DOI:10.19789/j.1004-9398.2017.04.008

我国理科领域问题的教学思想渊源与启示*

胡扬洋[1,2]

(1. 首都师范大学教育学院,北京 100048; 2. 俄亥俄州立大学物理系,哥伦布 43210)

摘 要

对我国理科领域问题的研究需要研究范式的聚焦. 材料信息题、原始物理问题以及本原性数学问题是我国历史上出现的三类理科领域问题. 三类问题体现了鲜明的学科性、思想的发展性,以及实践的针对性. 未来研究应深化跨学科与比较学科教学研究的范式意识,坚持内生性的理科领域问题教学研究,并强化理科领域问题研究的实践针对性.

关键词: 理科教学,教学思想,材料信息题,原始物理问题,本原性数学问题.
中图分类号: G427

1 对我国理科领域问题研究的聚焦

何为我国"理科领域问题"? 它又何以进入研究视野? 这些问题需通过以下路径给予聚焦和解答.

1.1 从学科领域知识研究到学科领域问题研究

对我国理科教学的研究无疑需要运用一定的理论工具并采用恰当的分析方式. 因此,心理学知识与方法的运用已在较早时期被引入理科教学研究. 在接受心理学研究成果滋养的同时,理科教学研究也不免会反映心理学研究范式的转变,甚至受限于其范式的固有局限. 当前,心理学界"学科领域知识"的研究已取得重要成果,值得理科教学积极借鉴. 所谓"学科领域知识",是指"学生所拥有的关于某个特定学科范围内的所有知识,是关于某一学科中那些具有一定相关性、逻辑性、操作性的知识按其知识属性、认知特性而加以组织形成的知识组块和认知操作图式"[1]. 学生在学习一定的学科时,不仅会面对学科领域的知识,还会面对学科领域的问题. 因此,"学科领域问题"可被界定为: 学生所拥有的关于某一特定学科范围内的所有问题,此类问题受到该学科知识、方法与结构等因素的制约和影响. 例如在中小学数学、物理、化学等理科教学中,课堂、作业、考试出现的学科问题,都是"理科领域问题". "学科领域问题"概念的提出不仅明确了研究的意义与价值,而且将研究对象与学科研究意义上的"学科问题"有效区分. 理科领域问题自然也属于学科领域问题.

1.2 从知识贫乏领域问题到知识丰富领域问题

学科领域问题之所以受到重视,还缘于当前心理学对问题解决的研究已由"知识贫乏领域"转至"知识丰富领域". 邓铸指出 "知识丰富领域问题的研究更具有生态意义与实践价值,因为我们在生活、工作和学习中遇到的几乎都属于知识丰富领域问题". "在学科教学中,我们宜在一定的专业背景中训练学生分析问题、解决问题的能力,培养学生在问题解决过程中的自我监控意识与能力. 脱离专门学科而去解决人工问题充其量也只能算是'智力游戏'"[2]. 显然,"学科"作为知识丰富领域,"学科领域问题"也正是知识丰富领域问题. 此类问题解决的心理学研究无疑较知识贫乏领域有更高的复杂程度与实际应用价值. 因为当前中学教学的基本现实是分科教学,各种学科问题解决及其教学都是长期以来的难点,尤其是理科领域问题,更有着复杂的解决机制. 不消说,讲解、练习、考察各种"物理题""数学题"甚至成为理科教学的核心,而如何把握这些问题的解决方案都需要在心理学问题解决研究转向的背景下深化探索.

收稿日期: 2016-08-31
* 首都师范大学 2015 年博士研究生"学术创新与优秀学位论文培育计划"资助项目.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

1.3 开展跨学科与比较学科的领域问题教学研究

学科教学研究作为我国教育研究中的一个重要传统,曾为我国的教育发展做出过重要贡献. 当前,学科教育(教学)的研究已迎来新的发展机遇,并取得了诸多新的研究成果. 进一步的研究则应运用历史学的研究方法,细致梳理我国学科教学的思想史[3]. 这意在发掘我国学科教学的微观思想历程,进而促进当前课程教学改革的稳健性与理智性. 与此同时,还应开展跨学科与比较学科教学的研究,即促进不同学科教学思想的比较、沟通与借鉴. 由此实现对基础教育中各学科更为清晰的认知,以及对各学科育人功能的有效把握,从而促进学科间的匹配性. 分科教学是基础教育阶段的基本现实,而学生往往需要在一天内在多门学科间频繁切换,这一现实带来的教育影响是什么?长期以来显然未能得到有效关注. 正是缘此,跨学科与比较学科的教学研究成为关键性的必举. 这种研究亦为理科领域问题的教学研究提供了良好的视角. 在诸多学科中,理科各学科具有现代意义上最典型的"学科"特征,因此,对理科教学思想的研究更有可能成为重要的突破口.

