
智能时代下指向物理学科核心素养的单元大活动案例

——以《声》单元为例

上海市位育初级中学 徐晓雅

一、研究背景

我校物理组是徐汇区教育局一号工程攻坚项目《高品质优化基于核心素养的区域课改实践体系》的攻坚组，我们以单元大活动^[1]为研究切入点，通过设计单元学习活动帮助学生构建完整的知识结构体系。在设计时将单元内所有课时目标、教学要素、教学内容进行结构化、系统化的处理，围绕单元目标设计学习活动、整合学习内容，完善内容结构、关注内容的逻辑性，这是培养学生的物理学科核心素养的重要途径。

我们精心设计了单元大活动，通过任务驱动，创设出让学生积极参与、共同探究、善于实践、勤于思考的学习情境，培养和发展学生的自主学习能力。传统的学生探究任务是由学生在家独自完成，但是很多情况下，会由于环境氛围、兴趣爱好、实践能力等因素的影响，导致大部分学生无法完成。现在，通过单元大活动的任务，以现代信息技术为媒介，能够及时进行师生、生生之间的相互交流，将研究过程中遇到的问题和研究的成果进行及时讨论与分享，更好地增加了学生的参与热情和研究兴趣。通过完成大活动的各项任务，进一步引导学生理解知识的本质，形成从科学角度思考问题的习惯，增强科学探究能力和解决实际问题的能力，进一步落实物理学科核心素养。

本文以“声”单元为例，探讨智能时代下以信息技术为媒介指向学科核心素养的单元大活动。

二、信息化环境下的单元大活动设计

（一）单元大活动的任务设计

单元教学设计遵循的是“整体一部分一整体”的逻辑，也就是说，教师和学生要首先“明白为什么要学(整体)”，然后再“按需要学习各部分(部分)”，最后“达到解决问题的目的(整体)”。

为此，我们首先需要分析单元目标——也就是“整体”，我们以《上海市中学物理课程标准》为依据，从教材内容、学生学情基础、预期学习结果等维度，

梳理出单元教学目标。其次进行课时活动的设计——也就是“部分”，以目标为导向、以学生为主体、以问题为驱动，充分创造机会发挥学生的能动性；同时通过教师及时引导与启发，创设问题情境和提供实验、信息技术等，进一步提供了实践保障。最后通过单元大活动，以真实情境中的问题为起点，设计一项项有挑战性的任务，将单元中独立学习的一个个知识串联起来，最终完成一个作品或解决一个实际的问题——也就是达到了最后一个“整体”。

以“声”单元为例，我们设计了“制作吸管气笛”的单元大活动。（见表1）

表1 “声”单元大活动

“声”单元大活动		
活动情境： 笛子是迄今为止发现的最古老的汉族乐器，也是汉族乐器中最具代表性最有民族特色的吹奏乐器。笛子常在中国民间音乐、戏曲、中国民族乐团、西洋交响乐团和现代音乐中运用，是中国音乐的代表乐器之一。大部分笛子是竹制的，但也有石笛、玉笛及红木做的笛子，古时还有骨笛。 通过本单元的学习，我们来完成一项挑战，请同学们利用吸管，制作一个“吸管气笛”，并能够吹出简单的曲调。		
子活动	活动内容	对应单元目标
活动一	把一根吸管的一端剪成一个梯形斜口，压扁此端并从此端吹气，吸管就会发出声音，请你动手找找身边的材料自己制作一个吸管气笛。	知道声音产生的原因
活动二	尝试让吸管气笛发出不同响度的声音。请同学们自己制定比拼规则，一起来比一比：谁吹出的响度更小。	知道响度与振幅和跟距发声体的远近有关，初步了解控制变量的科学方法。
活动三	尝试对汽笛的结构进行一些改动，让它发出不同音调的声音。试着吹出一段简单的曲调。	知道音调与频率有关，初步了解控制变量的科学方法。
拓展活动	合作一首小乐曲	

（二）信息化环境下单元大活动的开展

从单元整体的视角来设计单元大活动，才能将总活动与子活动、子活动与子

活动关联起来，继而层层递进地培育学生的学科核心素养。单元大活动以作业的形式发布给学生，是希望学生能够有更多的时间进行自主学习，借用信息化技术帮助研究、加强交流也就成为了必然。

1、线上交流，激发学习动力，初步形成科学思维

在活动一中，要求同学们将一根吸管吹出声音，看似简单的一个动作，其实很难完成。吸管材质、粗细、吹嘴处的形状、吹气的口型和角度都会影响到是否能吹出声音。如果按照常规的作业模式：第二天来学校汇总结果，可能绝大部分的学生都会“交白卷”，有的是失败一两次就放弃了，不愿意多尝试；有的是因为一个人吹没有动力，不愿意继续；有的是因为实在找不到技巧和方法，挑战失败。而我们则给同学们开设了线上交流平台，有一些同学还自己开了小群进行讨论，他们直接通过拍摄视频、拍照片等方式提出自己的问题、或者将成功经验与大家分享。

