

【**本文检索信息**】徐柱柱,张迪,慕春霞.初中生数学学科素养测评的实证研究——以北京市T区八年级为例[J].教育测量与评价,2019(1):53-58;61.

初中生数学学科素养测评的实证研究

——以北京市T区八年级为例

徐柱柱 张迪 慕春霞

【摘要】基于“学习理解”“实践应用”“创造迁移”3个认知维度、9个子维度开发了数学学科素养测试工具,并对北京市T区八年级的4262名学生进行测试。研究发现:学生仅“运算素养”表现高于总体素养的平均水平,其他四大素养都低于总体平均水平,并且各大素养彼此显著相关,但“数据处理素养”与其他数学素养相关性微弱;从内容维度来看,学生在三大内容领域的表现之间都存在显著差异,“统计与概率”和“图形与几何”上的表现之间差异最大;从认知维度来看,学生仅在“学习理解”和“创造迁移”的表现之间存在显著性差异;从情境维度来看,学生在三种情境上的表现虽有不同,但三者之间并不存在统计意义上的显著性差异。八年级正好处于义务教育的承上启下阶段,其数学核心素养的培育应注重养成学生数学建模等高层次的数学思维能力,在课堂中创设问题情境,在问题解决中培养学生的创造力与创造性思维。

【关键词】八年级;数学;核心素养;测评框架;区域测评

【中图分类号】G40-058.1 **【文献标识码】**A **【DOI编码】**10.16518/j.cnki.emae.2019.01.008

当今社会,运用数学思维和数学技能来解决现实问题以满足日常生活的需求成为全球普遍的共识。^[1]学习者需要学会利用各种知识、经验和背景,让数学素养在跨学科和跨素养的交互中达到精熟程度。随着各国对数学素养的重视,其内容不断深化,范围不断扩大,不仅涉及能力的培养,还包括情境互动过程所形成的专业品质和数学情感。鉴于数学学科核心素养培养和测评的重要性,本文开发了八年级数学学科素养测评框架与测评工具,尝试构建中学生数学学科素养的评价指标体系,并考查中学生数学学科素养的整体表现,期望更好地提升学生的数学素养。

一、数学学科素养构成及测评框架

数学素养主要包括数学知识、数学能力、数学情感态度(恒心和毅力)等领域,这与当前我国

对学生核心素养的总体认识比较接近。^[2]知识和能力为外显成分,需通过内容、认知和情境互动;情感、态度和价值观是内隐成分,要与环境交互才能形成成功解决问题的恒心和毅力,一般难以量化。通常数学测评的内容也主要是数学素养的外显成分。

数学学科素养的测评框架涉及内容、认知和情境等领域。内容领域包括知识与技能两大方面,目前主要的分歧在于认知和情境维度的界定。从最初的布鲁姆教育目标分类(了解、理解、运用分析、评价和创造)^[3]到安德森二维结构(知识+认知)的修正^[4],再到与数学学科结合的有效探索,认知水平的划分存在明显的不同。而影响数学素养形成的环境和背景要素需要在不同测评框架中加以设计。

本研究基于数学问题解决的一般过程和数

本文受北京师范大学未来教育高精尖创新中心项目“中学数学学科诊断分析工具开发与应用研究”(课题批准号:BJAICFE2016SR-008)的资助。

徐柱柱/北京师范大学教育学部课程与教学研究院博士生,主要研究方向为数学教育评价与测量。(北京 100875)

张迪/北京师范大学教育学部博士生,主要研究方向为数学教育。

慕春霞/北京师范大学教育学部、未来教育高精尖创新中心教授,主要研究方向为数学教育。

学学习信息加工机制^[5],提出了数学学科素养的模型结构。学生数学素养包括“运算素养”“推理素养”“直观素养”“建模素养”“数据处理素养”。

数学学科素养的基本框架包括内容维度、认知维度、情境维度。其中,内容维度涵盖《义务教育数学课程标准》(下文简称课程标准)中的三大数学知识领域(“数与代数”“图形与几何”“统计与概率”);认知维度划分为“学习理解”(知识和经验的输入)、“实践应用”(知识和经验的输出)及“创造迁移”(知识和经验的高级输出);情境维度分为包括“无情境”“个人情境”和“社会情境”。

