



基于 ARCS 模式的高中生物理学习动机调查与分析*

王晶 许洪发

(北京师范大学附属中学 北京 100052)

彭征

(人民教育出版社课程教材研究所 北京 100081)

(收稿日期:2020-02-07)

摘要:新课程要求,高中物理课程要通过创设学生积极参与、乐于探究、善于实验、勤于思考的学习情境,以培养和发展学生的自主学习能力,而良好的动机水平是促进这一情境形成的重要前提.以 Keller 的 ARCS 动机模式为依托,采用问卷调查的方式,对影响高中生物理学习动机的因素进行分析,并提出相应的教学建议.

关键词:ARCS 高中生 物理学习动机

1 引言

新课程要求,高中物理课程要通过创设学生积极参与、乐于探究、善于实验、勤于思考的学习情境,以培养和发展学生的自主学习能力^[1].而实现这一“培养”和“发展”的前提,是学生具有良好的学习动机水平.

学习动机是指学生个体内部促使其从事学习活动的动力,它不直接参与认知过程,但对学习过程能产生间接的增强与促进作用.良好的动机水平一般表现为强烈的求知愿望,对未知世界的好奇心及兴趣,认真积极的学习态度,较强的挫折承受能力等.

然而现在的物理教学中,教师对学生的关注虽然越来越多,但多是学生的行为,对背后的动机关心较少,这种状态不利于新课程目标的实现.本文以 Keller 的 ARCS 动机模式为依托,尝试对高中生的物理学习动机进行分析,为优化物理课堂教学提供支持.

2 调查的设计与实施

ARCS 模式是美国的心理学教授约翰·凯勒(J. M. Keller)于 1983 年开发的动机设计模式.它将影响学生学习动机的因素归纳为 4 类,即 A 注意(Attention),R

相关(Relevance),C 自信(Confidence),S 满足感(Satisfaction),简称 ARCS^[2].该模式指出:教学应引起并维持学生的好奇和注意;应与学生的重要需要相结合;应发展学生对成功的自信,使学生对学习效果产生积极的期望;应将学习成绩置于学生的控制之下,使学生从学习中获得满足感.针对四要素,Keller 提出了一系列具体的激发和维持学生学习动机的策略^[3](即 ARCS 动机策略),并提供了在教学设计中进行动机设计的具体流程.对一线教师来说,ARCS 动机模式具有较强的操作性,具有一定的研究价值.

本文是基于 ARCS 动机模式的高中物理教学研究的初步尝试.希望通过问卷调查的方式对学生在 A,R,C,S 4 个方面的表现进行了解,为后续教学中动机策略的选择和动机设计流程的应用提供依据,也给其他同行以参考.

基于这样的考虑,参考文献编制高中生物理学习动机调查问卷^[4~6],从 ARCS 4 个角度了解学生的现状.选取北京某市级示范校的部分高中学生作为样本,以不记名的方式,共发放问卷 373 份,回收有效问卷 373 份,有效率 100%.其中:高一未选科 104 人,高二物理选考班 166 人,高三理科班 103 人;3 个年级中:

* 北京市教育科学“十三五”规划课题“基于 ARCS 动机模式的高中物理教学研究”的阶段性成果,课题批准号:CDDB18193

作者简介:王晶(1980-),女,博士,中教高级,主要从事中学物理教学研究.

普通班 134 人,实验班 239 人;男生 193 人,女生 180 人.调查大致兼顾了不同类型的学生,具有一定的普遍性,并在测试后对部分学生进行了访谈.

回收问卷后,利用 SPSS 软件做数据处理.采用 α 信度检验,基于标准化项的 Cronbachs Alpha 系数为 0.854,信度较好;同时采用内部一致性效度^[7],分析各要素分数和总分之间的相关性,其 Pearson 相关性分别为 0.826,0.736,0.768,0.826,测验结果可接受.

3 调查结果

3.1 整体情况

表 1 整体水平

描述统计量					
	N	极小值	极大值	均值	标准差
A	373	1.00	5.00	4.113 3	0.621 15
R	373	1.00	5.00	4.202 0	0.684 15
C	373	1.60	5.00	3.558 2	0.610 81
S	373	1.00	5.00	3.450 9	0.623 28
总体水平	373	1.47	4.82	3.770 9	0.499 07
有效的 N (列表状态)	373				

具体到各个问题如下:

A 要素得分最高的为“老师在物理课上演示实验”.说明学生对实验的注意程度较高,教师可以实验为载体,实施该要素下的动机策略.