正是在以上认识的指导下,我国"理科领域问题"的教学思想进入了研究视野. 这一课题的聚焦顺应了心理学的最新研究趋势,并被纳入跨学科与比较学科教学研究的视角下,具有多重研究意义.

2 我国理科领域问题的思想溯源

改革开放至今,我国理科教学中先后出现了材料信息题、原始物理问题以及本原性数学问题三类特殊的学科领域问题,反映了我国本土理科教学的特色与智慧,值得做出系统的梳理与继承. 应该说,任何理科习题也都能反映学科特色,然而这三类问题则更多地反映出了我国学科教学的思想内涵,并且这些问题类型也都是为改进传统习题的缺点而提出的,具有强烈的实践针对性.

2.1 材料信息题:弥补习题的低信息负载

20 世纪 90 年代至 21 世纪初,在高考化学、中考物理等理科考试中相继出现了各类"信息题",如有称"材料信息题""信息给予题"等. 这类问题都表现出相对一致的特征,即题干中信息容量的扩大. 对这类问题的教学研究随即产生. 表 1 是理科各学科教学研究对本学科"信息题"内涵的表述.

表 1 理科学科教学研究对信息题的内涵表述

学科	"信息题"名称	内 涵
数学	信息题	要求学生利用题设中给定的信息来直观判断或者运用题设中规定的运算法则进行求解[4]
物理	材料信息题、信息给予题	题目先介绍一些学生不知道的信息或者没有学过的知识,让学生用这些信息或知识结合已学过的物理规律和知识解决题目提出的问题[5]
化学	信息给予题、新信息题	题干中提供化学新信息,考生利用已掌握的化学基础知识和基本技能,经过现场阅读和一系列思维活动解决新问题获得题解的一类试题. 这里的化学新信息包括最新化学科技成果和中学化学教材中未介绍的化学知识[6]
生物	信息题	题目提供一定的新信息,根据新的信息并结合生物学的知识回答有关问题[7]
地理	材料分析题	通过几组文字、图表资料设置情境,让学生去分析材料,结合已有的地理学知识,回答题目所提出的问题[8]

归结起来,"信息题"体现出以下特点:①各学科均指出信息题含有"新的信息"②物理、化学学科强调了信息题中会出现新的学科知识③除数学外,物理、化学、生物、地理信息题都需要结合已有的学科知识④数学信息题提供的是新的运算法则,体现了数学学科鲜明的抽象化、形式化特征.

例如 2016 年北京高考题,就有如下的材料信息题:

雾霾天气是对大气中各种悬浮颗粒物含量超标的笼统表述,是特定气候条件与人类活动相互作用的结果. 雾霾中,各种悬浮颗粒物形状不规则,但可视为密度相同、直径不同的球体,并用 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 分别表示直径小于或等于 10 μm、2.5 μm 的颗粒物(PM 是颗粒物的英文缩写).

某科研机构对北京地区的检测结果表明,在静稳的雾霾天气中,近地面高度百米的范围内,PM_{10} 的浓度随高度的增加略有减小,大于 PM_{10} 的大悬浮颗粒物的浓度随高度的增加明显减小,且两种浓度分布基本不随时间变化.

据此材料,以下叙述正确的是(　　)

A. PM_{10} 表示直径小于或等于 1.0×10^{-6} m 的悬浮颗粒物

B. PM_{10} 受到的空气分子作用力的合力始终大于其受到的重力

C. PM_{10} 和大悬浮颗粒物都在做布朗运动

D. $PM_{2.5}$ 浓度随高度的增加逐渐增大

总体而言,各种材料信息题的解决较传统习题需要更多的分析、理解能力以及很强的模型化能力,因此对习题教学是较大的突破. 然而缺点是大部分信息题在各类考试中出现,一旦命题操作不当,容易

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

导致难度、区分度失控. 这亦是“材料信息”本身局限性的反映. 因为适合学科教学领域命题的“信息”本来就是可遇而不可求的. 此外,整体而言,材料信息题研究的自觉性、超越性均显不足.

