

大概念视角下的高中物理教学策略

周佳

江西省庐山市第一中学

[摘要]当下,高中物理教学与研究,基本上还是教学经验的归纳和提升,既缺乏先进教育思想的引领,又缺乏系统性实证化的探究与践行。大概念的教育理念基于认知心理学研究成果与最新进展,运用整体思维“牵一发而动全身”,能有效落实新课程的教学理念。本文以大概念理念为切入点,对高中物理教育进行反思,分析大概念视角下的高中物理教育思路和意义。使用大概念思想,解决当前高中物理教学中的困境,提高高中物理教育有效性。

[关键词]高中物理;大概念;物理教学

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.03.1450

引言

不论是什么学科的教学,都需要不断地积累经验,进而提高教学效果。当前高中物理教育研究缺少先进思想指导,没有系统实践经验。大概念教育理念是对认知心理学研究成果的综合应用,使用整体思维,能够顺利落实新课标要求。本文运用大概念的理念反思当下的高中物理教学,探究大概念的理念引领高中物理教学的实践意义,利用大概念的理念促进教学成长,以期解决高中物理教学所面临的问题。

一、大概念的教学理念

《科学教育的原则和大概念》一书由英国科学教育界专家哈伦女士(Whnne Hailen)执笔,多国科学家和教育专家参与编写。该书自英文版出版五年来,被译成了法文、中文、西班牙文等多个版本,在国际科学教育界受到了广泛的重视和欢迎。书中所论及的科学教育原则和大概念,得到了不同国家基础教育研究者和标准制定者的认同。2014年9月,由哈伦女士召集的同一组专家重新聚集,研讨因需求而再版该书的问题。后以《以大概念的理念进行科学教育》(以下简称《大概念》)一书出版。《大概念》一书受到联合国教科文组织和IAP的强烈推荐,已有多个文字版本正式出版。

《大概念》一书的参与者和中文翻译者韦钰教授更是明确指出:科学大概念是有组织、有结构的科学知识和模型;基础教育阶段学科教育的学习内容应该少一点,但深一点,教师应该把学习组织为趋向于大概念的、连续的、有联系的学习进程。大概念的理念告诉我们,高中物理不能只给学生讲授一些零碎的、不连续的知识片段和拼凑堆积在一起的物理概念和规律,而是需要引导学生围绕涉及高中物理领域中有结构、有联系的物理核心概念、规律和模型——大概念来进行学习^[2]。科学家彭加莱曾经说过:科学是基于事实之上的,就好像房子是由砖石沙子来砌成的一样。但是,一些事实的堆积并不是科学,就像堆在一起的一堆砖石并不是房子一样。因此,高中物理新课程应基于课程标准,帮助学生有学习有组织、有结构的基础物理知识和模型,建构物理学科的认知结构,提升学生物理学科的核心素养,他们能够解释较大范围内的一系列相关的物理现象。

大概念高中物理教育,不应该是教给学生各种断断续续、零散拼凑的物理规律和物理概念。教师需要做好引导,让学生围绕高中物理有联系、有结构、有计划的物理知识、模型以及规律来学习知识。科学以事实为基础,好比房子靠的是砖石与砂子堆砌,很多事实无规律、无目的、无联系地堆积并不科学,如同杂乱无章放成一堆的砖石不能叫做房子。高中物理的教学需要基于新课程的标准出发,通过引导学生有结构、有组织、有计划地分章节学习物理知识、概念和模型,让学生形成

学科知识建构,提升学生学科素养,使学生可以大范围学习物理现象与知识。

当下,教师应做好现阶段物理教育审视和反思。物理教育需要将学习主动权还给学生。让学生自己制作导学案,学生自学,再通过配合小组合作学习,提高学习能力。这其中包括慕课、翻转课堂以及微课。以上方式和措施能够为物理教育注入生机。在时间推移中,学生渐渐无法维持学习兴趣,降低了学生学习积极性。很多教师同样没有表现出浓厚兴趣。之所以会有这种情况,原因是,教师的努力付出并没有让学生的学习能力发生实质性变化。学生学习物理知识,更倾向于采取功利化、碎片化方法。学生不能真正掌握和领悟高中物理概念,总觉得物理学科很难,物理成绩没有达到心理期待和认同值。学生学习动力源泉是教师、家长以及同伴互比,没有自觉深入思考的意识。使用大概念理念,能够触及核心知识,让学生有了创造的机会,围绕特定主题和问题,追根溯源的探究和学习,了解物理概念知识。

