认识雾霾（教师用书）

模块一 认识雾霾 (4课时)

前言（模块一的内容、作用、目标、意义）

空气是我们每天都呼吸着的“[生命](http://baike.baidu.com/subview/2413/5066191.htm)气体”，对人类的生存有重要影响。而随着工业、工厂的兴起以及一些自然过程，世界各地都有不同程度的空气污染的情况。雾霾是近年来困扰我国东部地区大部分城市的主要空气问题，它严重影响着人体健康、生产生活、交通与环境。本课程作为综合实践课的第一模块，旨在让学什么更深地了解日常生活中存在的雾霾，同时通过自己制作雾霾检测器，体验动手实践的乐趣。模块中的课程多次涉及小组合作的环节，旨在培养学生沟通、交流、分享和协作的能力。学生在检测过程中也会掌握科学数据的搜集、记录、整理与分析方法。在设计与制作作品过程中，学习隐含在问题背后的科学知识，培养学生解决实际问题的能力,培养学生的STEAM素养和创客精神。

课时1

课时名称：雾霾从哪来

1. 教学目标

1.知识与技能：说出霾是什么；理解雾与霾的区别；认识雾霾形成的自然原因、人为原因。

2.过程与方法：通过小组交流合作，体验对阅读材料分工阅读、讨论、分享的过程。

3.情感态度与价值观：培养学生对STEAM综合课程和关注实际生活问题的兴趣，培养小组合作的意识和能力、人际交往能力。

1. 教材分析
2. 主要内容

每个人无时无刻不被空气所围绕着，也被空气污染的问题所困扰，小学低年级的学生在《科学》课本中通过学习，对空气的组成、性质、用途、与生命的关系和空气污染已经有了初步的认识和了解。小学高年级学生活泼好动，喜欢亲自动手体验科学的奥秘。但他们缺乏科学方法的训练。因此，本课程目标是通过活动的设计帮助学生体验科学的学习方式，并在学生在体验设计的过程中掌握科学的方法，解决生活中的实际问题。本节课就是了解雾霾的基本特点，让学生认识到雾与霾是两种不同的天气状况，着重了解霾的特性，能够初步感知到霾的危害性。结合北京的自然环境条件和人文环境条件，能够基本分析出造成北京雾霾的原因是什么。在活动中进行合作、分享和交流，最终对其个人课程表现、小组合作进行评价。学习隐含在问题背后的科学知识，培养学生解决实际问题的能力,激发学生对实际生活中的科学问题的兴趣，培养学生的STEAM素养和创客精神。

1. 重难点分析

雾霾形成的原因。

3.学情分析

每个人无时无刻不被空气所围绕着，也被空气污染的问题所困扰，小学低年级的学生在《科学》课本中通过学习，对空气的组成、性质、用途、与生命的关系和空气污染已经有了初步的认识和了解。小学高年级学生活泼好动，喜欢亲自动手体验科学的奥秘。但他们缺乏科学方法的训练。因此，本课程目标是通过活动的设计帮助学生体验科学的学习方式，并在学生在该过程中掌握科学的方法，解决生活中的实际问题。

1. 教学建议
2. 课前准备

阅读材料——雾与霾的区别；导致雾霾形成的自然原因与人为因素。

1. 教学策略

在组织本节教学活动的过程中，教师以学生的阅读、合作、交流和研讨为主，引导学生对“雾霾形成的自然原因与人为因素”进行分析和归纳。具体做法建议如下：（1）提供相关的阅读材料，学生经过阅读、思考和讨论后说出“什么是雾霾”，“雾与霾的区别是怎样的”，“导致雾霾形成的自然原因与人为因素”；以教师的引导为主，切忌教师以“满堂讲”代替学生的主动参与。（2）本节课适宜采用问题驱动、任务驱动、汇报展示等方式进行，以学生阅读、合作、交流和研讨为主线有序地展开教学过程。

