内容分析法对研究对象进行分析,尝试分析文献所含信息及其变化,对文献进行可再现和有效的推断,达到透过现象看本质的效果。基于此,借鉴研究并根据研究对象的特点,将分析维度分为年代分布、院校分布、研究方法以及研究内容4个方面,其中前3个维度主要使用定量分析的方法,研究内容维度主要使用定性分析的方法。

三、研究结果

(一) 年代分布

研究论文的年代分布如图1。首先,我国以数学问题提出为主题的硕博学位论文从21世纪初开始出现,并在2004年数量剧烈增长,在此后的两年硕博学位论文数量都很多,究其原因,2000年以来中国大范围地启动了基础教育课程改革工作,数学问题提出研究受到广大研究者的支持和响应,特别是贵州师范大学数学与跨文化数学教育研究所从2001年1月开展“数学情境与提出问题”数学学习的教学实验研究,经多年探索产生了大量成果造成了论文数量的激增。其次,在此后的十年间进入数学问题



提出研究的平缓期且在最近几年研究论文的数量再次出现持续上涨的趋势,结合趋势线来看,我国数学问题提出硕博士论文数量整体上呈上升趋势,随着新一轮课程改革的推进,数学问题提出研究很可能再次掀起研究的热潮。

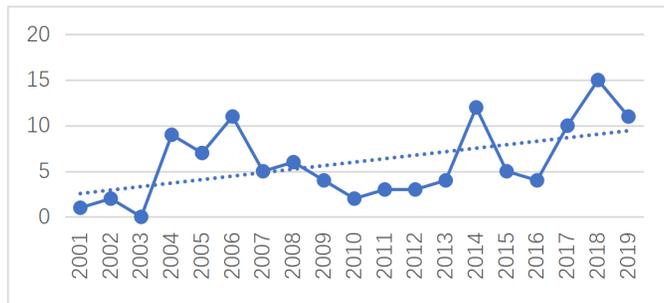


图1 数学问题提出硕博士论文年代分布

(二) 院校分布

研究论文的院校分布如表1。中国知网数据库内共有39所院校产出了114篇数学问题提出主题的硕博士学位论文,每所学校平均发文大约为3篇,表明我国有较多高校对数学问题提出研究进行了关注;其次,贵州师范大学、华东师范大学、南京师范大学3所高校共产出了41篇,占全部论文数量的35.96%,这表明这三所大学是我国数学问题提出研究的高地,引领着我国数学问题提出研究的发展。

表1 数学问题提出硕博士论文院校分布(数量>3)

单位	论文数量及占比
贵州师范大学	20 (17.54%)
华东师范大学	11 (9.65%)
南京师范大学	10 (8.77%)
山东师范大学	7 (6.14%)
云南师范大学	6 (5.26%)
湖南师范大学	6 (5.26%)
东北师范大学	5 (4.39%)
重庆师范大学	5 (4.39%)
华中师范大学	5 (4.39%)
西北师范大学	4 (3.51%)
陕西师范大学	4 (3.51%)

(三) 研究方法

借鉴研究,将以数学问题提出为主题的硕博士论文的研究方法分为量化研究、质性研究、混合研究、思辨研究和设计研究,研究论文的研究方法分布如图2。

量化研究是研究者依靠对事物可以量化的部分及其相关关系进行测量、计算和分析,以达到对事物本质的把握,如任丹阳选用相关的问题提出能力测试题,明确数学问题提出能力的评分框架,进行数据的收集与编码,对五至八年级学生的问题提出能力进行测评。

质性研究是研究者通过和被研究者之间的互动对事物进行深入、细致、长期的体验,然后对事物的质得到一个较全面的解释性理解,如李祥兆在其博士论文中选择质性研究的方法试图揭示数学问题解决与问题提出之间的动态关系。

混合研究是研究者基于实用主义的主张,在研究过程中同时选择量化和质性两种方法,如有学者

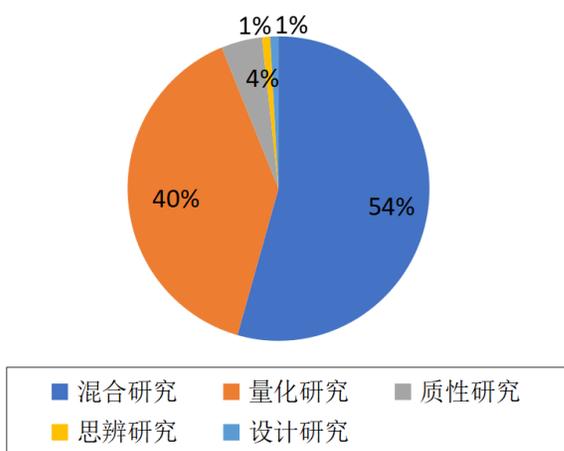


图2 数学问题提出硕博学位论文研究方法分布

和实施的反复循环,产生基于情境的设计原则和理论。如斯海霞在其博士论文中使用设计研究的方法对数学问题提出能力发展进程进行假设、检验与修正,最后得到修正后的数学问题提出能力发展进程。

总体来说,以数学问题提出为主题的硕博学位论文的研究方法分布较为不均衡,主要以混合研究和量化研究为主,单独的质性研究较少,思辨研究和设计研究各仅有一篇。

(四) 研究内容

通过文献的解读分析,我国以数学问题提出为主题的硕博学位论文的研究内容主要集中于问题提出能力的现状、问题提出能力的影响因素、问题提出能力的培养、问题提出的教材研究,研究论文的内容分布如表2所示。

表2 数学问题提出硕博学位论文研究内容分布

研究内容	文献量及占比
问题提出能力的现状	33 (28.95%)
问题提出能力的影响因素	14 (12.28%)
问题提出能力的培养	55 (48.25%)
问题提出的教材研究	7 (6.14%)

1. 问题提出能力的现状

在对学生和数学教师进行问题提出的研究时,很多情况下研究者需要首先对他们的问题提出能力进行测评,且学生的问题提出表现也是许多学者重点关注的一个方面,因此对数学问题提出能力现状的调查成为问题提出研究的基础与核心主题,相关文献占比为28.95%。

此主题的研究主要集中于对学生问题提出能力的调查,如周芳芳对上海市八年级学生进行测试,研究发现初中学生的问题提出能力总体不高,许多学生对数学问题结构比较模糊,学生在提出数学问题时善于以原有的生活经验和已有的数学知识作为提出问题的信息来源;杨莎莎对上海市八年级和十年级学生数学问题提出能力进行了分析比较,发现学生的问题提出能力整体较低且十年级学生的问题提出能力高于八年级学生;为了解中国农村学生数学问题提出能力的现状,王婧选取海南省两所乡镇初中的学生为研究对象进行了研究,调查发现学生对问题提出的认识过于肤浅并且大多数学生不



喜欢向老师提问，而老师由于时间紧、任务重等原因在课堂上所留提问的时间相对较少；有研究发现城市地区学生的问题提出能力高于乡村学生；有学者针对某一知识模块如“立体几何”中学生的提问能力现状进行了调查；也有学者针对“否定策略”下学生的数学问题提出能力现状进行了调查。

为培养学生的问题提出能力，教师首先应该成为一个好的问题提出者，有小部分研究对教师的问题提出能力进行了测试，如夏爽对四川省都江堰市小学数学教师的问题提出能力进行了调查研究，发现小学数学教师整体问题提出意识较强，但是质疑、反思、捕捉生活中的数学信息意识有待加强。

从上述研究可以看出，研究对不同学段、不同年级学生的问题提出能力现状进行了调查，但是研究基本以区域性调查为主，具有很强的地域特征，不同国家或地区的学生问题提出能力的比较应该是未来问题提出能力现状研究的重要研究方向。

2. 问题提出能力的影响因素

研究论文从不同的角度进行了影响数学问题解决能力的实证研究，大部分论文研究了个体内部因素对数学问题提出能力的影响，如研究发现学生的问题提出能力和问题解决能力之间存在较强的相关性，问题解决能力强的学生往往提出更多更复杂的数学问题；郑锵锵研究发现女生的提问能力高于男生，随着年级的升高学生的数学知识水平也越高，学生问题提出能力也明显升高；黄星烨对非智力因素对数学问题提出能力的影响进行了研究，发现非智力水平越高的学生数学问题提出能力越强，且非智力因素的不同成分对数学问题提出能力的影响不同，学习兴趣与数学问题提出能力的相关性最高，其次是学习习惯，最后是学习动机；郑芹对元认知、非认知和环境因素对数学问题提出能力的影响进行了研究，发现元认知对数学问题提出的影响较大，其余两者较小。

也有学者研究了外部因素对数学问题解决的影响，如王娅研究了作业批改对创造性数学问题提出能力的影响，发现作业批改方式对学生创造性问题提出能力存在显著影响，与传统的作业批改方式相比，半作业批改方式有助于激发学生学习动机，促进学生创造性提出问题能力的发展；谢思成研究概念图教学策略对学生问题提出能力的影响，研究发现概念图教学策略可以提高学生的问题提出能力；张欣研究了不同的表征方式对学生数学问题提出的影响，发现图片表征方式下学生的提问能力优于符号表征和文字表征，而文字表征对学生提出问题的新颖度有一定作用。

影响问题提出的因素复杂多样，既包括认知、非认知、元认知等个体内部因素，也包括教学方式、课堂环境、问题情境等外部因素，但是关于此主题的硕博学位论文相对较少，需要学者们进行进一步的研究与探索。

3. 问题提出能力的培养

随着课程改革的不断深入和创新型社会对人才培养的需要，问题提出被视为数学课程的重要组成部分甚至是数学教学活动的中心，鉴于此，许多研究对培养学生问题提出能力的策略与模式进行了研究，进行了培养学生数学问题提出能力的实践。

李沐慧通过文献梳理、准备计划、教学实践、收集反馈四个阶段，进行了问题提出融入课堂的教学实践，学生参与课堂积极性高，课堂教学效果良好，在问题提出融入课堂之后学生的数学提问能力得以提升；针对农村地区学生数学提问能力薄弱的现象，有学者进行教学实验，提出了科学有效的教学策略，如师生加强对“提出数学问题”意义的认识，创造宽松愉悦的提问氛围等；岳亭亭借助数学



史料进行了高中数学问题提出的教学研究,并结合数学学科的特点和数学史料的应用价值总结提出了相关的教学策略,试图从HPM的视角下培养学生的问题提出能力。

上世纪80年代,布朗(Brown)和沃尔特(Walter)提出了“what if not”(否定假设)策略来培养学生的问题提出能力,该培养策略主要包括两大阶段:先是接受给定的情境信息,再对其中某些信息条件加以改变,从而提出新的问题。具体的操作方法涉及到五个步骤如图3,孔庆燕研究发现运用否定假设策略后,学生由原问题出发提出问题的数量和水平都得到了明显提高。

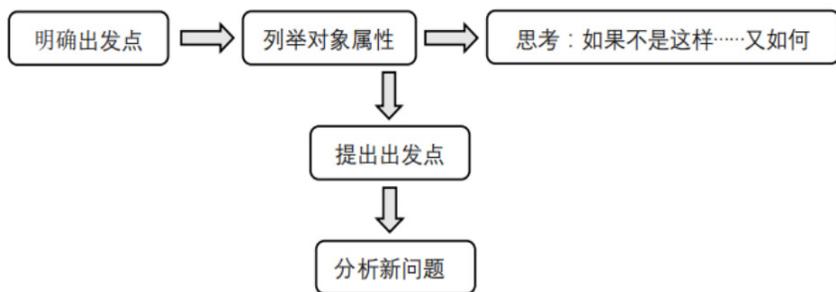


图3 否定假设策略

我国贵州师范大学研究团队“情境-问题”教学模式在国内引起了较大反响。该模式是在中小学教师引导下,从学生熟悉的数学情境出发,通过积极思考、主动探究,提出、分析和解决数学问题的过程,具体模式如图4所示。许多研究从不同的角度对“情境-问题”教学进行了探究,如有学者对2001年9月来在云南六所实验学校进行的“情境-问题”教学实验进行介绍分析;施文光将“情境-问题”教学模式和抛锚式教学进行比较,发现两者都注重“功能性情境”的创设,重视学生自主与合作学习等,而抛锚式教学更适合在课题学习中使用。

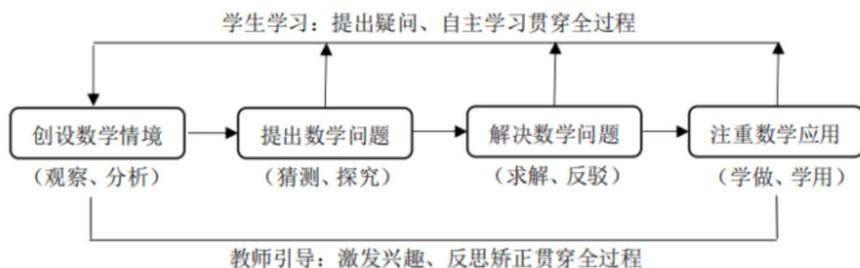


图4 “情境-问题”教学模式

4.问题提出的教材研究

关于问题提出的教材研究的硕博士论文较少,只有7篇,经文献分析可以分为国内教材比较研究和国际教材比较研究,如彭霞对我国小学人教版、苏教版、北师大版、西师大版小学数学教材作为研究对象,从多个维度对四个版本中的问题提出任务进行了横向比较与分析,发现我国四个版本数学教材问题提出任务数量都很少,且在情景类型、呈现方式等维度存在一定的差异性,有学者研究同样发现初中数学教材中问题提出任务的数量远低于问题解决任务的数量¹;也有学者进行了不同国家数学教材之间的比较,如李婷婷研究发现美国数学教材问题提出的数量多于我国但是占比却低于我国,美国教材中问题提出任务在无情境中类型中出现最多,中国教材在生活情境中出现最多,中国教材的问题提出任务以追问型和补充性为主,美国教材以模型给定型为主;严卿比较中日两国初中数学教材发现两国教材中的数学问题提出任务都较少,且都以猜想型问题提出



为主。

四、结论与展望

通过对以数学问题提出为主题的硕博士论文进行回顾分析,可以发现硕博士论文对数学问题提出研究的总体状况良好,但是对这一课题的研究仍缺乏一定的广度和深度,存在一些亟待解决的问题。

(一) 拓展深化已有研究

尽管我国数学问题提出研究已经硕果累累,但是关于问题提出的许多基本问题还未得到彻底的解决。如当前对数学问题提出现状的调查研究虽然较多,但是其评价多为解释学生问题提出能力的静态评价,如何形成有针对性的多角度的评价体系,既对学生提出问题的结果进行调查,也对学生提出问题的过程进行揭示,既考察学生提出问题的层次,也考虑到学生提出问题过程中的情感特征,仍是需要学者们进一步探究的课题。

其次,影响问题提出的因素复杂多样,既包括认知、非认知等内部因素,也包括问题情境、课堂环境等外部因素,许多国家在课标中都强调问题提出的重要性,在教材中设置了问题提出的任务,但是统计发现我国硕博士论文对问题提出的影响因素、问题提出的教材课标的研究相对较少,研究覆盖面较窄,因此应该拓展深化相关主题的研究。

(二) 关于问题提出认知过程的研究

统计发现我国以数学问题提出为主题的硕博士论文,大多关注的是学生提出数学问题的行为结果,对问题提出的认知过程缺乏较深入的研究,只有较少学者在其研究论文的一部分中对问题提出的认知过程进行了初步的探索,如有研究通过问卷调查、访谈将数学问题提出的心理过程划分为感知情境、分析情境、提出问题、评价问题和选定问题五个环节。

数学问题提出是一种相对独立的数学活动,从心理学的角度研究学生的问题提出过程,既有利于揭示学生的心理过程和数学思维过程,也有助于学生理解数学的本质,研究的真正目的是为了理解它的“加工过程”而非“加工产品”,提高对问题提出认知过程的关注势在必行。

(三) 丰富研究方法

研究方法没有好坏之分,但是统计发现我国以数学问题提出为主题的硕博士论文研究方法分布较为不均衡,以混合研究和量化研究为主,缺少质性研究和设计研究,这是不利于该领域持续健康发展的。

顾泠沅先生说:“中国教育缺乏自下而上的质性研究方法是我国数学教育论文不能与国际数学教育接轨的关键所在。”虽然量化研究带有一定的客观公正性,可以对事物的属性进行数量上的客观分析,但它忽视了研究者、研究对象的背景信息以及周围环境的影响,使得研究结果本身不能给我们一个科学却又合理的解释,莱什(Lesh)认为数学教育应该更像一门设计科学,设计研究通过设计、实施、评价、再设计的迭代循环过程产生基于证据的理论,并以此促进持续的教育革新。因此,相信适当加强质性研究和设计研究的应用将有助于我国数学问题提出研究更好地发展。



