

教学论坛

# 领域具体的学习动机研究<sup>\*</sup>

## ——以“选考危机”中的物理学科为例

项宇轩 (浙江大学附属中学 浙江 310007)

姚建欣<sup>\*</sup> 郭玉英 (北京师范大学 北京 100875)

戴维·福特斯 (魏茨曼科学研究所 以色列 雷霍沃特 76100)

**摘要** 从高考改革试点所引发的物理“选考危机”引发了社会各界对课程修习选择的关注。除了考试评价“指挥棒”这一现实影响因素外,课程修习选择的内生动力——领域具体的学习动机研究亦是值得关注的研究领域。从领域普适的学习动机理论引入,本文综述科学教育领域的动机研究,在提出物理学习动机及其影响因素的分析框架的同时,介绍国外学者和我们团队的部分实证研究成果,以期为后续相关研究和政策调整提供参考。

**关键词** 学习动机 科学教育 物理学习动机

文章编号 1002-0748(2020)11-0004

中图分类号 G633·7

文献标识码 B

自2014年新高考改革在浙江、上海等省市开始试点以来,作为其中核心变革点的“选考”制度引发了对物理等学科在普通高中课程体系和高考选拔评价体系中地位的重新审视。特别是部分地区选修物理学生数量的大幅下降,引发了社会舆论的广泛关注<sup>[1]</sup>。综合欧美各国人才培养现状,基础学科后继人才的供给危机不单发生在中国,也不单取决于一时的政策导向,这启示学界需从社会学、教育政策、教育心理等不同方面对“为什么学科学”这一问题进行综合分析。从教育心理学的视角,学习兴趣、学习动机等角度进行研究是切入这一问题的重要维度。然而就国内现有研究来看,领域普适(domain-general)的学习动机研究较为系统,而领域具体(domain-specific)的学习动机研究尚有待进一步深入。故本文在回顾领域普适的学习动机理论的基础上,梳理国外科学教育领域的相关研究,以“选考危机”中的物理学科为例,探讨领域具体的学习动机的测量及其影响因素。

### 1 领域普适的学习动机理论

在心理学中,动机是一个百年来经久不衰的研

究领域。从19世纪的詹姆斯(William James)、麦克杜格尔(McDougall)等的“本能说”到20世纪初期的赫尔(Hull)等的驱力论,这些带有机能主义和机械唯物观印痕的观点开启了动机研究的先河。20世纪中叶以来,随着认知心理学的兴起和发展,研究者们愈发意识到认知信念对人类行为的控制和调节作用,并以此为切入点进行更深入的探索,逐渐发展出一系列动机理论,而且这些动机理论多与儿童发展和学生学习联系紧密,其中最具代表性的有:成就动机理论、期望-价值理论、归因理论、目标取向理论等。这些理论在教育背景下的具体阐释和应用,构成了学习动机研究的基石。上述理论中,在领域普适的教育心理研究中应用最为广泛,且对领域具体的学科教育研究产生深远影响的是成就动机理论、成就归因理论和成就目标取向理论,在此作简要介绍。

#### 1.1 成就动机理论

对成就动机的研究起源于莫瑞(Murray)提出的人类20种基本需要中的“成就需要”及其配套开发的TAT量表(Thematic Apperception Test)。此后,阿特金斯(Atkinson)等心理学家延续了对成就

\* 基金项目:本文系中国科普研究所2019年度委托课题“21世纪物理教育进展研究”(编号:190105ELR020);和中央高校基本科研业务费专项资金项目(项目批准号:2020NTST31)的部分成果。

通讯作者:姚建欣。

动机的研究,完善了成就动机理论。到 20 世纪 60 年代末,奥苏贝尔(Ausubel)在成就动机理论中突出了认知的观点,提出学生在学校情境中的成就动机可按照来源被分割为个三部分,即自我提升驱力(ego-enhancement drive)、认知驱力(cognitive drive)和附属驱力(affiliated drive)。

