

皮亚杰理论引入我国物理教学的思想历程与启示*

童大振¹ 胡扬洋²

(1. 首都师范大学教师教育学院, 北京 100048; 2. 天津师范大学教师教育学院, 天津 300387)

摘要:皮亚杰理论引入我国物理教学大体可分为 2 个阶段, 改革开放后从倡导到融合阶段和“新课改”时期的争议与反思阶段. 通过梳理皮亚杰理论引入我国物理教学的脉络, 反思引入过程中存在对“建构主义”“教育重演论”等问题的争议, 澄清对皮亚杰理论的误解, 这对皮亚杰理论与我国物理教学的深度融合具有重要意义.

关键词:皮亚杰理论; 物理教学; 建构主义; 教育重演论; 教学模式

中图分类号:G633.7

DOI:10.19789/j.1004-9398.2020.01.015

0 引言

皮亚杰(Jean Piaget, 1896—1980 年)是瑞士心理学家和哲学家. 皮亚杰根据 50 多年来对儿童的调查研究, 形成了体系完备的皮亚杰理论. 我国教育学、心理学界较早介绍了皮亚杰理论, 并对教育学术、教育实践以及教育工作者的知识结构产生了普遍而深刻的影响. 然而, 长期未被关注与厘清的是皮亚杰理论对我国物理教学思想影响的一条线索. 这一线索之所以重要, 不仅在于皮亚杰理论对我国物理教学实际影响的深入与密切, 还在于皮亚杰理论内涵本身与科学教育的密切关系. 皮亚杰理论对国际科学教育的影响是持续的. 在这一背景下, 梳理皮亚杰理论引入我国物理教学思想的脉络与成就, 进而开拓新的发展境界, 就成为一个必要的课题.

1 改革开放后皮亚杰理论引入我国物理教学的历程

20 世纪六七十年代, 国内外的物理教育工作者已不满足于只对物理教学规律的探讨与掌握, 而要求进一步探究这些教学规律的微观机理, 这就必然要涉及到心理学领域. “因为教学中的很多问题, 不

从学习者的学习心理上进行探究, 问题的本质和症结就很难抓住, 研究工作就很难深入^[1]”, 当时, 皮亚杰理论在国外的教育研究中已取得显著成效, 这对我国物理教学有较大的启发作用.

1.1 皮亚杰理论在我国物理教学领域的初步引入

1981 年谢贤群^[2]在论述中学物理教学中如何培养学生的思维能力时指出: “要把握住思维发展的阶段和特点” “根据皮亚杰的认知发展阶段论, 人的思维发展是由具体到抽象, 由形象思维过渡到抽象思维.” 1982 年 7 月, 时任人民教育出版社物理室主任、副总编辑雷树人^[3]提出: “要根据学生的智力发展水平来考虑教学内容的深广度. 国外比较推崇皮亚杰的‘儿童智力发展的阶段’理论, 并且具体地把这个理论用到各学科的教学工作中, 取得了一些成果. 我们在这方面开展的研究工作不多, 实际问题往往还是靠经验摸索着去解决. 我希望有经验的教师和各级教研人员能大力开展对学生智力发展情况的深入细致地研究, 并希望我们的教育学家、心理学家能在这上面给我们更多的指导和帮助.” 这些声音都为皮亚杰理论引入我国物理教学做出了有力的倡导.

1990 年由张晋梗^[4]编写的《皮亚杰理论与物理教学》是第一部系统地将皮亚杰理论引介到我国物理教学的著作. 本书从理论和实践 2 个方面将皮亚杰理论及其在理科教育中的应用引介到我国物理教学. 这为皮亚杰理论在中国物理教学领域生根发