基于美国当代英语语料库的外研版教材词汇分析

何欢

(华东师范大学教师教育学院)

一、引言

英国著名语言学家D.A.Wilkins说过：没有语法，人们不能表达很多东西；而没有词汇，人们则无法表达任何东西（D.A.Wilkins, 1972, 转引自李健民）。《普通高中英语课程标准（2017年版）》提出了英语学科的四大核心素养，其中英语语言能力构成英语学科核心素养的基本要素。词汇作为英语语言能力的重要组成部分，是最小的可独立运用的语言单位，也是外语学习的基础，对语篇的理解、听说读写看各项技能的提升都有着不可忽视的作用。在词汇学习中，高频词的学习又是最为基础和重要的部分。高频词在文本中出现频率较高，对语篇覆盖率较大。在BROWN语料库中，频率最高的1000个词，对普通英语的覆盖率为72%，2000个高频词的覆盖率为79.7%。可见高频词的学习会为外语学习者打下良好基础。

外语学习者学习的词汇主要来源于教材，教材作为教师主要的教学材料和学生的学习资源，其词汇的选择和呈现对教师和学生的词汇教学会产生重要影响。因此，评估外语教材中的词汇具有重要意义。本文借助美国当代英语语料库COCA5000高频词（以下简称COCA5000高频词），描述和分析外研版初高中系列教材中高频词汇的比例和变化趋势，以期能为新课改背景下教师词汇教学和教材编写提供参考意见。研究问题包括：（1）外研版初高中系列教材的词汇在COCA5000高频词中所占的比例；（2）外研版初高中系列教材的词汇在COCA5000高频词中的变化趋势。

二、理论基础

词汇是英语教材的重要组成部分，教材词汇分析则是评估教材的重要标准之一。词汇分析主要包括词汇广度分析和词汇深度分析，本文主要探讨教材词汇广度，即教材对相关参照词汇的覆盖情况。早期的教材词汇分析由于缺乏参考数据和相应技术，主要依靠研究者自身经验和少量数据，分析结果主观性强、效度低。十九世纪八十年代，大型语料库得到了快速发展。语料库是指由一个大量的语言实际使用的信息组成的，专供语言研究、分析和描述的语言资料库。语料库中的大量语言信息为词汇评估提供了参考依据，使研究结果更客观、更全面、更具有代表性。

基于语料库方法的教材词汇评估，实质为参照法，即将真实使用的语言作为参照模型，大纲设计和教材编写与评估都应运用语料库资源并结合语言教学原则，通过将教材与一个或多个语料库直接对比或者基于语料库研究的相关信息进行间接对比，考察教材在多大程度上与语言实际运用相一致。如果这种差异较大且缺乏充足的教学理据，教材和大纲就有必要作出修改。张伟和马广惠提出：词汇的使用频率是控制中学英语教材词汇分布的重要依据，因为高频词在各种文体中出现的次数相对较多，对普通英语有很高的覆盖率（2007:9）。综合以上分析，本文基于COCA5000高频词语料库，评估外研版教材的词汇在该语料库中的分布情况，判断该教材中的词汇选择是否合理。



三、研究设计

1. 研究对象

本研究选用外研版初中系列教材，一共六册；外研社《英语》（新标准）2019年新版高中必修课程教材，一共三册，包括必修一、必修二、必修三。初中系列教材基于国家《义务教育英语课程标准（2011年版）》修订而成，每本教材共10个模块，每个模块3个单元，涉及听说读写等多个方面。高中系列教材基于《普通高中英语课程标准（2017年版）》颁布之后编写而成，是一套比较新颖的教材。教材前言中提到：必修课程教材具备良好的体系性、延伸性和接续性……确保学生达到高中毕业基本要求。每本教材各六单元，长度相当，并附有词汇表、语音表、知识概览等附录。本文研究对象是外研版初高中系列教材词汇表中的词汇。

2. 研究工具

语料库选择：本研究选用美国当代英语语料库COCA，该语料库由美国杨伯翰大学的Mark Davies教授开发，是当今世界上最大的英语平衡语料库，涵盖美国这一时期的口语、小说、流行杂志、报纸和学术期刊五大类型，并且在这五个类型方面呈均匀平衡分布。语料库每年更新1-2次，以保证语料内容的时效性。COCA语料库在为学习者提供语境语料的同时，也展现了统计方面的词频数量统计，它为学习者从真实的语言情景中总结发现重点词和常用理解词，有助于英语教学目标的实现，和学习者英语能力的提高。本文选取的是美国当代英语语料库COCA5000高频词，根据COCA语料库中所有单词出现的频数按从高到低的顺序排列，从中选取排名前5000的词汇汇总而成，具有一定的代表性。

3. 研究过程

为了描述分析外研版初高中系列教材的词汇在COCA5000高频词中所占的比例和变化趋势，采取下列步骤：

（1）词汇筛选：COCA5000高频词中不包含短语，为了使教材词汇和语料库词汇具有可比性，对外研版初高中教材词汇表中的词汇进行筛选，把短语排除在外。此外，教材中标*的为未做要求的单词，也不纳入分析范围。

（2）数据录入：将COCA5000高频词录入EXCEL表格并进行分组，将5000高频词划分为六个小组，分别为1-1000、1001-2000、2001-3000、3001-4000、4001-5000、>5000。

（3）查找记录：输入经过筛选后的外研版初高中共九本教材的单词，记录其在5000高频词中的具体位置和组别，并对数据进行汇总。注意：一个单词有多种词性时，则被当作不同单词进行查找。如：change有名词和动词两种形式，在语料库中分别输入并进行记录。

四、研究结果与分析

1. 外研版初高中系列教材的词汇在 COCA5000 高频词中所占比例的分析

表1包含外研版初高中教材词汇在COCA5000高频词中每个组别的具体数值和所占比例两个方面。所占比例均保留两位小数。从表格中可以看出，该套教材中超过80%的词汇来自COCA5000高频词，高频词的覆盖情况较好。初中教材中大约43%的词汇来自G1，即1-1000高频词，这些最常用的词语在语言的初学阶段呈现有助于学生对语篇的理解，为后续的英语学习做好铺垫。但初中和高中教



材中均有超过10%的词汇不属于COCA5000高频词，可能会造成学生的词汇学习障碍。

表1 外研版初高中英语教材词汇在COCA5000高频词中的分布频数表

频数组别	初中		高中		总计	
	数目	比例 (%)	数目	比例 (%)	数目	比例 (%)
1-1000 G1	786	43.09	121	14.72	907	34.28
1001-2000 G2	383	21.00	223	27.13	606	22.90
2001-3000 G3	197	10.80	179	21.78	376	14.21
3001-4000 G4	119	6.52	104	12.65	223	8.43
4001-5000 G5	85	4.66	49	5.96	134	5.06
>5000 G6	254	13.93	146	17.76	400	15.12
总计	1824	100	822	100	2646	100

表1中的汇总数据以图1的形式呈现，图1展示了外研版初高中教材词汇在COCA5000高频词中的分布比例。

如图1所示：该套教材的词汇在COCA5000高频词中的分布情况是：G1>G2>G6>G3>G4>G5，最高值是来自G1的34.28%，对最高频词的呈现比较合理；G2占据了第二大份额——22.90%，说明这套教材中有超过一半单词属于COCA5000高频词中的前2000词汇，这些词汇的呈现为后续的英语学习和语篇的理解都构建了支架；本套教材中有15.12%的单词来自G6，超过了G4和G5的总值，即教材学习的单词中共有400个不属于COCA5000高频词，查阅教材后发现，这些非高频词中有少部分涉及中国特色，如chopstick, dragon等单词。但这些单词数量不多，对总体分析结果的影响可忽略不计。

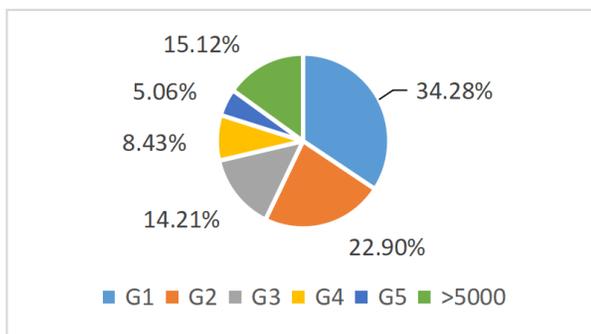


图1 外研版初高中教材词汇在COCA5000高频词中的分布比例

2. 外研版初高中系列教材的词汇在COCA5000高频词中的变化趋势分析

图2从不同年级的角度呈现了词汇的变化情况。其中七年级包括七年级上册和下册两本教材，八年级、九年级以此类推。为了使数据更清晰直观，将外研版初高中系列教材中来自COCA5000高频词中的G2、G3、G4、G5进行汇总。

如图2所示：（1）随着年级的升高，教材中属于COCA5000高频词中G1的词汇呈不断下降的趋势，从七年级的51.57%下降到了高中必修三的8.61%。结合表4.1.1的数据，主要是因为初中教材中已经呈现了接近80%的前1000高频词（2）随着年级的升高，教材中来自COCA5000高频词中的G2、G3、G4、G5组别的单词呈不断上升趋势，在必修三教材中达到最高值75.60%，符合词汇变化趋势

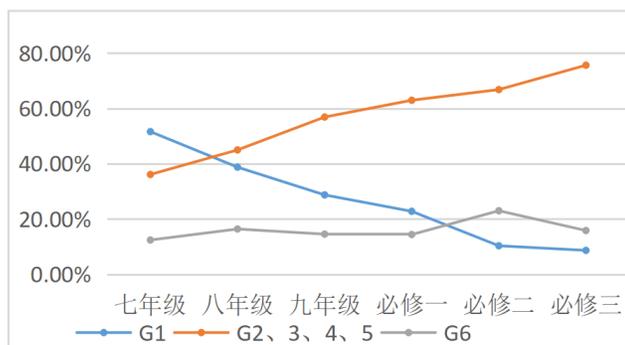


图2 初高中各年级的词汇变化趋势

（3）总的来说，教材中不属于COCA5000高频词的词汇比较稳定，没有随着年级的增长出现较大波



动,只在必修二时期达到最高值22.95%。但非高频词在每本教材中所占的比例都超过了10.00%,说明教材中非高频词仍然占有一定数量,需要引起教师和编者注意。

五、研究启示

本研究借助美国当代英语语料库COCA5000高频词,对外研版初高中系列教材中的词汇进行了定量分析,得出以下几点启示:

第一,从外研版初高中系列教材词汇在COCA5000高频词中所占比例来看,教材中来自COCA5000高频词的词汇达到80%以上,对高频词的呈现比较合理,特别是前1000高频词中有786个单词在初中教材中就已呈现。英语教材中词汇的选择应把高频词汇纳入考虑。教材编者在选择词汇时,除了依据课程标准和自身经验外,还可利用大规模语料库中的语言信息,使教材中呈现的词汇更具有代表性。

第二,从外研版初高中系列教材词汇在COCA5000高频词中的变化趋势来看,教材中来自COCA5000高频词的词汇变化曲线符合学习特点,首先学习最高频词,再学习次高频词。筛选确定将哪些词汇放入教材之后,应考虑词汇在教材中的出现顺序。从心理语言学上来讲,出现频率低的词语在语言的初学阶段出现会造成学生的认知负担与精神压力。因此,高频词出现顺序应先于低频词,而且越高频的词语在教材中的位置应越靠前,从而为后续的词汇学习打下基础,同时也缓解了学生词汇学习的压力。

六、研究结论

本文利用美国当代英语语料库5000高频词,对外研版初高中系列教材的词汇进行了描述分析,发现该套教材在高频词的选择和呈现上总体来讲比较合理,但每本教材都存在一定数量的非高频词。基于此研究,向教师和教材编者提出以下建议:(1)教师应合理使用教材,对教材存有一定的批判意识和自主意识,在词汇教学过程中有松有紧,对文本中出现频率较高的词加以重点讲解;(2)教师应主动关注教材词汇的相关研究,了解哪些词汇应放在教学首位,针对教材中未出现的高频词,能为学生提供教材之外的其他学习材料,相应地调整自身的词汇教学,促进学生词汇的高效学习;(3)教材编者选择和呈现词汇时,应充分利用大规模语料库中的大量语言信息,提升教材编写质量,使教材中呈现的语言与实际使用情况相一致(4)教材编者可利用高频词语料库对教材中的词汇进行评估,若缺少某些高频词,可在教材中额外设计一些操练活动和练习,有意识地让学生有机会接触这些词汇。

七、研究不足之处

本项研究虽然借助美国当代英语语料库COCA5000高频词,描述分析了外研版初高中系列共九本教材的词汇,但仍存在一定的缺陷:首先,不同的教材中有出现同一单词的情况,可能会对统计结果产生轻微影响,但笔者认为这些单词数目并不多,不会影响总体趋势;其次,研究只选取了外研版初高中系列九本教材的词汇表,并未考虑其相关的练习题目、配套练习册中出现的单词,若将这些词汇也纳入分析,研究结果会更精确。



德国见习教育阶段英语研修班运行模式管窥* ——与柏林见习教育阶段英语研修班导师安德烈的对话

祝艺玮, 陈丽媛

(华东师范大学 教师教育学院)

德国现行的英语教师教育体系分为三个阶段, 分别是大学教育阶段、见习教育阶段和继续教育阶段。第一阶段为大学教育阶段, 修业年限为3-5年, 包含3年本科教育和2年硕士教育。在柏林, 未来有志成为教师的学生在入学时就选定今后从事教学工作的学校类别, 并按照学校类别选修教师教育专业课程, 规划自己的教育实习活动。大学教育阶段以学术教育为核心, 旨在让学生掌握必备的教育理论知识和学科知识等。第二阶段为见习教育阶段, 见习期为1-2年, 由各州中小学校承担。见习教师在研修班学校接受培训、学习, 在见习学校参与实习、工作。见习教育阶段的主要目的在于引导见习教师适应教师角色, 帮助其获得独立、专业地从事教育教学工作的能力。第三阶段为继续教育阶段, 由各州中小学校和教师培训机构承担。根据柏林法律规定, 每位在职教师均需继续加入一定的研修班, 接受继续教育, 以适应快速变化的社会。

本文中与笔者进行对话的安德烈是德国柏林见习教育阶段英语研修班的导师, 兼洪堡大学专业教育学院教授, 肩负着指导与培养柏林州英语见习教师的重要使命。

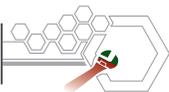
笔者: 您好, 可以简要介绍一下德国见习教育阶段英语研修班的基本情况吗?

安德烈: 好的。专业研修班是针对见习教师开设的, 而我是一名见习教师培训者。在柏林, 师范专业的学生获取硕士学位后, 如果有志成为一名教师, 则需要参加此项培训。根据柏林目前的规定, 整个培训时长为18个月。对于想在文法中学或普通高中当老师的学生而言, 这段时间他们要参加3个不同研修班。一个是主要研修班, 提供关于一般教学法、教学思想以及柏林学校概况等方面的专题培训。另外两个是学科相关的专业研修班。因为在德国, 每位教师需要同时教授两门科目。以英语和地理学科专业的见习教师为例, 他们就需要参加英语和地理两门科目的专业研修班。同时, 见习教师还要在见习学校上课, 通常为每周8节课。

如果他们想成为英语教师, 可以参加我的研修班。当然, 我不是柏林地区唯一的英语见习教师培训者, 只是其中一员。就我的工作安排而言, 我们每周有一次研修课, 时间定在每周五8:00至10:30, 其他培训者可能有不同的时间安排。见习教师每周必须参加我的研修课, 每学期必须邀请我去观摩他们的课堂2次。这18个月期间, 在他们接受期末考核之前, 我共需听他们的课5次。

笔者: 这些见习教师是自主选择想要参加的英语研修班, 还是由教育部门随机分配的呢?