### 1.2 成就归因理论

归因理论认为,人们总会尝试在自己的认知范围内解释、预测各种事件,使得归因成为了认知和情感等行为的影响因素。归因理论的出现,使得学习动机研究的基础理论更为丰富。海德是归因研究的先驱之一,他认为个体行为的驱动可能来自于个体本身的内部原因,或是来自于环境的外部原因,亦可能是两者之综合<sup>[2]</sup>。在海德的影响下,后来的对应推断理论(Correspondent inference theory)和控制点理论(Locus of control)等都对归因理论作出了补充和发展。到 20 世纪七八十年代,维纳(Weiner)对归因理论作出了系统总结,并深入探讨了成败归因及其对于后继行为的影响。在其成就归因理论(Achievement attribution theory)中将个体对成败结果认定的原因划分为三个维度(原因源维度、可控性维度和稳定性维度),这三种维度总共可以形成八种不同的分类组合。在学校情境中,学生对于自己学业成就结果采用不同归因方式会极大地影响学生的成就期待,从而影响着学生的学习动机。

### 1.3 成就目标理论

目标在动机心理学研究中由来已久,在很多的动机理论之中,目标都被包含或者隐含其中,甚至直接将个体由于动机而激发的行为称为目标导向行为(goal-directed behavior)。在同一时间,个体的目标可能并不是唯一的,在多个目标当中,能够使个体产生最大动机价值的目标才能够激发相应的行为。在早期研究当中,目标还并不是直接的研究对象,仅仅是作为影响动机行为的因素之一。其含义一般指代为“个体对行为的结果期望指标”,分为指向性目标(target goals)与一般性目标(more general goals)。但这两种目标都与我们在平常生活当中所提到的“目标”一词包含着相近的含义,关注“结果”而对个体进行活动的原因和意义却不甚关心。到 20 世纪 80 年代左右,心理学研究中出现以目标为核心概念的成就目标理论(Achievement goal theory)。该理论的提出与应用均指向于学生的学业成就追求,是专门以学生为研究对象的动机理论。在该理论当中,成就目标的含义发生了鲜明的变化,从结果期望

转变为对于学业成就追求上的理由和意义的感知<sup>[3]</sup>。而正是这种感知上的差别导致了不同的个体对于奋斗的缘由、成功的定义有着截然不同的认识,进而衍化出不同的情感认知和行为取向。

## 2 科学教育领域的动机研究

顺承心理学的发展脉络,对科学学习动机研究也大体经历了上述几个阶段,从最初受行为主义视角影响关注刺激与强化到人本主义视角下关注学生的个人天性与成长选择,再到基于认知视角关注学生的目标、期望、计划与归因。在 20 世纪的科学学习动机研究中,桑普森等在美国国家自然科学基金持续资助下基于上述的多重视角、历时 10 年长期追踪研究对后来美国科学课程的政策与实践产生了重大影响<sup>[4]</sup>。在其总报告中,他们指出,当时美国的科学课程与教育实践“整体而言没能让学生产生对科学正向的感受”<sup>[4]</sup>。而这份报告正是 20 世纪 90 年代对全球教育都产生了深远影响的美国科学教育改革的动因之一。

关于科学学习的态度等与动机相关的心智构造与行为表现的研究还有许多,如罗根等对科学学习兴趣的研究、安德森等对学生的科学课堂参与的研究、米尔纳等对科学课程选择的研究等等。这里聚焦对于物理学习动机的测量和影响因素分析直接相关的研究进行综述。

### 2.1 课堂参与和课外参与

课堂参与通常被用来度量学生的学习动机,学生的课堂参与度越高,一般认为其学习动机也就较高。课堂参与可分为行为参与和认知参与:行为参与指学习和学术任务相关的行为,如努力、坚持、专注、关心、提问和讨论等;认知参与则是指向建构知识和理解的心理投入。研究发现,对科学具有掌握目标取向的学生往往报告其在课堂中有更积极的认知参与,除学生自身因素外,课堂参与还会受到教师支持以及同伴关系的影响,而且还跟父母的态度与行为有着一定的联系。

