

# 推理-表征-解释： 构建教师大概念教学的逻辑框架

李刚

(东北师范大学教育学部, 吉林长春 130024)

[摘要] 围绕大概念组织教学实施,是当前我国课程教学改革的重要趋向。大概念教学的核心理念主要包括两方面的内容:一是旨在促进学生结构化思考与能力迁移;二是旨在促进教师对教学内容的整体性把握与深度关联。教师进行大概念教学的逻辑框架包含教学推理、教学表征与教学解释三个部分。首先,通过弹球推理完成大概念教学的科学性建构;其次,通过多元表征完成大概念教学的逻辑性呈现;最后,通过循环解释完成大概念教学的层级性转化。

[关键词] 大概念教学;教学推理;教学表征;教学解释;

中图分类号:G420 文献标识码:A 文章编号:1003-7667(2022)04-0072-06

DOI: 10.20013/j.cnki.ICE.2022.04.09

2020年5月,教育部印发普通高中课程方案和语文等学科课程标准(2017年版2020年修订)。该标准凝练了各学科的核心素养,更新了教学内容,重视以学科大概念为核心进行内容结构化组织与教学实施,在具体情境中促进学科核心素养的落实。国内外学者对于大概念在落实核心素养中所体现的宏大教学意义上进行了多向论证,且在具体教学实践层面得到了广泛支持。但从整体来看,我国学者对于大概念教学仍然缺乏透彻的解释,大概念在教学中渗透与革新的理念与逻辑等尚隐藏于“黑箱”,如何围绕大概念展开结构化与情境化教学的研究更是欠缺,教师进行大概念教学缺乏较为明晰的理解指引与思维框架。因此,积极探索大概念教学的理念内核及教师进行大概念教学的行动框架,对于培养新时代人才、落实立德树人根本任务有着现实意义和长远价值。

## 一、大概念教学的现实意义

在全球化时代高速发展对人才的需求已经发生根本性变化的同时,教育者也开始意识到未来的教育已不再是局限于知识与技能的教育,未来的教学也不应只是阐释事实与描述世界的简单化设计。大概念教学倾向于凸显问题解决能力的教学、适应高新技术挑战的教学以及回归生活世界的教学,主张教给学生带得走的素养,而不是送给学生背不动的书包,让学生为现在和未来做好充分的准备。总体来看,大概念教学的现实意义主要体现为学生学习与教师教学两方面的变革。

(一) 旨在促进学生结构化思考与能力迁移

大概念教学能够启迪学生思考知识背后蕴含的深层含义,最大限度地扩展学习空间,透过大概念教学的纽带将学生的经验世界与历史世

基金项目:东北师范大学“创造的教育”理念下促进师范生学科理解教学模式改革研究项目“理解大概念教学:促进师范生学科理解力提升的行动框架研究”(项目编号:21CZ003)。

作者简介:李刚,男,东北师范大学教育学部副教授。

界联系起来，将历史世界与现实世界联系起来，同时将现实世界与未来世界联系起来，让学生的学习得到有意义的迁移。在信息化高速发展的新时期，知识大爆炸时代已经真正来临，各类学科知识的记忆再也不能够作为学生认识世界和理解世界的唯一方式。学生认识与理解客观世界不能再依靠学习无穷无尽的学科知识来获得，而需要跳出浩瀚学科知识的海洋，学会结构化思考与能力迁移，把握客观世界运行的基本规律，用结构化的知识了解历史世界，用结构化的思维看待现实世界以及用学科的观念思考未来世界。大概念教学使“多而杂”的记忆式传统学习转向少而精的结构化学习，更加注重迁移能力的培养。