安德烈: 通常, 每位想要参加柏林教师培训的见习教师先向教育部门报名, 随后有专门人员负责安排。柏林共有四个大区, 由负责人将见习教师们分配到不同地区。比如, 有五位对英语感兴趣的见习教师, 负责人先将他们分配到不同地区的研修班学校, 然后, 根据研修班学校培训教师的计划或时间表, 安排不同的人去不同的研修班。因此, 见习教师并不能真正自主选择。就我而言, 虽然我已经在这个岗位工作了三年零半个月, 但大多数人都不了解我, 有些人可能会从大学得知我,



但在整个柏林地区，目前约有50名英语培训教师，我只是五分之一。

笔者：英语研修班的导师有哪些职责呢？

安德烈：除了每周举行一次研修课，我还要参观各位见习教师在各自见习学校所上的课。我们的研修课不同于大学的讲座，因为它重点关注课堂，总是围绕学校实际发生的事情展开。有时我们可能会回顾一下教学理论，但基于每个人都已经学过的事实，他们应当具备必要的理论知识，了解自己所缺乏的知识以及如何将理论付诸实践、如何实际教学。因此，我有义务举办研修课，使他们最终能从中汲取一些切实可行的东西。这并非仅仅是他们在大学时学到的内容的重复，而实际上很多事情都是他们可以亲自动手、真正运用的，可以说这是自己准备下周在见习学校尝试的一项教学活动。

笔者：关于英语研修班的教学内容，州对见习教师培训者有没有相关规定？

安德烈：州不对英语研修班的教学内容做具体规定，而是我们所有英语研修班导师定期开会，提出自己的课程设想，通常每年召开两到三次会议。柏林研修班导师工作手册规定，为了确保研修班的培训质量，有必要加强各个研修班之间以及地区之间的合作。

笔者：关于英语研修班的教学内容能具体展开一下吗？

安德烈：《柏林研修班培训计划》指出，专业研修班应以能力为导向，它规定了未来的英语教师需要具备的能力、需要达到的标准、需要擅长的领域，我们要做的就是对此进行细分：这对英语教学意味着什么？例如，见习教师需要知晓如何教授听、说、读、看和写的技能。我们还要教他们如何教授词汇、语法和翻译。这些都是英语课堂上真正会发生的事情，我们必须尝试在这18个月内压缩所有这些主题。因此，我们要设计出详细的课程计划来说明这些重要组成部分。

笔者：您是否有关于培训主题的相关文件呢？

安德烈：有的，这些文件展示并概述了培训主题（见表1）。

表1 柏林见习教育阶段英语研修班培训主题表（部分）

技能	综合技能、说、读、写、听、翻译、语言意识
方法	语言学习技巧、文本分析、学习策略、组织小组合作、展开“辩论”等
重点内容	房子与家、美国的移民浪潮、文化传统、暴力的定义、修辞手法等
语言能力	词汇、语法
文学能力	阶段性阅读、主题讨论、概念可视化、判断体裁、讲故事等
跨文化能力	不同国家的习语、案例分析：重大事件、如何得体地交谈、节日活动等

笔者：英语研修班一般采用什么样的教学方法呢？

安德烈：总的来说，我们英语研修班在遵循英语交际教学法。这一教学法始于上世纪80年代，是我们目前所遵循的教学方法。回顾历史，你会发现有语法翻译法或全身反应法。但基本上，交际教学法是我们公认的最为有效的教学方法。它的教学理念是使学生不仅仅能够通过考试，更要能在现实生活中使用英语作为外语进行交流。或是写工作申请书，或只是旅行。

笔者：关于教学形式，我已经参加过您的三节英语研修课，据我观察，大多是以教师讲授、学生讨论的形式呈现的。但既然我只上了三节课，您还有其他形式的教学活动吗？

安德烈：这取决于教学内容。一般，我讲授的内容很少，通常会带领学员进行活动并自己尝试。



我们使用微教学元素，涉及不同的研讨模块。目前，我们正在一起设计一节课。本周五，一些学员就要上我们共同设计的课，在课堂上真正展示出来。

大多数情况下，教学形式更具研讨班的特征：尝试事物，动手实践，批判性地看待、评估并确定如何与学习者一起使用它，思考自己需要适应什么……很多时候，我会介绍某些确定的教学方法，如画廊展示法或移动听写法。每位见习教师都要思考：这些教学法适合什么年龄段？这个年龄段的学生需要什么？他们需要什么样的支架才能做到这一点？我的学生群体真的准备好接受这种开放形式的内容了吗？还是需要小组合作……

这实际上是我们正在尝试的方法。首先，确定一个大话题，如教授口语或词汇，然后是一些特定的教学环节。例如，教授阅读，我们会讨论读前活动、读中活动和读后活动。接着，我们观摩不同的示范课并尝试一些示例，进行批判性分析或反馈。最后，我们总结出适合的地方以及不应该使用这些活动的地方，并考虑如何改进。我所传授的一切不可能一一复制，即使某些我尝试过的教学方法在我的课堂上奏效，但对其他见习教师而言未必有效。在柏林的不同地区，见习教师们会遇到不同的学生，学生的需求可能会完全不同，这就是为什么我们必须进行调整。

笔者：的确如此。那么18个月的学习结束后，您对见习教师进行有相应的评价吗？

安德烈：有的。我们有两种形式的评价。一种是过程性评价，每次听完他们的课之后，我都会提供一些反馈。实际上，我在进入教室听课之前就会收到一份类似教案的书面材料，见习教师会阐述他们的学习者和学情分析、教学目标、教学内容等。我事先读过教案，再去教室观察他们的课堂。课后，我们进行一次集体评估讨论，通常持续45分钟至1个小时。首先，见习教师进行自我评估，然后，我们一起讨论某一特定方面，以便最终确定一至两个特定目标。我们共同指出见习教师们有待改进的地方，促使他们提高自身教学技能，从而成为一名更加合格的教师。

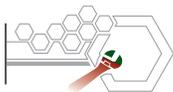
另外一种总结性评价。在这18个月期间，每学期末，他们会收到我的评价反馈，以书面文字的形式呈现。正面是我写的评价内容，背面是他们需要达到的标准。不评分，而是指出他们已经擅长的领域和仍需继续努力、还可以做得更好的地方。当研修班的课程接近尾声，通常在第15、16个月的时候，他们会得到一个总成绩。这是我对比一名优秀的英语教师的标准和每位见习教师自身所处的位置给出的成绩。接下来，他们要参加期末考核，展示上课。两门科目都要展示，会有四位评委对他们的授课内容进行评分。一旦见习教师通过了期末考核，就是正式教师了，没有人会重新评估他们。

根据柏林州法律规定，正式教师要接受继续教育，参加一些研修班，继续努力提升自己。文件建议正式教师每年参加一至两次研修班，但没有人真正进行核查。因此，进入学校以后，你可能会看到一些教师在完成见习培训之后墨守成规，只是继续教书，也许十年、二十年、三十年都没有改变；你也有可能看到另一些教师，他们每年都在尝试获取新的想法、新的动力，并尽可能多地改进自己的课堂。这实际上取决于他们是否拥有开放的心态。

笔者：您是基于何种评价标准进行反馈的呢？

安德烈：《柏林研修班培训计划》规定，一名合格的英语教师必须达到以下要求：

- (1) 了解教育专业的特殊要求，理解教师职业的特殊责任和义务；
- (2) 在柏林学校的教育目标和框架体系内，监督自身教育职责，视自己为教、学、指导和评估为一体的教师；



- (3) 按时、认真完成教学任务，客观、专业地进行教学；
- (4) 考虑到语言教育的各个方面，具有灵活性，展现本专业的内容和要求；
- (5) 以专业、适当的方式计划课程，使课程具体化，注重以能力为本；
- (6) 有针对性地控制教学过程，采用激活学生的教学形式和学习安排，充分利用教学时间；
- (7) 考虑到学生的需求水平，正确诊断学习要求并将其纳入教学计划中；
- (8) 充分了解学生学习情况，及时向学生反馈他们的学习进度；
- (9) 尊重学生差异，通过创设激励性学习环境支持所有学生；
- (10) 支持学生的自主判断和行动；
- (11) 是学生言语和行为的榜样；
- (12) 使学生能在新旧知识间建立联系并运用所学知识，提高学生独立学习和工作的技能；
- (13) 创造结构化学习机会，使个人和小组共同进步，为研修班工作做出建设性贡献；
- (14) 基于标准引领教学计划和实施过程并进行反思。

笔者：作为研修班导师，您在工作过程中遇到过哪些挑战？您又是如何应对的呢？

安德烈：我已经当了十年大学老师、四年见习教师培训者。有时候，令我惊讶的是见习教师的英语水平。不仅仅是我，我的其他同事，他们也会感到震惊。这些见习教师在大学学习了英语，但现在正式上课，就会犯很多错误。我当然知道我们都难免会犯错，我们都不是英语母语者，但有时即使是基本的语法规则……

笔者：所以英语研修课大部分时间都是用英语授课吗？

安德烈：这取决于教师培训者。有些人用德语，而我喜欢用英语，主要是因为我也想了解见习教师们的英语水平。否则，你会看到有些人想上好一节英语课很吃力、很困难。如果他们愿意接受我的反馈并为之努力，那么，通常在18个月内，他们能够取得进步并最终展示一节出彩的课。但是，有时学生似乎有点抵触反馈，即使我的反馈是以相当积极正面的方式提出的。因此，虽然有时我提出了建议或指出了问题，但在下节课乃至下下节课中，我还是会持续看到同样的问题，看到那个人完全忽略了我给出的建议。这也是挑战之一。我能做的，就是在学期末将其写入评价之中。

另外，他们最终考核不通过的情况也有可能发生。在柏林，最终考核不通过的比例约为2-4%。一次考核不通过，可以重新参加考试。第二次考核不通过，他们便再也不能在柏林当老师了。他们仍然可以选择去别的地方当老师。过去四年里，我一共遇到过两次这种情况。这是另一个挑战。

我确信见习教师们可以理解研修班的授课内容，但要他们将其付诸实践、充分利用并教给学生很难。而且，我看到有些见习教师在上课时无章法可循。在课堂45分钟之内，他们的学生最终可能没有学到任何东西，甚至可能会在课堂上感到困惑。这当然也是有问题的。不经常，但偶尔也会发生。见习教师或新手教师会犯很多错误。即使是经验丰富的老师，犯错也是很正常的事。我从来没有上过一节堪称完美的课，总是会有一些问题。比如，没有足够的教学时间，或者我认为我的学生应该更快地完成某项任务，又或者学生需要更多的支持而我没有考虑到……问题在于，有些见习教师上了糟糕的课，却看不到问题所在，甚至在我给出反馈之后，也不愿接受，选择无视。我当然只能提供帮助和建议，如果他们不接受，就不会进步，而是一直停留在这种低水平的教学状态。



面向21世纪能力教学的教师发展 ——基于TALIS 2018上海教师数据的分析

叶慧妍

(华东师范大学 教师教育学院)

一、TALIS介绍

“教师教学国际调查”(Teaching and Learning International Survey, 下缩写为:TALIS)是一项国际调查项目,主要通过向公立和私立学校的初中教师及其学校领导发放问卷进行调查,为教师和校长提供发言机会,为教育分析和政策发展提供意见。第三次“教师教学国际调查”(TALIS 2018)在2018年开展,在每多个国家和地区,随机选择了来自200所学校的4000名教师及其校长作为代表性样本进行研究,包括中国在内的多个国家和地区,共有约26万名教师一起参加了这项调查。

本次TALIS 2018选择了9个主题进行调查,分别包括:教师的教学实践;学校领导;教师的专业实践;教师教育和初步准备;教师反馈和发展;学校环境;工作满意度;教师人力资源问题和利益相关者关系以及教师的自我效能感。此外,还增加了两个交叉主题:创新以及公平和多样性。TALIS对改善教师教学与学生学习具有重要的意义,因此通过对TALIS 2018中上海教师的数据进行分析,将有助于我们深入了解上海教师的教学表现,以进一步改进教学。

二、上海TALIS 2018

本文数据均从OECD官方网站的TALIS专题中获取,主要为OECD出版的第一册TALIS 2018结果中所含的教师调查数据,通过SPSS统计各项数据的均值和百分比进行比较与分析。

(一)上海教师基本情况

在本次TALIS 2018调查中,上海共有3976名初中教师完成了问卷调查,其中女教师约占74%,占比较高。上海女教师占比在国际中较为突出,不仅高于TALIS的平均比率69.2%,且高于新加坡(63.6%)、日本(42.2%)、韩国(67.3%)、美国(65.8%)、芬兰(69.8%)等国家。受调查的上海教师平均为39.4岁,比TALIS平均(43.4岁)低4岁,这相比芬兰(44.8岁)、美国(43.1岁)、日本(42岁)、韩国(43.4岁)等国家的教师平均年龄更小;此外,上海教师50岁以上占比14.7%,略高于新加坡(12.3%),但远低于TALIS平均水平(31.4%),同时低于韩国(33.6%)、日本(32.8%)、美国(31.0%)等国家,表明上海教师群体目前以中青年教师为主力军。

在参与调查的教师中,至少93%的上海教师将影响儿童发展或为社会做出贡献作为主要的职业选择动机;86.5%的教师把“教师”作为首选职业,远高于TALIS平均水平(68.9%);7.6%的教师由非教育行业转为教育行业。受调查的教师平均拥有16.9年从教经验,接近TALIS平均水平(16.8年)。可见,目前上海教师大多为经验型教师,从教年限较长,经验丰富。

(二)教师培训与教学准备

1. 培训情况

调查结果显示,上海教师的培训内容较为丰富多样,其中包括内容与教学法、教学管理、学生



评价等。超过95%的上海教师在教师培训中学习过有关学科内容（96.6%）、学科教学法（95.3%）以及一般教学法（97.8%）的培训内容，可见课程内容与教学法仍为绝大部分教师培训的主要内容。89.4%的教师在培训中学习过学生行为以及课堂管理的相关内容，远高于TALIS平均水平（74.9%），略低于新加坡（91.4%）。另外，82.7%的教师提到曾在培训中学习如何监测学生的发展和情况这一教学技能，也有80.4%的教师学习过混合能力环境中的教学技能，这一比率与美国（80.7%）相近，远高于TALIS平均水平（64.3%）。

随着教育现代化进程的加速，世界各国都更加注重教师的高层次培训与学习，如跨学科教学能力、多文化背景教学、ICT技术教学等，以帮助教师提高自身专业素养，从而改进教学效果。因此在上海教师培训中，79%的培训会把ICT信息技术作为教师培训的内容，73.4%的培训会教授跨课程教学技能（如创造力、批判性思维、问题解决能力等），同时也有63.4%的培训会涉及多语言或多文化背景教学。但与新加坡相比（图1），新加坡对教师ICT教学技能更为重视，培训比率高达88.2%。而调查结果显示，上海教师对ICT教学技能的高需求比率达到30.2%，而新加坡仅为14%，这可能与培训比率的多少有关。

此外，新加坡与美国同样非常重视教师在多文化与多语境背景中的教学技能培训，分别达到72.3%和69.6%，高于上海。这可能与两国的教育情况有关，据TALIS 2018调查结果显示新加坡“班级超过10%的学生的第一语言异于教学语言”占比58.4%，远高于上海（2.8%）；同时美国“学校中超过10%的学生为移民或带有移民背景”占比高达62.3%，远高于上海（4.6%）。由此可见新加坡和美国的学生背景与语言较为多样，因此两国不得不提高教师的多文化与多语境教学能力，以适应本国教育国情。尽管数据显示上海的多语言或多文化背景学生比率仍然较少，但随着社会经济的发展不难发现，无论是未来中国教育迎来越来越多不同文化或语言背景的学生，使得上海学生的组成日渐丰富多样，还是随着经济与文化的全球化发展，为了保证学生能够适应来世界的文化多样化与文化融合性，多语言与多文化背景下的教学将是未来的教学趋势，教师在多语言或多文化背景教学的能力要求与需求将不断提高。

2. 教学准备

作为教学必备的课程内容与教学法，经过教学培训后85%的教师都认为自己对于学科内容（86.8%）、学科教学法（84.8%）以及一般教学法（85.4%）都已经处于较好的水平，可以满足教学，这表明上海教师的教学基本功较为扎实。对于ICT教学以及跨学科教学能力，仅有62.4%的教师认为自己对于ICT技术的教学能力可以满足日常教学，58.1%的教师认为已经具备良好的跨学科教学能力。

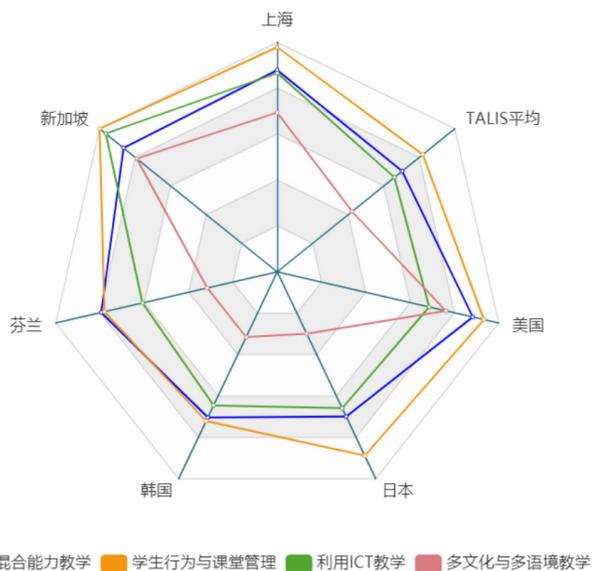


图1 多国教师正式培训内容情况



此外，对于不同水平学生的教学，约70%的教师认为自己对混合能力环境教学这一教学能力已经达到良好水平，这一比率略高于美国（55.8%），远高于TALIS平均水平（49.7%）。但对于在多语言或多文化背景环境中教学这一任务，仅有52.8%的教师认为自己可以胜任。

