



# 浅谈通过元认知提升中学生的物理学习能力

杜应银 郭长江

(上海师范大学数理学院 上海 200234)

(收稿日期:2016-09-12)

**摘要:**现代物理教学非常重视学生对物理学科的思维能力和学习能力的培养,而实践表明元认知是改变学生思维习惯,转变学生学习方式,提升学生学习能力的关键,因此在中学物理教学中,教师要善于引导学生了解自己,突破自己,以进一步完善学生的认知结构,培养学生的元认知能力。

**关键词:**元认知能力 学习能力 物理教学

教育的目的在于促进个体的发展与完善。但是对于个体而言,任何外在的影响是否发生作用都取决于个体本身,因此,在现代物理教学中,教师引导学生进行学习的工作,都必须建立在学生自主学习的基础上。虽然现代物理教学也很注重在教学中如何激发学生的学习兴趣,如何提升学生的学习能力,但是针对这些问题人们做得更多的是让教师立足于学生的角度转变教学方法,改善教学方式,以引导学生学习。然而,事实上教师的努力只有建立在学生自主改善的学习意识上,教学才会更加有效。因此,在中学物理教学中,我们要强化学生的元认知意识,培养学生的元认知能力,提升学生的自主学习能力,以使课堂教学更高效<sup>[1]</sup>。

## 1 元认知能力的重要性

元认知是指人对自己的认知过程的认知,其实是人对认知过程的自我意识和自我调节。它不仅是一种静态的认知现象,它还是一个切实存在于人脑中的动态的认知过程<sup>[2]</sup>。当人们在从事某种认知活动时,有一个将自己的认知过程作为意识对象,并对它进行自我知觉、自我评价、自我控制和自我调节的思维过程,而人在这一过程中表现出来的能力就称为元认知能力。因此元认知能力是认知主体对认知活动的计划、监控、评价和调节的能力<sup>[2]</sup>。而在物理学习中,学生的元认知能力主要表现为:学生是否了解自己物理学习能力的高低;是否知道自己物理学习方法的好坏<sup>[3]</sup>;是否善于确立适合自己物理学

习的目标;是否善于分析物理知识间的联系和不同;是否善于发现自身物理学习内容掌握的不足;是否在物理练习或测试后善于总结失败的原因,分析自己的不足,并制定突破方案,改善学习方法等。因此,在学生的物理学习中,学生的元认知能力在学生对于知识的掌握、问题的突破、学习能力的提升等方面都具有非常重要的作用。可见,在中学物理教学中完善学生的认知结构,提升学生的元认知能力是非常必要的。

## 2 如何在中学物理教学中提升学生的元认知能力

对于中学阶段的学生而言,学生的元认知能力是隐藏的,并且是不完善的,因此在中学物理教学中教师要引导学生进行元认知检测,让学生意识到元认知的存在,引起学生在元认知能力上的重视<sup>[4]</sup>;提供各种学习方法和策略,引导学生提升元认知水平;开展各种元认知练习活动,强化学生元认知意识与行为,以培养和提升学生的元认知能力。

### 2.1 概念“凸显”元认知意识 测试显示元认知水平引起学生重视

“元认知”对于中学生而言是陌生的,但是元认知活动在学生的学习生活中却时有发生。虽然在学生身上出现过这样的感受,产生过相关的体验,但是学生并不知道这是一个会对他们今后的学习和生活产生影响的重要过程,因此在物理课堂教学中,教师要为学生介绍这个过程,引起学生注意<sup>[5]</sup>。

虽然教师对学生讲解了元认知对于学生学习的

重要性,但是学生并不能切身地领会元认知的存在和重要,因此这就需要教师设计一定的元认知测试题(最好能显示一定分数的)让学生进行测试,并且在统计测验结果时,让同学之间交换测试卷,引导学生进行客观的评价(计分)和比较,尤其是元认知能力较高和较低的学生的比较.教师可以根据学生的元认知水平和学习成绩之间的关系,引导学生切实体会元认知能力的存在和重要.