当研究科学领域的学习动机时,还应考虑他们的持续性动机(continuing motivation)。持续性动机一般被定义为“当脱离教学情境时回到和继续他们最初被引入的任务的倾向”<sup>[5]</sup>。具体到科学学习领域,其持续性动机表现为非外部压力和要求下对与科学相关的课程外活动的参与,如阅读科普刊物、浏览科学网站、参与科学议题的讨论、动手做一些科学小实验等。在倡导终身学习的当代,科学教育必

然不再是被限定在学校中的活动,而且真正培养科学家的是对科学实践的持续参与。这启示我们应综合课内投入和课外投入这两个维度的外在表现来度量物理学习动机本体。而且在关注外在表现的量度的同时,尤为值得关注的还有其内在认知机制,对此,成就目标取向等理论提供了探讨内部机制的分析视角。

## 2.2 作为中介变量的成就目标取向

随着认知心理学的发展,对学习动机研究的重心逐渐转移到学生学业成就的原因感知上,以此为契机形成了将“目标”作为核心概念的成就目标理论。该理论从一开始就将研究对象锁定为学生群体,并深入探讨了不同的目标取向对于学生学业追求的影响。可以说,多数动机理论都是先发展于其他领域,然后才迁移到教育心理学中,在基本框架上与一般性动机没有过多的区别,而成就目标理论则是一个专门针对学生学习动机的理论,能够更好地贴合实际教育教学情境。因而,在近年来的学习动机研究,特别是具体到学科的学习动机研究中,成就目标理论得到了越来越广泛的应用。

关于成就目标,心理学家们给出了很多近似而又互相区别的定义。综合来看,成就目标即成就行为的目的,是能够促进行动取向的情感以及认知信念的集合体,是个体对于成就任务的普遍取向,是对达成成就任务理由的认知<sup>[6]</sup>。在成就目标后期研究中,学者们开始逐渐泛用成就目标取向(achievement goal orientation)这一概念来指代这种原因指向。因此,成就目标理论也被称为成就目标取向理论(Achievement goal orientation theory)。在成就目标理论早期研究当中,目标取向主要被归为两个大类,即:掌握目标取向(mastery goals orientation)和表现目标取向(performance goals orientation)。

掌握目标取向与个体想要发展能力的主观意愿有关。具有掌握目标取向的学生倾向于发展新的技能,试图理解他们的工作,并积极地改进提高他们的能力水平,又或者自己在心中设定一个评价标准,并以此来评判自身是否合格。此取向常被认为与一系列积极的学习表现特质相关,且具有此取向的学生更具自我效能感,能很好地自主解决学习中出现的问题。表现目标取向意在向他人证明自己的能力。此类学生十分关注其他人对于自己表现的看法,也十分在意与他人的能力的对比,其努力的目的在于力图向别人展现自己的能力与同伴相当,甚至更强。这些学生喜欢能够提供等级区分的竞争环境,常将

自己的表现与常模进行比较,并以此激发学习动机。表现目标取向还能够被进一步区分为表现趋近目标(approach performance goal)与表现规避目标(avoidance performance goal)。这两种表现目标取向的差异在于:表现趋近目标取向的学生将注意力放在如何获得优异成绩,以及对自身能力的良好评价上,而表现规避目标取向的学生则关注于如何避免出丑,以免出现针对自身能力的负面评价。总体而言,表现目标取向的学生较容易在失败后产生极大的挫败感,对于自我价值的评价也随之下降,动机也减退到低水平,乃至引发焦虑、自我怀疑等负面情绪。

值得指出的是,表现目标取向与掌握目标取向两者之间并不是一个两极分化的关系,即学生并不是只能属于其中的一种取向,可能是更倾向于其中一种,又或者是两者同时符合,甚至是两种都不符合。目标取向理论还强调,影响学生动机的除了个人因素之外,也与学校整体的文化环境,以及家庭环境等的影响密不可分。此观点对于当前的中小学教学改革有重要的实践价值,故我们在下一小节讨论科学学习动机的外部影响因素。