依据数学学科的特点、学生学习的内容类型、学习的认知活动特点等,本研究基于对数学学习理解能力、数学实践应用能力和数学创造迁移能力的相关研究,将认知维度的3大能力又各自分为3个子维度,形成了3×3的认知结构,详见表1。^[6]

具体来说,数学学科的“学习理解”能力是指学生顺利进行数学知识和经验的输入和加工活动的的能力,一般表现为能否完成识别和回忆、计算和操作、解释和交流等学习理解活动;数学学科的“应用实践”能力是指学生能够进行数学学科活动,以及应用数学核心知识经验分析和解决简单实际问题的能力,具体表现为学生能否利用所学数学核心知识分析和概括实际情境中的原理、进行推理与论证、选择并设计问题解决方案

等应用实践活动;数学学科的“创造迁移”能力,是指学生利用数学学科核心知识、数学活动的程序性知识和活动经验等,解决陌生情境和高度不确定性问题,以及发现新知识和新方法等能力,具体表现为能否进行综合应用、猜想与发现、探究与建模等基于数学学科知识经验的创造性活动。^[7]

二、数学学科素养表现测评工具的研发

1. 测试工具的开发

根据研究文献,学科团队界定了学生数学素养及各级指标体系含义,并构建测试框架和八年级数学学科素养测试工具,针对中学生的具体情况,组建了包含数学教育专家、数学教育博士、中学数学教研员、一线优秀中学数学教师等中学数学素养能力研究团队。

测试工具开发包含4个步骤:首先是八年级数学核心概念知识图谱的构建,这是在研习北京市数学教科书(人教版等)及课程标准的基础上进行梳理的,数学团队在构建知识图谱过程中进行了多次讨论,从最初的45个核心概念到最终确定了30个核心概念;其次是八年级学生数学素养及指标体系的构建,小组内部成员多次讨论与交流,其间不断修正,最终形成了包含“运算、推理、直观、建模、数据处理”的三维数学素养模型;再次是八年级学生数学素养模型及指标体系

表1 3×3的数学认知能力的指标体系

能力要素		内涵界定
A 学习理解	A1 识别与回忆	从记忆中直接提取知识;能辨认给定的数学对象;能回忆数学概念、法则、命题等定义或含义
	A2 计算与操作	即简单的计算和操作技能,能进行计算并解决问题。能进行简单的作图、测量、折叠等,能对数据进行简单整理与描述
	A3 解释与交流	利用数学对象对具体情境中的现象进行解释。能(举例)说明概念、命题、算式、图表或图形中的数量关系、图形性质和变化规律。能与他人交流各自解决问题的算法和过程,能表达自己的想法
B 实践应用	B1 分析与概括	能从具体数学问题情境中分析应采用的相关知识,从记忆中提取知识的同时进行概括和整理
	B2 推理与论证	通过归纳、类比等推断结果;能用演绎的方法,进行证明
	B3 简单问题解决	用单一知识点解决“数与代数”“几何与图形”“概率与统计”中的简单实际问题
C 创造迁移	C1 综合应用	解决由多个“知识点”(至少是该核心概念内部小知识点之间的综合;或者是该核心概念与其他核心概念的综合)构成的综合性的、纯数学的问题
	C2 猜想与发现	在新的情境下猜想与探究出新知识,提出新的问题;发现数学的模式或规则
	C3 探究与建模	能用所学的新知识探究解决新问题的方法;能从复杂情境中抽象出数学问题,利用数学符号建立方程、不等式、函数等数学模型,解决实际问题