## 2.2 举例提供各种学习方法和策略 引导学生从元认知角度提升学习能力

在学生意识到元认知现象的存在和元认知能力的重要性之后,教师可以通过举例的方式,向学生提供具体的认知和学习方法,引导学生学习,以提高学生的元认知水平.

### 2.2.1 暗示学生预习要领 引导学生学习

在中学生的物理学习中,学生的物理学习不仅仅停留在课上,还包括课前和课后,因此学生在物理课堂学习前的预习也是相当重要的.对于中学阶段的学生来说,他们普遍知道预习的重要性,也会提前进行教学内容的预习,但是学生普遍都是以熟悉知识为目的的预习,并没有意识到预习过程中应当注意的其他方面,因此教师可以通过举例的方式为学生展现具体的预习方法和注意要点.

例如,在课堂教学中,教师可以举这样一个例子:学生在进行“摩擦力”新课知识的预习时,他发现预习的是关于摩擦力的概念、产生的条件和生活中的运用典例等内容,而在预习的过程中他已经了解了摩擦力产生的条件,知道动摩擦力的方向与物体运动的方向相反,但是他并不能完全理解“运动趋势”到底指什么,并且也不知道课后习题中动摩擦力和静摩擦力大小的求解方法.于是他写下了关于预习中的两个问题,进而有目的地进入“摩擦力”新课的课堂教学,并且在教师的课堂讲解中找到答案,解决了预习中存在的问题,并且产生豁然开朗的情感体验.以此来为学生提供具体的预习建议.

### 2.2.2 引导学生发现物理学习的“最近发展区” 引导学生进步

在中学物理教学中,学生时常会感觉在物理课堂学习后,很多东西并没有完全地理解和掌握;在学生经过物理测试后有时也会感到成绩不理想,即测试的成绩与自己所设想的成绩之间存在出入和差

距,但是对于这种情况,即使有学生在相关问题上有过感悟,但也不够清晰和深刻,因而很少有学生能得到问题的答案.这两个问题对于学生而言是急需需要解答的疑惑,也是学生在物理学习中急需突破的难题.因此在中学物理教学中,教师需要为学生提供一种具体的实施方法,帮助学生解决问题.

第一,针对学生的课堂学习情况,利用举例为学生提供及时突破日常物理学习问题的具体做法,暗示学生知识掌握的“最近发展区”,引导学生拓宽知识掌握范围.

例如,教师可以这样为学生讲解:某学生在学习“摩擦力”之后,回顾了自己在本节课上的学习内容,并且与自己的预习目标进行了对比,他发现虽然理解了摩擦力产生的条件和概念,但是对于“同一物体在相同一粗糙水平面上的物体的静摩擦力可以变化,而动摩擦力却是恒定的一个值”这个问题,他并没有完全理解.于是他把这一问题记录下来,及时向班上的同学和教师求助,解决了在课堂上遗留下来的疑问,拓宽了自己的知识掌握范围.

第二,针对学生物理测试后的情感体验,通过举例,展示解决问题的方法,显现学生物理学习成绩“最近发展区”,制定可行性学习目标,提升学生的学习能力.

例如,当某学生在经历一次物理期中考试之后,他会根据自己的学习情况估计自己的考试成绩会在75分左右,但是在物理成绩出来后,发现只考了63分.对于这个成绩他感觉很失望,于是仔细查看了卷子上的每一个题,尤其是他认为应该做对的内容,结果发现这些题目中有许多意料之外的错误,经过题目内容的再一次检查,他发现这些错误是由于自己计算不仔细和读题不清造成的.

在经过卷面分析后,他统计了自己丢失的分数,记录了本次考试的实际成绩(63)和理想成绩(75),总结了自己在本次考试中的错误题型和数量,以及本次考试中错误的原因(计算不仔细和读题不清),制订了自己在下次考试中要取得的目标,并把它们记录在一个醒目的地方,时刻提醒自己.在这样的多次努力中,他每每取得进步.为学生提供考试卷面分析的方法和目标制定的适当范围,凸显学生在物理测试成绩上的“最近发展区”,激励学生学习.