除了课程教学能力外，关于教师的教学管理能力准备调查显示，75.5%的上海教师认为自己可以胜任对学生行为以及课堂进行管理，比率高出TALIS平均水平（60.2%），也远高于日本（39%）和芬兰（29.3%），这表明大部分的教师能够管理好课堂，对课堂教学具有较好的掌控能力。除教师自身的教学与管理能力外，对学生的学习评估也是教学的重要一环。虽然超过80%的教师参与过学生学习评估与监控的相关培训，但仍有约30%的教师认为自己还未能做到较好地监测学生发展与学习情况。从图2也可以看到，教师培训率与胜任率的情况基本呈现平行趋势，培训率越高，胜任率也会越高。因此，对于教师的相关教学需求，可以加强相关培训，以达到更高的胜任率。

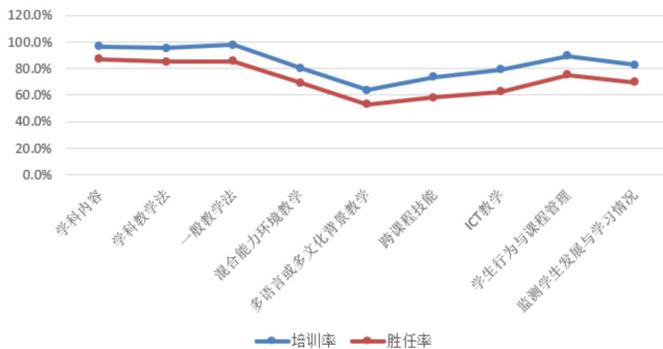


图2 上海教师培训内容与胜任率

（三）教学现状

据调查结果数据分析显示上海初中学校班级学生人数主要在30-40人，平均每班人数约为34人。上海教师平均每周需要花45.3小时的时间在教学工作上，包括上课时间、备课时间、参加工作会议、教研活动等与工作相关的任务。除课堂上课时间外，教师每周主要时间在于学生辅导与作业批改（约13.1小时）和教研备课时间（约12.6小时）。其中，个人备课时间占比最高，平均每周约为8.5小时，与日本一致，较高于TALIS平均水平（6.8小时），但明显高于芬兰（4.9小时）；其次为批改学生作业（7.8小时），与新加坡相近（7.5小时），远高于TALIS平均水平（4.5小时）和芬兰（2.9小时）。从图3可见，上海教师课后花在批改作业与备课的总时间（16.3小时）高于TALIS平均总时长（11.3小时），也远高于韩国、芬兰等国家。

对于课堂时间分配，上海教师能够控制85.4%的课堂时间用于实际教学，高于TALIS平均水平（77.9%），但仍需要花7.9%的时间用于管理课堂纪律，6.5%的时间用于进行收发作业等其他教学行政工作。上海教师在管理课堂纪律与其他教学行政工作两者花费的时间均低于TALIS平均水平（13.2小时和8.2小时）。对比其他国家（图3）可以看出，上海教师的课堂管理能力较强，课堂教学时间把握较好，能给予学生更多的课堂学习时间。此外，超过90%的教师表示学生会创造较为愉快的课堂氛围，仅10%的教师表示会因为学生的扰乱浪费大量课堂时间，远低于TALIS平均水平（27.1%），这表明上海的初中课堂整体较为融洽，学习氛围良好。

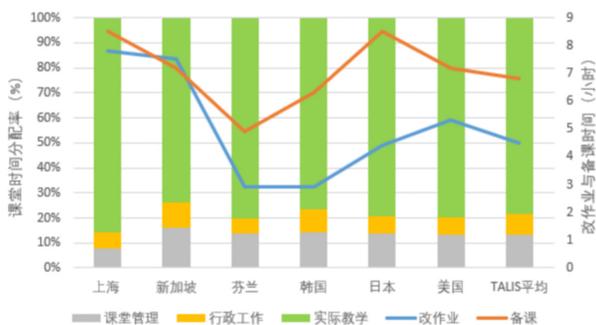


图3 多国教师时间分配和课堂时间分配率情况

注：图中“改作业”与“备课”单位为小时，其余三项单位为%，为一节课中的时间分配率。



在课堂教学中，超过90%的上海教师能够充分做好教学工作，如设置课前目标（97.8%）、进行教学总结（93.2%）、阐述教学期望（97%）、解释知识联系（93.5%），教学联系生活（91.5%）等，这也表明上海教师教学能力表现位于国际较高水平，高于TALIS平均水平以及美国、新加坡等其他几个国家（图4）。此外，上海教师表现较为突出的是“在教学中让学生反复练习类似的问题，直到每一位学生掌握”，这一比率为76.7%，同样高于TALIS平均水平，而相较于TALIS 2013，上海教师这一项教学措施提升了6%。

对于其他的教学措施，如让学生利用ICT技术协助学习，在TALIS 2013调查中，仅有15.2%的教师会选择这样做。而在TALIS 2018，这一比率约有10%的提升，提高至24.3%。这表明上海教师逐渐重视ICT的教学，丰富学生的学习方式。但尽管比率有所提高，上海教师让学生利用ICT协助学习这一教学措施比率在国际上仍旧相对较低（图4），不仅远低于TALIS的平均水平（51.3%），更是低于美国（60.1%）。另外，对于布置开放性学习任务以及大学习项目，上海教师在教学中比率仍旧较低。在关于“布置至少需要学生一个星期完成的任务”调查中，仅有20.8%的上海教师选择，低于TALIS平均水平（30.5%），也低于新加坡（34.3%）。并且值得注意的是，这与TALIS 2013上海教师调查结果相比，降低了10.3%。

此外，对于开放性任务和批判性思维教学，43.7%的教师会布置没有明确解决方法的任务，高于TALIS平均水平（37.5%）。53.3%的教师会布置需要学生进行批判性思考的学习任务，低于TALIS平均水平（61%），也远低于美国（78.9%）。可见，上海教师在基本教学（如教学目标设置、教学总结、教学练习）等方面表现较突出，均高于TALIS平均水平。但在批判性思维教学、ICT学习以及大项目教学等教学任务安排中，上海教师与国际相比仍旧较少。

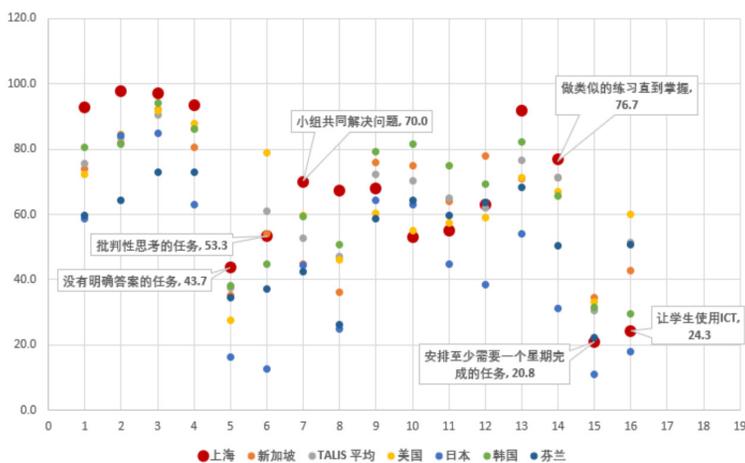


图4 多国教师教学情况 (单位: %)

注释：文中图4中横坐标依次为：（1）展示课程总结；（2）设置教学目标；（3）阐述教学期望；（4）解释新旧知识联系；（5）没有明确答案的任务；（6）批判性思考的任务；（7）小组共同解决问题；（8）让学生决定解决方法；（9）告诉学生遵守教室纪律；（10）告诉学生认真听讲；（11）让捣乱的学生冷静下来；（12）上课时告诉学生迅速安静；（13）引用生活问题说明新知识是有用的；（14）做类似的练习，直到学生掌握；（15）布置至少需要一个星期完成的任务；（16）让学生在项目或课堂中使用ICT。

（四）教师专业发展

在过去一年，99.3%的教师曾参加过专业发展活动，其中超过90%的教师主要参加以网络课程学习、自我与同事的交流研讨以及个人阅读专业书籍为主的三种的专业发展活动。在过去一年的各种专



业活动中,超过95%的教师主要学习了学科领域的知识理解、课程内容以及学科教学能力。约85%的专业发展活动中涉及对学生评价能力的学习;64.9%包含对学生评价的分析与利用。此外,77.1%的专业发展活动涉及ICT教学能力的培训与发展。仅有约56%的教师在过去一年中接受过跨学科教学能力的培训,不足50%的教师接受过对于特殊需求学生的教学培训以及多文化或多语言背景的教学。仅有约22%的教师学习过如何与不同文化背景人们的沟通交流。

在对教师专业发展需求的调查中发现,上海教师对个性化学习方法(77.9%)的培训需求最大,其次是对学生评价训练(76.2%)的需求。调查结果显示,尽管部分教学技能在专业发展活动中存在较高的培训比率,但教师仍对此存在不低的培训需求,比如尽管高达95%的教师培训会涉及学科内容、学科教学法以及课程知识,但教师对这三者的培训需求仍占70%以上;又如79.9%的教师曾参加过“学生行为与教师管理”的专业发展活动,但也仍有71%的教师对这一培训存在需求,并且其中30.9%的教师对此具有高需求。此外,教师对于ICT教学技能、学生评价的分析利用和跨课程教学能力的需求也分别高达73%、70%和68.7%。由此可见,教师对自身的专业发展仍存在较大的需求。

三、启示

1. 培养专业化教师,普及高质量教学

20世纪末,为了应对可能会在21世纪出现的信息扩张、知识全球化等挑战,世界各国便纷纷进行了21世纪能力教育改革。如经济合作与发展组织定义的“关键能力”(key competences)、美国推动的21世纪技能教育改革的基础框架“21世纪学习框架”(Framework for 21st Century Learning)等。正如“21世纪的学校,应该教会学生运用21世纪技能,去理解和解决真实世界的各种挑战”,全球性的21世纪能力运动,其本质是一种以人的高阶能力发展为导向的教育改革运动,体现了一种新的教育目的,因此当前的教育不再仅仅局限于知识本身的传递,更重要的是学会利用知识的技能。如何教会学生掌握21世纪技能,这依赖于教师的专业化教学。

(1) ICT教学技能

21世纪能力是一种高阶能力,主要强调培养学生的4C技能,即批判性思维和问题解决(Critical thinking and problem solving)、交流、合作与创新技能(Communication, Collaboration, Creativity)以及ICT信息通信技术技能(Information Communication Technology)能力。ICT素养是信息时代高速发展对于学生所具备的核心素养的必然要求,从强调信息技术到培养信息计算思维,最后聚焦到解决信息化社会问题,因此培养学生ICT素养是面向未来教育的必然内容。在TALIS 2018调查结果中显示,上海教师让学生利用ICT协助学习的比率仅为24.3%,这远远落后于美国和新加坡。事实上,让学生利用ICT协助学习,是为了提供工具改变学生的学习,并且丰富学习环境。在ICT的使用中,学生要关注的是任务的解决,技术仅为帮助解决问题过程的工具。仅依赖教师布置需要利用ICT解决的学习任务不足以提高学生利用ICT技术协助学习的比率,ICT包括教与学两个方面,更重要的是教师如何合理地设计这样的教学任务去引导学生学习,并提供及时技术指导与反馈,这就聚焦到教师的整合技术的教师知识能力(Technological Pedagogical Content Knowledge)。

有学者分析PISA 2012数据指出,上海在运用数字化设备改革教与学模式方面与对标国家(或经济体)的差距明显,这主要体现在教师在课程和教学的内容设计和教学组织上,为学生提高用计算思维思考和解决真实情境问题的机会远远不够。TALIS 2018调查结果显示,仅有62.6%的教师认为



“自己‘非常好’或‘很好’地准备好利用ICT教学”，且有30.2%的教师对于ICT技能培训有着高需求。研究表明，整合技术的教师知识能力是使用技术进行优质教学的基础，是教师创造性地将信息技术、教学法和学科内容三种关键知识整合起来，而又超越三者的一种新兴的知识形态。可见，ICT技能也将作为21世纪教师的专业能力之一，只有提高教师的ICT教学技能，才能更好地培养学生的ICT素养。

（2）批判性思维与跨学科教学能力

批判性思维与问题解决能力是21世纪技能中的关键能力。在后真相时代，面对复杂多变的社会信息与综合性的现实问题，学生的批判性思维与问题解决能力显得尤为重要。思维是行动的指南，要有正确的行动则需要优秀的高阶思维能力。批判性思维就是针对自己或者他人就特定情形得出结论的思考过程进行评估的思维过程。它可以帮助学生从多个方面判断、评估获取的信息，由此形成自己的思考。传统教学过于注重知识的传递，而往往缺少对学生思考能力的培养，容易造成学生对问题缺乏自己思考的弊端。因此，在21世纪的教育中，教师应当更加注重学生批判性思维的培养。TALIS 2018结果显示，53.3%的上海教师会布置需要学生进行批判性思考的学习任务，但这依然低于TALIS平均水平（61%），更是远低于美国（78.9%）。

另一方面，教师进行批判性思维教学，也可以通过跨学科融合课程教学。跨学科教学是课程形态与教学策略的合体，是一种以现行学科界限为基础，以综合性的现实问题为中心，以合并、融合或广域课程为形式的课程，其典型的教学模式就是STEM教学。在跨学科教学中，复杂的真实情境问题既能调动学生的学习积极性，也能促使学生运用知识内容进行问题解决，因此跨学科学习能力同样是21世纪的重要技能。教师必须加强自身的跨学科教学能力，在教学中创设跨学科学习的机会，培养学生批判性思维能力、问题解决能力以及创新能力。

专业化的教师，是高质量教学的重要前提。无论是培养学生的ICT素养，还是批判性思维与问题解决能力，都要基于高水平专业化的教学。高质量教学也可以通过课程改革进行，如指向项目的教学与学习，能够促进学生的深度理解和激发高水平的参与动机，发展时代最需要的21世纪技能；又如探究性学习，能够驱动复杂思维和高阶思维，使学生成为学习的中心者，而成功运用探究性学习则需要教师具备特定的技能与知识。尽管研究表明项目式学习更能有效培养学生的问题解决等能力，但调查显示，仅五分之一的上海教师会布置需要花费超过一周时间的大项目型学习任务。因此，教师培训也需要加注重课程改革相关研究新成果，向教师传递前沿的教学新理念和新方法，促进教学改革。

（3）多样化的学生评价能力

学习评价是一个寻找和分析证据用以了解学习者的学习情况，从而供学习者学习和教师教学调整的过程，对学生学习与教学决策具有重要意义。评价是一项复杂且专业性要求很高的工作，因此对学生的学习进行评价，是教师关键的专业技能。传统上，教师对学生的评价主要通过纸笔测试完成，只能诊断学习者最终的学习结果；如今则需要更加关注形成性评价，更多地提倡学习评价应当贯穿在学习过程中，以适时地根据学习者的情况进行教学调整，提高教学效率。

在学生评价方面，TALIS 2018 调查显示上海仅有55.6%的教师表示自己可以管理对自己学生的评价，与TALIS 2013 结果（55.9%）相近，但与TALIS平均水平（76.1%）、美国（82.4%）、新加坡（71.3%）、芬兰（85.8%）相比，教师的学生评价自主权相对较低。在评价方式上，72.3%的教师除了分数外还会提供书面评价，83%教师会在某些特殊任务上通过观察学生表现即时给出评价与反



馈, 这比TALIS 2013提高了8.1%。仅有43.6%的教师会让学生进行自我评价, 与TALIS平均水平相近(42.5%)。此外据调查显示, 上海教师对学生评价能力方面的需求较大, 约30%的教师急需学生评价能力训练以及对评价结果分析利用的相关培训。综上可见, 上海教师在学生的形成性评价方面做得较好, 但评价自主权较少以及学生自我评价率较低。学校应当给予教师更多的自主评价空间, 同时提高教师多样化评价学生学习的能力。相关研究表明针对21世纪技能的评价应当从评价知识的掌握程度变革为评价知识的应用程度, 即应当注重学生在问题解决中的表现性评价。为此, 教师应当具备丰富多样的评价任务, 如开放性论文、研究型项目等, 综合运用总结性评价与形成性评价监测学生的学习情况, 为学生发展提供有效的反馈和建议。