初中生数学学科素养测评的实证研究

的构建;最后是八年级数学核心概念细目表的制定,它是基于知识图谱和能力模型制定的,是每一个核心概念能力模型的细化。

开发测试工具的目的是为后续核心概念的微测试、学习资源包的设计及学期总测试提供依据。学科团队通过不断讨论和筛选,编制了几套预测试卷,并随机选择几所中学进行小样本测试。通过小样本测试可初步分析测试工具的信度、难度、区分度、试题的拟合度等,最终进一步组织数学教育领域的权威专家对小样本测试工具的结构效度等问题进行论证,形成稳定的测试工具。

2. 测试工具的质量评估

本研究利用最终研制的测试工具,选择北京市 T 区八年级 4262 名学生进行测试。基于 CTT 理论的试卷质量分析可以看出,该测试卷的难度为 0.658,区分度介于 0.36~0.78 之间,其中区分度达到 0.40(良好)以上的题目约占 75%。

测试使用内部一致性来衡量试卷的整体信度, $Cronbach's \alpha$ 系数 >0.90 ,说明测试卷信度良好。研究者还利用 ConQuest 软件单维和多维 Rasch 模型分别检验测试工具总体信度和试题信度,单维 Rasch 模型检验测试工具的试题信度为 0.91,说明测试工具信度良好;利用 ConQuest 软件进行多个维度 Rasch 模型运算,学习理解、实践应用、创造迁移三个学科能力要素维度的信度分别为 0.81、0.84、0.91,三者均大于 0.8,信度良好。在全部试题(内容、认知和情境)的单维运行结果中, $INFITMNSQ$ 的最大值为 1.39,最小值为 0.80,测试点对应的试题 $INFITMNSQ$ 值在 0.8~1.4 之间,表明试题与模型的匹配度基本良好。^[8]

3. 研究方法

本研究选择考查数学问题的 27 道题,涉及“数与代数”(11 道)、“图形与几何”(14 道)、“统计与概率”(2 道)三大领域,能力水平要求覆盖“了解”“理解”“应用”三种水平。笔者使用 IRT^① 技术估算学生在测试卷上的数学学业表现的能力值,并经过转化得到标准分,以此代表学生的数学学科素养表现。通过总体水平的描述统计,

可以考查 T 区八年级学生数学学科素养表现的总体水平,并且进行各类素养的比较;使用单因素方差分析则能检验学生数学学科素养表现的内容领域差异、认知水平差异和情境表现差异。

三、区域八年级学生数学学科素养测评结果

1. 八年级学生数学学科素养总体的表现水平

表 2 对北京市 T 区八年级学生数学五大素养及其总体表现进行了描述统计。

表 2 八年级学生数学五大素养的总体表现

素养类型	极小值	极大值	标准分均值	标准差
运算素养	299.2	594.9	501.7	86.2
推理素养	318.9	696.4	500.7	71.3
直观素养	272.1	577.5	500.7	75.9
建模素养	400.7	569.3	500.7	66.2
数据处理素养	433.9	512.7	499.9	28.9
总体素养	283.6	708.8	501.6	76.5

注:研究采用 IRT 技术估算出学生在各大素养作答表现的能力特质,并经过转化得到标准分(平均数为 500,标准差为 100),以此来代表学生该数学素养水平。下同。

由表 2 可知,北京市 T 区学生只有“运算素养”表现高于总体素养的平均水平,其他四大素养都低于总体素养的平均水平。另外,研究发现学生“数据处理素养”表现相对较弱,但相对稳定;而学生“推理素养”“直观素养”“建模素养”三者之间表现水平最为接近。

由数学素养的理论模型可知,五大素养互不独立、彼此融合。因此,研究者对八年级学生五大数学素养作两两相关分析,结果表明,学生的“运算素养”“推理素养”“直观素养”“建模素养”以及“数据处理素养”彼此之间都存在显著相关($p < 0.01$),但前四大素养与“数据处理素养”相关性不