活动之初，老师提供的方法是将吸管的一端压平再吹，可以吹出声音。但是，绝大多数同学尝试之后，并没有成功。这更激起了同学们不服输的精神，一些同学甚至请家长帮忙，查阅资料研究发声原理，改良了老师提供的吹吸管方式。他们发现将压成扁平的吸管剪成梯形，并将梯形部分完全包在嘴里更容易发声。于是，他们将成功的方法拍成视频发到群中与同学们分享。还有同学在此基础上，又对各类粗细、软硬的吸管进行尝试，选出了自己认为最容易吹出声音的吸管，同样拍照上传到了班级群中，与大家分享自己的成功经验。还有同学直接开启实时视频通话，教一些仍然吹不出声音的同学吹的技巧和口型。

线上作业中，灵活的时间安排给了同学们自由管理和分配的空间；同学们热烈讨论的氛围，大大激发了活动热情，带动了更多同学一起投入进来。同学们将所学的物理概念结合实际的物理问题进行分析，找到了吹吸管发声的本质原因，并对老师提供的方法进行了改进，提出了自己的创造性见解，解决了实际的情境问题。在活动中，同学们自发的对吸管的材质提出了问题，并通过反复多次实验解决问题，初步形成了科学探究意识。学生们在活动中能真切感受到物理概念的应用，初步形成了科学思维和科学探究意识，并通过视频交流、线上讨论、文字总结等信息技术方式，体会科学研究中相互合作的必要性。

2、响度大比拼，设计比赛规则，初步形成科学探究意识

活动二要求同学们用吸管气笛吹出不同响度的声音。为了让活动更具趣味性，

让每位同学都参与进来，提出了用比赛的方式来进行。本活动最大的亮点是由同学们自己制定比赛的具体规则，在这个过程中同学们充分发挥了自己的主观能动性，结合课上学习的物理知识和物理方法，集思广益，制定出了大家认可的比赛规则。

最初的比赛规则是比谁吹的响度大，但在实际操作过程中，发现气氛过于热烈以致于影响了本班甚至其他班级的正常教学和休息。于是调整比赛规则，比谁吹的响度小。根据课内学习的响度知识，除了与发声体的振幅有关，还与离发声体远近甚至裁判的主观判断有关。因此，同学们通过讨论不断改进，逐步完善规则。最后，制定的比赛规则为：用手机 APP 做裁判，比较响度大小，吸管气笛距离手机约 10 厘米的距离，看谁吹的分贝最小，谁就获得了胜利。

这个过程中，学生结合具体的实际情境，将“比响”改为了“比轻”，并且运用所学的响度的有关知识，完善了比赛的规则。最后通过手机 APP 的软件来测量响度的大小，使得规则更严谨，比赛更公平公正。在制定比赛规则的过程中，学生用课堂所学的物理知识思考、分析和解决问题，发展了科学思维，增强实践意识。

3、气笛调音，增强学生的实践意识和合作意识

活动三要求同学们通过改变吸管气笛的结构，吹出一个简单的曲调。很多同学在学习了音调的知识后，想到改变用剪刀剪短吸管气笛的长度来改变振动空气柱的长度，但实际操作下来发现这是不可逆的操作，无法靠一根吸管吹出曲调。于是就想到了解决方法，模仿笛子的结构，在吸管上不同位置打洞后，通过手指的按压来实现；或者由 2-3 人一组，每人吹一个调，合作吹出一段曲调。

但新的问题又来了，如何使得吹出的音调更准，让“演奏”更动听呢？我们可以借助手机软件来获得较为准确的音调。通过手机 APP 的测音功能，同学们可以自己在家进行调试，通过不断改良自己笛子的结构来吹出想要的音调。

这个过程中，学生同样用到课堂所学的知识进行活动，并且在活动过程中自己发现了问题，从不同角度思考问题和改进方案，有了一定的质疑和创新意识。学生们能够借助信息技术进行简单的实验探究，并通过交流合作完成作品，增强了学生的合作意识。

（三）利用信息资源搭建单元大活动支架

1、基于视频交流功能，进行协作与讨论

（1）晓黑板

单元大活动的任务主要通过同学们上传视频的方式来完成。在完成活动一：试吸管发声时，很多同学都遇到了困难，无法使吸管发声。老师通过晓黑板的作业功能，发布演示视频。虽然课内布置作业也有现场演示，但视频的优点是可以反复观看，同学可以通过多次观看演示视频进行模仿甚至改进实验。其次同学们上交的作业视频设置为可以相互观看和评论，提高互动性。

（2）微信和 QQ 群聊

但晓黑板互动的时效性较差，提问一般得不到及时的反馈，会很大程度消耗学生的学习热情。因此，同学们自发组建微信群和 QQ 群进行互动对话，也能发送视频，这样就能进行即时地交流与反馈，而且当场没有参与聊天的同学，也能通过聊天记录来获取信息，同步实验。

2、基于“声”相关 APP，进行活动探究实验

（1）分贝测试仪

在完成单元大活动任务二的时候要求同学们使吸管汽笛发出不同响度的声音，通过学生的主观判断会比较片面，学生们使用了“分贝测试仪”这个 app，它可以较为客观地测量声音响度，提高比赛的公正性。（界面如图 1）