(二)旨在促进教师对教学内容的整体性把握与深度关联

在传统意义上的课堂教学中，教师教学往往集中在一节课的教学目标、教学活动以及教学内容上，聚焦在每节课的目标达成，对于知识纵向的逻辑生长性与横向的普遍联系性关注较弱，所教的知识一般以理论的、概念的、离身的形象出现。这样的教学让教师与学生都成为知识的旁观者，仅仅用以观察和描述世界的面貌。大概念教学强调教师不是仅让学生观察世界、认识世界，而是带领学生找到世界的基本结构及其运行的基本规律，教给学生干预世界以及作用于世界的能力。在这个过程中，教师必须具备整体性把握学科知识结构的能力，同时能够彰显知识与知识之间的内在联系、知识与学生发展的意义关系，使教学能够真切地同社会背景、文化传统、时代精神以及个体经验等相契合。<sup>[1]</sup>

## 二、大概念教学的逻辑框架

当前，有关大概念教学的研究受到教育领域理论研究与实践探索的广泛关注。这些研究为大概念教学的理解与实施提供了诸多解决方案。但不可否认的是，大概念教学尚未形成清晰的思维路径，教师在实践过程中仍然缺少较为普遍性、观念性且更加上位的逻辑框架，这导致教师无法贯通遍历大概念教学的整个

过程。基于此，本文从教学推理、教学表征以及教学解释三个方面建构教师大概念教学的逻辑框架，以期能够帮助教师破除大概念教学中的疑惑与困难。

首先，大概念教学推理指向的是教师准备进行大概念教学时应纳入的教学要素的思考与组织，通过推理过程完成从已知到未知的思维假设，其结果是教师在头脑中形成大概念教学的思维地图；其次，大概念教学表征指向的是教师使用语言、文字等多种方式向学习者呈现大概念内容，一方面帮助学生理解大概念，一方面帮助教师回看教学过程，其结果是形成教学设计文本、教学用具、教学音像等教学素材；最后，大概念教学解释指向的是教师向学生解释大概念内容，目的是帮助学生理解大概念内涵，走出理解误区，建立理解图式，其结果是教师为学生提供正确、完整以及连贯的大概念信息，完成各类大概念教学目标。教学推理假设了教学表征以及教学解释不可见的方向路线，教学表征与教学解释分别以静态和动态的方式，先后对教学推理进行了可见的呈现展示。同时，教师能够根据教学表征与教学解释回溯到教学推理过程的合理性反思与改进。总体来看，教学推理、教学表征与教学解释共同构成了大概念教学从准备到实施的逻辑框架结构。（见图1）

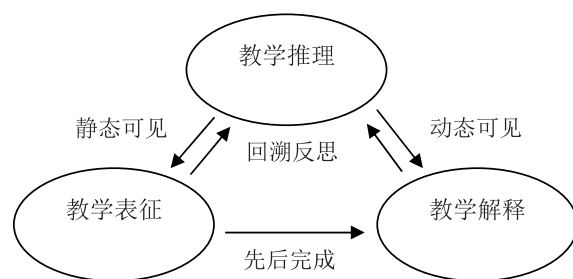


图1 大概念教学的逻辑框架

(一)通过教学推理完成大概念教学的科学性建构——弹球推理

大概念教学是一项兼具复杂性与系统性的教育实践性活动，不能单纯依靠个体教学经验进行直觉判断。教师需要进行理性与科学的有序组织与合理安排，全面思考教学知识、教学行为以及教学评价等要素的逻辑关系，以便更好

地进行课堂教学。这个思考过程便是教学推理。教学推理有助于教师全面进行大概念教学的科学性建构,是开展大概念教学的有力支撑。当前,教学推理已被教育领域的专家学者普遍视为教师专业发展的中心内容。但佩妮拉·尼尔森(Pernilla Nilsson)也在其研究中强调,虽然“对教学的关注突出了教学推理以及教学推理如何影响教学方法的重要性”,但是“教学推理的过程需要采取特定的行动,且教学推理并不像思考教学那么简单”<sup>[2]</sup>。