1. 教学评价

在个人课程表现层面上，学生能够说出雾霾的特点，能够积极参与课堂讨论；

在小组合作层面上，学生通过讨论从多角度总结出雾霾形成的原因，教师可以组织小组进行互评或自评，各个小组能够准确而合理进行分工合作，小组汇报能够成功完成；

1. 参考教案

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **活动环节** | **过程** | | **教学意图** |
| **教师活动** | **学生活动** |
| 1.引入  2.认识什么是雾霾  3.如何区别雾与霾  4.雾霾的成因 | 播放视频。视频内容主要为利用数据和直观图来介绍北京、河北等地一年有多少天受到雾霾污染，同时介绍雾霾对当地居民生活的影响、对于交通与环境的危害。  提问：你平常生活中能够感受到雾霾的存在吗？你是如何知道雾霾存在的？你生活的环境中是否真的像视频中说的有那么多雾霾呢？  活动一：通过阅读**材料**，总结出什么是雾霾，它有哪些特点？  学生通过小组阅读，认识雾霾，并总结出雾与霾的区别。  活动二：提问——说一说你都有哪些方法来区分雾与霾呢？  活动三：结合你的生活经验，同时小组阅读**材料**，造成雾霾的因素有哪些？ | 认真观看视频，联系实际生活，积极思考老师提出的问题。  在小组内，根据自己生活经验和实际情况思考并说出雾霾的特点。  学生根据材料思考老师的提问  小组间对雾霾的成因进行总结、分享和交流。 | 通过观看视频动画，并结合自身的实际生活，激发学生们责任心和探索的热情，让学生通过视频感知到数据对于科学问题的重要性。  从学生已有的知识和生活经验出发，引发学生的兴趣。  让学生进一步明确，对人体和环境具有威胁性的是霾。  培养学生的语言组织与表达能力以及勤于思考的思维习惯 |

1. 教师拓展资源

http://baike.baidu.com/link?url=-7tMOJA6LcUNg1aB0NjpNYuyrSJDo6Q2Mspbl7\_\_KKDU8JB6t4efte7-1cL3vbdFl3KHEa5FsfkylBQqU5elYq

[1]张人禾,李强,张若楠. 2013年1月中国东部持续性强雾霾天气产生的气象条件分析[J]. 中国科学:地球科学,2014,01:27-36.

[2]孟晓艳,余予,张志富,李钢,王帅,杜丽. 2013年1月京津冀地区强雾霾频发成因初探[J]. 环境科学与技术,2014,01:190-194.

[3]顾为东. 中国雾霾特殊形成机理研究[J]. 宏观经济研究,2014,06:3-7+123.

[4]马丽梅,张晓. 中国雾霾污染的空间效应及经济、能源结构影响[J]. 中国工业经济,2014,04:19-31.

[5]穆泉,张世秋. 2013年1月中国大面积雾霾事件直接社会经济损失评估[J]. 中国环境科学,2013,11:2087-2094.

[6]王黎明,刘动,陈枫林,梅红伟,卢明. 雾霾模拟方法及其装置研究[J]. 高电压技术,2014,11:3297-3304.

[7]魏巍贤,马喜立. 能源结构调整与雾霾治理的最优政策选择[J]. 中国人口·资源与环境,2015,07:6-14.

[8]赵桂香,杜莉,卫丽萍,贺耀武,李莹,朱煜. 一次持续性区域雾霾天气的综合分析[J]. 干旱区研究,2011,05:871-878.

课时2

课时名称：雾霾检测器的原理与制作

**一、教学目标**

**知识与技能**

1. 熟悉雾霾指数的分级
2. 知道检测雾霾的方法和仪器
3. 动手制作雾霾检测器
4. 能够利用自己制作的雾霾检测器进行实地检测

**过程与方法：**

1.尝试小组合作动手完成雾霾检测器的设计。

2.分享交流各自的设计方法。

**情感态度与价值观：**

1.重视空气环境在日常生活中不可替代的地位与作用。

2.分享自己利用在完成雾霾检测器设计过程中的感受和经验。

**二、教材分析**

**主要内容简介**

本节课旨在帮助学生认识雾霾检测的方法。在基本认识智能硬件的基础上，学生通过自己动手制作雾霾检测器，可以在很大程度上增强其成就感。在实地检测雾霾指数的过程中，锻炼搜集、记录、整理和分析科学数据的能努力。通过本节课的介绍帮助学生们进行以后课程的学习和设计。

**教学重难点**

1.雾霾检测器的制作与组装

**三、学情分析**

学生以及初步了解了雾霾是什么、知道了雾霾的成因。在日常生活中，学生们也会接触到雾霾检测指数与等级。但是他们很少知道雾霾究竟是怎样检测出来的，同时也很少自己对雾霾进行科学合理地数据监测。因此需要组织学生在动手制作中提升对于主题学习的兴趣，引导他们学会科学地处理数据的能力。