二、大概念视角下的物理教育策略

(一)助力和推动新课程

以高中物理力学部分为例,以大概念的理念引领教学,就能帮助学生经历“运动和力”的问题研究过程,又能感悟“运动和力”问题的研究方法,还促进培养学生力学的核心素养。

进行人教版必修一第四章《牛顿运动定律》的教学时,首先通过导学案,启发学生感悟骑自行车的经历(起动、匀速前进、刹车、转弯),增加学生对机械运动的认知。同时,要求学生回家坐公交车或坐私家车时,亲身体验并观察身边的机械运动。再让学生回想坐飞机时,滑行、起飞、空中飞行、下降甚至遇到气流时的颠簸等,并解释其中的原因。课堂教学时,学生汇报,充分展现“力与运动”的前概念。这里,学生感知机械运动,分析归纳整理问题,都与“运动和力的关系”的大概念密切相关。有“运动和力的关系”的概念引领,学生分析牛顿第一定律能解决哪些问题,不能解决哪些问题。定性分析与定量研究相结合,学生探究牛顿第二定律。这样,学生既很快建立了“运动和力”的认知结构,也经历与感悟了过程与方法。而且很快突破了超重、失重和单位制等问题。当然,大概念引领教学,并不是一定要从“大”出发,也可以从特殊到一般,从简单到复杂。有些情况下,恰恰是从“小”例子开始。这些例子可以是一个生活实例、一项课题、一段科学史实等。

以大概念引领高中物理教学,既可以在一个章节、一个单元中实施,也可以在学习一部分物理知识时实施,还可在一节课中实施。笔者在“反冲运动”一节课中,就以大概念引领教学。

1. 围绕“反冲运动”进行展示：①播放学生制作与发射水火箭的视频；②让学生观察吹气球时出现的反冲现象、讲述小蝴蝶飞越崇山峻岭等；③视频播放神九发射过程（学生提供）；④学生归纳上述现象的特征并定义反冲运动。学生的展示活动还包括两个例题讲评与拓展。

2. 引领学生从力、动量、能量等维度认识与分析。具体内容有：①反冲运动中，物体间的作用力有什么特点？如何区分内力与外力？②试用牛顿定律分析反冲运动；③单个物体与物体系统为对象①②有什么不同；④试用动量的观点分析反冲运动（留白）（一般满足合外力为零或者内力远大于外力）；⑤试用能量的观点分析反冲运动。

这两个环节中在科学的大概念理念引领下，恰当运用“留白”，延迟判断、引申、质疑和暗示、点拨等，有效促进教学的深入进行。这节课围绕“反冲运动”的大概念，始于活动，让学生在中学，学中做，充分发挥学生的主体作用。

（二）感悟与分析物理学习方式

高中物理教育中，大概念理念的引导，在物理感悟以及学习方法的指引下，更强调高中物理教育是一体的，是趋于整体不断上升的知识模型建构学习过程。教师需要让学生能够真正参与到知识的探究过程中来。课堂是动态的，学生在课堂回答问题或者实验中有可能会出现意想不到的答案和结果，老师应允许学生犯错，应重视学生敢质疑、敢说、敢思考、敢提问的品质培养，让学生形成实事求是学习态度与求真务实的能力。比如，在“验证机械能守恒定律”的实验中，有一组同学实验结果为：重物减少的重力势能略小于重物增加的动能。这样的结果与理论事实相违背。怎么办呢？教师切不可敷衍了事，可以引导学生思考为什么会出现这样的实验结果？是实验操作过程出现错误？还是数据处理没处理好？在后续的实验探究过程中，该组学生对此实验进行进一步的分析和理解，从而找出了实验操作时错误的地方。教师有时也可使用先进方法教学，让学生能够掌握各种学习技巧，积极参与到研究性学习过程。

（三）由物理单一学科与其课外融合的大概念教学

在高中物理教学时，物理知识不仅仅是局限在课本内，很多都是来源于生活中的某些现象，因而教师应让物理教学与课外生活相融合，联系到实际生活，在进行大概念物理教学的同时，让物理学习起来更加容易。