## 2.3 科学学习动机的影响因素

想要增强学生的科学学习动机,不仅需要探究其内在机制,还需要了解其外部影响因素。与学生接触时间最长的家长、教师和同伴这三类群体无疑是学生科学学习动机最为重要的影响源,为确证这些因素的影响,研究者做了大量的实证调查。

### (1) 家长因素

大量的研究表明,父母对于学生校内和校外的科学学习均有重要的影响。父母对任务成功或失败的反应与学生的任务参与、坚持度和掌握取向等行为表现相关,被父母高度支持和鼓励的学生倾向于采用掌握目标且在面对困难的学习任务时倾向于展现出坚持不懈和努力尝试。在非正式的校外环境中,父母在子女的参与和对科学的兴趣方面也发挥着重要作用。当父母在其中扮演科学教育者的角色时,校外环境成为了“第二学习机构”,并对他们孩子的校外科学学习动机产生深远影响。

### (2) 教师因素

教师对于学生的科学学习动机及一般性学习动机的影响被大量研究所证实。在日常的教学实践中,教师能从很多方面影响到学生的动机,如课程与教学设计、积极鼓励与交互支持,作为榜样并帮助学生发现自身优点,提供积极的科学学习体验等。从

机制上来讲,教师的行为决定了学生对教育目标的感受和认知,而这些感受最终影响着学生的目标取向<sup>[7]</sup>。值得关注的是,学生所受教师的影响与其所处学段有关:中学生对教师所传达出的掌握目标的感知程度低于小学,而他们对教师所传达出的表现目标的感知却更高。在领域一般的动机研究中,教师常被视作传达学校目标取向的中介因素。然而,在领域具体的动机研究中,教师因素则更多地被从学校因素中独立出来<sup>[8]</sup>,特别是在公立学校占主导地位的国家和地区,往往将教师因素而不是学校教育体系视作环境因素的主体。

### (3) 同伴因素

处于班级这个小集体中的学生会十分在意他们的同伴关系,这使得他们的同龄人成为其学习动机的重要影响因素。例如若某几位同学对科学抱有极大的兴趣,那么有可能他的同学也会受到影响,使得对科学学习的动机增强。虽然同伴因素的影响机制尚不甚明确,但几种主流的观点认为:一方面学生的自我定位受到整个群体氛围的影响,且同伴之间的交流影响到了互相的行动模式及选择,最终使得目标取向相互趋近;另一方面,正值青春期的学生处于形成其个人身份认同的关键期,同伴关系在这一过程中影响彼此与科学学习相关的身份定位、发展参与和职业抱负<sup>[9]</sup>。

## 3 讨论与启示

领域普适的学习动机研究和科学教育学习动机研究共同建构了当前对物理学习动机探讨的理论基础和实证依据。具体而言,对于物理学习动机的测量,课内参与(行为参与和认知参与)和课外参与(持续性动机)是主体维度,故观察和调查学生对课内外科学相关活动的参与表现是核心方法。其外在表现差异可以在一定程度上归结于学生成就目标取向(掌握取向、表现趋近取向与表现规避取向)的不同。学生成就目标取向的形成与家长、教师和同伴等群体密切相关,它们构成了学生科学学习动机的外部影响因素(如图 1 所示)。

在以色列( $N=1\,614$ )和在中国( $N=633$ )的实证调查和基于结构方程模型(SEM)的数据分析均支持了此分析框架。该框架也被纳入了国家基础教育质量检测的候选模型方案之一。可以看到,此分析框架的整体结构并未脱离心理学对学习动机的研究,其主要发展在于对测量主体的划分与界定的领域具体化(与科学学习紧密相关的课外参与和课内