R 要素得分最高的为“因为高考重视物理”,同时也是整个问卷得分最高的题目,说明应试是一种极强的驱动力.

C 要素上,指向努力的部分得分较高,指向能力的部分远低于前者,说明学生自信的来源更多的是努力而非能力.

表 2 高二物理平行班和实验班的动机水平比较

要素	A	R	C	S	总体水平
平行班(N = 85)	3.976 5	4.219 6	3.423 5	3.390 6	3.684 4
实验班(N = 81)	4.314 8	4.341 6	3.619 8	3.484 0	3.870 7

从表 2 可以看出,实验班的各项得分均高于平行班,总体水平略优,说明学习动机与学业成绩之间存在一定的正相关.其中,差异最大的是“注意”要

整体结果如表 1 所示,其中 A,R,C,S 为各要素分数的平均值,总体水平为所有要素的平均值,各项满分为 5 分.从表 1 可以看出,总平均分约为 3.77.考虑到学生在潜意识里希望得到教师的认可,可能出现部分偏离真实情况的回答,并且实验班样本数较多,整体数据可能存在偏高的系统误差,我们认为样本校学生的整体水平属于中等偏上的程度.普通校可能更低.

4 类要素相比,“相关”(R)得分最高;其次为“注意”(A),与“相关”基本相当,再次为“自信”(C),最低是“满足感”(S).后两项比前两项要低 15% 左右,存在一定的不足.

S 要素得分最高的是“如果老师经常表扬和鼓励我,我会更加喜欢学习物理”,说明学生的满足感更多的来源于外部因素,尤其是教师的激励.然而有趣的是“我希望老师上课提问我”的得分却远低于前者.整个问卷中得分最低是“对于近阶段成绩的满意程度”,说明学生整体对自己的学习结果不满意,希望能有所提高.

3.2 平行班和实验班的比较

选择平行班和实验班样本数大致相当的高二物理选考班进行分析,如表 2 所示.

素(A),实验班约高 8.5%,而在“满足感”(S)上,均呈现较低的状态.4 个要素中差异最大的问题如图 1 ~ 4 所示.