芽播下了种子,对提升我国物理教学质量具有重要启发意义。

第一梳理了皮亚杰理论的发展脉络。皮亚杰最开始了解儿童用的方法是“诊断法”,由于这种方法不能进行大规模测试,存在先天不足。1965 年出现了“集体笔试”测学生运算模式的方法。1978 年,美国著名理科教育家安东·劳森借鉴前人的方法:给学生发一套较完整的、能测各种运算模式的测试题,并且给学生口头念测试题并演示必要的有关现象。他快速、可靠地测试出大量学生的运算模式,效果与诊断法所得结果一致。接着,书中介绍了美国著名理科教育家卡普斯、劳森、沃尔曼等人对运算模式进行的分类;进而介绍了美国理科教学和思维发展讨论会对学生运算模式进行鉴别的实例。最后,为了使皮亚杰理论能够深入融入物理课程,需要对物理概念和物理教科书的内容有科学标准来评价和鉴别,作者把物理概念分为具体概念和形式概念。具体概念如导体等物理概念,可以使用具体运算模式,从直接经验中引伸出来。形式概念如压强、势能等物理概念,需要形式运算模式。此外,又把物理教科书中的内容分为具体知识内容和形式知识内容。

第二系统介绍了美国加利福尼亚大学的罗伯特·卡普勒斯教授根据皮亚杰的心理功能模式制定的“学习循环”教学模式及其应用实例与建议。该模式的中心概念是运算模式的变换或转化。“学习循环”教学模式包括 3 个阶段:探究、概念引入、概念应用,各阶段与皮亚杰心理功能模型有对应的关系。

1.2 发展基于皮亚杰理论的物理教学模式

以皮亚杰理论为基础的物理教学模式被引介到我国物理教学后,我国物理教育工作者在吸收的基础上也取得了一些新成果,对改进我国物理教学方法起到了重要促进作用。苏刚和张晋梗^[5]以“阿基米德定律”为课题做了“学习循环”教学实验,对学生进行测试并取得了较好的教学效果。张金泉^[6-8]在应用“学习循环”教学模式上也做了一定的研究。在物理概念教学方面,应用“学习循环”的 3 个阶段探究了“比热容”概念;在物理实验教学方面,借助“学习循环”教学模式,设计了“杠杆”“电磁感应现象”2 节实验课;在物理测试方面,分别选取 1 道具体图式运算的测试题和 1 道形式图式运算的测试题进行了分析。

在吸收与应用“学习循环”教学模式之外,我国老一辈物理教育工作者也在尝试探索自己的教学方法或教学模式。“物理教学中的引导式探索方式”就是一个尝试^[9]。其是在教师引导下,以学生自觉、主动进行探索研究为主,辅以其他教学方法(如悬念法、实践法和讲授法等),通过多种教学形式(如观察、实验、阅读和讨论等)使学生在获取知识的同时着重学习探索知识的方法、发展智力、培养横向逆程探索知识的能力及独立进取的意志品格的一种综合教学方式。这种尝试是进步的,但研究者在陈述“引导探索式”教学的理论根据时,却只根据学生的日历年龄确定学生所处的心理发展阶段。当发现 16~19 岁的高中生没有对应的发展阶段时,将其称之为“超形式运算阶段”,从而推测高中生已具有相当程度的假设、推理和设计实验等能力。

张晋梗^[10]提出的认知“内化”是对皮亚杰理论应用于物理教学的又一尝试。文中把皮亚杰的认知“内化”分为:认知自发“内化”和认知自觉“内化”。认知自发“内化”是学生在日常生活中,在正式学习新知之前,对接触到的有关现象产生的感觉、印象。然而,这些感觉、印象是不准确、不全面甚至是错误的。认知的自觉“内化”是学生在高度自觉的状态下,高效地感知客观世界,形成的感觉、表象和概念。这些感觉、表象和概念大多是正确的、全面的。为了突破“自发内化”产生的“错误观念”,文章用“特殊自我调节法”,在学习物理新知之前“破除错误观念”,并在一次破除学生“阿基米德定律”错误观念实验中取得了很好效果。关于认知自觉“内化”,文中则通过对比教学实验证实了它的正确性、全面性。通过实验,得出既要注意学生的认知自觉“内化”,也要注意学生的自觉“外化”(解决问题),才能最大程度地提高教学效果。

1.3 皮亚杰理论与我国物理教学的进一步融合

通过老一辈物理教育工作者的不断探索,皮亚杰理论融入我国物理教学的程度日益加深。两者的紧密联系对促进教学、提高教学质量起到了举足轻重的作用。在这期间,首都师范大学的邢红军教授在“中学生物理认知水平的模糊判别”“建立物理概念、形成物理规律的认知过程”等多方面的研究中取得了重大成就。这些成就对促进皮亚杰理论与我国物理教学的深度融合具有深远意义。