2.2　原始物理问题: 矫治习题的片面能力卷入

在物理学科中,世纪之交至今,“原始物理问题”的提出与系列研究取得了重要成果,不仅在化学、生物等学科得到了迁移,更成为我国理科领域问题研究的重要突破. “原始物理问题”的提出始于我国著名物理教育家赵凯华先生. 邢红军等研究者则在心理学的研究范式下将其发展为系统的理论与实践体系. 如今,原始物理问题已在一线教学领域取得极大影响. 如表 2 所示,“原始物理问题”的内涵表述经历了一个发展历程.

表 2　对原始物理问题的内涵表述演变

研究者	表　述
赵凯华	在我们的教学中,同一问题,既可以把原始的物理问题提给学生(有时可以同时给一些提示,或通过一系列小问题引导学生去思考解决整个问题的途径) ; 也可以由教师把物理问题分解或抽象成一定的数学模型后再提交给学生. 习惯于解后一类问题的学生,在遇到前一类问题时,往往会不知所措 [9]
于克明	自然界及生活、生产、科研中客观存在的,未被加工的物理问题 [10]
邢红军	对自然界及社会生活、生产中客观存在、能够反映物理概念、规律本质且尚未加工的物理现象的描述 [11]
周武雷	狭义而言,指基于对自然界及社会生活中客观存在的、未被加工的物理现象的观察,而产生的对现象背后自然本因的疑问,具有思辨性特点,其回答可解释物理现象、揭示事物的内在规律. 广义而言,泛指社会生活中,人类预期要达到某种目的,要得到想要的某种结果而需要如何应用物理规律的问题,属于实际应用性问题的范畴,这也即是相对于一般习题而言的实际问题,亦可称为习题的原型问题 [12]

分析可见,对原始物理问题的理解经历了从经验到理论,再到理论分类的进程,表现了研究的深入. 一种结构关系图最能体现原始物理问题的内涵,如图 1 所示 [11] .

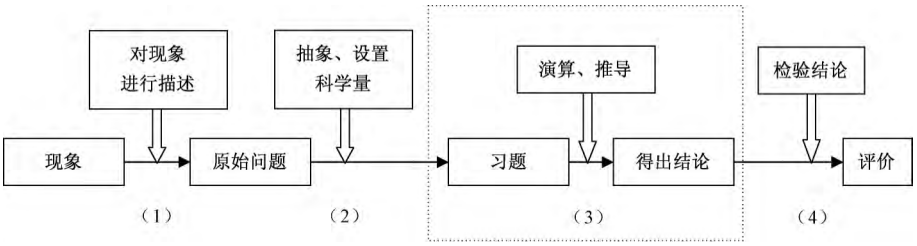


图 1　原始物理问题与习题关系图

传统的习题局限于图中的虚线框内,缺失了从物理现象出发,聚焦问题、建立模型、设置物理量等原始问题的特有心理表征,因此教育功能极为有限. 具体而言,习题在能力要素中,明显缺失了抽象概括思维、直觉思维、判断思维以及运用学科方法能力的训练,这都需要“生态化”的原始物理问题加以弥补.

例如,典型的原始物理问题: 地球周围被一层很厚的空气包围着,一直延伸到几千千米的高空,这个空气层叫大气层. 在大气层里,越靠近地面空气越稠密,越到高空空气越稀薄. 请推导出一个表达地球大气层重量的表达式.

典型的习题: 地球周围被一层很厚的空气包围着,范围一直延伸到几千千米的高空,这个空气层叫大气层. 在大气层里,越靠近地面空气越稠密,越靠近高空空气越稀薄. 若地面附近大气压强为 1×10^5 Pa,地球的半径为 6 400 km,请计算出地球大气层的重量 [13] .

可以说,对原始物理问题的研究体现了我国理科领域问题研究者的理论自觉,在原始问题的“透镜”下,传统习题的弊端被更为确切而深刻地揭示出来并得以补救.

