初中物理教材中 “科学之旅”的设计

课程教材研究所物理课程教材研究开发中心 杜敏

　　“科学之旅”位于人教版新课程标准初中物理教材的开始，相当于全书的序言。

　　《全日制义务教育物理课程标准（实验槁）》（以下简称《物理课程标准》）非常强调物理课程的教育目标是三维的，即知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观。三维的教育目标是对传统的物理教育目标的完善。序言课是学生物理学习的开始，它的特点是在有限的学时内对学生学习物理做引导。因此，我们在设计“科学之旅”时，强调以学生为本的教育思想，从学生的需要出发来设计内容。通过这部分的教学达到两个目的：一是要使学生认识到物理是有趣的、有用的，二是让学生初步了解学好物理应该注意的一些事情。我们要用序言课有限的教学时间，实现上述教育目标，把提高兴趣放在突出的位置上。

　　与过去的教学大纲不同，《物理课程标准》特别强调物理教育在情感、态度、价值观方面的作用，在“课程目标”中专门给出了这方面的详细而具体的要求，它提出：

　　能保持对自然界的好奇，初步领略自然现象中的美妙与和谐，对大自然有亲近、热爱、和谐相处的情感；

　　具有对科学的求知欲，乐于探索自然现象和日常生活中的物理学道理，勇于探究日常用品或新器件中的物理学原理，有将科学技术应用于日常生活、社会实践的意识；

　　为了达到激发学生学习兴趣的目的，在设计“科学之旅”的内容时，针对初中学生的兴趣所在，我们采用了观察、实验以及插图和图下的问题等多种形式，向学生展示物理的魅力，激发学生探究物理奥妙的兴趣。虽然学生在上“科学之旅”时，可能弄不明白所展示的内容的道理，但是会在学生头脑中留下一些问号，为以后的学习留下悬念，这对他们的物理学习是有好处的。

　　“科学之旅”用章首图及配文引入课题。

　　章首图的创意来源于大家熟知的牛顿关于拾贝壳的话。所配的散文，从生活角度入手，激发学生对物理学习的向往；沙滩上，和煦的阳光下，一个孩子在无忧无虑地玩耍……向学生介绍；对物理的研究与学习就像在海边拾贝壳那样有趣，揭示科学学习过程是一个科学探索的过程、充满乐趣和艰辛，探求科学知识是我们的渴望。教学时，教师不需要讲解章首语和章首图，可以让学生在课上有准备地、带感情地朗读。让学生在读、听和观察的过程中，充分思考并加以联想，在憧憬中走上学习物理的征程。

**一、有趣有用的物理**

　　（一）物理有趣

**成功的真正秘诀是兴趣。**

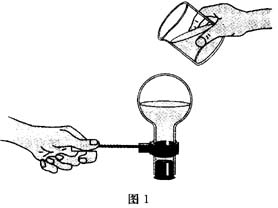
──杨振宁

　　物理教育的重要作用之一在于保持学生对大千世界的好奇心。序言课一定要激发学生学习物理的兴趣，必须展示一些能够引起他们的认知冲突的内容。这里我们采用了多种教学形式。

　　初中学生喜欢观察奇特的现象，喜欢动手操作，喜欢获得成功。根据他们对实验有着天然的兴趣特点，我们用实验来激发学生的物理学习兴趣。

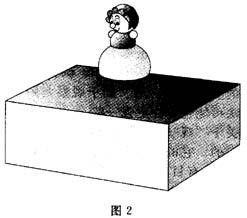
　　1．“科学之旅”设计了由教师进行的演示实验。

　　课本图0．1－1（图1）的实验：停止沸腾的水，浇上冷水后会怎样？



　　学生根据日常生活经验知道，当把正在沸腾的水拿离炉火时，沸腾就会停止；如果给停止沸腾的水壶浇冷水，壶里的水温一定降低。教师做课本图0．1－1的演示实验时，学生观察到的现象却是：给烧瓶中停止沸腾的水浇上冷水后，水却沸腾了！

　　这个现象学生真真切切地观察到了，它与日常现象完全不同！由于与学生的生活经验相悖，激起学生的认知冲突，在他们已知的知识基础中找不到答案，会引发对物理学习的渴望。



　　课本图0．1－2（图2）的实验：是会跳舞的小人。为什么它在舞台上能随着舞曲翩翩起舞？

　　这个实验现象，使学生感受到艺术美和科学美，进而感悟物理的奥妙，激起求知的愿望。

　　每一个物理教师都知道，物体发声跟振动有关。我们设计的这个演示实验，只是将物体的振动和声音的关系用一种变式来展示，展示了科学融合艺术之美，学生看到能跳各种旋律舞蹈的鬃人，在欣赏音乐的旋律和节奏之中感悟科学的神奇，肯定能激起探索科学的兴趣。