**四、教学建议**

**课前准备**

1.Arduino Uno主板、PM2.5传感器、温湿度传感器、光照传感器、连接线、电池、显示屏；

2.资料收集：了解雾霾指数的分级、监测雾霾的主要方法。

**教学**

合作讨论、任务驱动、汇报展示

**教学评价**

教师点评、小组自评、小组互评

**五、参考教案**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **活动环节** | **教师活动** | **学生活动** | **教学意图** |
| **导入** | 提问：同学们平日里都是怎样知道雾霾是否严重的呢？  （手机、网络、电视上的雾霾指数） | 学生思考并回答教师问题 | 从学生的生活经验入手激发学生的好奇心 |
| 雾霾指数分级 | 提问：我们平常会看到对雾霾的描述有：优、良，也有150、或者500爆表这样的描述，那你知道他们具体是怎样划分的吗？  呈现雾霾指数分级图片。    阅读材料：【1月30日，巴黎气候变化大会进入第二天，全球140余国领导人聚首大会开幕式。这是全球近200个国家挽救地球气候的重要时刻。  同一天，万余公里外的中国北京，也迎来一个与气候变化相关的重要时刻——历史上最大一场雾霾来临（编者注：气候变化与雾霾均起源于空气中污染物的过量排放）。 当日17时许，北京局地PM2.5浓度数值接近1000微克/立方米，空气颗粒物浓度逼近1952年伦敦烟雾事件时的水平。  《新京报》报道称，11月30日18时，京西南区域点PM2.5小时浓度达到945微克/立方米，17时该站小时浓度更是达到976微克/立方米。另外，京南区域点18时也达到了897微克/立方米。  这场极端大雾霾，在11月30日前已持续了三天，之后又持续了一天。五天之中的多数时间，北京多个PM2.5监测站点的仪表“爆表”——空气质量指数（AQI）达到并超过500。  值得一提的是，北京这场雾霾不是2015年中国境内最严重的，发生于11月上中旬的东北大雾霾才是。  11月上中旬，东北三省多城市出现弥漫半月之久的严重雾霾。据新华社报道，沈阳市PM2.5均值当时一度达到1155微克/立方米，局地一度突破1400微克/立方米。】  通过阅读材料你发现了什么？ | 学生阅读数据和图表，结合文字材料以及当日的雾霾数据，进行等级判断。 | 通过让学生阅读数据和图表，初步认识科学的表示方法。  并让学生认识到：雾霾指数的分级不代表实际雾霾指数的最高就到500. |
| **制作雾霾检测器** | 带领学生认识Arduino Uno主板的功能（相当于计算机主机，人的大脑）、传感器（相当于人的感应器官）  PM2.5传感器的检测原理是传感器中心有个洞可以让空气自由流过，定向发射LED光，通过检测经过空气中灰尘折射过后的光线来判断灰尘的含量。    温湿度传感器的测量范围是-40℃~80℃（温度），0~99.9%RH（湿度） | 认识硬件模块，同时动手制作雾霾检测器 | 提高学生的动手能力，并培养学生勤于思考的习惯 |
| **课后活动** | 布置课后活动：每位学生利用自己制作的检测器，检测每日同一时间的雾霾数据，并计算属于哪一个等级。  同时学生以小组的形式记录雾霾检测数据，制作展板介绍雾霾、展示小组的监测成果、同时对于防止空气污染做出自己的倡议。  小组成果于第四课时进行展示。 | 学生课后完成活动任务 |  |

课时3

课时名称：雾霾检测器外形设计

**一、教学目标**

**知识与技能**

1. 了解监测雾霾的科学方法；
2. 能够利用各类美工材料为特定人群设计制作雾霾检测器的外壳。

**过程与方法：**

1. 能够利用设计思维思考问题；
2. 学会阅读材料后与他人进行交流讨论。

**情感态度与价值观：**

1. 鼓励学生对现有知识的深入学习理解，让其体验设计改进的乐趣；

2.培养学生在生活中善于探索，善于思考，勇于创新的个人习惯。

**二、教材分析**

**主要内容简介**

本节课在上节课制作了雾霾检测器的基础上，鼓励学生大胆创新，同时结合设计思维对雾霾检测器进行科学与艺术结合的设计。让学生发现创新的乐趣，同时理解设计不仅仅是随意创想，而是要根据切实满足用户的实际需求与喜好。

**教学重难点**

1.学生在设计雾霾检测器外壳的时候充分运用设计思维思考问题。

**三、学情分析**

学生通过前两节课的学习，对雾霾的认识从日常生活中的感性认知可以上升为部分的理论认识。雾霾检测器的制作可以激发学生对动手操作的兴趣，但是之前学生在创新设计方面的设计仍稍显不足。这个年龄段学生的创新点子很多，需要在教学中鼓励学生发挥他们的创意，同时引导他们在设计的过程中要注意对于需求和功能的考虑。

