

“问题链”导向下的教学探究

——以《真空中的库仑定律》为例

“问题链”模式是基于“问题驱动”的教学策略，用层层递进的问题驱动，激励寻找终极答案。全程贯彻“发现问题——解决问题——又发现新问题——再解决新问题……方法总结”。

“问题链”的思想方法可以帮助教师思考备课，挖掘物理内涵。“问题链”的思想方法在课堂教学中，通过教师策划、调控、点拨、引导，可以提升学生科学思维。

一、备课过程中的“问题链”

课堂的主角应该是学生主体。教师在备课时，需要结合学生的学情出发、结合现阶段教学的进度。在教材和教学要求框架下的课堂，才是真正有益于学生的有效课堂教学。以《真空中的库仑定律》为例，我在备课初期认真阅读教材和教学基本要求。这个内容虽然不是第一次教学，对该节知识内容的了解自认为还算熟悉。可当再次阅读教材时，与核心素养一对比，又不禁产生了诸多疑问。

借助“问题链”的模式，回顾自己对这节课的备课过程，曾初步思考的问题如下：

1. 库仑定律为何要有限定词“真空中的”？
2. 为何要引入点电荷这个物理模型？库仑扭秤实验中的两球距离如此近，为何可以看成点电荷？
3. 为何库仑定律只适用于静止的点电荷间？为何要求静止？究竟是哪个对象静止？又是相对什么静止呢？
4. 静电力常数是怎么来的？

在问题的驱动下，我通过文献综述，进一步提升了自己对物理概念的认知。虽然根据教学目标和重难点，未必需要在教学中将知识全貌呈现给学生，但在重新构思教学设计时，充分的学科素养能给教师留有更大的探索空间。

如果说初步思考解决的是教师在教学知识上的认知。那么再思考解决的是教师希望通过这节课教会学生什么。借助“问题链”的思想方法，层层递进，便构建出教学设计的雏形。

1. 库仑为什么会想到去研究带电体之间的相互作用力与电荷量和距离的关系？
2. 库仑为何会想到用扭秤进行探究？这与他所处的研究背景有何关系？当时库仑所处的时代环境、工作环境、同伴关系是怎样的？
3. 得到库仑定律的结论有何意义？
4. 科学家们是如何解决问题的？

库仑定律研究的是带电体间的相互作用力。而带电体间的相互作用力实际与很多因素有关，例如形状、大小、电荷分布、介质、电荷量、距离……为何库仑定律仅仅研究电荷量、距离对带电体间的相互作用力的影响？在教学中，需要启发学生：物理问题的研究要先从最基础最简单的情况入手，故而选择在真空环境中研究带电体间的相互作用力。大小、形状、电荷分布等虽会影响带电体间的相互作用力，但当两带电体距离较远时，它们对带电体间的相互作用力的影响就很小。根据探究物理问题，要抓住主要矛盾，忽略次要因素为导向。我们通过建立理想化的物理模型点电荷来便于研究影响带电体间的相互作用力的主要因素。即研究带电体本身的带电多少和点电荷间的距离对带电体间的相互作用力的影响。这又是一种非常非常重要的物理问题的解决方法。

借助“问题链”的思想方法，问明白自己这一切后，也便确定了课堂目标。围绕目标也就理清了整节课的重点难点，便可以正式开始教学设计。我们都知道想让学生学会的，和学生实际学到的未必是一致的。而课堂中解决这一矛盾的重要责任，就落在了教师身上。要有好的教学成效，课堂上教师需要不断地引导学生，对学生的反馈及时回应，而不该是一言到底，无视课堂的意外生成。“空中课堂”里关于库仑定律的定性和定律实验都有非常理想的

实验视频，但我考虑再三还是想让学生体验观察真实实验。即使静电实验有很大失败概念，受到很多环境因素影响，但是让学生参与实验探究过程本身就是提升学生思维的过程。“怒发冲冠”的实验，在老师亲自反复实验后，确保学生安全的情况下，让学生亲身参与，对现象进行解释。即使细节上不能做到完美，但能给孩子们带来思考。同样静电力与电荷量和距离关系的定性实验探究，也非轻易所得，需要教师反复尝试小球大小，两者位置距离，才有成功的可能性。教师创设机会，让学生在实验中学习，也是“问题链”导向下的一种教学方式。实验本身就是一种学习，未必一定要有完美的反馈，有点遗憾地输出可能尤为珍贵。老师在学习中最大的作用就是激疑，但真正引导思考进步的，是学生自己提出的问题。因此现场演示实验尤为重要。学生在真实实验环境中观察，产生一系列的疑问，又一次次的尝试思考解决，对科学思维的提升帮助无疑是巨大的。

二、课堂教学中的“问题链”

用“问题链”引导课堂，激活学生思维。

1. 静电力的大小和什么因素有关呢？
2. 丝线的偏角大小说明了什么？
3. 带电体大小形状各异，电荷分布不明，该如何确定带电体之间的相互作用距离呢？
4. 如何测量微小的静电力
5. 如何改变带电体的带电量呢？

逻辑清晰有条理的“问题链”，铺设了课堂主体结构，把握了课堂节奏。同时通过问题的引领，引导学生发现问题，解决问题，又发现新问题，再解决新问题……反复的激励响应激活了课堂，也激活了学生的思维。

课堂教学可以挖掘出很多内涵。通过一节课，教师要让学生学到什么？作为一种新知识，学生没经历或体验教师的思考过程，如何能理解教学设计的用意，学到知识背后的深意。只有知识学完后的反思，才能不断促进理解。也许这就是螺旋式上升的道理吧。事物间本身就是关联的，最后复习阶段，站在一个更高的视角来看这一知识点，思考得到的内容也是不一样的。学生是否意识到教师所引导的过程？也许对学生来说知识结果更重要。那上这节课的目的是想教会学生知识结论吗？学生能真正从这节课中汲取到什么？人根据需要来判断主要因素和次要因素。也许考试时学生用到最多的是知识结论，但我相信这种更重要的探究过程，学科素养定会在他们今后的学习生活中，彰显出价值。学习的过程价值，虽不直观，但意义深远。

用“问题链”促教学，教师和学生相得益彰。问题链是种思想方法，基于该模式，还有很多值得探究的应用。譬如课堂总结，常规教师的归纳，是整节课教师想交给学生的东西。但若能从学生自己口中总结出课堂所学，可能收获的远比教师预设的多。彼此间的激疑互动，不断补充，应该会是一种更佳的学习模式。又或是进一步地开放课堂，可以尝试让学生阅读课本，提出问题，老师解答。即便提出的问题超越了老师对知识的认识水平，都是可以被允许的。教学相长，“问题链”必然会带来更多的思维火花被激发。没有限制，没有要求，只有好奇和未知，才能真正让人大胆地思考和前行。“问题链”导向下的教学探究，未完待续，我辈将继续驱使着自己在这条探索的道路上不断前行！