**实验可以推翻理论，理论不能推翻实验。**

　　──丁肇中

　　物理是一门实验科学，实验的地位十分重要。在物理教学中，实验的地位更是十分重要，它不仅是物理概念和理论建立的基础，对于学生理解科学和培养创新精神有积极的意义。新时期的物理教学要努力改变教师讲学生听的传统教学习惯，要重视实验在培养学生的价值观、实践能力、科学精神方面的教育作用。因此，在实现新课程标准的三维教育目标时，应该凸现实验的地位。

　　2．“科学之旅”中使用了“想想做做”栏目，来引导学生自己做实验。

　　学生在观察教师的演示实验后，已经雀雀跃试，想动手做实验，看看自己能否做成一些有趣实验。以学生为学习主体，就要在教学中主动适应初中学生的学习心理，教材在“想想做做”这个栏目中，设计了两个实验来满足他们的心理需求。我们设计的如下两个实验，器材容易找，实验方法简单，效果明显，容易成功。

　　（1）用放大镜观察。

　　我们知道，用放大镜看指纹，是放大的；看窗外的物体，是缩小的。

　　前者是学生熟悉的现象，后者是窗外物体在凸透镜的另一侧成缩小的像的情况，学生并不熟悉。而他们往往以为放大镜看东西总是放大的。用放大镜看物体永远放大吗？

　　通过实验使学生看到了科学的事实，会对上述问题给出明确的答案。然而用放大镜观察，为什么看到的现象不同？强烈的认知冲突，激发学生思考、探索，这就是学习的兴趣。

　　由于本实验只用放大镜，实验观察的结果明确。这个实验有利于打破思维定势，对培养学生尊重事实的科学态度和质疑精神十分有益。

　　（2）吹漏斗。

　　把一个乒乓球放在一个倒扣的漏斗中，通过漏斗嘴用力吹下面的乒乓球，会发生什么现象？乒乓球会下落吗？

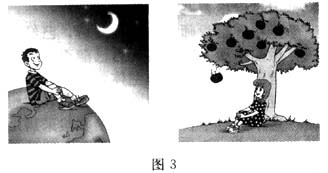
　　学生从生活中的经验知道，即使不向漏斗嘴吹气，只要撤去托乒乓球的手，乒乓球也会自动下落。按照这个思路，一定有学生认为：如果再吹气，乒乓球下落得更快。

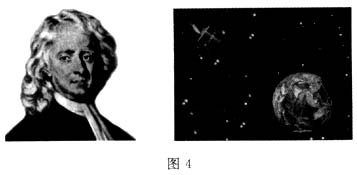
　　做这个实验前，教师可以进行探究的引导，经历提出问题、简单的猜想和假设，经过实验检验猜想和假设的过程。

　　做实验时，学生看到的实验的现象出人意料，这样引发的认知冲突，必能激起寻求问题答案的兴趣。

　　（二）物理有用

　　为了表达这个主题，“科学之旅”精心设计了课本图0．1－5（图3）和0．1－6（图4）组合图来展示有用的物理。





　　展示物理有用，有各种各样的事例。我们精选了一个跟学生的生活息息相关的科学事实──万有引力与我们生活的关系来说明。

　　把万有引力引进初中物理教材，这对初中物理教学传统是一个突破。我们看到，随着科学技术的进步，大量的科学内容从各种渠道，例如，书籍、电视、电影、互联网等对学生会产生影响，教科书早已不是学生科学学习的唯一资源。许多学生对万有引力这个专用的物理名词已经不陌生，他们可能早就听过苹果落地的故事，也知道人造地球卫星跟电视转播的一般关系。然而，说拉住月亮的力、拉下苹果的力、拉住人造地球卫星的力是同一种力──万有引力，他们可能并不知道。而在科学史上，正是这个思想，才导致了万有引力定律的发现。由于应用万有引力定律，我们才有了今天的通信卫星。通过适当的时机，应用科学史以故事的形式进行科学教育，使学生在轻松愉快中领悟科学，也是科学教育的一种重要方法。我们抓住学生感兴趣的“人造地球卫星为什么可以绕地球运转”的问题，展示物理知识是有用的，也切中了科学教育的时代性。

　　另外，在物理学发展的历史过程中，许多物理学家对科学做出巨大的贡献。牛顿是一名伟大的物理学家，是值得每一个科学学习的人敬仰的。在科学教育过程中，应该适时适度地向学生介绍科学家的事迹和他们对人类的贡献，这样，有益于学生科学人生观、价值观的形成。

**二、怎样学好物理**

　　每一个学生在学习物理之前，都有学好物理的愿望。“科学之旅”对于物理学习提出了基本方法。

　　（一）勤于观察，勤于动手

　　这就是平常所说的观察和实验。这里没有用“实验”这个词，主要是考虑到对于初中学生来说，不仅要做正规的物理学科的实验，恐怕更多的是小实验、小制作、调查研究等各种动手的实践活动，用“勤于观察，勤于动手”的说法可能包容性更强一些。