表 3 八年级学生数学五大素养的相关矩阵

素养类型	1	2	3	4	5
运算素养	—				
推理素养	0.781**	—			
直观素养	0.543**	0.558**	—		
建模素养	0.647**	0.686**	0.471**	—	
数据处理素养	0.293**	0.343**	0.212**	0.280**	—

注:* $p < 0.05$,** $p < 0.01$ 。

强;“运算素养”“推理素养”和“建模素养”关系紧密,且“运算素养”和“推理素养”高度相关,详见表3。

2.不同结构维度下的学生数学学科素养的总体表现

(1)不同内容维度下学生的数学素养表现

表4对北京市T区八年级不同内容维度下的学生数学素养表现进行了统计。

表4 不同内容维度下的学生数学素养表现

内容维度	标准分均值	标准差
数与代数	505.81	86.95
图形与几何	501.12	73.37
统计与概率	522.29	75.93

表4显示了学生在“数与代数”“图形与几何”以及“统计与概率”这三个不同的内容领域上的素养表现。可以看出,学生在“统计与概率”上的表现最好,在“数与代数”上的表现稍差,在“图形与几何”上的表现最差。

为了进一步验证学生在内容领域上的表现是否存在显著差异,研究者做了单因素方差分析。方差齐性检验的结果表明其方差不齐性($p < 0.05$),故进一步用Dunnnett方法对学生在三个内容领域上的表现进行两两比较,以考查两两之间的差别,结果表明,学生在“数与代数”“图形与几何”“统计与概率”上的表现两两之间均存在显著性差异。其中,学生在“统计与概率”和“图形与几何”上的表现差异最大(均值差 $MD=21.17, p < 0.05$);在“统计与概率”和“数与代数”的表现差异稍小(均值差 $MD=16.47, p < 0.05$);在“数与代数”和“图形与几何”上的表现差异最小(均值差 $MD=4.69, p < 0.05$)。

(2)不同认知维度下学生的数学素养表现

表5对北京市T区八年级不同认知维度下学生的数学素养表现进行了统计。

表5 不同认知维度下的学生数学素养表现

认知维度	标准分均值	标准差
学习理解(水平1)	505.06	83.66
实践应用(水平2)	504.07	81.66
创造迁移(水平3)	500.59	62.56

表5呈现了学生在“学习理解”“实践应用”“创造迁移”这三个不同的认知维度上的基本表现,可以看出,学生在“学习理解”上的表现好于“实践应用”和“创造迁移”维度上的表现,且学生在“实践应用”上的表现好于“创造迁移”上的表现。

为了进一步探究学生在这三种认知水平上的表现是否存在显著差异,需要进行单因素方差分析,方差齐性检验的结果表明其方差不齐性($p < 0.05$),故使用Dunnnett方法对学生在三种认知水平上的表现进行两两比较,以考查两两之间存在的差别,结果显示,学生仅在“学习理解”和“创造迁移”上的表现存在显著性差异(均值差 $MD=4.46, p < 0.05$)。学生在“学习理解”与“实践应用”上的表现较为接近,不存在显著性差异(均值差 $MD=0.98, p > 0.05$)。不仅如此,学生在“实践应用”与“创造迁移”上的表现也不存在统计意义上的显著性差异(均值差 $MD=3.48, p > 0.05$)。

(3)不同情境维度下学生的数学素养表现

表6对北京市T区八年级不同情境维度下的学生数学素养表现进行了统计。

表6 不同情境维度下的学生数学素养表现

内容维度	标准分均值	标准差
无情境	502.91	79.24
个人情境	505.45	86.77
社会情境	506.49	104.07

表6是学生在“无情境”“个人情境”以及“社会情境”这三种不同情境上的基本表现。可以看到,学生在“社会情境”上的表现好于“个人情境”和“无情境”上的表现,且学生在“个人情境”上的表现好于“无情境”上的表现。