2. 建立有效激励机制, 促进教师专业发展

TALIS 2018调查结果显示(图5), 上海教师平均每周花在自己专业发展的时间为3.2小时, 在参与TALIS 2018调查的48个国家和地区中排列在前列。不仅高于TALIS平均水平(2小时), 也远高于美国、新加坡、韩国、芬兰等其他国家或地区。可见, 上海教师对于自身专业发展较为重视。通过专业发展活动学习, 87.3%的教师表示过去一年的专业发展活动对自身的专业发展有着积极的影响。其中, 超过93%的教师同意能够对其自身专业发展产生积极影响的活动或培训主要具有以下特征: 培训内容建立在其先前的知识上; 培训内容适合其个人发展需求; 提供在教学中应用教学新知识、新想法的机会; 关注学科教学所需的内容以及激活学习的机会。因此, 教师培训及专业发展活动, 应当更加注重参与培训教师群体的实际需求, 结合教师的教学情况, 给予有针对性的培训。

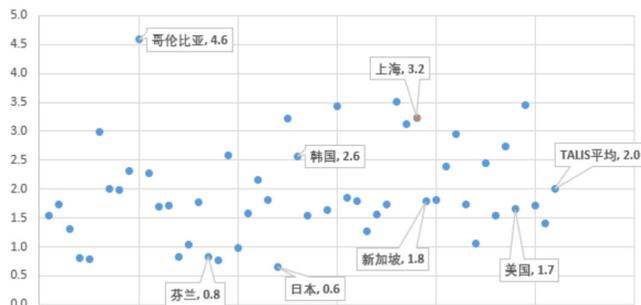


图5 各国教师每周花在自己专业发展的时间(单位:小时)

但同样需要注意的是, 据TALIS 2018对上海教师“参加专业发展活动的障碍”调查结果显示, 超一半(54.9%)的教师认为阻碍教师参与专业发展活动的主要原因是培训与工作存在冲突, 其次(46.1%)是缺乏参加专业发展的动力。此外, TALIS 2018结果显示, 上海教师平均每周需要花45.3小时的时间在教学工作上, 无论是批改作业还是备课, 或是参加个人专业发展活动的时间都较TALIS平均水平高; 在关于“如果增加10%的资金建议用在哪方面”的调查中, 排在前三位的建议分别为: 改善教师待遇(98.1%); 提供高质量的专业发展活动(95.7%); 雇用更多的职员以减少班级规模(83.6%)。这表明上海教师的工作负担较重。另外, 尽管绝大部分(超95%)的教师对工作中的师生关系、同事关系表示高度满意, 也有90.5%的教师总体而言表示满意自己的工作, 但仍有约40%的教师认为教师这一职业在社会上未受到足够的重视, 也有13%的教师表示后悔选择教师这一职业, 且约有23%的教师表示重选工作的话不会选择教师这一职业。由此可见, 约五分之一的教师工作幸福感并不高。

尽管大部分教师认为专业发展活动与培训内容丰富, 收获颇丰, 但也存在一定比率的教师认为自我发展动力不足、工作压力过大、幸福感不高是阻碍教师参与专业发展活动的主要原因。因此专业发展活动应当合理安排开展, 避免成为教师的负担; 同时应当设置更为有效的激励机制, 提高教师的工作幸福感与效能感, 激发教师的自我发展动力, 充分发挥教师培训的作用, 从而实现培养21世纪的专业化教师, 普及适应21世纪发展的高质量教学的目标。



新手教师专业发展环境支持的实证研究

华舟蔚

(华东师范大学 教师教育学院)

百年大计，在于教育。当我们探讨教育时，必然会提到教师；提到教师时，免不了提及教师专业发展。教师的专业发展与环境支持密切相关。这是由于教师的专业发展是一个漫长而复杂的过程，需要教师自身的不懈努力，有展示和反馈的机会。了解有关教师专业发展环境支持的特征及评价有利于相关责任人提供相应支持，促进教师专业发展。

十九大报告提出了中国发展新的历史方位——中国特色社会主义进入了新时代。在新的历史条件下，我国教育事业再次得到了飞速发展，越来越多的人选择加入教师队伍。新手教师作为教师专业成长的初始阶段，对教师生涯发展有至关重要的影响。教师在新手时期接受到的外部环境支持直接影响教师专业发展道路。因此关注新手教师专业发展环境支持对我国师资力量的培养、教育事业的发展有重要作用。本研究着眼于以下几个问题：

- (1) 新手教师专业发展环境支持有哪些特征？
- (2) 新手教师专业发展环境支持的特征如何？
- (3) 省市地域、学科、所教年级等对新手教师专业发展环境支持有什么影响？

目前国内外关于教师专业发展的研究已经较为成熟，对于它的内涵及研究方法十分丰富，本研究可以在文献分析的基础上制定出一个较为完善的问卷初稿，便于之后的研究。

教师专业发展环境支持一般是指教师所处的外部环境中所提供的促进教师专业发展的一系列影响因素。目前有关教师专业发展环境支持的系统研究还较少，已有较多的是研究教师专业发展环境支持的某一具体要素，较为零散，还没有成为一个成熟的系统，而且多从理论角度出发，实证研究较少。

一、研究设计

(一) 研究对象

本研究以H校2017-2019年暑期在职读研的526名中小学新手教师为研究对象，其基本信息如表1所示：

表1 研究对象基本信息

基本信息	实际情况
省市地域	华东248人，华南28人，西北86人，华中29人，西南64人，东北12人，华北53人，缺失6人
学校类型	重点学校301人，非重点学校197人，缺失28人
学科	语文16人，数学77人，英语179人，物理62人，化学67人，生物85人，政治39人
性别	男65人，女434人，缺失27人
所教年级	小学段54人，初中段148人，高中段307人，缺失17人



（二）研究方法

本研究主要采用文献分析和问卷调查等方法进行研究。利用SPSS的二阶聚类、非参数检验中的独立双样本检验和独立多样本检验等统计方法对问卷内容进行量化分析。

本研究探索新手教师专业发展环境支持的特征及评价。新手教师专业发展环境支持特征包括共同价值观和愿景、集体学习和应用、共享个人实践、关系条件支持和结构条件支持五个维度。新手教师专业发展环境支持评价包括学校氛围和工作满意度两个维度。

其中关系条件支持和结构条件支持两个特征可能较难理解。关系条件支持是指教师与学生、教师与其他教师等人际之间存在的关怀、信任、尊重的关系。结构条件支持是指教师所处的机构组织中制度结构方面的保障，如专门的时间、经费、教学指导机会等。

二、研究结果

本研究利用全部样本数据，对中小学新手教师的专业发展环境支持特征进行变量重要性预测，并通过非参数检验就教师个人基本信息对其专业发展环境支持的特征和评价影响的差异性进行分析。

（一）教师专业发展环境支持特征

对教师专业发展环境支持特征整体进行重要性预测，其结果如表2所示：

表2 教师专业发展环境支持特征：预测变量的重要性

序号	特征	重要性系数
13	教师之间存在相互信任与尊重的关系	1.00
11	教师个人和团队有机会相互分享教学经验	0.99
21	教师之间有沟通交流，信息互通	0.97
6	教师有机会相互观课，相互激励	0.83
12	师生之间存在关怀与信任的关系	0.83
5	教师的教学致力于加强学生的学习与成长	0.82
1	教师有共同学习新知识、技能与教学策略的机会	0.82
10	教师有机会得到各类教学指导	0.79
14	教师个人的教学教研成果会被认可	0.77
3	教师有多种途径和机会进行对话与合作学习	0.76
2	教师经常共同讨论学生的需求	0.74
15	教师关系有助于大家实事求是地分析数据，从而改善教学	0.72
8	教师之间私下分享提高学生学习效果的建议	0.72
16	教师有时间进行教学合作	0.71
20	有经验丰富的专家支持帮助教师持续发展	0.64
4	教师职业发展专注于教和学	0.61
9	教师共同分析学生作业，改善教学实践	0.57
19	学校给予教育技术和教辅材料上的支持	0.55
17	学校有专门的时间来保证教师进行教研活动	0.55
18	学校对教师专业发展有专用经费	0.50
7	教师之间相互提供教学反馈	0.19



从整体看,新手教师发展环境支持特征超过0.6的有16项,超过三分之二,说明各维度特征都较显著。其中前7项都超过了0.8,分别为教师之间存在相互信任与尊重的关系(1.00),教师个人和团队有机会相互分享教学经验(0.99),教师之间有沟通交流,信息互通(0.97),教师有机会相互观课,相互激励(0.83),师生之间存在关怀与信任的关系(0.83),教师的教学致力于加强学生的学习与成长(0.82),教师有共同学习新知识、技能与教学策略的机会(0.82)。在这之中集体学习和应用、共享个人实践和关系条件支持这三个维度各有两项,比较突出。低于0.6的有5项,分别为教师共同分析学生作业,改善教学实践(0.57),学校给予教育技术和教辅材料上的支持(0.55),学校有专门的时间来保证教师进行教研活动(0.55),学校对教师专业发展有专用经费(0.50),教师之间相互提供教学反馈(0.19)。其中共享个人实践维度占两项,结构条件支持占三项。

以上结果表明,新手教师发展环境支持特征各维度都较为显著,整体环境支持现状良好,但是各维度之间仍不平衡。相对来说集体学习和应用,关系条件支持这两个维度重要性系数更高,更为完善。共享个人实践维度内部各项目之间差异较大,既有已经较为完善的教师相互沟通和分享教学经验,也有共同分析学生作业、改善教学实践和相互提供教学反馈方面的不足。而结构条件支持维度有三项重要性系数偏低,表明目前新手教师专业发展环境支持中结构条件支持还很不够,尤其是时间、经费、教育技术和教辅材料方面的保障不足。

(二) 教师专业发展支持的差异和影响因素

按照之前对新手教师专业发展环境支持特征和评价的维度,研究者利用SPSS对各维度的变量进行转换,计算各维度平均值,再利用新得到的各平均维度对新手教师专业发展环境支持特征和评价在教师个人基本信息上的差异进行检验。由于环境支持特征和评价各维度的变量经检验不符合正态分布假设,故采取非参数检验来比较其差异的显著性,其结果如表3和表4所示:

表3 新手教师专业发展环境支持特征在教师个人基本信息上的差异

个人基本信息	共同价值观和愿景	集体学习和应用	共享个人实践	关系条件支持	结构条件支持
省市地域	0.000**	0.001**	0.001**	0.000**	0.000**
学校类型	0.227	0.748	0.913	0.499	0.653
学科	0.000**	0.002**	0.001**	0.009**	0.000**
性别	0.385	0.387	0.792	0.185	0.084
所教年级	0.003**	0.000**	0.000**	0.007**	0.000**
教研组长	0.573	0.744	0.708	0.489	0.401
备课组长	0.957	0.548	0.510	0.175	0.196

**渐进显著性(双尾)小于0.01, *渐进显著性(双尾)小于0.05



表4 新手教师专业发展环境支持评价在教师个人基本信息上的差异

个人基本信息	学校氛围	工作满意度
省市地域	0.000**	0.001**
学校类型	0.139	0.972
学科	0.000**	0.000**
性别	0.174	0.058
所教年级	0.000**	0.001**
教研组长	0.152	0.051
备课组长	0.224	0.554

**渐进显著性(双尾)小于0.01, *渐进显著性(双尾)小于0.05

由以上结果可知,在教师个人基本信息中,新手教师所在的省市地域、学科和所教年级对新手教师专业发展环境支持特征中的共同价值和愿景、集体学习和应用、共享个人实践、关系条件支持、结构条件支持五个维度和新手教师发展环境支持评价中的学校氛围、工作满意度两个维度均有显著影响。而学校类型、性别、是否为教研组长、是否为备课组长等造成的差异并不显著。

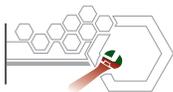
三、讨论与总结

(一) 平衡和协调新手教师专业发展环境支持特征

本次调查显示新手教师专业发展环境支持特征各维度重要性系数较高,特征较为显著,尤其是集体学习和应用,关系条件支持这两个维度,但共享个人实践维度内部各项目之间差异较大,且结构条件支持相对较低。所以既要注意各维度特征内部各项的平衡发展,又要注意各维度之间的平衡协调。尤其各方要注意加强对新手教师教研时间、专用教研经费、教育技术和教辅材料方面的保障和支持。

(二) “因地制宜”提供新手教师专业发展环境支持

研究显示新手教师个人基本信息中省市地域、学科和所教年级对其专业发展环境支持的特征和评价有显著影响,那么在为新手教师提供相应主题和形式的专业发展环境支持时,应考虑以上因素,做到“因地制宜”、“量体裁衣”。



职前科学教师对STEM教育的理解情况调查

黄子义, 叶尚挹, 张春燕

(华东师范大学 教师教育学院)

一、研究背景

STEM起源于美国,是科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)、数学(Mathematics)四门学科的缩写。STEM教育旨在通过跨学科的方式培养综合型科技创新人才。美国国家科学委员会于1986年出台《本科的科学、数学和工程教育》,首次提出“科学、数学、工程和技术教育相结合”的指导意见,由此拉开STEM教育序幕。美国综合STEM内涵的发展是迭代、多样化的过程。从理论层面上,他们提出以STEM各学科为基础的STEM综合教育模型;从实践层面上,他们认为STEM整合是基于探究和真实问题情境的内容的整合。2014年,美国综合STEM教育委员会出台的《K-12中的集成STEM教育》中,从STEM集成教育的目标、成果、性质和范围以及实施集成教育四个方面,更加广泛地定义了集成STEM教育。

STEM教育为美国的教育事业带来新的变革,成为美国推动创新力的重要途径,针对STEM综合课程面临的障碍,美国展开对STEM教育工作者STEM前概念探索,并注重引导职前教师深化集成STEM教育内涵。与美国相比,我国对STEM教育的研究起步较晚。2011年,我国学者范燕瑞对STEM教育进行了系统阐述,引发国内的教育研究者对STEM教育的广泛关注,并形成对STEM教育理解的系列看法。

教师作为教育活动的实践者,在STEM教育课程中发挥着关键的作用,教师对STEM概念的理解将直接影响他们对于STEM课堂的实施。为此,调查教师特别是职前教师对STEM教育的理解情况显得尤为必要。

关于STEM教育的内涵,本文认为职前科学教师对STEM教育的理解至少包括以下三个层面。首先,从STEM教育的性质层面上看,STEM教育是综合性的,打破学科的界限,强调多学科交叉融合。STEM教育并不是科学、技术、工程和数学的简单叠加,而是相关学科内容的有机复杂整体。其次,从STEM教育的目标层面上看,通过跨学科的方式培养学生适应终身发展以及社会发展的关键能力(例如:21世纪4C技能,即批判性思维、沟通能力、团队协作、创造与创新)以及STEM素养,能够在STEM学科之间建立联系,从而调动自己的兴趣和参与。最后,从STEM教育实施层面上看,STEM教育倡导工程师式的思维方式,在真实的问题情境中,基于项目学习,学生借助多媒体信息技术进行合作探究,在反思辩论中发现科学真理,即学生的知识建构是潜移默化的过程,学生对知识探索的过程和结果的呈现都应该是学习水平的评价指标。

二、研究设计

(一) 研究方法

由于职前科学教师数量众多,来自不同的专业和年级,因此,要想了解职前科学教师对STEM教



育理解的情况适合采用问卷调查法。

基于职前科学教师对STEM教育内涵的理解的三个层面,在普拉萨特(Prasart)开发的在职小学教师对STEM教育的理解问卷的基础上,结合布拉德本(Bradburn)等学者提出的问卷设计的方法和原则对问卷内容进行修改。围绕STEM教育内涵中“性质、目标和实施”三个维度设计问卷题目,设置“同意、不确定、不同意”三个选项。考虑到STEM教育实施包括教学资源、教学方法、教学评价等多个方面的内容,在问卷设计中重点围绕STEM教育的实施。问卷共包括28道题目,其中包括4道STEM教育性质的问题,3道STEM目标的问题,13道STEM实施的问题,7道个人信息问题和1道验证性问题。验证性问题采用反向提问的方式设计,即在“STEM教育需要在中学甚至更高水平阶段中才能进行”的后面提问“STEM教育可以在小学甚至更低水平的阶段中进行”,将两道问题均选“同意”或“不同意”的问卷视为无效问卷。问卷采取线上线下相结合的形式进行发放。

(二) 样本选择

浙江省是中国最早全省统一实施综合科学课程的地区,早在1988年便提出用“科学”综合课程取代分科教学的物理、化学、生物、地理等课程。本科科学教育专业的师范生是未来从事中小科学课程、STEM课程教学的主力军,也有少数物理教育、化学教育、生物教育师范生毕业后也会从事STEM课程的设计和实施。因此,选择浙江省内以上专业的职前教师作为研究对象进行调查具备一定的典型性。为此,调查选择来自浙江师范大学、杭州师范大学、台州学院、宁波大学和绍兴文理学院五所学校科学教育、物理学、化学和生物学专业大一至大四年级师范生。