　　关于“观察”，要强调它与平时的“看见”是不同的。它的不同之处在于，物理学习中的“观察”是有目的的。例如城市的学生对于路口的红绿灯可以说是非常熟悉的。但是有多少人知道：在竖排的红绿灯上，什么颜色的在下面，什么颜色的在上面？恐怕许多人都答不对，这是“视而不见”的结果。书上在图0．1－7和0．1－8设置了问题，其的目就是要看学生对于日常生活中与物理学相关的事物是否感兴趣，让学生们看一看自己的观察能力，看看自己是不是“有心人”。这两个例子一方面可以引导学生观察身边的科学现象，同时也是给教师一个在“情感、态度、价值观”方面考查学生的实例。要让学生认识到，对周围科学事物的兴趣与好奇，在物理学习上是重要的。

　　我们在课本上举出的例子分别是技术应用和自然现象方面的，它代表了物理知识应用的两个主要方面。观察变速自行车的结构、描述冰棍的白气飘动的方向，问题看似简单，而同学回答时，却发现往往不能准确描述。学生在实验中观察鸡蛋从水底浮上来的过程，虽然他们不能准确地解释出其中的原由，却由于是自己操作产生的现象，印象非常深刻。这对于后续相关知识的学习可以打下很好的基础，从而能够说明“勤于观察，勤于动手”对于物理学习的价值。

　　这里设置的两个实验做起来都很简单，一定要让学生自己动手，不能用演示实验替代。实验后面都问了“为什么”，实际上并不要求学生正确回答，教师也不要给出答案。但是，一定要问，也一定要让学生试着回答。发问的目的是告诉学生，实验的时候不仅要动手，而且要动脑，为下面的“勤于思考，重在理解”做准备。

　　（二）勤于思考，重在理解

　　结合“勤于观察，勤于动手”中的四幅图讲：只动手不动脑，什么也学不到，要多向自己问为什么。这里要特别强调“用疑问的眼光”看待各种现象。这部分内容的教学目的是激发学生去想，是“设疑”，因为学生尚未学习到相关的内容，要学生想，但不要求一定想出正确的结果。

　　实际上，课本6页和7页的四幅图只是例子，两个观察、两个操作性的实验。教师还可以因地制宜地再开发一两个小观察、小实验在序言课上使用。

　　（三）联系实际，联系社会

　　物理教学对于理论联系实际一直很重视，过去的所谓理论联系实际主要是指联系技术应用和自然现象。这套教材仍然坚持理论联系实际的教学原则。与过去相比，除了技术应用和自然现象外，更加强调科学技术与社会的关系，即科学·技术·社会（STS）的教育。

　　可以设想，没有现代科学技术（没有电视、电话、汽车、飞机、人造卫星……），我们的生活会是什么样的？同时我们还看到，由于科学技术的滥用，给人类带来了哪些问题？（石油、煤快烧完了，空气、水的质量变坏了……）

　　学生生活在现代化的社会中，要引导学生关心科学技术与社会关系的问题，以加强学生的社会责任感。教学时应该让学生进行讨论，其目的是使学生重视这方面的问题，不必追求能够得出什么结论。科学·技术·社会（STS）的教育，不是对过去理论联系实际的教学原则的否定，而是一种发展和进步。为了凸现这个教育思想，我们在“科学之旅”中，把伽利略对摆动的探究作为STS栏目的内容进行了简要的介绍。

　　设计这段材料的目的之一是使学生了解伽利略对摆动的探究过程中，得到科学方法的教育。学生在阅读之后，可以让学生仿照伽利略的方法做实验（可在课外进行）。

　　教师要重视这段材料后面的问题。本书在“STS”和“科学世界”栏目后面大多有些问题，目的是帮助学生检查自己通过阅读取得哪些收获，获取了哪些知识，以提高学生的学习能力。

　　观察、提出疑问、做出猜想、证实猜想，这些都是科学探究活动的要素。本书的指导思想之一是把科学探究的方法，即“程序性的”知识，拿到前台来进行教学，而不是隐含在科学知识的教学中让学生自己去悟。因此，学生在伽利略的探究中尝试找出这些要素是有好处的。

　　“科学之旅”是人类永无止境的探究历程。这个历程尚未完成，希望学生们努力学习，努力探索。

　　“科学之旅”最后以牛顿的话结束：

**我不知道世界会怎样看待我，反而我认为自己不过像在海滩上玩耍的男孩，不时地寻找比较光滑的卵石或比较漂亮的贝壳，以此为乐，而在我面前，则是一片尚待发现的真理的大海。**