为了进一步探索学生这三种不同情境上的表现是否存在显著差异,需要进行单因素方差分析,方差齐性检验的结果表明其方差不齐性($p < 0.05$),故采用Dunnnett方法对学生在三种不同情境上的表现进行两两比较,以考查两两之间存在的差别。结果表明:学生在“无情境”“个人情境”以及“社会情境”上的表现虽有不同,但均较为接近,三者之间并不存在统计意义上的显著性差异

($F=1.758, p>0.05$)。

四、结果与讨论

1. 数学学科五大素养之间各有侧重,但彼此融合

为了实现数学问题解决和思维的突破,学生往往需要综合运用数学各大素养群组,利用各种知识、经验和背景,在跨素养的学习中达到素养的精熟程度。事实上,五大素养虽各有侧重,但彼此融合。

首先,“推理素养”及“运算素养”是由数学课程内容本身的特点所决定的,它是培养人类理性思维的载体;其次,“建模素养”与“数据处理素养”属于数学实践活动,体现了数学学科的应用性,它是以解决某一实际问题或数学问题为目标的,可以引起学生数学思维的创造型内容;再次,与数学内容领域相关的素养体现了分类性的特点,如“直观素养”以“图形与几何”为载体,“数据处理素养”与“统计与概率”领域密切相关,可以分类实现目标。^[9]当前测评结果亦显示,数学各大素养之间显著相关,尽管“数据处理素养”与其他数学素养相关性不高,但“运算素养”“推理素养”和“建模素养”关系紧密,且“运算素养”和“推理素养”高度相关。

2. 学生数学素养各维度的表现差异明显

数学知识和数学能力是数学素养的外显成分,可通过内容、认知和情境互动生成。对特定主题和情境下的数学问题解决过程进行认知领域的层次分析,能更好地诊断学生的数学学科能力,因此,笔者从内容维度、认知维度和情境维度去刻画学生数学素养的表现。

从内容维度来看,学生在三大内容领域之间都存在显著差异,且在“统计与概率”和“图形与几何”上的表现之间差异最大,其原因在于课程标准中对“统计与概率”部分的要求并不高,大多数内容仅要求学生达到“理解”水平,个别内容也仅要求学生达到“掌握”程度,如“能解释统计结果,并能进行交流”等,而对代数和几何领域的运算和逻辑推理的要求则相对较高。

从认知维度来看,学生仅在“学习理解”和“创造迁移”表现上存在显著性差异,并且“创造迁移”维度表现较差。学习理解能力侧重于数学知识和经验的输入和加工,基本以识记和运算为主,但迁移创造能力则侧重于利用数学核心知识、数学活动的程序性知识和活动经验等来解决陌生情境和高度不确定性的问题,其强调学生自主的探索与发现。因此,对学生而言,“创造迁移”本身比“学习理解”认知要求更高,问题解决过程也更为复杂,故学生在这方面的表现也相对较弱。数学源于现实,重在应用,数学教学应该在关注“双基”的过程中培养学生的探索精神、发现精神以及创造精神。

从情境维度来看,区域测评结果显示,学生在“无情境”“个人情境”以及“社会情境”这三种情境上的表现并不存在统计意义上的显著性差异,但仍可以看出,学生在“带有情境的问题”上的表现稍好于在“无情境问题”上的表现,其原因主要在于:数学问题中呈现的不同情境与学生日常生活中的案例比较类似,如教学中若使用蜡烛燃烧或车辆运动等贴近生活的情境去引入一次函数,这比直接呈现函数解析式更为有效。