20世纪90年代,邢红军^[10]根据皮亚杰的认知水平发展理论和新皮亚杰学派的研究成果进行命题,对参加第七届全国中学生物理知识竞赛(江西赛区)的49名参赛选手认知水平进行测试.通过“模糊判别法”对测试分数进行处理.进入21世纪后,邢红军指导4名硕士研究生应用皮亚杰理论进行物理认知水平的研究,并形成一定的研究体系.对学生认知水平的研究结果表明^[11-12],无论是初三年级,还是高二年级,学生的认知水平大多仍处于具体运算阶段.这对教师科学地认识学生的认知水平具有指导意义.有研究分别对初高中教学大纲(课程标准)中规定的教学内容对应的认知水平分析,得知初中物理教学内容对应的认知水平大多为具体运算水平,高中物理教学内容对应的认知水平基本为形式运算水平^[13-14].对比统计结果显示,我国中学生的物理认知水平普遍低于教学内容要求的认知水平.

邢红军研究团队对中学物理认知水平(学生认知水平、教学内容认知水平)的研究^[10-14],为教师的因材施教提供了科学依据.教师依据学生认知水平和教学内容认知水平,合理选取教学内容,确定教学目标,选择适当教学方法和教学媒体,使教师科学有效地落实“因材施教”原则,从而更好地促进学生认知发展.

2 “新课程改革”中引入皮亚杰理论的争议与反思

改革开放后,皮亚杰理论引介到我国物理教学领域的过程中,诚然取得了多方面的成就.然而在2001年开始的“新课程改革”中,则引入了皮亚杰理论的一些新面相,亦产生了一些困惑和争议.

2.1 “新课程改革”中关于皮亚杰“建构主义”的争议与反思

进入21世纪,一些新课程理念大力推崇“建构主义”,皮亚杰也被视为一个“建构主义者”.“新课程改革”中的一些理念提倡“知识必须由学生自主建构”,进而要求重建知识、学习、课堂文化等概念.这些观念无疑对我国物理教学的实际产生了巨大冲击,也引起了一些商榷与讨论.“‘新课程理念’与教学认识论分歧的焦点在于:以书本知识为形式的间接经验和理论知识能不能由教师向学生传授,学生到底是如何获得知识的,学生在学校中获得的知識主要是来自教师传授还是来自学生的自主建

构^[15]”.一些激进的“建构主义”试图抛弃或极力弱化教师的讲授,这对于我国传统物理教学 and 实际而言显然是困难的.皮亚杰理论在20世纪八九十年代为我国物理教学带来了滋养,而21世纪后,“建构主义”的皮亚杰却带来了如此残酷的冲击,这一对比不得不引起物理教育者的深思.

事实上,新课程理念对皮亚杰“建构主义”的理解是有偏差的.新课程理念没有认识到“建构”只是认识反映现实的一种方式、一个内在环节,混淆了认识的心理机制与认识过程本身,从而进一步导致对教学认识与智能发展的混淆.此外,新课程理念对“建构”一词的理解也是欠准确的.皮亚杰理论中的“建构”是“造结构”的意思,用来说明“结构”是通过认识主体建造而成的.主体建造的“结构”,实际上指的是主体的智力或智慧.而新课程理念将其理解为知识、经验和技能则违背了皮亚杰建构主义的原意.把皮亚杰“建构主义”的面相引入课改时,如果不能将皮亚杰理论进行准确定位,而对其肆意解读,就必然给基础教育改革带来危害.在深化教育改革的过程中,发展学生的智力是大方向,知识与技能的学习是发展智力的基础,继承性的发展才会少走弯路.