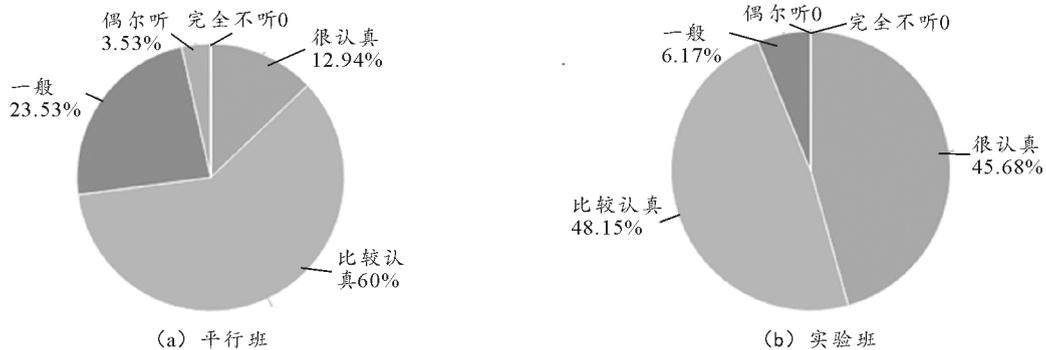


图1 “我在物理课堂的听课状况”(A) 占比分布

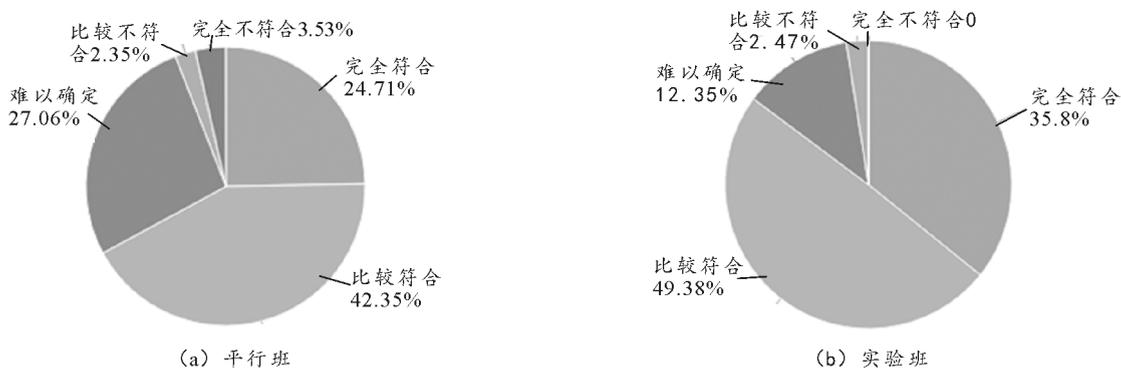


图2 “物理学习总是与我们生活息息相关,这能激发我的学习兴趣”(R) 占比分布

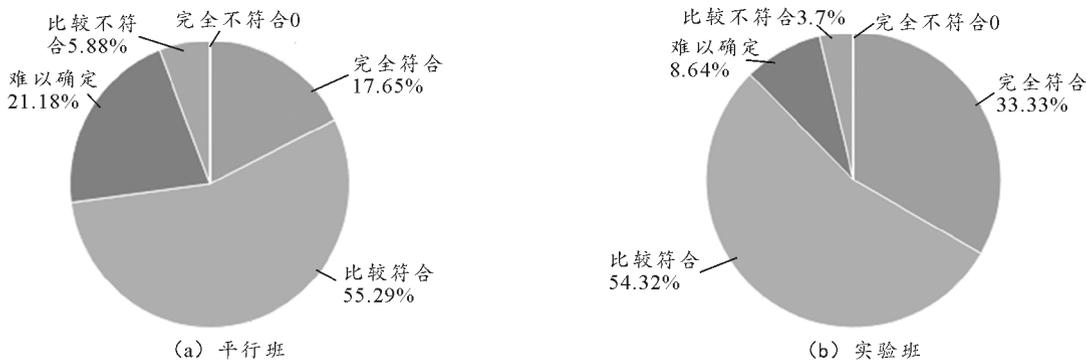


图3 “对于老师或自己确定的学习目标,我可以按时完成”(C) 占比分布

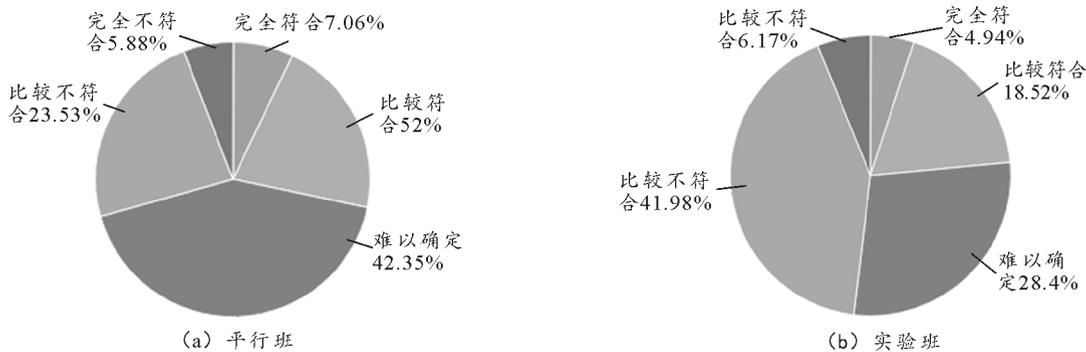


图4 “物理的学习内容对我来说太难了”(S) 占比分布

3.3 男生和女生的比较

如表3所示,男生在各个要素的得分上均高于

女生,与文献[5]一致,总体水平约高8.7%,存在一定的差异。

表3 男生和女生的动机水平比较

要素	A	R	C	S	总体水平
男生(N = 193)	4.237 0	4.323 0	3.747 2	3.606 2	3.922 6
女生(N = 180)	3.980 6	4.072 2	3.355 6	3.284 4	3.608 2

各题的回答中,与努力程度、外界驱动相关的问题,男女生差异较小,如图5所示.而与内在的好

奇心、满足感等相关的问题,男生明显要高于女生,如图6所示.