五、启示与建议

1. 不同内容领域的数学核心素养的培育应有针对性

事实上,八年级数学正好处于义务教育的承上启下阶段,学生对“数与代数”“图形与几何”以及“统计与概率”三大领域的知识掌握程度都有所不同。如“代数领域”以整式分式为主;“几何领域”以三角形和四边形基本性质、轴对称、三角形全等为主;“统计领域”则以抽样和数据分析为主。对学生而言,在“代数领域”掌握基本运算法则和因式分解方法始终是养成运算素养的关键;而在“几何领域”,数学教学一方面要引导学生通过简单图形和图象(三角形和四边形)的观察和思考,重点养成他们的几何直观思维,另一方面,需要特别关注三角形全等证明为主的形式逻辑的训练,逐步发展学生的“推理素养”;在“统计领

域”,教师还应把抽样和样本的数字特征的掌握作为养成学生“数据处理素养”的关键。

2.注重学生数学建模等高层次数学思维能力的培养

研究表明,在数学问题解决的过程中,学生经历不同的数学任务需要不同的数学认知活动。^[10]现实中,八年级数学课程更为侧重低层认知和日常解题教学的训练,使得学生高层次数学思维能力的提升长期处于停滞状态。^[11]处在“学习理解”水平的学生的数学问题解决主要以“记忆”和“操作”为主,学生只有达到“创造迁移”等高层次思维水平才能系统地应用数学核心知识去解决陌生问题或者复杂性问题。因此,在教学实践中,教师既要把提升学生的高层次数学思维能力放到首要位置,如让学生自己板演解题思路,发现数学本质,积极引导由结论逆推条件,培养他们的观察力和联想力;还可以构造数学反例,鼓励学生大胆猜想和发现。

3.引导学生关注数学问题的情境特征

近年来,国内外数学教育改革一直倡导“基于问题的学习”,强调在课堂中创设问题情境,在问题解决中培养学生的创造力与创造性思维。^[12]情境不仅是学生数学问题解决的核心要素,更会影响学生的创造性表现,本研究也表明八年级学生在“有情境的问题”上的表现稍好于在“无情境问题”上的表现。

对此,教师应特别重视数学问题的情境特征对学生问题解决的影响,去掉应用题大量重复性的“教育背景”以防止过度数学化;应丰富问题情境在语义方面的外部表征,如在图表解读方面多增加描述性的表征形式;还可以在问题设置上坚持生活取向,善于以生活实例引入课堂教学,突出数学文化的融合以及与生活现实的联系。^[13]

注释:

①IRT理论即项目反应理论(item response theory),又称潜在特质理论,是用来分析考试成绩或者问卷调查数

据的数学模型。在测验中,潜在特质一般是指潜在的能力,并经常用测验总分作为这种潜力的估算。通过项目反应理论建立的项目参数具有恒久性的特点,意味着不同测量量表的分数可以统一。

参考文献:

- [1]徐柱柱, 蔡春霞. 初中生数学问题解决能力及影响因素的调查研究: 以河北省S市八年级学生为例[J]. 教育测量与评价, 2018(7): 41-46.
- [2]林崇德. 21世纪学生发展核心素养[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2016.
- [3]Bloom BS, Engelhart MD, Furst EJ, Hill WH, Krathwohl DR (eds). Taxonomy of Educational Objectives: the Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain [M]. New York: David McKay, 1956.
- [4]Anderson LW, Krathwohl DR, Airasian PW, Cruikshank KA, Mayer RE, Pintrich PR, Raths J, Wittrock MC. A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives [M]. New York: Longman, 2001.
- [5]周超. 八年级学生数学认知水平的检测与相关分析[D]. 上海: 华东师范大学, 2009: 17.
- [6]王磊. 学科能力构成及其表现研究: 基于学习理解、应用实践与迁移创新导向的多维整合模型[J]. 教育研究, 2016(9): 83-92.
- [7]曹一鸣, 刘晓婷, 郭衍. 数学学科能力及其表现研究[J]. 教育学报, 2016(4): 73-78.
- [8]Hart DL, Mioduski JE, Stratford PW. Simulated Computerized Adaptive Tests for Measuring Functional Status Were Efficient with Good Discriminant Validity in Patients with Hip, Knee, or Foot/Ankle Impairments [J]. Clin Epidemiol, 2005(58): 629-638.
- [9]华志远. 数学核心素养的内涵与构成[J]. 教育研究与评论: 中学教育教学, 2016(5): 41-44.
- [10]Stein, MaryKaySmith, Margaret Schwan, Henningsen, Marjorie A. Silver, Edward A. Implementing Standards-Based Mathematics Instruction: a Casebook for Professional Development [J]. Teachers College Press, 2000, 15(8): 146.
- [11]周超. 初二学生在高层次数学认知水平测试中的表现[J]. 中学数学月刊, 2011(11): 14-17.
- [12]方莉. 数学问题的情境特征对初一学生创造性问题解决的影响[D]. 上海: 华东师范大学, 2014.
- [13]陈志辉. 中美两国初中数学课程的问题情境水平比较研究: 以“函数”内容为例[J]. 数学教育学报, 2016, 25(1).