第三,通过例子,引导学生检测知识的掌握程

度,发现“隐性知识漏洞”,建立知识“最近发展区”,加深知识的理解。

例如,在某次物理测试结束后,某同学发现一个曾经做“正确”的题在本次测试中出错了,但是这个题目的解题步骤是严格按照以前的方法做的,因此他对本次题目的错误百思不得其解.于是在教师讲解这个题目时认真听讲,发现上次题目的做法在偶然之下做出的答案与正确答案一致,但是他认为自己会解这个题,就没有认真地听教师讲解题目的正确做法,因此这个错误在本次测试中显现了出来.通过例子,端正学生学习态度,检测知识的掌握程度,加深知识的理解。

第四,通过举例,引导学生归纳顽固问题,逐个突破,提升学习能力。

例如,当某学生在经历多次关于“摩擦力”的作业和测验后,记录下自己每次错误的题型,并对其进行了统计和归类,他发现在多次作业和考试中都在同一道题或同一类的题上出错(例如皮带上的物体的摩擦力方向判断问题),于是下定决心要解决这个问题,终于,在教师和同学的帮助下他进行多次练习后突破了这个问题,并且在今后的学习中从未再出现这样的错误.以此来为学生提供一种突破难题的方法,引导学生发现自己的不足,并予以重视和突破。

2.2.3 通过设计“物理学习自我认识导向单”引导学生发现物理学习和测试成绩的“最近发展区”,制定学习目标,提升学习能力

自我认识是学生基于原有的认知基础上对某阶段的认知情况进行认知的元认知过程,也是一个抽

象的内部行为过程.这样一个抽象的思维过程对于处于中学阶段的学生来讲是空洞的,因此教师在物理教学中引导学生进行自我认识时,要以一个具体可操作的载体的形式将所要表达的内容呈现出来,以切实地引导学生进行物理学习的自我认识.本人根据学生在某次物理测验前后的情感体验,结合元认知理论设计了如下的自我认识导向单(见附录),以引导学生对测试中出现的问题进行调节。

通过相关物理测试的“自我认识导向单”的设计,将所要引导学生思考的内容呈现在导向单的内容中,从而有计划地引导学生自我认识,从学生的自我反思和自我行为认识的角度引导学生发现自身存在的问题,了解自己可以提升的学习空间,从问题的原因出发,解决自身存在的问题,改善自己的认知和学习方式,提升自己的物理学习能力。

### 2.3 引导学生归纳物理题型与知识 掌握知识的归纳方法 提升学生学习能力

在多次习题或测试之后,学生就会发现习题或测试题目中存在相关的题目与类型.虽然学生对于这些相关的题型有一定的体验和觉察,却很少有学生会把它们进行归纳和总结.对于这个问题,通常都是教师主动为学生进行知识的归纳,教师的做法虽然有针对性,也很高效,但是学生只是吸取备好的知识,并未经过对知识的思考、分类和归纳的过程,也未经历归纳时的情感体验。