2.2 皮亚杰理论与“教育重演论”的反思

在“新课程改革”中,皮亚杰理论还被蒙上了另一重迷雾并对教学实际产生了影响,这一“迷雾”就是“教育重演论”.事实上,皮亚杰本人还有一部与物理教育极为相关的著作,其中的确阐述了一种“重演论”.皮亚杰和物理学家加西亚在20世纪70年代合著了《心理发生和科学史》^[16]一书,揭示了个体的认知过程与整个人类文明发展过程中的演化阶段是一致的.如儿童关于“运动的传递”给出的解释(这些解释是根据儿童思维的运算产生的)类似于许多思想家(从亚里士多德到比里当和贝内德蒂)对动量做出的解释.如何评估这一“皮亚杰理论”对物理教学可能的影响.

“新课程改革”中,“教育重演论”“建构主义”等理念与“科学探究”这一来自西方的科学教育范畴在主动与被动间耦合起来,在一些实践中要求学生对科学概念、规律的发生过程进行“科学探究”式的重演.这类倾向自然遇到了一些阻力.在历史上,西方早期的教育重演论出现在19世纪末20世纪初,但是到20世纪30年代就销声匿迹了.原因主要在于早期教育重演论者机械、简单地把历史、社会

文化编入课堂教学. 而我国上一轮课改中, 一些“凡课必探究”“探究必重演”等现象也带有这种机械性和简单性.

皮亚杰和加西亚^[16]研究的目的“不是在历史方面的连续性和心理发生分析揭示的连续性之间建立对应关系和强调内容, 而是证明从一个历史时期到下一个历史时期的转变机制类似于从一个心理发生阶段到下一个心理发生阶段的转变机制.” “它只是解决了‘是什么’的问题, 并没有解决教育学所关心的‘怎么办’的问题^[17].” 教育重演论者把皮亚杰和加西亚这一发现生吞活剥式地用于解决我国学生自主性差、动手能力弱等教育问题, 不免存在片面和机械. 在教学论意义上, 正如郭华^[18]指出, 教学要经历“倒过去”和“转回来”的“2 次倒转”过程. “第 1 次倒转”把人类认识的终点作为学生认识的起点, 确认学生个体认识与人类历史总认识相区别的特殊性; “第 2 次倒转”学生用自己的大脑去发现、体会, 解决当自己面临与人类认识成果有着极大差距时, 他们如何能够成为认识主体并最终将人类认识成果转化为自身的力量. 片面持有“教育重演论”, 实际上仅是强调“第 2 次倒转”, 而没有“第 1 次倒转”. 由此“第 2 次倒转”也成了无本之木.

3 皮亚杰理论引入我国物理教学需要继往开来的探索

回顾皮亚杰理论引入我国物理教学的 2 个阶段, 在欣喜于丰富成就的同时也有大量的误读需要澄清. 严格地说, 皮亚杰理论属于发展心理学和发生认识论范畴, 将皮亚杰理论引入到教育学的是洞察了该理论教育价值的教育工作者. 在引入的过程中, 难免会产生一些误解甚至曲解, 及时认识并纠正这些不足对发挥皮亚杰理论的教育价值具有深

远意义.

首先, 从大方向上应该明确“建构主义不是课程理论, 也不是教学理论, 它只是一种具有导向性的理论框架. 从这个理论框架简单地引申出任何的教学理念、教学理论以及教学模式都是危险的……”^[19]. 其次, 应尽量避免由皮亚杰理论简单衍生出一些“教育理念”. 这些“理念”很容易遮蔽皮亚杰理论的丰富内涵. 例如“重演论”指导下的“科学探究”, 应褪去理论的帽子, 回归科学教育的本真追求. 最后, 在理解皮亚杰理论中图式、认知水平、同化和顺应等关键词时, 应力求全面准确. 如在物理教学中引入皮亚杰理论初期, 我国老一辈物理教育工作者对待“前概念(或前科学概念)”采取的是“破除”态度, 力图抛弃错误图式, 为物理教学清理障碍. 又如在考查 16~19 岁的高中学生心理认知水平时, 主观地提出“超形式运算阶段”. 殊不知, 皮亚杰理论中, 图式是不能抛弃的, 只能改造和转换; 认知水平的划分并非严格按照日历年龄, 运算图式才是衡量的标准. 总之, 只有真正掌握了皮亚杰理论的精神实质和应用方法, 才能对教育中的实际问题给出合理的解释, 才能提出科学的心理设计方案.