三、调查结果

2019年10月9日至2019年11月15日期间,一共收到问卷108份,剔除部分专业不符合、非本科职前科学教师、问卷验证性题目未通过的无效问卷8份,实际获得100份有效问卷,问卷的有效率为92.6%。问卷数据录入SPSS 22.0后进行描述性统计和卡方检验。职前科学教师的基本个人信息如表1所示。调查结果能够反映出职前科学教师对STEM教育的普遍观点。结果显示,大部分职前科学教师是女性,并且绝大多数职前科学教师并没有接触过STEM相关的教学训练或者课程。

表1 职前科学教师基本信息表

个人信息		频数	%
性别	男	29	29
	女	71	71
专业	科学教育(师范)	69	69
	物理学(师范)	2	2
	化学(师范)	11	11
	生物学(师范)	18	18
是否接触过STEM相关的教学训练或者课程	是	18	18
	否	68	68
	不确定	14	14

职前科学教师对STEM教育的性质、目标和实施的理解情况如表2所示。结果显示,他们在许多问题的看法上表示出一致性。89%的职前科学教师认为STEM教育是指一种综合性的学习,涉及到S-

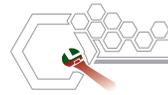


科学、T-技术、E-工程和M-数学。他们大多数认为STEM教育以合作、项目、跨学科概念和信息技术为基础，普遍认为STEM教育的目标不仅是让学生积极参与，而且应培养学生分析思考和解决问题的能力。88%的职前科学教师认为STEM教育需要从过程和成果两个方面对学生的进行学习进行评估，他们普遍认可STEM教育需要以学生为中心，从多方面促进学生的发展。然而，职前科学教师对其中少部分的问题表示反对。例如，71%的职前科学教师不同意只有在科学课时才能进行STEM教育，78%的职前科学教师反对在STEM课堂上，教师不需要进行教学，只需要为学生分配任务。

此外，职前科学教师在部分问题的选择上表现出不确定性。从课堂管理的角度来看，大约有一半的职前科学教师不确定STEM课堂是否难以控制；从教学策略的角度来看，43%的职前科学教师不确定STEM教育强调“做中学”还是提出质疑，39%的职前科学教师不确定STEM教育是否必须通过指导单或作品落实；从教学对象的角度来看，STEM教育是否可以在小学甚至更低的水平上进行，使职前科学教师困惑。究其原因，大多数职前科学教师缺乏相关的培训和实践机会，无法判断选项的正确性，也有少部分可能并未完全理解题目的意义。

表2 职前科学教师对STEM教育的理解情况调查表

维度	问题	回答情况 (%)		
		同意	不确定	不同意
STEM教育性质	STEM教育是指一种综合性的学习，涉及S-科学、T-技术、E-工程和M-数学	89	8	3
	只有在科学课时才能进行STEM教育	6	23	71
	STEM教育忽视了核心课程中出现和起决定作用的内容	18	36	46
	STEM教育是基于跨学科概念帮助学生实现学科间知识的关联和融合	88	12	0
STEM教育目标	STEM教育的目标要求学生具备21世纪的学习技能	83	15	2
	STEM教育的目标是让学生都能够积极参与	85	11	4
	STEM教育的目标要求学生具备分析思维和解决问题的能力	90	9	1
STEM教育实施	在STEM课堂上，教师不需要进行教学，只需要为学生分配任务	5	17	78
	STEM教育以合作为基础	86	13	1
	从教师管理课堂的角度看，STEM的课堂是非常难控制的	25	48	27
	STEM教育的教学策略更多的是重视“做中学”而不是提出质疑	24	43	33
	STEM教育中档案袋是学习评估的重要工具	61	30	9
	STEM教育是基于项目的学习	74	25	1
	STEM教育是基于跨学科概念帮助学生实现学科间知识的关联和融合	88	12	0
	STEM教育必须通过指导单或作品落实	27	39	34
	STEM教育需要在中学课堂甚至更高水平的阶段中才能进行	26	37	37
	STEM教育必须使用促使学生集中精力学习项目需要的材料	64	28	8
	STEM教育需要从过程和成果两个方面对学生的进行学习进行评估	88	12	0
	STEM教育的重点是项目主题和学习成果	59	24	17
STEM教育的教室需要具备信息技术和互联网资源	88	11	1	



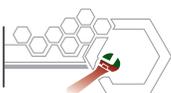
为了比较不同性别、年级、专业职前科学教师对STEM教育中性质、目标和实施方面的理解是否存在差异,本文使用SPSS22.0对问卷数据进行卡方检验。结果显示,不同专业背景的职前科学教师对STEM教育的理解情况不存在显著性差异,而不同性别的职前科学教师对部分STEM教育的理解上存在显著性差异。如表3所示,对于“STEM教育是否可以在小学甚至更低水平阶段中进行”问题,男性职前科学教师普遍认为STEM教育需要在中学甚至更高水平阶段中进行,而女性职前科学教师普遍认为STEM教育可以在小学甚至更低水平阶段中进行,皮尔逊卡方系数为 $0.004 < 0.05$,故认为性别与该问题存在显著性差异。再比如,对于“STEM教育忽视了核心课程中出现和起决定作用的内容”问题,如表4所示,41.4%的男性职前科学教师表示同意,而仅有8.5%的女性职前科学教师表示同意,卡方检验的结果表明皮尔逊卡方系数为 $0.001 < 0.05$,故同样认为性别与该问题也存在显著性差异。

表3 性别和“STEM教育可以在小学甚至更低水平的阶段中进行”的卡方检验

		STEM教育可以在小学甚至更低水平的阶段中进行			总计
		同意	不确定	不同意	
你的性别是	男	7	12	10	29
	女	37	27	7	71
总计		44	39	17	100
		值	自由度	渐近显著性 (双向)	
皮尔逊卡方		1.404a	2	.496	
似然比(L)		1.285	2	.526	
线性关联		.474	1	.491	
有效个案数		100			

表4 性别和“STEM教育忽视了核心课程中出现和起决定作用的内容”的卡方检验

		STEM教育忽视了核心课程中出现和起决定作用的内容			总计
		同意	不确定	不同意	
你的性别是	男	12	8	9	29
	女	6	28	37	71
总计		18	36	46	100
		值	自由度	渐近显著性 (双向)	
皮尔逊卡方		15.195a	2	.001	
似然比(L)		13.900	2	.001	
线性关联		10.587	1	.001	
有效个案数		100			



不同年级的职前科学教师对部分STEM教育的理解方面也存在显著性差异。如表5所示,以“只有在科学课上才能进行STEM教育”问题为例,通过卡方检验发现皮尔逊卡方系数为 $0.015 < 0.05$,存在显著性差异,57.5%的大二学生反对只有在科学课上才能进行STEM教育,84.2%的大三同学反对只有在科学课上才能进行STEM教育,而80%的大四同学反对只有在科学课上才能进行STEM教育。参考相关院校的教学计划和培养方案,大三、大四年部分院校虽然没有专门开设“STEM教学的课程”,但开设的“专业技能训练”、“专业实习”等实践教学课程,增加了职前科学教师接触中小学课堂的机会,也促进了学生对科学教育和科学教学的理解。

表5 年级和“只有在科学课时才能进行STEM教育”卡方检验

		只有在科学课时才能进行STEM教育			总计
		同意	不确定	不同意	
你的年级是	大一	0	2	0	2
	大二	3	14	23	40
	大三	1	5	32	38
	大四	2	2	16	20
总计		6	23	71	100

	值	自由度	渐近显著性 (双向)
皮尔逊卡方	15.861a	6	.015
似然比(L)	15.491	6	.017
线性关联	4.218	1	.040
有效个案数	100		

四、结论与对策

本研究聚焦于职前科学教师对STEM教育性质、目标和实施三个层面的理解,调查了来自浙江省内5所本科院校的108名职前科学教师。研究发现,绝大多数学校并未给职前科学教师开设STEM相关的课程或提供相关训练。不同专业背景的职前科学教师对STEM教育的理解情况不存在显著性差异,而不同性别和年级的职前科学教师对部分STEM教学的理解,特别是对STEM教育的性质方面存在显著性差异。而多数职前科学教师对STEM教育的观点和STEM教育的内涵基本保持一致,他们大多认为STEM教育是指一种综合性的学习,涉及S-科学、T-技术、E-工程和M-数学,STEM教育以合作、项目、跨学科概念和信息技术为基础,以学生为中心,促进学生多方面发展为目的。

综合以上分析,职前科学教师的STEM教育培养方面存在着诸多现实问题,主要包括:教师知识发展目标不清晰、教师思维培养目标不明确、职前教师教育关注度很低、区域教师教育发展不平衡。为此,应重视“STEM教学内容知识”研究,强化教师前瞻思维培养,多措并举提高职前教师教育针对性,鼓励教师学习和开发STEM课程,并通过远程教育平台构建STEM教师协同式专业发展格局,以更好地促进我国职前科学教师的专业发展。



《调查职前科学教师NOSI观的发展及相关教学实践》推介

张春燕

(华东师范大学 教师教育学院)

国际科学教育的目标是培养具有科学素养的公民，而科学素养中最重要的组成部分是理解科学探究的本质，简称NOSI。NOSI是有关科学家如何展开探究工作、科学知识的产生和发展的过程。要发展学生的科学探究本质观就必须强化科学教师对科学探究本质的理解，并引导教师将其有效地融入到实际的教学实践中。基于此，《调查职前科学教师NOSI观的发展及相关教学实践》的作者探讨了职前科学教师在科学实验课堂中如何透过5E的教学计划来发展并在教学实践中融入自己的科学本质观。

这篇文章采用案例研究方法进行数据收集和定性分析，研究对象为来自A大学的34名职前科学教师（女25人，男9人），研究围绕以下两个问题展开：（1）职前科学教师如何在科学教学课程的实验室实践中改变他们学生对NOSI的理解？（2）影响职前科学教师NOSI教学的因素或经验有哪些？这两个问题能够有效探讨职前科学教师在科学实践课中如何通过5E教学计划发展其对NOSI的理解，并将理解转化到实际教学中。此外，数据收集通过五个来源：关于科学探究性问卷的观点、基于探究性的5E教案、课堂观察、录像以及半结构化访谈。

由于缺乏衡量科学探究观的评价工具，学术上对科学探究的本质没有一致的认识，但是有关科学探究的本质可以归纳为以下八个要素：（a）科学调查始于问题而不一定是检验假设；（b）在整个探究中没有成套的步骤；（c）探究过程以问题为指导；（d）探究程序一致的科学家不一定得到相同的结果；（e）探究过程影响结果；（f）结论必须与证据相一致；（g）科学数据不同于科学证据；（h）解释由收集的数据和已知条件中产生。研究表明，5E教学模式能将内容和科学实践结合在一系列的课程中，能够有效促进探究教学。因此，调查将科学本质的八个要素作为研究的判断依据，并基于5E教学模式展开调查，以理解职前科学教师针对NOSI的目标方面制定课程计划，并在他们的课堂实践中加以实施。

这篇研究以VASI问卷的前/后测试形式来评估职前教师的NOSI观。结果表明，职前科学教师在经历5E教学计划的培训和实践后，对于科学探究的很多性质发生了积极的转变（如探究方法的多样性、数据和证据的异同等），而在如“相同的探究程序可能不会得到相同的结果”等方面没有发生显著的变化。总体而言，在经过为期六周的NOSI培训后，职前科学教师能够将NOSI或多或少地融入到5E教学计划中，但是教师在课堂实践中实现NOSI的有效传达亟待提升，根本原因是职前科学教师缺乏NOSI知识。在探究职前科学教师在5E教学计划中融入NOSI影响因素的研究中发现，职前科学教师对科学学科内容知识的理解、教学动机以及教师的性格特征等都是影响科学教师在教学实践中融入NOSI的直接因素，具体表现如图1所示。

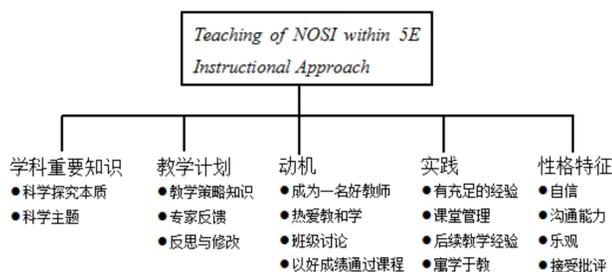


图1 职前科学教师在实际教学整合NOSI的影响因素

(下转第41页)



《拓展职前教师的地理空间思维的学科教学法知识》推介

曾思炎

(华东师范大学 教师教育学院)

自“空间思维”这一概念提出后，学术界相关研究日益增多，而美国国家研究委员会的研究曾呼吁“空间思维”应纳入学生在校学习的重要思维形式之一。已有研究证实了课程类型、课堂活动和技术对学生的空间思维有积极效应，但是鲜有研究落实到职前教师有效地促进学生空间思维发展的实际措施。2013年，有学者提出学科教学法知识（pedagogical content knowledge，简称PCK）融入地理教学可以解决该问题，但却没有提供充足的论据。

基于此，文章以两个具体目标开展实验来满足这一研究需求：一是组建一个旨在培养职前教师地理空间思维教学的PCK研讨会，从而检验教育干预的有效性；二是为在高等教育中培养教师的地理学家提供有效解决PCK问题的方法，以便在教师培养计划中教授空间思维。

本研究开展初期举行了一场以“地理教学中的空间思维”为题的培训研讨会，时长约4小时，旨在协助未来教师在空间思维和地理教学之间建立有意义的联系。参会者为正在寻求小学或中学教师认证的24名本科生，包含21名女性和3名男性。该研讨会分为以下几个环节：第一环节是处理有关空间思维的基本信息，如其定义、三个组成部分及其意义，还明确讨论了地理中的重要空间概念；第二和第三环节观看了一节示范性地理课的视频，并从空间思维的三个组成部分对其进行了评价，旨在帮助参会者在他们未来的课堂上可视化空间思维的“可教性”；在最后一个环节上，参会者测试了六道地理问题，这些问题是从德克萨斯知识和技能评估测试中抽样得来，从空间角度对它们进行了分析并分享了他们自身对如何修改测试项目以激发学生空间思维实践的想法和观点。

而课程设计是评估教师PCK的良好工具，因此本研究提供了一个课程计划模板，要求参会者在研讨会前、后就某一特定主题制定课程计划，并需要体现这三项内容：三个课程目标；循序渐进的教学程序，如学生和教师活动；三项评估项目。两份课程计划的设计用时各不超过40分钟。

以课程计划对空间思维三个组成部分的明确程度为依据，对参会者制作教案的空间性进行了评价。基于Jo and Bednarz（2009）提出的空间思维分类法（如图1所示）改编得到每个课程目标和评估项目的编码方式如下：（1）对目标要求学生了解的概念（即非空间、空间原语、简单空间、复杂空间概念）进行分类；（2）确定目标要求学生使用的表征工具的性质（即不使用、使用）；（3）对每个目标期望解决的认知过程进行分类（即输入、加工、输出水平）。

该空间思维的分类法详细地强调了空间思维

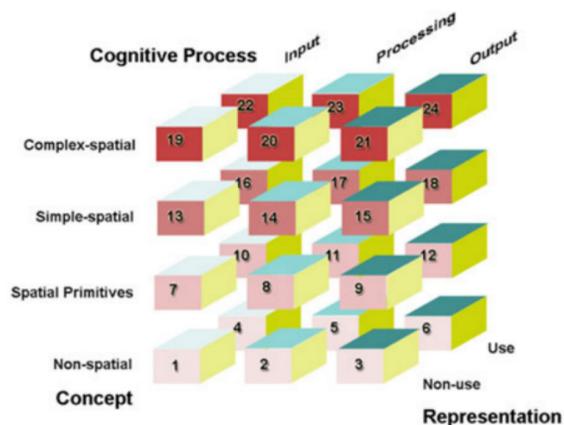


图1 空间思维分类法



的三个关键组成成分，它帮助参会者认识一种整合三种成分到教学中的实用方法，分析和改进问题，确保所提问题的低中高不同层级思考的平衡。该分类法三个维度所包含的具体内容如表1、表2、表3所示。

所回收的课程计划将作为本研究的数据来源，采用描述性统计方法，如频率和百分比，对结果进行定量分析和总结。通过比较发现：（1）在不同层次的空间概念的使用频率这一维度上，会后的课程目标在复杂的空间概念上使用的频率变大；（2）在所使用的空间表现形式的数量这一维度上，会后的课程目标和评估项目均有提高，但仍有70%的课程目标和50%的评估项目中未使用任何空间表现形式，并且职前教师反映了创建包含空间表现形式的课程目标和评估项目具有一定的挑战性，理由是它需要教师空间思维的储备知识和知识整合能力，同样需要更多的时间、精力；（3）在所涉及的低级和高级认知过程的数量这一维度上，会后课程目标和评估项目的输出（高级）认知过程数量增加，参会者安排不同层次的认知过程的能力增强。课后计划中所体现的三个空间思维组成部分的频率增加这一定量分析的结果足以表明研讨会帮助职前教师发展了他们空间思维的PCK。