#### 1. 教学推理的基本意涵

教学推理概念最初由美国教育学家李·舒尔曼(Lee Shulman)在其1987年所建立的“教学推理与行动的模式”(a model of pedagogical reasoning and action)中提出。<sup>[3]</sup>按照舒尔曼的观点,教学推理与行动是一个包括理解、转化、教学、评价、反思和新理解六个组成部分的整体循环过程。这意味着教师需要反思和实践自身对于主题知识的理解,考虑教学过程中的工具与方法等,从而将自身的理解转化为具有较强教学效果且又能够适应学生水平的形式。但是舒尔曼特别强调,教学推理的过程并不一定是严格的线性方式,需要根据实际情况进行调整。

一般认为,教学推理是教师通过内部思考,将理论知识调适、转化为学生可以主动探究和接受的知识的过 程。具体而言,教学推理是教师的思维内化和外化过程,是教师借助情感、记忆等一系列认知能力与归纳、演绎等一系列推理形式深入思考教学要素,最终形成教学假设,从已知到未知的思维活动。教学推理需要以学科结构中的逻辑规律作为重要依据展开,但同时教学推理又能够有效统领各种知识,从而形成有效的教学行为。教师对于知识内在联系性、层次性以及整体性的掌握程度不同,会造成教师教学推理的形态差异。

#### 2. 指向大概念教学的推理机制

教学推理重视的是教师通过已知条件推出未知判断的思维过程,偏重于针对假定教学过程可能产生的教学效果的预期。换言之,教学推理是教学行动的预期性内在演练,教学行动是教学推理的实际性外显结果。由此可知,指向大

概念教学的推理机制重点是教师的计划决策而非实施、评估以及反思的整个周期,因而主要涉及教学推理与行动模式中的理解与转化两个部分。其中,前者是教师对所教大概念内容的深刻理解,包括教学目的、学科结构以及学生背景等;后者是教师将所教大概念内容转化为学生能接受的形式,包括教师对大概念的分析(准备),确定举例、隐喻等传递给学生的方式(呈现),选择适用的教学形式和方法(选择)以及根据学生能力水平进行改变(调适)等。结合史蒂芬·吉斯特(Stephen Keast)等人有关教学推理的实证研究工作,笔者认为大概念教学的推理机制虽然与教学推理与行动模式有要素交叉,但并不是完全线性的推理过程,而是形成了类似的“弹球推理”(pinball reasoning,各要素之间快速而频繁的思维活动)。<sup>[4]</sup>这意味着在推理过程中,教师的推理过程既可以在任何一点触发,并快速地围绕大概念进行相互映射,又可以依据理解与转化的要素进行整体考量。这种弹球推理机制能够清楚地表明大概念教学从一开始准备过程中的复杂性以及机会性。(见图2)

#### (二) 通过教学表征完成大概念教学的逻辑性呈现——多元表征

在大概念教学过程中,教师需要围绕教学目标对教学内容、教学活动等相关要素进行合理组织与呈现。这一方面使教师能够在教学推理结束之后完成思维的固定,另一方面又有助于帮助教师完成教学过程之后的重现与反思,而教师进行各类形式呈现的过程即为教学表征。教学表征是大概念教学的基础逻辑框架,对于教师完成大概念教学有着指引性作用,相关研究能够为教师提供工具性的便利,辅助教师进行有效教学。

#### 1. 教学表征的基本意涵

20世纪末,部分教育学者对于教学表征进行了深刻探讨。其中,威廉姆·麦克迪安(Williamson McDiarmid)认为,教学表征是指可以向学习者传达有关主题内容的各种模型,例如活动、问题、示例和类比等。<sup>[5]</sup>我国台湾学者林晓雯指出,教学表征的方式包括类比、隐喻、因果说明、图表说明、展示说明、示范说明、