（2）CTuner

同样，要求同学们在完成任务三时，通过改造吸管结构来改变吹出的音调。很多同学甚至老师自己都无法对听到的音调进行准确的判断，势必会影响“演奏”效果。于是，我们又找到了“CTuner”app，检测出接收到的“管乐”的音调，帮助同学们在改变吸管结构时，进行“调音”。（界面如图 2）

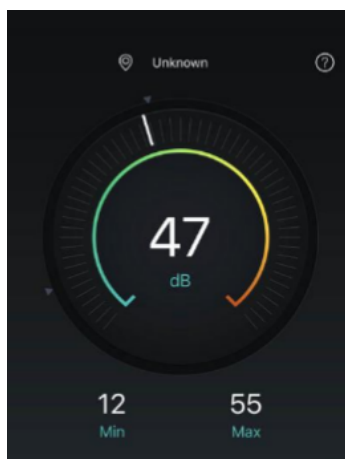


图 1

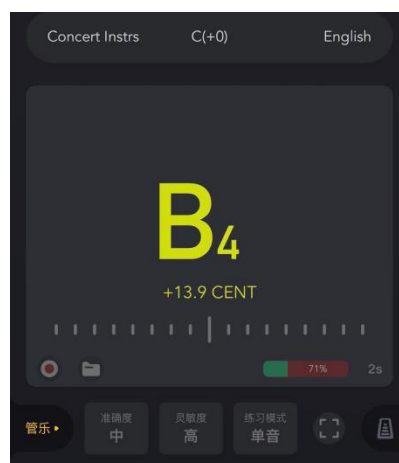


图 2

3、基于“畅言·智慧课堂”，进行活动交流与评价

我校为智慧课堂试验校，老师及课堂内每位同学都配有一台平板电脑，教师端有备课、上课、作业等功能。在活动三中，通过选取各小组的演奏视频进行评选。智慧课堂的投票功能可以给学生们足够的时间来观看各小组的视频，最终选出自己认为优秀的作品或者对自己有很大启发性的作品，并适当进行文字说明。这样既保障了评选的公平性，也肯定了学生整个活动过程中的付出。学生在肯定与鼓励中，会更加热爱探究活动的开展，更积极的投入下一次的活动中。

三、经验与反思

通过设计系统性的单元大活动任务，把物理学习中形成的物理观念和物理思维用于分析、解决实际的情境问题，在解决问题中进一步提高科学探究能力、增强实践意识、养成科学态度，促进物理学科核心素养的逐步落实。

（一）通过学习方式的转变，提升学习效果

学生们在经历了“声”单元大活动的整体系列活动后，对“声”单元的知识有了更深刻的体会。每一个子活动都是基于课时目标精心设计的，而学生在完成过程中不断应用物理概念，并且自发地进行拓展与延伸，由被动学习变为主动学习，将物理知识运用到实际的情境中去解决问题，使得物理学科核心素养能真正落实于单元大活动中。

（二）通过信息技术的应用，提升学习效率

起初我们也担心过学生使用信息化技术，如手机、电脑等，造成学习重心的偏移或注意力转移等情况。但活动过程中热烈的讨论氛围和积极向上的学习环境，牢牢地抓住了学生们的注意力。单元大活动很符合初中生喜欢新鲜事物的特点，他们能够通过自己的思考和实践收获成功的喜悦，这种成就是虚拟世界的“成功”无法取代的。因此合理地利用信息技术，将信息技术与物理学习相融合，能更好地培育学生物理学科核心素养。

（三）通过单元大活动的历程，增进亲子关系

这是本次活动的意外收获，学生们在完成过程中，与家长一起查阅资料、请家长帮助拍摄视频、剪辑视频等，通过这种形式的亲子互动，对当今社会日趋紧张的亲子关系起了正面积极的导向作用。活动过程很好地增加了亲子间的互动，使得家长的注意力从成绩上获得转移，发现了孩子更多的闪光点，而青春期的孩子

也能对家长有更多的理解和感恩。

在实践过程中，我们发现一些学生不具备足够的硬件条件，还有一部分学生有很多想法，但是动手能力比较弱。在下阶段的实践中，我们计划在学校开放物理实验室。学生可以小组为单位，通过面对面的交流、讨论，借助 DIS 设备进行实验探究，更能激发学习的兴趣。在实验过程中，老师为学生提供技术指导，充分发挥以学生为主体、教师为主导、活动为主线的单元大活动模式。

参考文献

- [1]陈浔颖 徐晓雅 周洁惠 黄健. 基于 ADDIE 模型的单元教学设计探索——以“电路”单元教学设计为例[J]. 中学物理. 2020.09.
- [2]普通高中物理课程标准（2017 年版 2020 修订）.
- [3]中学物理单元教学设计指南.

作者信息

姓名：徐晓雅

单位：上海市位育初级中学

地址：上海市徐汇区复兴中路 1261 号

邮编：200031

手机：13681708683

邮箱：xiaoya_xy@126.com