本研究用访谈的研究方法进一步分析会后课程计划的参会者的具体行为。采用常数比较法对教案和访谈记录的教学过程进行了定性分析，有以下发现：（1）参会者花费大量时间详细地教授空间概念；（2）参会者开始更频繁地使用空间概念，而覆盖、模式和分布等概念在会后计划中出现的频率较高；（3）空间表示形式更广泛地被用作教学工具；不仅参会者使用更多样的表现形式，而且学生加入使用和创建表示形式；（4）课后教学过程更频繁涉及高级认知过程。定性分析的结果表明，研讨会的学习经验和活动为他们提供了将空间思维纳入各种教学策略的实践机会。

本研究对职前教师开展地理空间思维教学的重点、方法具备一定的启示意义。首先，在发展职前教师地理空间思维的PCK之前，充分学习空间思维是必不可少的。其次，对于职前教师来说，一堂具备示范意义的课堂课是尤为珍贵的，并从空间角度观察和分析教师专家的做法，对其进行反思，以启示自身未来的做法。再次，职前教师应练习设计问题和评估项目的技能，以促进学生的空间思维实践。最后，职前教师应引用并持续利用空间思维分类法等良好工具与实用方法。

表1 空间概念的4个水平及实例

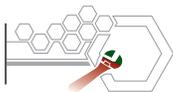
非空间	空间原语	简单空间		复杂空间	
	位置	距离	形状	分布	梯度
	地点识别	方向	边界	式样	剖面图
	震级	联结	地区	分散	浮雕
		移动	布置	聚类	比例尺
		转换	邻接	密度	地图投影
		参照系	封闭	扩散	缓冲区
				优势	叠置
				层次性	空间联想
				网络	

表2 空间表现形式的2个维度及实例

无表现形式	有表现形式
	地图
	图表 (diagrams)
	图表 (charts)
	图表 (graphs)
	图像

表3 空间认知过程的3个维度及实例

输入		加工		输出	
名字	观察	解释	组织	评估	创造
定义	描述	分析	序列	判断	设计
列单	挑选	因果关系	总结	预测	发明
鉴定	完成	比较	合成	估计	想象
识别	计数	对比	推断	假设	概括
背诵	匹配	归类	类比	推测	模型建立
回忆		分类	实验	计划	原则应用



《AR作为发展空间思维的数字化教学环境》推介

刘璐

(华东师范大学教师教育学院)

目前,越来越多的地理课堂引入了增强现实技术,简称AR技术。AR技术是将虚拟对象叠加或与真实世界合成来查看真实世界的技术。为什么要将AR技术引入地理课堂呢?AR技术运用于地理课堂教学,可以引导学生的思维从二维平面到三维空间的转变,从理论上来说能够促进空间思维的发展。那么AR技术的使用的确促进了学生空间思维水平的提高吗?本文推介文章的作者Carlos就将AR技术与空间思维联系起来,探讨AR技术作为一种数字化教学环境是否能够提高学生的空间思维。

一、空间思维

空间思维是一项人类必备的技能,目前学界对空间思维没有统一的定义,但多数学者赞成美国国家科学委员会给出的定义,认为空间思维由三个部分组成:空间概念(如物体之间的距离、分布和物体的准确位置);表征工具(如地图、图形、地理信息系统);推理过程(如思考空间情景的不同方式)。

二、方法

(一) 样本

作者选择了拉古纳大学的63名二年级工科学生(41名男性,22名女性)为AR实验组,22名工科二年级学生(14名男性,8名女性)为二维图片实验组,并选择10名二年级工科学生(7名男性,3名女性)作为对照组。AR实验组学生参与AR工作坊进行学习,二维图片实验组使用二维图片进行学习,对照组不使用AR和二维图片。参与者以前没有使用过AR技术。

(二) 地形图评估测试

研究者利用地形图评估测试(简称TMA测试),对参与者的空间思维进行了前测和后测,测试题应用18个测试项目以不同的方式测试学生,包括七种类型:一是路径,要求在两点之间规划路线;二是溪流/水流,是关于不同地理位置两点间的水流问题;三是坡度,关于两点之间的坡度问题;四是能见度,关于两点之间可见性的问题;五是高程点,关于等高线间高程点问题;六是图片解译,是根据土地的照片/图像和等高线地形图提出不同的问题;七是剖面图,是关于等高线地形图中的地形剖面问题。

(三) 参加AR工作坊

接着为了确定AR技术对空间思维能力的影响,研究者筹备了工作坊。第一次AR工作坊中参与者分为两组:实验组使用二维图片和AR进行训练,对照组不接受任何训练,用来确定对地形图使用和理解能力的提高是由于AR的影响还是由于测试的记忆影响。接着作者筹备了第二次工作坊,本次工作坊参与者仅使用二维图片进行训练,用来确定参与者空间思维能力的提高是由于二维图片的影响还是AR技术的影响。

(四) 空间思维能力后测

在参加工作坊后,参加实验的学生进行空间思维能力后测。



三、数据分析

配对样本T检验：研究者首先对第一次AR工作坊的实验组和对照组的前后测成绩进行了配对样本T检验，分析实验组和对照组在参加AR工作坊前后测试得分是否有显著差异。最终得到的结论是：实验组在AR工作坊的前后测试得分提高了5.41分，有显著差异（ $p < 0.01$ ）；对照组测试提高了0.4分，得分之间没有显著差异（ $p > 0.01$ ）。接着，作者对实验组进行了配对样本T检验，最终得到的结论是：工作坊前后的TMA测试，结果提高了2.22分，得分有显著差异（ $P < 0.01$ ）。

多元方差分析：研究者为了明确实验组学生的TMA测试前后成绩的显著变化是否受到其他因素的影响，采用多元方差分析。多元方差分析是用于研究一个因变量是否受到多个自变量的影响。研究者以18个题目为因变量，TMA前后测得分为固定因素，性别为随机因素，采用多元方差分析评价AR对TMA结果的影响。学生年龄作为协变量被用来修正模型，确保TMA测试前后测之间的差异与性别或年龄等其他因素无关。方差分析说明在参加AR工作坊的学生中，前TMA测试和后TMA测试之间存在显著差异。

主坐标分析：为了明确实验组学生的TMA测试前后成绩发生了显著变化主要是由哪些题目导致的，研究者采用了主坐标分析（PCO）。主坐标分析是一种数据降维的方法，主要用于研究样本组成的相似性或差异性，在主坐标图中不同颜色或形状的点代表不同环境或条件下的样本组，横、纵坐标轴的刻度是相对距离，无实际意义。坐标轴代表主坐标成分，轴1表示最大解释数据变化的主坐标成分，轴2为解释余下的变化度中占比例最大的主坐标成分，轴3等依次类推。文章中给出的主坐标图中，蓝色点代表前测成绩，红色点代表后测成绩。在轴1上，红色点和蓝色点距离远，意味着测试成绩的变化主要是由于轴1所包含的因素，通过计算测试题目和坐标轴之间的spearman相关系数，得到题目2、10、11和12与轴1高度相关，因为这些题目与轴1的spearman相关系数大于0.6，这意味着后测中的分数高与这些题目中的后测分数高相关，这些题目属于溪流/水流任务项目组，因此测试成绩提高主要是由于溪流/水流任务项目组成绩提高。

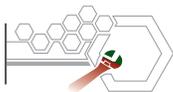
四、结论与讨论

首先，AR工作坊对学生的空间思维有正面影响：参与者的空间思维能力有提高，前后测差异具有显著性。仅使用传统的二维图片，参与者的空间思维能力有提高，且前后测差异具有显著性，但是提高的分数低于使用AR的参与者。同时，未参加过AR工作坊的学生没有发展他们的空间思维能力；其次，AR是观察和解释三维地形的有力工具，在触摸屏上实现的AR允许用户以直观的方式可视化地形，并通过移动标记从不同的角度观察地图，从而提高他们的空间思维。

我国地理课堂目前多使用二维地图进行教学，学生对地图中等高线等要素理解困难。该研究为AR技术作为一种数字化教学环境能够提高学生的空间思维提供了理论支持。因此在未来的地理课堂中，可以将AR技术引入，作为课堂教学的补充。

（上接第37页）

研究分析表明，职前科学教师主要通过实践和体验，在反思性/显性方式中获得对NOSI的理解，因此科学教师更应该意识到科学探究本质的重要性。需要强调的是，在师范教育中给予科学教师更多体验科学探究过程的机会将会是增进职前科学教师对科学探究本质理解的有效途径。从已有的研究来看，我国有关科学探究本质的研究较少，这篇调查研究以5E教学模式作为培训切入点，为NOSI在科学教学中的有效整合提供意见和建议，能够给我国科学教育教学研究以新的启发。



《通过GIS学习发展批判性空间思维》推介

魏慧敏

(华东师范大学教师教育学院)

近年来,地理教育家们加大了对批判性空间思维的研究,贝德纳兹、艾奇森和贝德纳兹认为学生必须具备关键的空间思维能力,才能成为可以解读信息并作出决策的未来公民。然而,在大多数的学校课程中,学生并没有被明确地传授过处理空间信息和解决复杂空间问题所需的批判性空间思维技能。地理信息系统(GIS)是发展批判性空间思维的一个策略,研究人员已经将其纳入教育领域。然而,先前的研究没有充分调查空间思维组成部分的影响,如空间概念和空间表示对学生学习的影响,缺乏明确研究地理信息系统在促进批判性空间思维中的作用的实证研究。《通过GIS学习发展批判性空间思维》一文旨在探讨GIS学习与批判性空间思维发展的关系。

一、批判性空间思维

批判性空间思维是批判性思维与空间思维的建设性结合。批判性思维通常强调有关信息、论点和知识的反思性评估过程。空间思维是空间概念、表征工具和推理过程的融合,即批判性空间思维可以理解为对使用空间概念和表征工具进行空间推理过程的反思性评估。基于此,美国国家科学委员会将批判性空间思维分为三部分:(1)评估空间数据可靠性,如基于来源的准确性和可靠性分析;(2)空间推理能力,将空间理论作为一种思维方式对推理问题的阐明;(3)评估问题解决的有效性,以此解释空间信息的论点。

二、研究方法

1. 样本

从大型州立大学招募了参与研究的学生志愿者,对每个学生进行了空间概念和技能测试(SCAST),根据测试得分,将学生分为高分组(前30%)、中分组(中间35%)和低分组(后35%)。运用分层抽样的方法,从参与测试的学生中按一定比例抽取样本,并分为三组。第一组是GIS组(n=14),该组志愿者参加GIS入门课程的学习,他们会接触很多空间概念和空间分析;第二组是地理组(n=11),该组志愿者参加经济地理课程的学习,但不会涉及到GIS;第三组是教育组(n=7),这一组的志愿者不参加地理学课程,也不涉及GIS学习,他们只参加基础教育理论的学习。

2. 批判性空间思维测题

测试题主要考察批判性空间思维三个维度的水平。第一个维度为评估空间数据的可靠性,评测标准取决于数据源或数据收集过程;第二个维度是空间推理能力,标准为能否运用相关的空间概念和思维技能来提出适当的问题解决策略;第三个维度是评估问题解决的有效性,其评测标准为是否理解解决问题的结果取决于数据所用的分析方法。

从以上三个维度出发,使用前述SCAST测试中的三个问题,并通过访谈的方式表达出来。第一个问题要求学生使用空间插值、高程数据完成等高线图,提供了随机定位点的海拔。第二个问题要求学生考虑三张地图中的三个标准,找到洪水管理设施的最佳位置,问题规定:设施应位于州立公园或其他公共土地上;海拔低于220英尺;位于电线60英尺范围内。第三个问题要求参与者选择一张图



表,说明两张地图上显示的收入水平与教育水平之间的关系。

三、评估

对访谈进行了定量和定性评估。定量评估中,学生在每个维度上的表现被评为优秀(3分)、好(2分)、可接受的(1分)或不足(0分)四个类别。而后,对样本进行信度检验,通过配对样本t检验,考察每个参与组测试前到测试后的分数差异,再进行方差分析或协方差分析,以检查各组之间分数的变化是否存在差异。当方差分析发现三组测试前的分数之间的统计显著性差异时,协方差分析将应用到后测分数分析上(使用前测分数作为协变量)。如果各组之间测试前的分数没有差异,则对测试后的分数执行另一个方差分析。当通过方差分析或协方差分析发现显著差异时,进行后期比较,以确定差异的来源。而在定性评估中,对访谈内容进行了专题分析,以发现学生思维过程中有价值的结果。

四、数据分析

1. 定量分析

第一,信度检验,其目的是检验测题的可靠程度。三个测题的Alpha值分别为0.74、0.68、0.71,都大于0.67,说明测题的可信度较好。

第二,配对样本t检验,其目的是检验学生在实验前后的成绩是否有显著性差异,学生的前测分数用SCAST成绩来表示,后测分数用CSTOT成绩来表示。对前后测分数进行配对样本t检验,并用到以下两个指标。一是p值,p值是两组数据差异是否显著的判断指标,如果p值小于0.05,说明差异显著;二是Cohen's d,Cohen's d是效应量指标,它反映了两个总体受某种事物影响后的差异程度;0.20表示小效应,0.50表示中等效应,0.80表示高效应。

在评估空间数据可靠性这一维度上,GIS组的前后测成绩均值存在显著的差异,其后测得分均值比前测均值得分高出0.86分,Cohen's d值为1.35,得到后测比前测的得分高出很多。而地理组和教育组的前后测成绩均值没有显著差异。所以,对于空间推理能力维度,GIS组和地理组的得分都有显著提高,而GIS组的提高幅度更大。对于评估问题解决有效性维度,只有GIS组得分有显著性提高。这些都说明了GIS组的批判性空间思维水平比其他两组有更大的提高。

第三,方差分析,是用于检验两个及两个以上样本的均值是否有显著性差别的一种检验方法。三组学生的前测成绩差异在评估空间数据可靠性维度、评估问题解决有效性维度上都不显著,在空间推理能力维度上差异显著。对于前测差异不显著的这两个维度,继续对学生的后测成绩进行方差分析,发现三组学生的后测成绩差异显著,并且GIS组和地理组之间、GIS组和教育组之间差异显著,而地理组和教育组之间差异不显著,这论证了配对样本t检验所得到的“GIS组学生比其他组学生在评估空间数据可靠性维度、评估问题解决有效性维度上的进步更大”这一结论。

对于空间推理能力维度,由于方差分析发现,三组学生的前测成绩在这一维度上有显著性的差异,所以在分析后测成绩是否有差异时,应该排除前测成绩的干扰,将前测成绩作为协变量,进行协方差分析。协方差分析就是控制其他变量干扰的情况下,研究自变量对因变量的影响。研究结果表明,三组学生的空间推理能力维度后测得分存在显著性差异。其中,GIS组和教育组之间存在显著性差异,但GIS组和地理组之间没有显著性差异。地理组和教育组之间差异的p值为0.06,接近0.05,属于边缘显著,也就是说有一点显著。这些结果表明,GIS组和地理组的水平相比有所提高,也佐证了配对样本t检验所得到的“GIS学生比其他组学生在空间推理能力维度上的进步更大”这一结论。

(下转第47页)



《儿童空间思维：谈论空间世界重要吗？》推介

谢淑敏

（华东师范大学 教师教育学院）

语言和思维一直以来都是心理学家和语言学家关注的话题。沃尔夫提出的“沃尔夫假说”最为经典，认为语言决定着人们思考世界的方式。尽管这一说法有争议，但心理学研究普遍发现，儿童早期接触的语言与他们后来运用语言进行读、写、说等技能相关，体现为思考、呈现和解释世界的能力。有学者通过实验研究发现，接触空间语言和使用空间语言可以增强儿童的空间思维，但研究均是实验条件下进行的，儿童在自然成长环境中接触和使用空间语言能否增强其空间思维还未可知。

《儿童空间思维：谈论空间世界重要吗？》一文的作者们通过长期观察儿童自然成长过程中的空间语言输入，探索儿童接触和使用空间语言的数量是否与空间思维水平有关。

一、研究问题

本研究对14个月至46个月大的儿童及其主要照顾者（父或母）的空间语言产生展开追踪研究，主要探讨以下问题：（1）在儿童46个月大时，父母与儿童空间语言产生的变异性如何？（2）儿童在空间转换任务、模块设计任务、空间类比任务上的表现是否有性别差异？（3）父母空间语言使用量、儿童空间语言使用量与三种空间任务表现之间的关系如何？