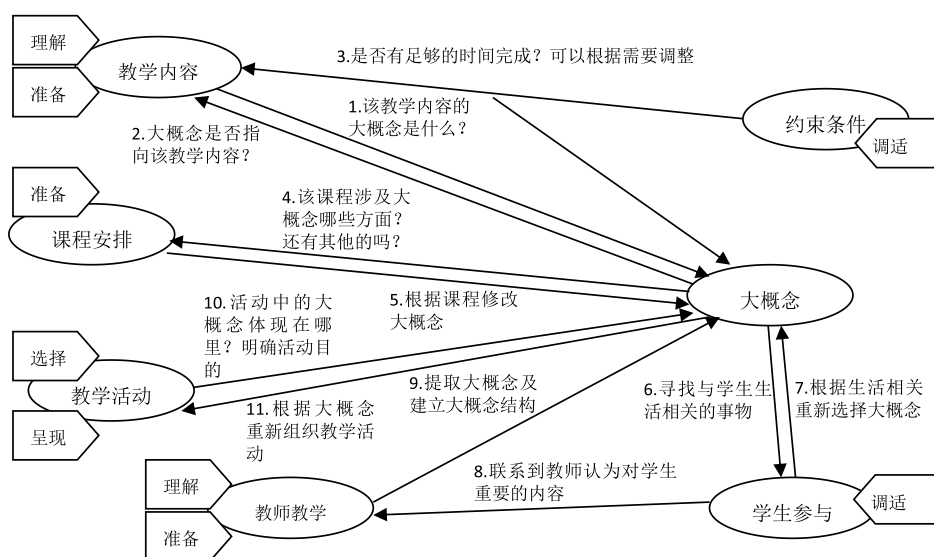


图2 大概念教学的弹球推理机制

资料来源: Stephen Keast, Debre Panizzon, Ian Mitchell, John Loughran, Lucy Rutherford. Exploring routes to engagement: an aspect of the pedagogical reasoning of expert teachers[J]. *Conexão Ciência*, 2017(12):278-283.

学生操作、模拟游戏和家庭作业等,并将教学表征的特质归纳为五个方面:一是教学表征具有学科专一性,即教师需要透过本身的学科知识形成或选择教学表征,并判断其是否恰当;二是教学表征中教材内容与教学形式不可分割,且教学表征与教学设计相关联;三是教学表征具有可转换性,即表征方式需要教师根据学生水平、时间地点等因素来调整;四是教学表征的不完备性,即每种表征形式都有限制,表征虽然能够协助教学,但错误的表征会误导学生;五是教学表征的可能性,即教学表征如果能适合学生,则可以促进学生的学习成效等。<sup>[6]</sup>

## 2. 大概念教学的表征机制

不可否认,教师在教学过程中如何将自己的学科知识传递给学生理解是一件非常困难的事情。教师需要熟悉学科知识的内容,并且要针对不同的学生程度以及课程内容选取适合的教学表征加以协助,才能让学生真正理解所学的知识。教学者常常因为缺乏教学表征方面的知识,使得教学仅仅停留在让学生知道表面的事实,而未能帮助学生深刻理解。美国数学教师协会指出,“有效的数学教学需要让学生通过不同的数学表征建立知识与经验的联系,才便于促进他们对数学概念和程序规则的理解”<sup>[7]</sup>。在大概念教学中,教学表征关注的是

大概念与学生理解之间的联结关系,即教师如何构建表征使学生获得对于大概念的深入理解。根据以往的研究可知,大概念是抽象化程度较高、概括性程度较强以及解释性范围较广的概念集合,因而大概念教学的表征机制主要围绕大概念展开。一般认为,一个完整的表征系统包括五方面的要素,即被表征的世界、表征世界、被表征世界的层面、已表征的层面以及被表征世界与表征世界之间的对应。其中,由被表征的世界到表征世界需要教师在教学表征过程中选择适合的表征形式,提升教学表征能力,使被表征的世界与表征世界紧密对应起来。<sup>[8]</sup>基于此,我们认为大概念教学的表征机制呈现出“多元表征”(multiple representation),即教学表征并不是单一的,而是多元的,多种表征方式之间相互联系转化,共同促进由被表征世界向表征世界的进程。(见图3)