2.3　本原性数学问题: 超越习题的意义激活不足

在数学学科教学中,“本原性数学问题”的提出与研究引人瞩目,并逐渐迁移到了其他理科领域问题的研究. 如表 3 所示,是“本原性数学问题”概念表述的变化. “本原性数学问题”的提出极具生成性与现实针对性,其针对的是国内外数学教学中大量呈现技巧性问题与“情景包装”问题的状况. 正如顾泠沅先生指出 “用本原性数学问题驱动教师的课堂教学,就是要超越技巧、关注情境与数学本质的联系” [14] .

例如,典型的本原性数学问题: 在直角坐标系中,为什么把“直线上的一个定点以及它的倾斜角”

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

作为确定一条直线的几何要素,而不是沿用平面几何中“两点确定唯一一条直线.”[17]

“本原性数学问题”的提出与研究前所未有地关注了学科内涵本身与学生的心理状态,并且将这两方面密切联系. 本原性数学问题作为学生对数学学科原初意义的追问,对其概括和研究具有重要的价值,代表了我国理科领域问题研究的高水平.

表 3 本原性数学问题概念流变

研究者	表 述
杨玉东	哲学中对“本原性”的思考表现为一种刨根问底的探询精神,始终把理解世界的“终极存在”“始基”“初限”或构成世界的“元素”作为哲学研究中的第一问题. 借用于数学教育研究领域,“本原性数学问题”就表现为在数学教学中把某个数学问题的“根源”或“基本构成”作为思考的第一问题[14]
杨玉东,徐文彬	“本原性数学问题”意指在数学教学中把某个数学问题的“要素”或“基本构成”作为思考的第一问题. 这里的“本原性”是教学法意义下的“本原性”,意味着要考虑对学生而言,什么是某个数学问题最为根本的、本质的、基本的要素或构成. 因此,它不一定是某一数学分支学科或分支领域发展史上推动该数学分支学科或该数学分支领域进步、发展的“原初性问题”,也不一定是数学科学哲学家们逻辑建构起来的“数学科学发现的逻辑问题”[15]
徐文彬	“本原性学科问题”是课堂教学中师生互动、自然生成的“原发性”问题. 这里的“本原性问题”是教学法意义上的“本原性问题”——要考虑对师生尤其是学生而言,什么是某学科教学主题中最为原始、朴素、本质的观念、思想和方法[16]

3 三类理科领域问题的比较与反思

在跨学科与比较学科教学研究的视角下,以上三类理科领域问题的教学思想可以在新的研究平台上展开探讨.

3.1 三类理科领域问题体现了鲜明的学科性

以上三类理科领域问题及其教学思想都体现了鲜明的学科特征. 例如材料信息题往往需要呈现新的学科知识,而原始物理问题与本原性数学问题更是时刻没有脱离学科而存在. 具体而言,原始物理问题教学的提出,强调了“从物理现象出发”,即给学生生态化的现象描述,并让他们自己建立模型,自助设置物理量. 如果将物理学理解为“范式”,那么原始物理问题更能训练与考察学生“鉴别范式”“进入范式”的能力. 事实上,“范式哲学”的提出正是著名科学史家托马斯·库恩对物理学发展史研究后的产物[18]. 该学说说明,科学革命(发展)并非单纯是科学本身的问题,更是一种心理学问题与社会学问题. 所以,“进入范式”需要的不单纯是逻辑思维能力,更需要对物理学本身的审美能力、亲和能力、鉴赏能力的导引. 这些更多是非理性的能力,也可被认为是某人是否真正“适合”学物理的关键. 毕竟原始物理问题的解决者从现象中表征出的是物理问题,而非别的学科问题.

至于本原性数学问题,则深刻地反映了数学学科严密的逻辑体系以及文化内涵. 在西方国家的学科体系下,逻辑学甚至是数学的一个下设学科. 数学不能被认为是运算规则的体系,而是一个四通八达的文化桥梁. 此外,本原性数学问题之所以唯一的注重了教学中的生成性,亦存在数学文化的原因. 在希腊文化中,数学就被认为是“能教能学的学问”,数学与人性之本连为一体,可以帮助人理性的发展.