皮亚杰理论引入我国物理教学至今, 已有 30 余载. 在此期间, 有谢贤群、雷树人等学者的大力倡导, 有《皮亚杰理论与物理教学》的全面引介以及国人的自主探索……凡此种种都给我国的物理课堂注入了新活力. 不可否认, 我们在引入的过程中也走过一些弯路, 存在不少争议. 然而皮亚杰理论本身并没有“好坏”之分, 关键在于如何将其应用于物理教学. 在“核心素养”时代, 皮亚杰理论不应该被冷落, 而应在前人的基础上更加努力探索其教育价值. 相信在教育工作者的共同努力下, 皮亚杰理论定能为进一步提升我国物理教学水平提供新的养料.

参 考 文 献

- [1] 乔际平, 邢红军. 物理教育心理学[M]. 南宁: 广西教育出版社, 2002.
- [2] 谢贤群. 试论中学物理教学中思维能力的培养[J]. 中国教育学会通讯, 1981(4): 50-53.
- [3] 雷树人. 试论我国中学物理教学的传统[J]. 物理教学, 1982(6): 8-12.
- [4] 张晋梗. 皮亚杰理论与物理教学[M]. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1990.
- [5] 苏刚, 张晋梗. 学习循环探究[J]. 中学物理(初中版), 1994(1): 1-8.
- [6] 张金泉. 皮亚杰智力发展模型及其在物理概念教学中应用的研究[J]. 齐齐哈尔师范学院学报(自然科学版), 1994, 14(3): 22-25.
- [7] 张金泉. 学习循环在物理实验教学中应用的研究[J]. 物理教师, 1994(10): 3-4.

- [8] 张金泉. 皮亚杰理论及其在物理测验中应用的研究[J]. 物理教师, 1995(9): 2-3.
- [9] 姚文忠. 物理教学及其心理学研究[M]. 杭州: 杭州大学出版社, 1992.
- [10] 邢红军. 中学生物理认知水平的模糊判别及其教育价值[J]. 课程·教材·教法, 1997(7): 43-48.
- [11] 熊小青. 初中生物理认知水平的研究[D]. 北京: 首都师范大学, 2012: 23-56.
- [12] 丁咏. 高中生物理认知水平的研究[D]. 北京: 首都师范大学, 2003: 31-52.
- [13] 蔡燃. 初中物理教学内容认知水平的研究[D]. 北京: 首都师范大学, 2009: 19-45.
- [14] 孔祥艳. 高中物理教学内容认知水平的研究[D]. 北京: 首都师范大学, 2004: 16-36.
- [15] 孙振东. 学校知识的性质与基础教育改革的方向[J]. 教育学报, 2006, 2(2): 11-24.
- [16] 皮亚杰, 加西亚. 心理发生和科学史[M]. 姜志辉, 译. 上海: 华东师范大学出版社, 2005: 17-18.
- [17] 张红霞. 建构主义对科学教育理论的贡献与局限[J]. 教育研究, 2003(7): 79-84.
- [18] 郭华. 带领学生进入历史: “两次倒转”教学机制的理论意义[J]. 北京大学教育评论, 2016, 14(2): 8-16.
- [19] 邢红军. 中国基础教育课程改革: 方向迷失的危险之旅[J]. 教育科学研究, 2011(4): 5-21.

The Ideological Course and Enlightenment of the Introduction of Piaget's Theory into Physics Teaching in China

TONG Dazhen¹ HU Yangyang²

(1. College of Teacher Education, Capital Normal University, Beijing 100048;

2. College of Teacher Education, Tianjin Normal University, Tianjin 300387)

Abstract: The introduction of Piaget's theory into physics teaching in China can generally be divided into two stages. It is from the stage of advocacy to the stage of integration after the reform and opening up and the stage of controversy and reflection in the period of "new curriculum reform". By combing the process of the introduction of Piaget's theory into physics teaching in China, The disputes of "constructivism" and "recapitulation theory of education" are reconsidered, and the misunderstanding of Piaget's theory is clarified. These are important significance to the deep integration of Piaget's theory and our physics teaching.

Keywords: Piaget's Theory; physics teaching; constructivism; recapitulation theory of education; teaching model