### (三) 通过教学解释完成大概念教学的层级性转化——循环解释

使学生们真正理解所要学习的知识,是大概念教学的根本指向,其追求促进和加深学生理解的理念内核已经超越了传统意义上的灌输式教学。在大概念教学中,部分教师自以为讲得很清楚,能够将大概念阐释详尽,但是事实却非如此。部分学生仍然不能正确理解大概念所

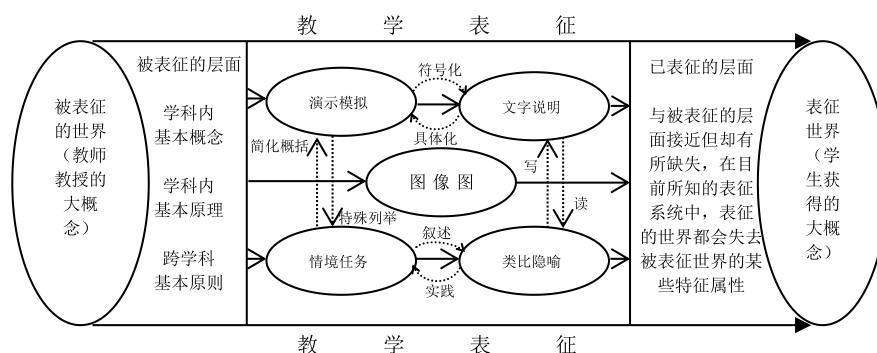


图3 大概念教学的多元表征机制

资料来源:夏永红,李建会.人工智能的框架问题及其解决策略[J].自然辩证法研究,2018,34(05):3-9.

涵盖的内容。这是因为要么教师没能把其所知道的大概念体系充分解释清楚,要么教师所给出的解释看上去似乎有道理但实质上却是错误的。海伦威尔逊(Helen Wilson)在一项针对科学教师的调查中发现,优秀教师和普通教师的最大区别在于“优秀教师能清楚地解释科学思想”<sup>[9]</sup>。因此,教师应关注大概念的教学解释机制,建立解释者(教师)与被解释者(学生)之间的有机联系,完成大概念教学的层级型转化。

### 1. 教学解释的基本意涵

一般认为,解释是一种交际性的、互动性的联系,目的是帮助人们理解主题。乔温特(Jorg Wittwer)指出,“在教育背景下给出的解释应符合教学解释的条件,因为它们是为教学目的而特意设计的”,“尽管知识建构不应该被解释所取代”,且“有效教学解释是一种建构主义实践,它涉及对被解释者需求的适应以及解释者和被解释者之间的互动”<sup>[10]</sup>。盖亚莱恩哈特(Gaea Leinhardt)最早系统提出教学解释。他指出,教师展示新材料或讨论各种观点时很少真正解释,教学解释作为一种教学行为反映了教师对隐含或明确提出的问题的回答。例如,数学中的教学解释可以为学习者提供解决代数问题的算法程序等。<sup>[11]</sup>

教学解释是教学的核心。教学解释能够为学习者提供正确、完整以及连贯的信息,可以与不同的教学目标联系起来。例如,教师用于向学习者介绍的学习内容,可使学习者对某一特定领域有一个基本的了解,对某一领域已有一定理解的学习者来说,则可填补学习者在理解上