二、研究方法

1. 样本

在一本育儿杂志上刊登广告及邮件方式，招募自愿参与研究的家庭。通过面谈的方式筛选报名者的人口信息，包括家庭收入、父母教育、父母职业、种族和子女性别，使样本家庭能够代表芝加哥地区的多样性。为避免不同语言在空间表达上的差异带来干扰，样本家庭均是英语母语者，且在研究过程中在家里只说英语。最终筛选出参与研究的家庭共64个，由于部分家庭没有全程参与研究，故而样本家庭为52个，包括52个儿童（26男，26女）和他们的的主要照顾者（50母，2父）。

2. 测量工具

使用三种不同的空间任务作为儿童空间思维水平的测量内容。空间转换任务考查儿童在心理上旋转或转换形状的能力，采用Levine等人1999年开发的儿童心理旋转任务来测量，共计10个题目。模块设计任务考查儿童重建空间模式的能力，采用WPPSI-III中的模块设计子测试，共计20个题目。空间类比任务考查儿童在不同物体之间匹配空间关系的能力，通过改编Huttenlocher和Levine于1990年发布的认知技能基本测验来测量，共计12个题目。

3. 研究程序

在儿童14个月至46个月期间，每隔9个月探访一次家庭，共探访9次。每次探访都进行录像，期间要求父母与儿童从事日常活动。对录像进行处理，并对父母与儿童的空间语言进行编码。将圆圈、矩形、三角形等描述形状的词汇编码为空间词汇，将大、小、长、短等描述尺寸的词汇编码为大小类词汇，将侧边、界限、端点等描述空间特征的词汇编码为空间属性类词汇。上述三类词汇均



编码为空间词汇，而空间词汇以外的词汇则编码为其他词汇。以父母言语中的空间词汇数作为儿童接触父母空间语言的表征，以儿童言语中的空间词汇数作为儿童空间语言使用的表征。

在儿童54个月大时，对儿童进行空间思维测试，即要求儿童完成空间转换任务、模块设计任务、空间类比任务。以任务中的问题答对率作为其空间任务表现的得分。

三、研究结果

空间语言产生的变异及其与整体语言使用的关系。父母与儿童的语言使用的描述性统计表明，他们的空间词汇数和空间词汇种类数、其他词汇数和其他词汇种类数的产生都有着相当大的差异性（见表1）。一项评估儿童空间词汇性别差异的t检验显示，男孩（平均值85.88，标准差49.03）和女孩（平均值63.00，标准差39.82）在空间词汇使用量上仅有轻微的显著差异（ $p=0.07$ ）。一般来说，父母和儿童的空间词汇使用量越多，空间词汇种类数也越多（对于儿童， $r=0.80$ ， $p<0.001$ ；对于父母， $r=0.84$ ， $p<0.001$ ）。对于儿童来说，其他词汇和空间词汇之间的关系也很重要，但没有高度相关（ $r=0.57$ ， $p<0.001$ ），这表明，在研究空间词汇与儿童空间任务表现之间的关系时，应控制其他词汇。

表1 46个月大的儿童语言产生量的描述性统计

	平均值	标准差	最小值	最大值
儿童语言				
其他词汇数	11372.15	4355.47	3859	23310
其他词汇种类数	765.31	204.12	387	1213
空间词汇数	74.44	45.71	4	191
空间词汇种类数	11.06	5.27	1	22
父母语言				
其他词汇数	30257.38	14466.06	6009	71926
其他词汇种类数	1326.90	360.39	566	2103
空间词汇数	167.06	120.52	5	525
空间词汇种类数	19.77	8.47	2	42

注：其他词汇（种类）包括所有其他除了空间词汇（种类）之外的词汇（种类）

儿童空间任务表现的性别差异。儿童三种空间任务表现得分的描述性统计表明，儿童在这些任务上的表现也有很大的可变性（见表2）。对空间任务表现的性别差异进行t检验，发现男孩和女孩在模块设计任务（ $t[49]=0.71$ ， $p>0.05$ ）和空间类比任务（ $t[48]=1.09$ ， $p>0.05$ ）的表现上没有显著性差异，而在空间转换任务上表现出了显著差异（ $t[50]=2.28$ ， $p\leq 0.05$ ），并且男孩（平均值5.65，标准差1.85）比女孩（平均值4.46，标准差1.92）表现更好。对三种空间任务进行相关性检验，发现两两之间存在显著的正相关。在空间转换任务上表现良好的儿童也有可能模块设计任务（ $r=0.49$ ， $p<0.001$ ）和空间类比任务（ $r=0.39$ ， $p<0.01$ ）方面表现良好。而那些在空间类比任务上表现良好的儿童，也可能在模块设计任务上取得高分（ $r=0.47$ ， $p<0.001$ ）。

表2 54个月大的儿童空间任务表现的描述性统计

	平均值	标准差	最小值	最大值	样本数
空间转换任务	5.06	1.97	1	9	52
模块设计任务	22.76	4.72	12	32	51
空间类比任务	5.78	2.74	1	11	50



空间语言产生与儿童空间任务表现的关系。在控制其他词汇的情况下，父母空间语言（即父母言语中的空间词汇数量）与儿童空间转换任务（ $r=0.27$, $p \leq 0.05$ ）和空间类比任务（ $r=0.30$, $p \leq 0.05$ ）表现得分呈正相关，而与儿童在模块设计任务（ $r=0.09$, $p > 0.05$ ）上的表现无显著相关。为检验儿童在空间转换任务和空间类比任务上的表现是不是父母空间语言影响儿童空间语言使用的结果，运用回归分析进行中介效应的检验。结果发现中介效应成立，父母空间语言和儿童空间转换任务表现（见图1）、儿童空间类比任务表现（见图2）的关系可以用儿童空间语言来解释。为检验父母空间语言对儿童模块设计任务的预测作用，运用多元回归分析，发现四因子模型的拟合程度最好，并且只有儿童空间词汇的回归系数是显著的（见表3），说明儿童空间语言是预测儿童模块设计任务表现最好的因素。

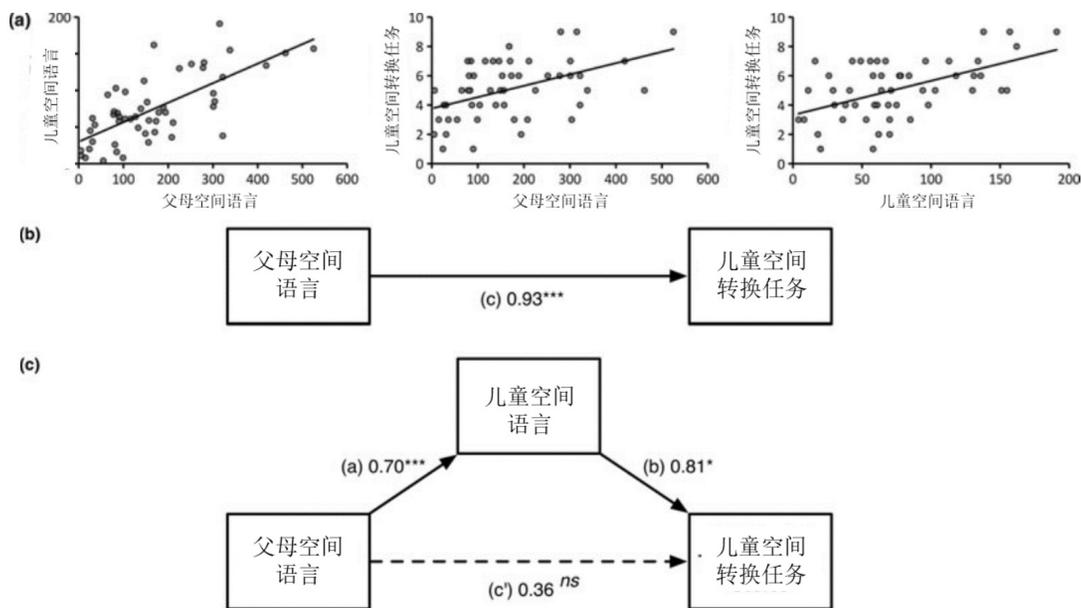


图1 儿童空间语言对父母空间语言影响儿童空间转换任务表现的中介效应分析

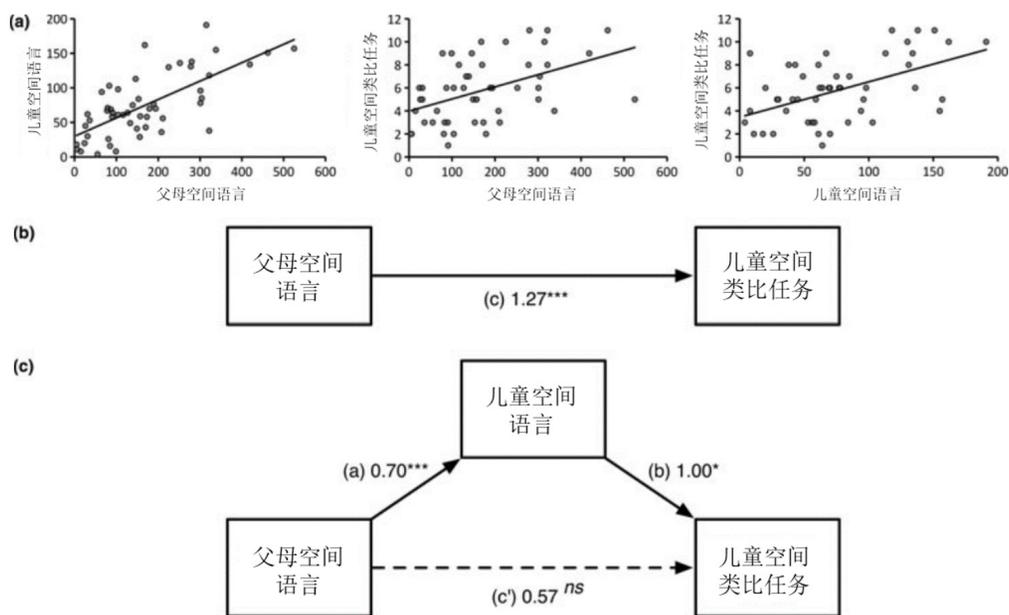


图2 儿童空间语言对父母空间语言影响儿童空间类比任务表现的中介效应分析



表3 儿童54个月时块设计得分的预测因子

预测因子	模型1	模型2	模型3	模型4
	β	β	β	β
父母其他词汇数	0.27*	0.09	0.07	0.22
父母空间词汇数		0.22	0.17	-0.25
儿童其他词汇数			0.17	-0.02
儿童空间词汇数				0.52*
R ² (调整后的)	5.5%	4.9%	5.6%	14.5%

四、讨论

文章讨论了三个问题，一是关注儿童与父母空间语言的变异性及两者之间的关系，研究发现与前人一致，都揭示了儿童及其主要照顾者在空间语言上产生巨大差异。二是涉及儿童在三种空间任务上的表现差异，以及在其中一个任务上表现良好的儿童是否有可能在所有这些任务中都表现良好。结果显示，三个任务之间存在正相关。三是父母空间语言与儿童空间思维的关系。分析表明，儿童早期谈论空间世界是未来空间思维的重要预测因素。

文章的发现印证了如下的发展轨迹，在日常亲子互动中，父母对儿童使用的空间语言差异很大，这种语言输入的变异性预示着儿童使用空间语言的情况，而能够产生更多空间语言的儿童在解决空间问题方面的表现更好。一个可能的因果关系是，丰富的空间语言对空间认知有积极作用，促进了儿童关注空间信息和解决空间问题的能力。

与空间转换任务、空间类比任务不同，父母空间语言的使用与儿童模块设计任务表现无关。一种可能的解释是对空间特征（如形状、大小和空间属性词汇）的口头编码对于需要操纵、旋转或比较图像的空间转换任务和空间类比任务来说，比执行模块设计任务更有帮助。模块设计任务所涉及的单个元素仅限于某个块面，因此儿童重建空间模式有用的空间词汇可能比其他两个空间任务更为有限。并且，文章未纳入编码范围的位置、方向（比如上方、下方）等词汇，可能对儿童执行模块设计任务最有帮助。尽管如此，文章仍然促进了对不受空间语言影响的空间任务类型的理解。

综合目前的研究结果，可以得出结论，儿童早期的空间语言与父母空间语言的使用有关。此外，儿童的空间语言产出是未来空间思维的重要预测因素。如果有进一步研究表明空间语言不仅可以预测而且可以提高儿童的空间思维，这将有明显的教育意义。

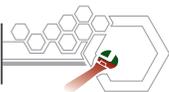
（上接第43页）

2. 定性分析

通过考核人员与学生之间的对话分析得到三个趋势：GIS组学生提高了对数据可靠性的理解，GIS组学生使用了空间概念和相关词汇，GIS组学生发展了批判性空间思维来评估问题情境。

五、讨论和结论

该研究证明，GIS学习有利于增强学生的批判性空间思维，具有评估数据可靠性、空间推理和评估问题解决有效性的能力。定性专题分析支持了定量调查结果，GIS学习增强学生批判性空间思维的原因可以由GIS学习的性质来解释，首先，在GIS课程中，要求学生考虑用于空间表示（如地图或遥感影像）的数据的可靠性；其次，GIS组学生参与各种空间推理技能的活动，学生不仅学习关键空间概念的定义和内涵，还掌握将这些概念应用于各种背景的技能；最后，GIS课程的空间活动可以增强学生问题解决有效性的能力。因此，教授GIS课程的老师应该利用GIS课程来提高学生的批判性空间思维。



《学校文化理念对教师职业阶段内专业学习的影响》推介

丁莹莹

(华东师范大学 教师教育学院)

在教师的职业生涯中,从一个新手教师成长为专家型教师或院校级的领导者,这个过程离不开学校文化理念对其产生的影响。一个学校的文化理念在向教师或显或隐地传递着它的价值观与信念,它被定义为学校教育发展的内部维度,通过影响教师来影响学校的规划与发展。

学校的文化理念及其对教师职业阶段内专业学习的影响,是校本专业发展计划中不可或缺的组成部分,但常常被忽略。《学校文化理念对教师职业阶段内专业学习的影响》的作者在三所私立学校进行了一项为期两年的深度研究。该研究探讨了学校文化理念与教师职业阶段对教师专业学习的影响,回答了在特定的学校环境下,教师如何学习以及更喜欢在哪个职业阶段进行学习的问题。

研究认为,教师的成长、幸福感和工作满意度与其学校的文化理念密不可分,并且进一步受到教师自身职业阶段和学校领导者的双重影响。对于教师而言,学校的文化理念对其职业各阶段的学习有很大影响。因此提出学校的文化理念如何影响教师各个职业阶段的专业发展?研究者把影响教师专业发展的因素从纵向维度分为三个层次:(1)校长(principal), (2)行政人员(executive leaders), (3)管理职位的教师,也被称之为中层领导者(middle leaders)。研究结果表明,学校的文化理念是决定教师如何在每所学校进行专业学习的决定因素。

研究者把三所学校的数据进行对比和分析,从横向维度,以教师的专业学习为特征,把教师职业阶段分为五个阶段,如表1所示。

表1 横向维度:教师职业的五阶段划分

	教师的职业阶段	教师专业学习的特征
第一阶段	早期职业型教师(1-3年)	“我需要它”学习者,对专业学习感到迷茫
第二阶段	经验丰富型老师(4-7年)	“激动型”学习者,喜欢挑战新想法,学习能力强,热情高涨
第三阶段	专业老师(超过8年)	“自信型”学习者,灵活性强,意识到学校文化对教师专业发展的影响
第四阶段	优秀管理型教师	“认真型”学习者,学习满足员工的学习和实际需求
第五阶段	学校行政领导	“专注型”学习者,专注于学习提高学校效率所需的一切事务

研究者通过这三所学校的实验数据发现,在学校文化理念影响下,教师最常采用的前三种专业学习模式是:学校环境式学习、协作对话式学习以及学生和同事的反馈式学习。

该研究希望基于学校文化理念的三层次纵向维度,以教师职业五阶段为横向维度,为教师的专业学习模式提供一个探索性框架:学校文化理念如何更明确地针对每个职业阶段的学习型教师产生更正向的影响。

研究者也提出了后续的研究方向,即教师自身应如何看待不同职业阶段的专业发展?以及如果学校要真正实现专业发展,应该如何适应不同职业阶段的学习需求?并建议对教师职业阶段学习进行跨学科的研究。

《学科教育研究》编委会

主 编：周 彬 朱 梅

副主编：汪晓勤 吴成领 蒋 瑾

《学科教育研究》编辑部

本期责任编辑：李蒙彤 龚晓雨

本刊责任编辑：卢晓旭

投稿邮箱：aprilgreen@yeah.net

学科教育研究

(上海市连续性内部资料 2021年创办)

主管：华东师范大学

主办：华东师范大学

承办：教师教育学院

承印：上海华教印务有限公司

准印证号：(K)0904

2021年 第3期 2021年9月1日出版

(内部资料，免费交流)