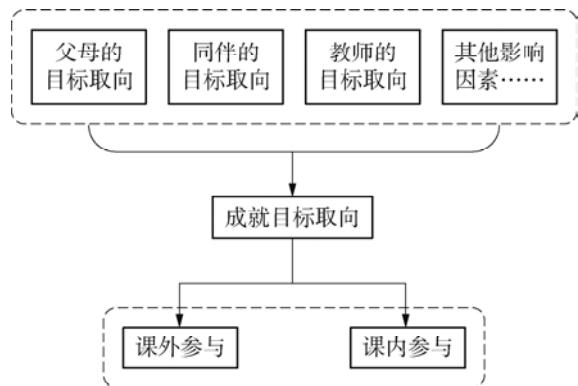


图 1 物理学习动机及其影响因素的分析框架

参与),用成就目标取向解释学生的动机表现,并且串联动机的外部影响因素(如图 2 所示),以及能对外部影响因素进行筛选与确证(如同伴因素能够很大程度上预测个人表现规避目标取向  $\beta = 0.63$ , 其次是教师因素  $\beta = 0.30$ , 而父母因素与个人表现规避取向的路径系数不显著)。

使用此分析框架,还可以进一步追踪学生动机表现、各类目标取向随年级的变化趋势。我们的研究结果显示,整体而言学生的物理学习动机在随着年级的升高而下降,这与国外学者之前的研究和社会的普遍担忧是一致的。客观来讲,物理学由于其抽象、复杂、灵活等学科特性,本就使相当一部分学生对其“敬而远之”。指挥棒的引导加之学校、师生和家长应对新高考改革时的“田忌赛马”策略,更是使得部分对选考物理抱有中立态度的学生为拿高分而果断放弃物理,最终导致了物理学科的“选考危机”。

在以习近平同志为核心的党中央反复强调科技创新“决胜未来”“关乎国运”的关键时期,能否解决好这场危机是对考试评价改革和课程教学改革进行检验的试金石。解决好这场危机,需要教育政策制定者、教育研究者和教育实践者的共谋同举。而对学习兴趣、学习动机、学习态度及其影响因素的深入研究能有助于科学决策,优化和改进现有教育政策。就物理学习动机而言,通过交叉比对影响因素和变化趋势,并辅以更为细致的质性分析,能从宏观和微观发现扭转这一趋势的潜在方案:对教学内容良好的情境化(contextualisation);鼓励学生开展合作学习、探究学习;改变学校的类型或氛围;与科学家的真实互动等。2019 年以来,许多省市做出了政策调整,一系列的更优选择陆续被各地教育行政部门提出。在国家层面上,澳大利亚、加拿大等在国家层面的项目干预(如澳大利亚的 SiSRP、加拿大的 Scientist 2010)也值得参考。