的空白,改变其错误理解,从而促进新学习的内容与已储存信息之间的相互联系。

### 2. 大概念教学的解释机制

学习在很大程度上帮助学习者进一步理解概念和知识、原理和规则。学习者不仅需要理解基础知识,而且还须解决常见问题以及新问题。教学解释传达一个领域的内容,帮助学习者理解和澄清概念,形成新的想法和程序,帮助学习者从学习任务提供的具体经验出发,识别潜在的概念与原则,进而构建认知图式。克里斯托弗库格耶(Christoph Kulgemeyer)指出,教学解释有七方面的核心内涵:一是解释要适应学习者先前的知识、误解以及兴趣;二是完成解释需要根据学习者或主题进行调整;三是强调被解释内容的相关性,让学习者参与被解释内容的深层次处理过程;四是解释的结构影响解释的有效性,例如规则-示例结构适合于获取知识内容,示例-规则结构适合于使用程序特定问题;五是解释遵循“最小化解释”原则,即应该集中在重要的方面,同时具有高度的连贯性以及较低的认知负荷;六是只有在学生自我解释失败的情况下,教师才提供教学解释,帮助学生理解主题内容;七是教学解释并不是在呈现之后就结束,而是接下来需要对学生理解进行诊断。<sup>[12]</sup>总体来看,教学解释可以为学习者提供理解大概念的实际意义,同时帮助学习者区分其主要特征。相反,当学习者收到的教学解释仅提供问题的解决方案或现象的表面特征时,他们可能无法加深理解。因为他们可能忽视解决方案背后的原则或解释现象的基本概念。基于此,

大概念教学的解释机制应呈现出“循环解释”（circular explanation），即每当解释条件成立时，

教师开启教学解释，然后通过判断学生理解程度来决定是否继续进行循环解释。（见图4）

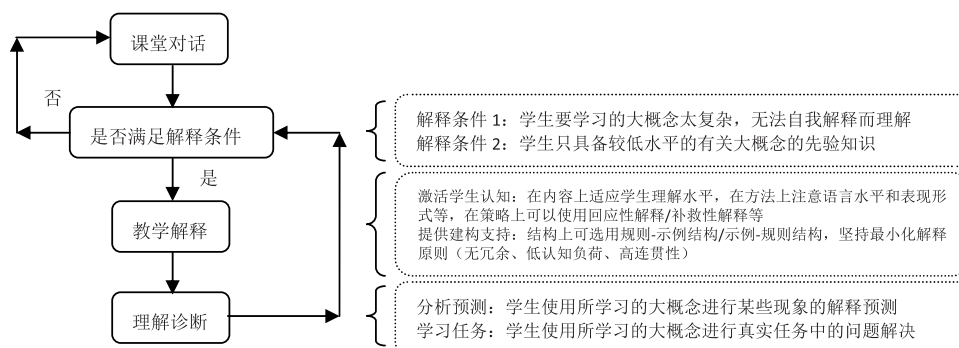


图4 大概念教学的循环解释机制

资料来源：Christoph Kulgemeyer. Towards a framework for effective instructional explanations in science teaching[J]. Studies in Science Education, 2019(3):1-31.

### 三、结语

核心素养时代的教学，面对的是人与世界这一宏大命题下的整体性变革，超越了以往对教学方式以及教学内容的零散式革新。在不断地思考、尝试与探索中，国内外诸多学者将目光集中在大概念教学上，指出大概念教学的过程是教师引导学生追寻与理解意义的过程。倘若学生没能获得对于外部世界意义性的理解或者进行理解的方法，那么教学活动也只是一系列文字、语言以及动作在特定时空内的集合。大概念教学的逻辑框架在认识论上为教师提供了认识大概念教学的思维方式，在学习论上成为教师研究大概念教学的组织工具，在价值论上承担了引发教师思考、重塑大概念教学的重要功能，值得广大教育研究者深入探讨以及一线教师实践改进。

#### 参考文献：

[1] 郭元祥. 知识的性质、结构与深度教学[J]. 课程·教材·教法, 2009(11): 17-23.  
[2] PERNILLA N. From lesson plan to new comprehension: exploring student teachers' pedagogical reasoning in learning about teaching[J]. European Journal of Teacher Education, 2009(3): 239-258.  
[3] LEE S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform[J]. Harvard Educational Review, 1987(1): 1-22.