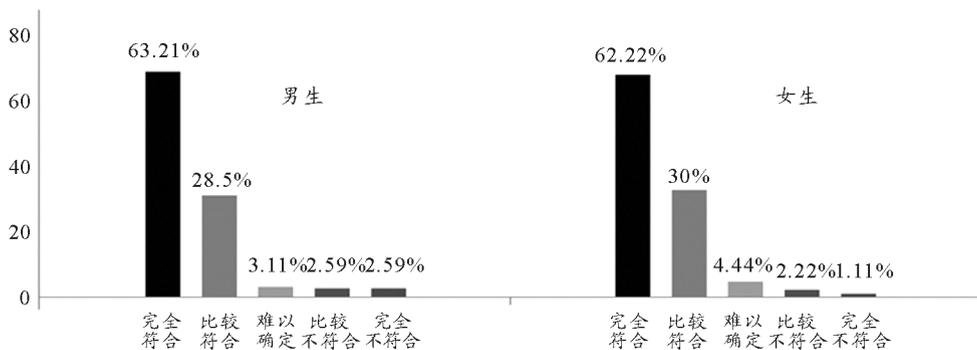


图5 “因为高考重视物理”男女生比较

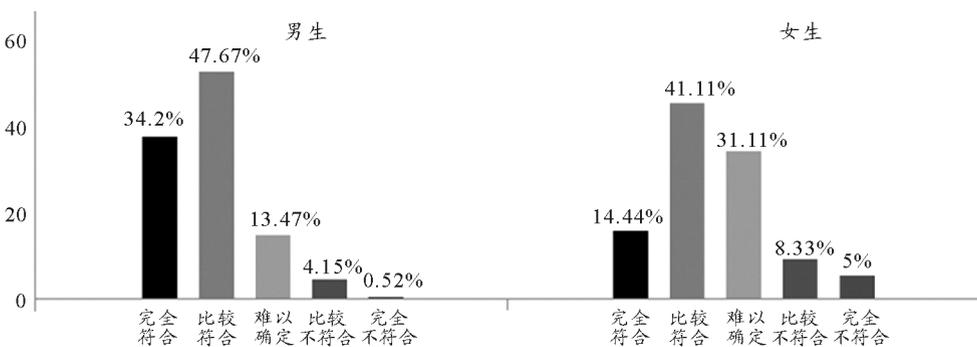


图6 “我能从物理学习中感受到快乐”男女生比较

4 思考与教学建议

4.1 教师应有意识地关注学生的动机水平

动机虽然不能直接参与认知过程,但是能够像“催化剂”一样对认知起促进作用.适合的动机水平能够促使学生做好学习准备,集中注意力,增加努力程度以及对挫折的承受度,这正是课程标准中要求的“积极”“乐于”“勤于”的来源.

然而通过问卷调查,我们发现,示范高中的学生,物理学习动机整体处于中等偏上的水平,普通校可能更低.而调查后的访谈发现,学生对学习动机与学习过程的关系没有显性意识,自身的调节能力是比较差的.因此更需要教师在教学中有意识地关注学生的动机水平,以达到事半功倍的效果.

4.2 依托学科优势 实施“注意”和“相关”要素下的动机策略

从各要素的得分看,“注意”和“相关”是影响学

生动机水平的最重要因素,而在这两方面物理教学具有得天独厚的条件.

一方面,物理是一门实验学科,有丰富的实验资源.教师可以利用这些资源很好地唤醒学生的注意.在现在的教学中大家往往都是这样做的,不再赘述.

另一方面,物理与生产生活、科技发展有着密切的联系.教师在教学中也常会引入一些实际的应用情境来组织教学.但有的内容稍显陈旧.例如CRT彩色电视机的磁偏转,虽然对讲解洛伦兹力的应用,介绍扫描技术等具有重要意义,但从激发学生动机的角度看略有不足,因为现代家庭中早就开始使用液晶电视,甚至随着计算机和智能手机的普及,很多学生已经不看电视了.教师应尽量挖掘一些与学生日常生活相关,或是与未来发展方向相关的内容.例如,在学习“波的干涉”时可以引入对主动降噪耳机的讨论.它原理较为简单,而且是学生日常能接触到

的设备,能够让学生真切地体会干涉现象就在我们身边,书上的内容一下子就显得鲜活起来。

4.3 加强“自信”和“满足感”要素下动机策略的研究 让学生有成功的体验

调查结果显示,“自信”和“满足感”的得分明显较低,说明教师对这两方面的关注有所缺失,希望能够得到重视。

有研究表明^[8],从初二到高三,学生物理学习的动机水平整体呈现下降的趋势,尤其是从初三进入高一的阶段。这有很大的可能是因为对学生的思维要求逐渐提高,难度逐渐增加,导致学生的获得感逐渐降低。“物理太难了”“我就是学不会”这种言语时能听到,这种状态不利于学习过程的进行。适当地应用动机策略,可以改善这种状态,其中以下几项值得大家关注。