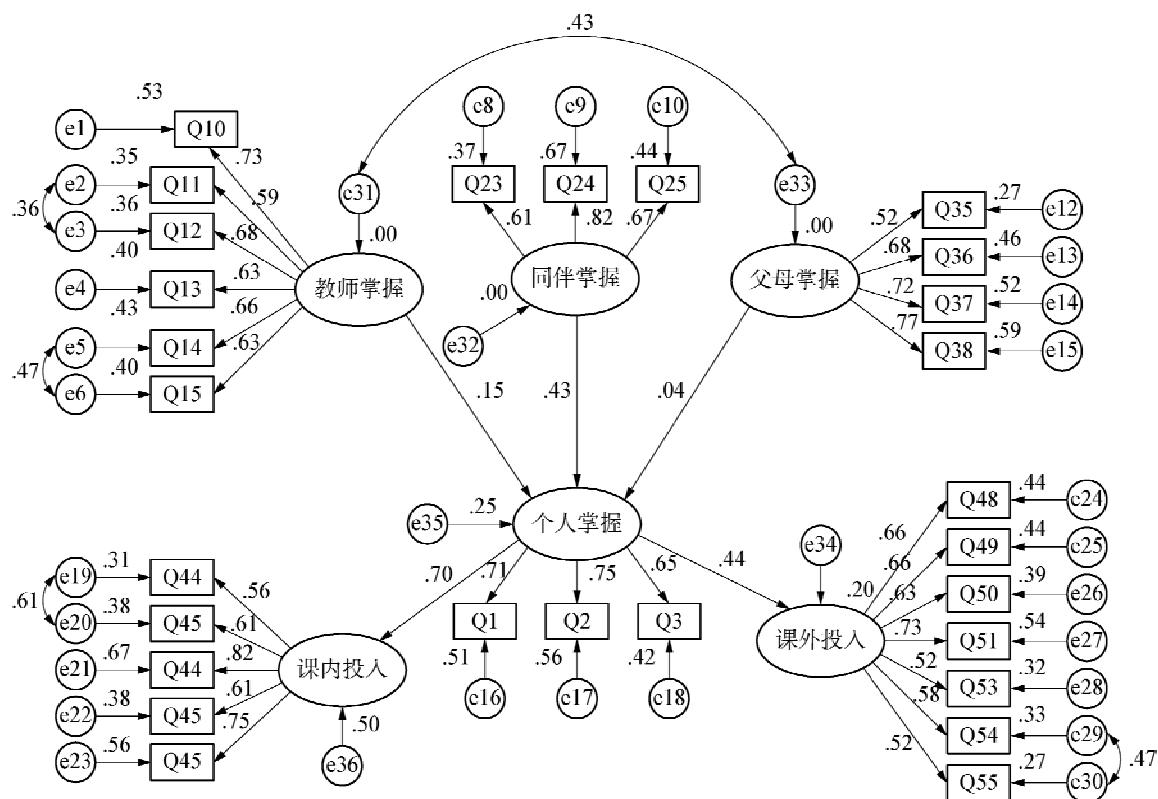


图 2 物理学习动机及其影响因素的实证模型

### 参考文献

- [1] 桂从路. 审视物理“遇冷”的教育命题[N]. 人民日报, 2017-09-13(005).
- [2] Heider, F. Attitudes and Cognitive Organization [J]. The Journal of Psychology, 1946, 21: 107—112.
- [3] Dweck C S, Leggett E L. A social-cognitive approach to motivation and personality[J]. Psychological Review, 1988, 95(2): 256—273.
- [4] Simpson R D, Troost K M. Influences on commitment to and learning of science among adolescent students [J]. Science Education, 1982, 66(5): 763—781.
- [5] Maehr, M. L. Continuing motivation: an analysis of a seldom considered educational outcome [J]. Review of Educational

Research, 1976, 46(3): 443—462.

- [6] Ames, C. Classroom: Goals, structures and student motivation [J]. Journal of Educational Psychology, 1992, 84(3): 255—267.
- [7] Meece, J. L., Anderman, E. M., & Anderman, L. H. Classroom goal structure, student motivation, and academic achievements[J]. Annual Review of Psychology, 2006, 57: 487—503.
- [8] Vedder Weiss D, Fortus D. Adolescents' declining motivation to learn science: A follow-up study[J]. Journal of Research in Science Teaching, 2012, 49(9): 1057—1095.
- [9] Jackson, P. A., & Seiler, G. Science identity trajectories of latecomers to science in college[J]. Journal of Research in Science Teaching, 2013, 50(7): 826—857.

(上接第 10 页)

识, 判断、决定能力; 要理解学科的思维方式。

这节课使学生初步运用了信息技术手段, 利用 Excel 功能得到图象, 通过图象获得自己猜想的答案, 讨论了误差产生的原因, 并修正结论, 正是学生的论证、反驳、筛选和利用信息能力的培养实践。

教学目的不仅仅是为了让学生知道结论、规律的内容, 更重要的是要让学生知道结论是如何得出来的, 在得出结论时用了什么样的方法和手段, 在实验中如何控制条件和物理变量, 让学生沿着科学家发现物理规律的历史足迹, 体会科学家的思维方法

进行再创造。

本节课的教学在巴楚地区进行了专题的研讨。教师教学理念与方法带给了当地基础教育强烈的冲击。我想, 这正应该是我们援疆教师应该发挥的作用。

### 参考文献

- [1] 林勤. 物理概念、规律教学中培养学生的高阶思维能力[J]. 物理教学, 2015(4).
- [2] 钟志贤. 教学设计的宗旨: 促进学习者高阶能力发展[J]. 电化教育研究, 2004(11).