[4] STEPHEN K, DEBRA P, IAN M, JOHN L, LUCY R. Exploring routes to engagement: an aspect of the pedagogical reasoning of expert teachers[J]. Conexão Ciência, 2017(12): 278-283.  
[5] WILLIAMSON M, LOWENBERG B, CHAR A. Why staying one chapter ahead doesn't really work: subject-specific pedagogy[C]// Reynold M, Knowledge base for beginning teachers[M]. New York: Pergamon, 1989: 193-205.  
[6] 林晓雯. 中学教师教学内容知识的诠释性研究[J]. 台湾屏东师院学报, 1994(9): 263-290.  
[7] 陈志辉, 孙虎, 周芳芳. 上海七年级学生“平行”概念表征与转译的调查研究——基于数学核心素养的视角[J]. 数学教育学报, 2019(01): 37-42.  
[8] 夏永红, 李建会. 人工智能的框架问题及其解决策略[J]. 自然辩证法研究, 2018(05): 3-9.  
[9] HELEN W, JENNY M. What makes an exemplary teacher of science? the teachers' perspective[J]. School Science Review, 2011(93): 115-119.  
[10] JORG W, ALEXANDER R. Why instructional explanations often do not work: a framework for understanding the effectiveness of instructional explanations[J]. Educational Psychologist, 2008(1): 49-64.  
[11] GAEL L. Weaving instructional explanations in history[J]. British Journal of Educational Psychology, 2011(1): 46-74.  
[12] CHRISTOPH K. Towards a framework for effective instructional explanations in science teaching[J]. Studies in Science Education, 2019(3): 1-31.

(下转第87页)

## Current Situation, Hot Spots and Review of International Research on Differentiated Instruction —— Analysis Literature Based on WOS Database

BI Meijie<sup>1</sup>, HUANG Honglin<sup>2</sup>

(1. The Department of Educational Science, Virje Universiteit Brussel, Brussels 1050;  
2. Fujian Institute of Education, Fuzhou Fujian 350025)

**Abstract** : In the context of Western multiculturalism and the increasing demand of inclusive education, there is a growing interest in differentiated instruction (DI) that meets the learning needs of students with different characteristics. This paper uses CiteSpace software to analyze the international journal literature on DI from the core database of Web of Science and draws the knowledge maps. The results showed that existing researches focused on student diversity, DI theories, classroom organization strategies, DI implementation effects, influencing factors and so on. From 2018 on, researchers began to focus on teachers' understanding of DI, enriching their professional training, and enhancing their ability to DI. Analyzing the hot spots in the field over the recent six decades, we found that DI has been pursuing the intrinsic values of harmony and holistic development of everyone and it advocates the role of students as learning subjects and teachers as teaching leaders. However, in the future, research on DI needs to be strengthened in the term of analyzing students' understanding and perceptions of DI.

**Key words** : differentiated instruction; multiculturalism; classroom instructions; student diversity

责任编辑:曾晓洁

.....  
(上接第77页)

## Reasoning-Representation-Explanation: Constructing a Logical Framework for Teachers' Big Idea Teaching

LI Gang

(Faculty of Education ,Northeast Normal University ,Changchun Jilin 130024)

**Abstract** : Organizing teaching implementation around big concepts is an important trend of current curriculum teaching reform in my country. The core concept of large-concept teaching mainly includes two aspects, one is to promote students' structured thinking and ability transfer, and the other is to promote teachers' overall grasp and deep connection. The logical framework for teachers to conduct large-concept teaching includes three parts: teaching reasoning, teaching representation and teaching explanation. First, the scientific construction of large-concept teaching is completed through pinball reasoning, and secondly, the large-concept teaching is achieved through multiple representation Logical presentation, and finally, the hierarchical transformation of large concept teaching is arrived through circular explanation.

**Key words** : big idea teaching; pedagogical reasoning; pedagogical representation; pedagogical explanation

责任编辑:曾晓洁