比如，在学习“势能及其改变”这一节时，教师可以从“悬在城市上空的痛”开始讲起，高空抛物有什么危害？这样的引入，从“小”到“大”，从生活走向实际的物理教学，进而激发学生重力势能的兴趣。以大概念为引导展开高中物理教育，可以在同章节、同单元学习中获得非常好的效果。

（四）巧预设助力大概念主题教学

当前一直强调课堂的生成，并不是否定教师备课时的预设，反而对教师课前的预设提出更高的要求。教师不仅仅要按照自己的教学思路来进行课前提设，而且还要思考学生可能会产生哪些问题，尽力按学生可能的想法来预设教学过程，从而更好地进行大概念的物理教学。

例如：在讲解“力的合成与分解”这一节时，教师走进教室时可提一大桶水（这提前预设和准备），这时学生肯定很意外，提水做什么呢？接着请班里的两位“大力水手”再把这桶水提到教室门口，特意提醒两手要分开一些。让全班学生分析这两种情况下，这桶水受力情况并做出受力分析示意图，自己

提出相关的研究问题。

学生可能提出的问题：①同样的一桶水，老师一个人提水和两个“大力水手”提水的“效果”一样吗？②同样的一桶水，老师一个人提水和两个“大力水手”提水的力，在大小和方向上有没有遵循什么规律？怎么来研究？在预设了这两个问题后，教师可以提前做好研究平行四边形定则的实验器材，让学生进行分组实验。

这样的教学预设，既巧妙地引入课堂，对学生的视觉有所刺激，让学生积极参与到课堂中来，又自然而然地切入这节课的主题，助力大概念主题教学，起到承上启下、连续的作用。

（五）大概念教学理念促进教师专业成长

以大概念的教学理念引领高中物理教学，还能促进教学相长，激活教师专业提升的内力，提升教师的教学智慧。

1. 促进教师更新教学理念，进行实证研究与践行，提升终点思维和认知结构。同时，引领物理教师加强物理专业理论与教育理论修养，以全新的视角审视与评价物理教育教学，使物理教师对教学问题的处理和认识能以最终结果作为思考的开始。在思考一个重要问题或做出重要结论时，从整体思维与科学大概念出发，先通盘考虑教育教学中的问题，去粗取精，去伪存真，确定真正要解决的问题，思索所有相关因素并制定科学的研究方略。

2. 促进教师专业提升。以大概念的理念引领教学，需要教师“居高临下”，具有一定的视野与把控全局的能力。需要教师从课程标准出发，准确把握教学的科学性与艺术性，抓住教学内容的线索和灵魂，以“根本、简单、开放”的原则把教学内容转化为大概念、大问题，实现教学的科学化，尽可能使学生不误入歧途。

3. 促进教师具有强烈的生本意识，以学生为本，高度相信和尊重学生，尊重学生的主体意识，充分依靠学生的原有经验和潜能，激发学习活力，促进教师提高教学智慧。比如：单元学习设计时，可能“留白”等办法能给学生思维的发展预留更多的空间和时间。

4. 促进教师进行教学研究，特别是研究性学习。不只是在课堂，也会拓宽到课前与课后。这是由于大概念的引领，教学中的问题会越来越多，包括专业提升与教育实践方面的问题。

其次，是来自学生的问题丰富多彩，特别是当学生对同一问题提出多种或不同见解时，教师可能没有想到或者根本想不到，这也能够直接促进教师的专业提升。学生提出的问题可能跨进度，甚至跨学科，也可能涉及科技前沿等，超出教师的预案。这一方面要求我们提高驾驭能力或掌控能力，同时也要求我们不断提高自己的专业知识水平和教学能力。

三、结语

在大概念理念支持下，高中物理教育迎来了全新的曙光，为教育工作带来希望与生机，同时也成为了新时代的教育挑战。教师需要积极学习，不断探究，提升学生核心素质，让自己的教育能力全面提高。

参考文献：

- [1] 权广仁. 高三物理复习课的例题选择与设计[J]. 物理教学, 2016(2): 9-11.
- [2] 韦积军. 高中物理教学中物理核心素养培养的方法及策略研究[J]. 科学咨询(科技·管理), 2019(12): 281.