**四、教学建议**

**课前准备**

1.不织布、扭扭条、小木棒、剪刀、胶枪等美工材料；

2.资料收集：设计思维相关案例。

**教学**

合作讨论、任务驱动、汇报展示

**教学评价**

教师点评、小组自评、小组互评

**五、参考教案**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **活动环节** | **教师活动** | **学生活动** | **教学意图** |
| **导入** | 展示案例：非洲旋转游戏水泵计划  有一位设计师想要解决非洲饮水困难以及小孩子缺少游乐场所的问题，于是他设计了旋转游戏水泵计划。这个计划被当地政府采纳并大力推广。  1416374542.thumb.png  它的基本原理是，孩子们通过旋转转盘，可以将地下水利用压力提升到水泵中，然后大人们就可以从水龙头里接到水泵送出的水。  p11293029.jpg  这个设计不仅可以解决非洲人民的喝水问题，同时非洲的小盆友们也有了可以玩耍的场所。这些都是这个设计当时的宣传照。  1416375722.thumb.png  feba6b5138d2b262f0a67c68a8d1f585.jpg  这项设计募集了超过7000玩美元的资金，每一个水泵造价14000美元，计划建造4000座旋转水泵，可以满足全非洲1亿人口的饮水需求。  但是！一个水泵若想达到人们的饮水需求，需要一个水泵上有8个孩子每天不停歇地旋转27个小时。即使是减少用水量，每天吃不饱饭瘦弱的非洲孩子还是无法达到标准。  所以这个计划浪费了大量的人力物力，在4年后宣告失败。  这个案例告诉我们，有时候光有一个美好的创想是不够的。还要考虑到使用者的实际需求或者喜好。 | **观看案例并思考** | 通过实际案例让学生切实感受到设计的魅力与重点需求 |
| 观看视频 | 比如接下来这两个视频就很好地做到了这点：  视频一是为了满足贫困地区学生买不起书，且书都很大很沉的特点，想为他们设计电子书。但是贫困的家庭根本无法购买先进的智能手机，还是传统的手机。于是这些设计师开始手机废旧的手机SIM  卡，把电子书的文字内容导入到SIM卡中，这样孩子们就可以在普通的手机上学习丰富的知识了。  视频二是可口可乐公司做过的一项公益活动。巴以地区常年受到战争的洗礼，两个国家的关系在政治和宗教上都十分紧张。于是可口可乐公司分别在两个国家摆放了两台一样的“自动售货机”，“自动售货机”同时发出一项任务：比如画一个心形图案、跳一段舞、挥一挥手……只要身处两个国家的人同时完成这个简单的任务，两个人就可以分别获得一罐可口可乐。可口可乐公司利用高科技、互联网，充分结合了自己产品、自动售卖机的特点，让两个国家的人在短时间内进行了情感的沟通。  我们可以发现，设计要充分考虑到科技、艺术、文化、需求等诸多要素。 | **观看案例并思考** | 通过实际案例让学生切实感受到设计的魅力与重点需求 |
| **设计个性的雾霾检测器** | 上节课我们制作了雾霾检测器，但是它长得不够美观，而且在检测的时候拿取不够方便。  下面请同学们小组合作利用老师提供的美工材料，为你的雾霾检测器设计一个外壳。  做完后请每个小组派代表说明你们的设计是给谁使用的？为什么要这样设计 | **学生自行设计和制作雾霾检测器的外壳** | **根据之前的引导，学生开拓了思路，同时也知道在设计过程中需要考虑的因素。**  **小组合作有利于培养学生的沟通协调能力** |
| **总结与分享** | 每个小组派代表展示小组设计的个性化雾霾检测器，并说明设计满足了使用者的哪些特点，以及设计理念。  教师给予相应点评，以鼓励为主。 | 其他小组进行点评 | 提高学生的合作和表达能力 |

课时4

课时名称：我知道的雾霾

1. 教学目标
2. 知识与技能：熟练掌握雾霾检测器的使用方法；能够科学合理地记录监测数据，并得出自己的结论；能够制做出具有吸引力的宣传展报。

2.过程与方法：通过小组合作，体验分工协作、讨论、分享和交流的过程。

3.情感态度与价值观：培养学生对STEAM综合课程和关注实际生活问题的兴趣，培养小组合作的意识和能力、人际交往能力。

1. 参考教案

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **活动环节** | **过程** | | **教学意图** |
| **教师活动** | **学生活动** |
| 各小组展示第二课时的成果 | 组织各小组展示其展报。展报内容需要包括：1.学生自己对雾霾的介绍 2.学生自己对雾霾成因的解读 3.学生利用自己制作的雾霾检测器所检测到的数据以及检测过程记录 4.学生对于缓解空气污染的看法。  教师点评 | 学生聆听其他小组的汇报，并进行互评 | 提高学生的合作和表达能力  让学生在展示的过程中增强自信和兴趣 |