3.2 三类理科领域问题体现了思想的发展性

如前所述,理科领域问题的聚焦与研究均离不开心理学研究成果与方法的运用,这在原始物理问题的研究中得到了鲜明的体现. 事实上,在心理学的视角下,“问题”与“习题”有截然的区别,只有“原始”的,才能称为“问题”. 然而材料信息题也并非没有心理学研究思想的影响. 在很大程度上,材料信息题的产生可视为心理学信息加工理论与范式下的产物. 由此,大量呈现信息,并要求解题者对信息进行有效“加工”,就成为解决此类问题内在的逻辑. 然而,原始物理问题依托的“心理学生态化”理论背景则正是对传统信息加工理论的扬弃. 信息加工理论虽然展现出一定的有效性,然而其基本的理论预设将人脑类比为计算机处理信息系统,因此该预设存在固有的局限. 对此,心理学生态化的思潮则要求在真实的环境下展开研究,拥有更强的效度[19].

本原性数学问题的研究,则在根源上就超越了心理学的研究范式,从而与人本原的意识体验、意义追求联系起来,彰显了浓厚的现象学意蕴. “现象学教育学”以现象学的方法研究教育及其实践,关注教育者与受教育者本有的意向性,关注教育、教学活动中师生体验与意识的发生,其“悬置先见”“还原”“意识构成”等方法都为教育实践提供了重要的启示[20]. 本原性数学问题所意在联系与激活的,正是学习者意识深层的“原初意义”. 所谓“原初意义”,是整个文化世界的全部形态,是其“最初据以出现——必然据以出现的”. “正是按照这种意义”,它们“在过去生成,并且从那时起,在

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

数千年间作为传统而存在,而且现在对于我们来说,仍然以生动的继续起作用的形式存在着". "原初意义对于每一认识的发生具有逻辑的在先关系,认识的获得物据此产生出来而不是相反"[21],并且"原初意义"概念,正是现象学家胡塞尔在其名著《几何学的起源》中提出的. 如是观之,本原性问题之所以能够在数学学科教学中提出,有着更为深刻的必然. 总体而言,从材料信息题到本原性数学问题,我国理科教育研究者从被动应对到主动建构,再到触及理性文化并寻求人性本原,其研究经验宝贵且值得继承与发扬.

3.3　三类理科领域问题体现了实践的针对性

如前所述,三类理科领域问题都较传统习题做出了不同程度与取向的超越,展现了我国学科教育研究者的本土意识和理论自觉. 传统习题更多训练了逻辑思维与分析思维,而信息题则对分析思维提出了更高的要求. 进一步,原始物理问题增加了对直觉思维、抽象概括思维的卷入. 心理学研究认为,概括是思维培养的基础[22]. 至于本原性数学问题,如前所述,则针对的是现实中大量"技巧展示课"和"情境包装题".

以上讨论带来的启示在于,只有针对教学现实,并提出引导性的理论才堪称有历史感的教学思想. 并且教学思想所针对的学科教学问题应当是那些"老大难"问题,即应具有普遍性与历史穿透力.

若进一步聚焦实践针对性,未来对三种理科领域问题的研究与应用应及时洞察材料信息题的固有局限,并进一步发掘与发挥原始物理问题与本原性数学问题的研究与应用价值. 毕竟材料信息题在理论设计上存在先天的局限,导致其对分析思维、逻辑思维着力过多,而缺失了整体思维、非逻辑思维以及意义激活的考量. 这一举措亦是对时代文化从"信息文化"向"人本文化"变迁的顺应.

4　研究启示与展望

4.1　深化跨学科与比较学科教学研究的范式意识

我国跨学科与比较学科教学研究作为一个正在发展并有极大潜力的领域,进一步探索需保有范式意识,即坚守学科教学的基本出发点、基本范畴和基本逻辑. 惟其如此,才能不断深入与聚焦,从而取得有价值的成果. 我国理科领域问题的研究一度受到一般心理学"结构不良问题(劣构问题)"研究观点的影响,甚至有人认为"原始物理问题""本原性问题"就是结构不良问题,因此没有专门研究的必要. 然而,即使认为这些问题是结构不良问题,否定它们的研究价值则在实际上犯了以"一般"否定"特殊"的错误. 很多情况下,教学中正是过多地强调了"一般",才导致了学科特色大量流失. 例如物理教学领域,还存在一类"费米问题",与原始物理问题一样,都体现了鲜明的学科特色,无法被简单地归入"结构不良问题". 更进一步说,劣构问题属于初始状态、目标状态和算子中至少有一个没有明确界定的问题[23]. 以上讨论的三类理科领域问题貌似都属于劣构问题,然而判断的前提是坚持劣构问题的认知心理学研究范式. 然而须知,根据库恩的学说,"范式"具有"不可通约性". 所以,理科领域问题应对研究范式保持足够的反省,实际研究中应运用一种思想史的研究方法.

