**例说“质点模型”建构过程**

-- **关注学习发声深度格物致知，用核心素养引领高中物理教学**

**陕西师范大学附属中学 许景敏**

**二〇一八年十月二十九日**

**例说“质点模型”建构过程**

-- **关注学习发声深度格物致知，用核心素养引领高中物理教学**

**陕西师范大学附属中学 许景敏**

**一、新时代的人才观**

为了落实十八大的“立德树人”根本任务，教育部通过深化课程改革，第一次明确提出了中国学生发展核心素养的概念。关于中国学生发展核心素养，以科学性、时代性和民族性为基本原则，以培养“全面发展的人”为核心，分为“文化基础、自主发展、社会参与”三个方面。综合表现为“人文底蕴、科学精神、学会学习、健康生活、责任担当、实践创新”六大素养，具体细化为国家认同等十八个基本要点。新时代的人才观，为我们明确了教育需要培养什么样的人的问题。高中物理课程在促进人类科学事业的传承与社会发展方面，为落实立德树人的根本任务，结合自身学科本质凝练了“物理观念，科学思维，科学探究，科学态度与责任”四大核心素养。

在高中物理教学过程中，如何落实以学科素养引领高中物理教学，真正达到使高中物理学科教学在人的培养上留下学科烙印，使学科素养润物细无声地浸入到学生灵魂中，内化为学生的能力品格、方法论与价值观。以落实科学文化基础的浸润，学会学习与生活的自主发展熏陶，有责任有担当，积极参与社会实践的创新自觉。需要教育工作者不断转化教育教学观念，改进教学方法，关注学生的认知规律与思维品质的锤炼，转化“知识点教学”为“学科素养教学”，使学习过程发声，深度格物致知，是必由之路。

本文拟通过高中物理“质点概念的建立”案例分析，展示落实“知识点教学”到“学科素养教学”转化的具体实施，以期在科学理论指导下有序开展教学实践活动。

**二、新修订前、后高中物理课程标准关于课程内容“质点”教学对比分析**

|  |  |
| --- | --- |
| 《普通高中物理课程标准》2003实验稿 | 《普通高中物理课程标准》2017年版 |
| 物理1 主题（一） 运动的描述 | 必修1 主题（一） 机械运动与物理模型 |
| （2）通过对质点的认识，了解物理学研究中物理模型的特点，体会物理模型在探索自然规律中的作用。 | 1.1.2经历质点模型的建构过程，了解质点的含义。知道将物体抽象为质点的条件，能将特定实际情境中的物体抽象成质点。体会建构物理模型的思维方式，认识物理模型在探索自然规律中的作用。 |

通过对比不难发现，修订前课程标准对质点概念的学习，要求教学过程着重教会学生认识什么是质点？什么条件下物体可以抽象为质点？知道这是一种物理学研究问题的方法称为理想模型法。其更多的关注了物理学科知识的学习，而这种以传授知识为核心的教学方式我们称之为：“知识点教学”。而修订后课程标准加入了学习过程性要求，需要经历模型构建，并进一步强化了体验性要求，体会模型构建的思维方式。可见新修订课程标准的要求更加关注了学习者学科素养烙印的刻画，期待学习者以物理学科具体的知识的研习为载体，塑造人的品格。通过学习这个概念形成人生不可磨灭的学科印记，真正体会物理学科的思维方式，用物理观念看待世界。这种以塑造人的学科素养为主的教学方式我们称之为：“学科素养教学”。

**三、“质点模型”的建构师生对话**

师：同学们，运动是我们最为熟悉的物理现象，初中年级同学们学过描述物体的运动。但更多的是定性的描述，高中我们将会更多的关注物体运动的定量描述。下面请同学们观察，一张纸从老师手上落下，您将如何描述它的运动呢？



生1：我看到纸片落了下去。

师：很好，您描述的是纸片运动的方向，它是向下的。

生2：我看到纸片下落时落得越来越快了。

师：哦，您这是说纸片下落的速度快慢情况。您再想想，纸片下落过程中您真能观察到它下落的越来越快吗？

生2：好像不能，它下落的太快了，还没看清就掉到地上了。但是，老师您放手一瞬间纸片是静止的，后来他运动了，说明它由静止变成运动了。

师：噢，原来您这是推理得出的结论。谁还能继续更加准确的描述纸片的运动？

生3：纸片下落过程中是飘了下去。

师：这说明什么？

生3：说明纸片下落不是直线运动，而是曲线运动。

……

师：同学们都说的很好，从运动的方向、运动的快慢、运动的轨迹等做了较为精细的描述。但是老师提个问题，您刚才的描述讲的是纸片上哪一点的运动呀？纸片上所有点在下落时都是一样的吗？

生众：愕然！顿悟，噢纸片上的点在下落过程中，飘动时有的点还会向上运动，停止后又向下运动，纸片上不同点在下落时有不同的表现呢。

师：同学们想，当我没有提示您时，您刚才的描述说的是谁？您是否有意无意之间就已经将整张纸片当成了一个点来说其运动情况了。

生众：是的是的。

师：像这样我们在研究物体运动时，忽略物体的形状与大小，用一个有质量的点来替代物体，我们就把这个点称为质点。看来质点是一个理想模型。

好，下面我们再来展现一个生活中的情景。从西安市大雁塔到钟楼大约6公里，乘出租车前往，您认为出租车的前轮到达钟楼算到钟楼还是后轮到达钟楼算到钟楼？



生众;交流。有人认为应该前轮，有人认为应该后轮，更有人认为既非前轮亦非后轮，而应该看谁坐车，应以坐车人为准。

师：那同学们想想，假如出租车离钟楼还有30m时，司机告诉您钟楼到了，请您下车，您会跟他辩驳吗？

生：不会，因为相比较大雁塔到钟楼的6公里来说汽车的长度是可以忽略不计的，更不要说前轮还是后轮了。

师：请您再来思考下面的运动情景。

我们乘一列火车，从西安到北京去，那你认为第一节车厢进北京站算到北京还是最后一节车厢进北京站算到北京？

生众：老师我明白了，这种情景下火车长比起西安到北京的距离来说可以忽略，我们可以将火车看作为质点。

师：假如这列火车长200m，它匀速通过一座1200米长的大桥，要看他多长时间过了桥？还能把它看作质点吗？

生：这回不行，初中学过，车头始上桥算过桥开始，车尾离开桥才算过桥结束。在这种状况下，火车不能当作质点对待。

师：同一列火车，为何有时能当质点，有时又不能？您怎么看待？

生：物体能否抽象为质点是有条件的，当我们研究物体的运动时，物体的大小和形状对其影响不大，或没有影响时，我们就可以忽略物体的大小和形状，把物体看作为一个仅有质量的质点。

师：您还能举出生活中的一些事例来吗？

……

**四、让教学发声，深度格物致知**

“知识点教学”教会了学生知识（什么是质点？什么条件下物体能够抽象为质点？质点是物理学的一种模型），从学习者的角度来看是“要我学”，是一种被动的接受者。而学习是一场思维的碰撞与交流，是原认知的迁移、同化、顺应过程。让教学发声，使我们真正做到了思维过程外显化，学科素养才能在这深度格物致知中永驻。为培养全面发展的人，应用“学科素养教学”，才能真正从物理学视角形成物质的基本认识，让“物理观念”生根，让物理概念规律在头脑中得到提炼与升华。使基于经验事实，对客观事物的本质属性、内在规律及相互关系的认识，通过分析综合，推理论证、构建模型、质疑创新的思维品质才能得以锤炼。

2018年10月29日