为了解决这个问题,教师可以事先拟定一定的条件,引导学生自行归纳和总结题型,待学生产生切身的真实体验之后,教师再将归纳总结的内容给予学生,其结构如图1所示。

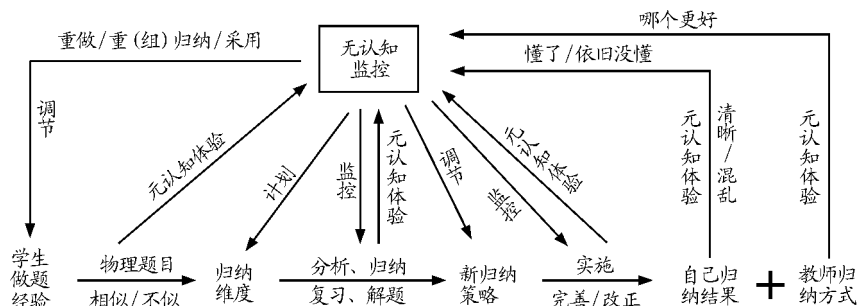


图1 引导学生归纳物理题型的元认知结构

根据图1中学生归纳物理题型的元认知结构,可知:当教师引导学生自己归纳题型时,学生会根据自己的经验查看相关题目,根据题目与知识的特点

(相似与否)产生自己关于题目认识的元认知体验,通过自己的认知体验对元认知监控进行反馈,进行题型归纳的初步认知维度确定;当初步的认知维度

确定后,元认知监控对实施的过程(分析、归纳与复习、解题同在的过程)进行监控,并且通过此过程的情感体验进行反馈,进行归纳方式的调节,进而生成新的归纳方法;此后,元认知监控又在后续的实施过程中进行监控,并通过元认知体验对元认知监控的再次反馈进行调节,直到形成自己的归纳结果;当自己的归纳结果形成之后,学生会根据自己在归纳中的体验判断自己对物理题型和知识的掌握程度,并产生一定的情感体验,进而进行再次反馈.而教师在学生自己对相关题型归纳完毕后给出自己的归纳成果时,学生会比较自己和教师的归纳维度和结果,进而产生另一个过程的情感体验,再次思考归纳的方式,决定是重新(重组)归纳,还是接收教师的归纳成果进行学习.

可见,教师引导学生自己归纳题型再结合教师归纳的方式,不仅让学生在归纳的过程中重新思考知识和题型,回顾自己的理解过程和错误原因,分析题型之间的相似与不同;还可以让学生根据自己的认知方式归纳问题,建立学生自己的理解过程和归纳方式,产生问题归纳的情感体验,学会问题归纳的方法.这样的教学方法不但可以加深学生对知识和题型的理解,也会在一定程度上提升学生在物理知识上的归纳能力和学习能力.

#### 2.4 通过物理教学渗透元认知意识 训练和强化学生元认知能力 提高学生物理学习能力

从元认知的角度引导学生发现自身不足的方式对于学生提升自身的学习能力虽然有效,但是需要学生非常客观的自评和主动的长期实践.对于中学阶段的学生,他们的客观性和自觉性本身就存在不足,所以让学生独自进行一个既要批评自己不足,又要长期自觉坚持的抽象自查过程是很难实现的.因此在物理教学中,学生长期的自查过程还需要教师在物理课堂教学中渗透元认知的意识,给予学生及时的点拨和引导,适时地训练和强化学生的元认知能力,以提升学生的物理学习能力.

#### 3 通过元认知提升中学生的物理学习能力的局限与不足

正如大卫·迪绍夫所述,元认知是对思维的思考,学生的元认知能力建立在学生的认知能力基础之上<sup>[6]</sup>.在中学物理教学中,教师从学生的元认知的

角度出发提升学生的物理学习能力的方法并不适用于全体学生,而更多地适用于具有元认知意识和具有一定元认知能力或对自身情感体验比较敏感并善于思考的学生.此外,这样的学习方法尽管能够解决学生认知的根本问题,但是也需要学生的配合和坚持.然而对于绝大部分的中学生而言,他们并不能将这种意识和行为长期自觉的继续下去,因此在物理教学中需要教师时时渗透并以实际可行的方式将提升学生元认知能力的方法展现出来,做到方法的“真实化”,并及时给予学生提示或暗示,为学生提供方法或及时引导学生反思和自查,以养成学生的自查和反馈能力,提升学生学习能力.