(1)“难度”策略——“学习材料既要有难度,又要是可以完成的,即提供一种可被征服的挑战”^[3]。

在课堂教学中,尽量把困难的问题分解成一系列小问题,通过搭建合理的台阶,使学生保持在“最近发展区”,能够较为有效地维持学生的动机水平。同时,教师在设计评价任务时,也应考虑学生的现有能力和努力程度。尤其在高一阶段,应更多地关注讲授过的基础性内容,不宜出现过多的新情境和复杂情境,给学生设置障碍。

(2)“期望”策略——“帮助学生树立切合实际的目标”^[3]。

整份问卷中,得分最低的是“对近阶段自己学习成绩的满意程度”,而且是所有样本都低。访谈中发现,这主要是因为不同水平的个体设定的目标不同。学业水平越高的学生往往设定的目标也越高,从而降低了满意的程度。

因此,应引导学生制订合理的学习目标。以“动量守恒定律”为例,学习有一定困难的学生应做到识记定律的内容,明确定律的适用条件,能够应用定律解决简单问题;中等生应理解定律的物理意义以及适用条件,解决一些较为复杂的问题;较为优秀的学生应能将动量与相互作用、能量等物理观念结合起来,解决综合性的问题。教师在上课或是课后辅导的时候不妨把教学目标明确地告诉学生,帮助学生确定个性化的学习目标。

(3)“积极的结果”策略——“及时地给学生提供有用的反馈信息”^[3]。

反馈信息应有用。在课堂问答和作业批改中,单纯的“好”或“不好”对学生学习动机的促进作用非常有限。教师应具体指出哪些地方是做得好的,哪些地方是可以修改完善的,以对未来的学习提供指导。

反馈信息应及时。及时才能对学生有触动。如果学生每完成一个小任务,都能得到鼓励;每遇到一个困难,都能得到支持,那么就能在不断前进的过程中,拥有满满的收获感和克服困难的成就感,对自己能力的认可也能得到提升。

4.4 尊重学生差异 有针对性地选择动机策略

从平行班与实验班,男生与女生的比较来看,高中生的物理学习动机水平存在差异。教师应尊重学生的这种差异,有针对性地选择动机策略。

从平行班和实验班的数据分析看,表面上差异最大的是“注意”。然而相当一部分学生在访谈中表示“我不想听课是我听不懂”,这表明各要素之间可能存在一定的关联,从图1~4中也能感受到。注意力不集中—学习任务无法顺利完成—自信和满足感降低—注意力更不集中,是个可怕的循环。因此,对平行班的学生可能更应该关注“自信”和“满足感”策略。教师应尽量使他们在低冒险的环境中学习。例如,将学习任务分解成更多的小问题;提供一些具体方案帮助学生完成有困难的部分,及时予以表扬和激励等等。

从男生和女生的数据看,女生较为踏实努力,但对学科本身兴趣稍差。教师可以利用女生感知能力较强的特点,多采用一些A要素下的“具体化”策略,鼓励学生多观察身边的现象,多讲解一些与教学内容相关的奇闻轶事、人物传记等,也可以关注R要素下的“需求匹配”策略,营造较为宽松的学习环境,采用一些亲和的、非冒险的合作学习方式等。

5 结论

学生的学习动机水平对学习过程和效果有重要促进作用,应该得到教师的关注。基于ARCS动机模式的调查问卷结果显示,学生在“注意”“相关”“自信”“满足感”4个方面的表现具有整体中上、“自信”和“满足感”偏低、存在个体差异等特点。根据以上特点,对教学设计中动机策略的关注点提出相应的建议,以供参考。

(下转第129页)

3.4 利用民族“第一”激发学习兴趣

胡克定律是弹性理论的一条基本规律,探究弹力和弹簧伸长量的关系也是高考考纲要求考查的实验之一,但殊不知发现该定律的第一人是我国科学家郑玄,在胡克发现该定律之前约1500年的东汉时期,郑玄就得出这个关系^[9],有学者认为这一事实应写入现行中学物理课本,并将胡克定律改称为“郑玄—胡克定律”^[10].光的色散是将复色光分解为单色光的光学现象,现行物理课本中都认为牛顿通过三棱镜发现日光的色散现象,但早在牛顿发现该现象之前我国古代就有对该现象的记载^[11].除此之外,我国早在北宋时期就已掌握人工磁化的方法^[12]，“新朝”开国皇帝王莽亲自发明的青铜卡尺比法国数学家Vernier早1600年^[13]……在教学中合理的利用这些民族“第一”，既能激发学生学习的兴趣,有利于学生对相关内容的掌握,也能提高学生民族自豪感,坚定文化自信.