(下转第61页)

年过节时天空中五颜六色的礼花为场景,围绕焰火的鲜亮颜色展开教学:“同学们想在教室里‘放’一次五彩的烟花吗?”在学生惊诧的表情下,教师可以用盛放各种金属离子溶液的小喷瓶,分别向酒精灯火焰上喷洒溶液,酒精灯上方会立即出现各种鲜亮的颜色。然后,可将其中的几种溶液混合后,再喷洒于酒精灯火焰上,火焰上就会同时出现多种颜色,像一个彩色的球被火焰托住。此时,教师可以根据实际现象,顺势过渡:“我们不但在教室内制成了烟花,而且还制成了一种少见的五彩球,同学们想知道其中的奥秘吗?”这就自然而然地过渡到了焰色反应,让学生通过对现象的分析与理解,挖掘出产生焰色反应的本质。

这种配合生活情景的过渡,不但可以激发

学生的学习兴趣,引发学生的积极思维,更能让学生充分体会到生活中处处都体现着学科本质,激起学生热爱生活、关注生活、体悟生活现象及其本质的积极情感,这样一来,教学的三维目标将完美实现。

过渡语既是教师在课堂教学中的交流工具,又是一种课堂教学的艺术体现。学科教师要关注过渡语的设计,灵活地设置出精妙的过渡语,“渡”起学生与教师,“渡”起学生与教材,“渡”起学生与学生,“渡”出学生的兴趣,“渡”出学生的思维,“渡”出学生的激情,用巧妙的过渡语将课堂中学生与教师、教材中的不同知识点、教学中学生能力与学生情感串联起来,创设有效的过渡情境,打造课堂教学的无痕之美。

责任编辑/林 洁

(上接第58页)

The Empirical Research on Mathematics Key Competence of Students in Junior High School

—Taking the Eighth Grade of Beijing T District for Example

Xu Zhuzhu, Zhang Di, Qi Chunxia

Abstract: Based on the three cognitive dimensions and the nine sub-dimensions of “learning comprehension” “practical application” “creative migration”, the researchers developed a math key competence test tool and tested 4262 students in the eighth grade of Beijing T District. The study found that: students only performed higher “operational competence” than the average level of the overall competence, and the other four competences were lower than the overall average, and the major competence were significantly related to each other, but the “data processing competence” was weakly related to other mathematical competences. From the view of content dimension, there are significant differences in the students’ performance of the three major content areas. The difference between “statistics and probability” and “graphics and geometry” is the largest. From the view of cognitive dimension, there is a significant difference between the students’ learning and understanding and creation migration. From view of situational dimension, though students have different performances in the three situations, there is no statistically significant difference between the three. The eighth grade is just at the connecting stage of the obligation education, which means that the cultivation of mathematics key competence should be focused on the development of high level of mathematics modeling, problem situations should be created in class, and students’ creativity and creative thinking should be developed in problem solving.

Keywords: the eighth grade, mathematics, key competence, assessment framework, regional assessment

责任编辑/雷 熙