4.2　坚持内生性的理科领域问题教学研究

我国三种理科领域问题的提出与研究,重要的经验是坚持自下而上的研究路径,即由本学科自身实际出发,提出针对性的思想. 对理科领域问题的继续研究就应避免学科间的随意迁移与简单套用. 此外,还应避免单纯的试图构建各学科"大一统"的问题分类与包容框架,这会消融各学科教学的特殊性. 应该说,当前我国理科领域问题的丰富性仍然不强,在以上三类之外,尚未出现更多体现学科特色的问题类型. 这或许是造成我国理科教学一个时期内徘徊不进的一种原因.

以上研究历程体现了坚持内生性研究优势. 通过比较研究可见,理科领域问题不仅包括对信息的分析和加工,更有对能力的完整卷入,在根本上,则是整个西方理性文化的反映. 所谓"理科",正是近代以来西方理性文化与理性精神的载体. 深化内生性的理科领域问题研究应在不断激活学科教学思想智慧的同时,发展三类理科领域问题的理论与应用. 跨学科与比较学科教学的研究为此提供了必要的促进,未来可在各学科内部细化各理科领域问题的分类,从而促使研究的深入. 更为重要的是,发展出更多体现学科特征的新题型.

还需指出,内生性的研究并非排除学科间的迁移与借鉴. 例如,生物、化学、数学等学科并非不需要"原始问题",而物理学科也并非不需要本学科的"本原性问题",只是需要明晰特色与主次. 实际上,通过跨学科与比较学科教学的研究促进研究成果的借鉴正是这一研究视角的优势.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

4.3 强化理科领域问题研究的实践针对性

如前所述,对各学科教学问题的有效针对是三类理科领域问题生命力的源泉. 当前的教育工作者不应停留、迷恋"习题教学"的"舒适区",忘却了"超越习题"的学术纲领,而是应进一步强化并发展这种现实针对性. 近来,人民教育出版社数学编审章建跃指出:"对于'本原性问题',我国数学教育界有过讨论,且有很好的成果. 可惜,这些成果并没有引起中学数学教学实践的重视. 究其原因,一是有些讨论过于纠缠'什么是本原性问题',以'希尔伯特 23 个问题''数学的逻辑基础''线段的不可公度性''几何的相容性'等为'本原性问题的标杆',这是高深的哲学问题,一线教师不太感兴趣;二是没有从'中学数学内容的实质性理解'的角度进行阐释,因此一线教师感到'不解渴'"[17]. 这一论述无疑是对实践针对性的强调. 而原始物理问题的实践应用也很难说取得了可观进展. 其实,理科领域问题的研究应该在理论研究与实践研究之间取得必要的平衡,而必要的学科间比较研究也能够成为一种平衡各学科教学思想的方式.

通过组织多样化的解题竞赛来发挥我国理科领域问题对理科教学实践的影响是一种较好的方式. 例如可以以地区、学校、年级等为单位,开展"原始物理问题竞赛""费米问题竞赛""数学本原性问题"等专门的竞赛形式,以拓展师生的视野、活化教学思想、促进教学行为的改进与课程教学改革. 在理科竞赛日益功利化的大背景下,开展此类基于教学方式改革的竞赛有着特殊意义. 应该说,近二十余年来,学科教学竞赛与学科教学研究领域互动的缺失,是导致教学功利化的一大原因.

当前的理科教学现实对理科领域问题的研究提出了新要求. 在"青年物理学家锦标赛""AP""IB""A-Level"等竞赛和课程的影响下,理科领域问题需要开拓新的研究视野. 首先,研究应淡化学科领域问题教学与实验教学、习题教学、知识教学等的区隔,从而体现研究的开放性与整体性;其次,还应探索体现文化品性的理科领域问题教学. 当前,越来越多的学生会产生"学物理有什么用?""数学是否应退出高考?"等令教师"挠头"的问题,对这些问题的有效回答已然需要对学科文化的深刻理解. 本原性问题研究已然触及了这一层面,需要被进一步探索. 总之,应着力开发具有深厚文化品性、思想品性、价值品性的学科领域问题,它们应综合已有问题所有的优点并表现得更加优秀.