#### 参考文献

- 1 夏娟.元认知监控理论在大学物理教学中的研究与运用:[硕士学位论文].南京:东南大学,2007
- 2 董奇,周勇,陈红兵.自我监控与智力.杭州:浙江人民出版社,2007
- 3 吴书勤.高中生物理问题解决过程中的元认知能力的初步研究:[硕士学位论文].桂林:广西师范大学,2002
- 4 江苏省吴江市南麻中学学习策略指导课题组.培养元认知能力,教会学生学习.外国中小学教育,1998(01):39~40
- 5 许静.初二物理课堂教学中培养学生元认知能力的研究:[硕士学位论文].曲阜:曲阜师范大学,2004
- 6 大卫·迪绍夫.元认知:改变大脑的顽固思维.北京:机械工业出版社,2015.1 225

#### 附录:

##### 关于\_\_\_\_\_物理测试的自我认识导向单

- 1.我完成本次物理测试后,我的期望成绩是:
- 2.等到考试结果出来后,我的实际成绩是:
- 3.对本次物理测试后我的情感体验是( )
  - (1)测试结果没有达到我的预期成绩,很失望
  - (2)测试结果没有达到我的预期成绩,有点失望
  - (3)测试结果超过了我的预期成绩,非常满意
  - (4)测试结果基本达到我的预期成绩,比较满意
  - (5)测试的结果离期望的成绩太远,很失望
  - (6)测试的结果离期望的成绩太远,没什么感觉
  - (7)其他
- 4.我本次在下列物理测试题目的类型中,本应当做对却出错(本以为做错却正确)的题目编号和对应的分数是:
 

选择题:第\_\_\_\_\_题,共\_\_\_\_\_分

填空题:第\_\_\_\_\_题,共\_\_\_\_\_分

实验题:第\_\_\_\_\_题,共\_\_\_\_\_分

计算题:第\_\_\_\_\_题,共\_\_\_\_\_分
- 5.对于这些题目,我出错(或意外正确却没预料到)的原因是:



## 青年教师区域培训模式的探索与实践

戴金平

(上海市闵行区教育学院 上海 200241)

(收稿日期:2016-09-18)

**摘要:**在区域内成立初中物理青年教师研究班,对青年教师进行团队培训,从2006年开始至2016年已经开展了4期。在10年的探索中,形成了青师培养的特色模式,一批批青年教师经过青师班的历练后,迅速成长为各级层面的骨干教师,并对其他教师产生了较大的辐射作用。

**关键词:**初中物理 青年教师 团队培训

### 1 问题的提出

课改是社会转型在教育领域的反映,是历史的必然趋势。新课程理念能否落到实处,教师起关键作用。“教师发展”是当今国内外教育工作者进行研究的热点之一,同时也是难点之一<sup>[1,2]</sup>。

随着上海市城市化的逐步推进,民生政策的新变更,上海市、区基础教育局面正发生深刻变化。闵行区新学校持续增加,新教师持续引入,从学科教学看,这种变化不单反映在学生来源成份的改变,也体现在教师组成结构的变化。我区初中物理教师组成分析,教师的年龄、学历水平、原专业取向、生活背景

选择题:

填空题:

实验题:

计算题:

6. 对于本次考试的实际情况和考试中题目出错(或意外做对却没预料到)的原因,我认为我的正常物理测试成绩的范围是\_\_\_\_\_。

基于这个范围,我为自己制定的下次测试总成绩目标是\_\_\_\_\_。

我对于每个测试题型的目标中,正确的题目数

量和分数是

选择题:对\_\_\_\_题,得\_\_\_\_分

填空题:对\_\_\_\_题,得\_\_\_\_分

实验题:对\_\_\_\_题,得\_\_\_\_分

计算题:对\_\_\_\_题,得\_\_\_\_分

7. 你想对本次测试中的自己和下次测试中的自己说的话是:

我想对本次测试中的我说:

我相对下次测试中的我说:

## Talking about Improving Students' Ability to Learn Physics Using Metacognitive Strategy

Du Yingyin Guo Changjiang

(Shanghai Normal University, Shanghai 200234)

**Abstract:** Modern physics teaching emphasizes on the cultivation of thinking ability and learning ability. Research and practice results show that metacognition is the key not only to change students' thinking habits and learning style, but also to improve students' learning ability. Therefore teachers should be good at things as follow: guiding students to understand themselves and to break the original model of thinking, improving the cognitive structure of students, developing metacognitive ability of students.

**Key words:** meta-cognitive capability; learning ability; physics teaching