3.5 讲述国人故事 培养爱国主义情怀

中华民族精神是中华优秀传统文化的集中体现,爱国主义的民族情怀就是其主要内容之一^[14].我国核潜艇之父黄旭华院士为研制核潜艇隐姓埋名30年,父亲直到去世也未能再见他一面.中国原子能科学创始人钱三强院士为使我国摆脱西方强国的核威胁,在前苏联撤走专家、拒绝提供原子弹的相关资料及教学模型的情况下,带领攻关小组历时5年成功研制出我国第一颗原子弹.“共和国勋章”获得者于敏带领氢弹研究小组在设备简陋的情况下利用计算尺计算,期间曾3次与死神擦肩而过,但最终还是克服重重困难,成功研制出我国第一颗氢弹.教学中结合教学内容讲述科学家为了国家发展不顾个人得失的感人事迹,为学生树立榜样,有利于培养学生

的爱国主义情怀.

传统文化中的物理知识很多,在物理教学中渗透传统文化的方法也很多,只要物理教师平时有意识地积累素材,积极思考,物理课堂将会成为传播传统文化的有效平台.

参考文献

- 1 中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准(2017年版)[S].北京:人民教育出版社,2018
- 2 熊万杰,徐初东.传统文化在物理教学中的应用[J].物理通报,2018,37(6):112~117
- 3 王锦光,洪震寰.中国古代物理学史话[M].石家庄:河北人民出版社,1981.147
- 4 郭玉兰.中国古代物理学[M].北京:北京科学技术出版社,1995.22
- 5 樊瑶,陆建隆.在物理教学中渗透中华传统文化的认识与建议[J].物理之友,2017,33(3):10~12
- 6 周君力.传统文化与新高考(理科)[M].厦门:海峡出版发行集团鹭江出版社,2017.3
- 7 唐启运.成语谚语歇后语典故概说[M].广州:广东人民出版社,1981.3
- 8 李湘黔.中国民间文化与物理趣味[M].成都:西南交通大学出版社,2013.194~195
- 9 戴念祖.中国古代物理学[M].北京:中国国际广播出版社,2010.14
- 10 谭秀仪.以中国人命名的物理定律、定理、理论、效应和常量[J].中学物理教学参考,1994,23(7):42~43
- 11 季卫新,陈栋.“光的色散”国内外研究历史综述[J].中学物理教学参考,2019,48(12):50~55
- 12 刘树勇,胡占杰.中国古代的电学和磁学[J].物理通报,2001,20(11):28~31
- 13 普丽华,葛桂贤.中华传统文化渗透物理课堂的教学探究[J].中学物理,2019,37(7):38~40
- 14 李宗桂.试论中国优秀传统文化的内涵[J].学术研究,2013,(11):35~39

(上接第121页)

参考文献

- 1 中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准(2017年版)[S].北京:人民教育出版社,2018
- 2 Keller J M. Motivational design of instruction [J]. Instructional design theories and models: An overview of their current status, 1983, 1: 383~434
- 3 Keller J M. Development and use of the ARCS model of instructional design[J]. Journal of instructional development, 1987,10(3):2~10
- 4 游洪滢.基于ARCS动机模式的物理微课设计研究——以初中力学部分为例[D].厦门:福建师范大学,2016
- 5 郑康. ARCS 动机设计模型应用于高中物理教学的理论与实践探讨[D].南京:南京师范大学,2017
- 6 王芳. ARCS 动机设计模式在高中生物学教学中的应用[D].重庆:西南大学,2011
- 7 郑日昌.心理与教育测量(第3版)[M].北京:人民教育出版社,2015
- 8 郭玉英.基于学生核心素养的物理学科能力研究[M].北京:北京师范大学出版社,2018