参 考 文 献

[1] 蔡笑岳,何伯锋. 学科领域知识的研究与教学——当代领域知识研究及其教学迁移[J]. 华东师范大学学报:教育科学版,2010,28(2):43-51.

[2] 邓铸. 知识丰富领域问题表征与解决策略[J]. 宁波大学学报:教育科学版,2002,24(1):32-36.

[3] 胡扬洋. 我国"学科教育学"的浮沉与启示[J]. 中国教育科学,2016(1):183-236.

[4] 杨文举. 浅谈高考数学信息题[J]. 考试:双语读写,1999(4):39.

[5] 贾保成,任虹. 信息解码凸现真实——巧解高考物理信息题[J]. 求学,2001(3):48-49.

[6] 江家发,阎蒙钢. 对高考化学新信息题的两点认识[J]. 考试:高考英语版,1994(5):25-27.

[7] 苏荣杰. 生物信息题例析[J]. 中学生物教学,1997(6):35.

[8] 应飞建. 地理材料题的分析与研究[J]. 丽水师范专科学校学报,2004,26(3):109-111.

[9] 林纯镇,吴崇试. 我国赴美物理研究生考试历届试题集解(1980—1984)[M]. 北京:高等教育出版社,1985.

[10] 于克明. 谈"原始问题"与能力培养[J]. 大学物理,1997(5):45-47.

[11] 邢红军,刘利. 物理教学促进中学生思维品质的发展研究[J]. 课程·教材·教法,2013(7):97-102.

[12] 周武雷,蔡托,潘晓慧. 基于原始物理问题的大学物理教学实践[J]. 大学物理,2010,29(6):43-48.

[13] 宗先汉. 初中生解决原始物理问题与物理习题的比较研究[D]. 北京:首都师范大学,2016.

[14] 杨玉东. "本原性数学问题驱动课堂教学"的比较研究[D]. 上海:华东师范大学,2004.

[15] 杨玉东,徐文彬. 论课堂教学中的"本原性数学问题"[J]. 上海教育科研,2005(12):58-60.

[16] 徐文彬. 本原性学科问题驱动课堂教学的理论与实践[J]. 教育理论与实践,2007(12):38-40.

[17] 章建跃. 本原性问题与数学素养[J]. 中小学数学:高中版,2015(5):F0004.

[18] 托马斯·库恩. 必要的张力:科学的传统和变革论文选[M]. 范岱年,纪树立,译. 北京:北京大学出版社,2004.

[19] 朱丽. 近 50 年来发展心理学生态化研究的回顾与前瞻[J]. 心理科学,2005(4):922-925.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

[20] 宁虹. 教育的实践哲学——现象学教育学理论建构的一个探索 [J]. 教育研究,2007(7):8 – 15.
[21] 宁虹. 教育的发生: 结构与形态——发生现象学的教育启示 [J]. 教育研究,2014(1):20 – 27.
[22] 林崇德. 学习与发展 [M]. 北京: 北京师范大学出版社,2011.
[23] 杨承印,杨宝,杨帆. "结构不良问题": 中学理科教材不应忽视的问题构造取向 [J]. 湖南师范大学教育科学学报,2013(5):17 – 20.

The Origin and Enlightenment of the Teaching Thought of the Science Field Problems in Our Country

Hu Yangyang[1,2]

(1. College of Education, Capital Normal University, Beijing 100048; 2. Department of Physics, Ohio State University, Columbus 43210)

Abstract

The research on the problem of science field in our country needs the focus on research paradigm. Material information problem, the original physical problem and the primitive mathematics problem are the three kinds of science field problems in the history of our country. Three kinds of problems show the distinct characteristics of the subject, the development of ideas, as well as the clear aim for practice. In the future, we should deepen the research on the paradigm consciousness of interdisciplinary and comparative discipline teaching, adhere to the inherent nature of science field of teaching research, and strengthen the practical research of the field of science.

Key words: science teaching, teaching thought, material information problem, original physics problem, primitive mathematics problem.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net