

从“依标据本”到“依标用本”

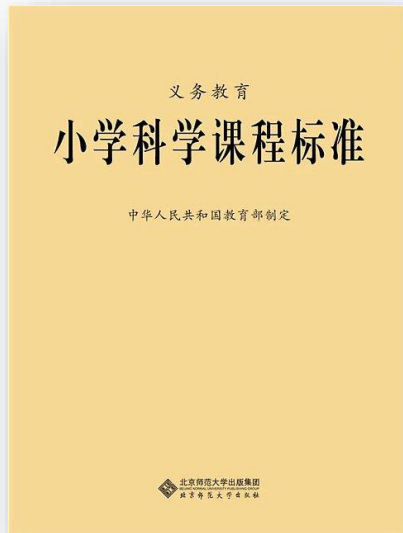
——用项目化理念审视工程实践教学

杭州市基础教育研究室 徐春建

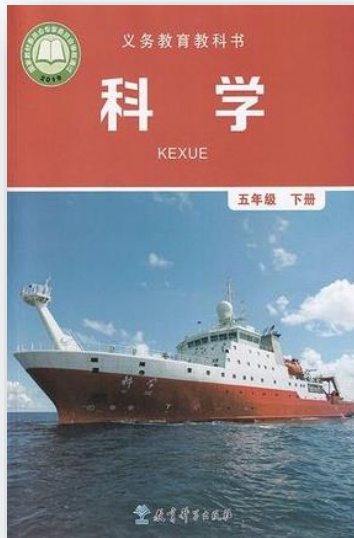
教科版全国培训 广州 2023.11.27

课标与教材的关系：

依标据本



《小学科学课程标准》
(2017)



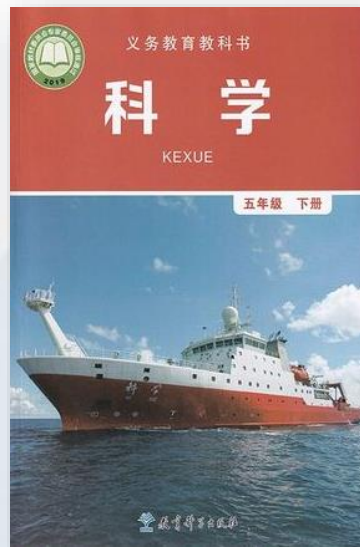
教科版《科学》教材
(2017)



依标用本



《义务教育科学课程标准》
(2022)



教科版《科学》教材
(2017)

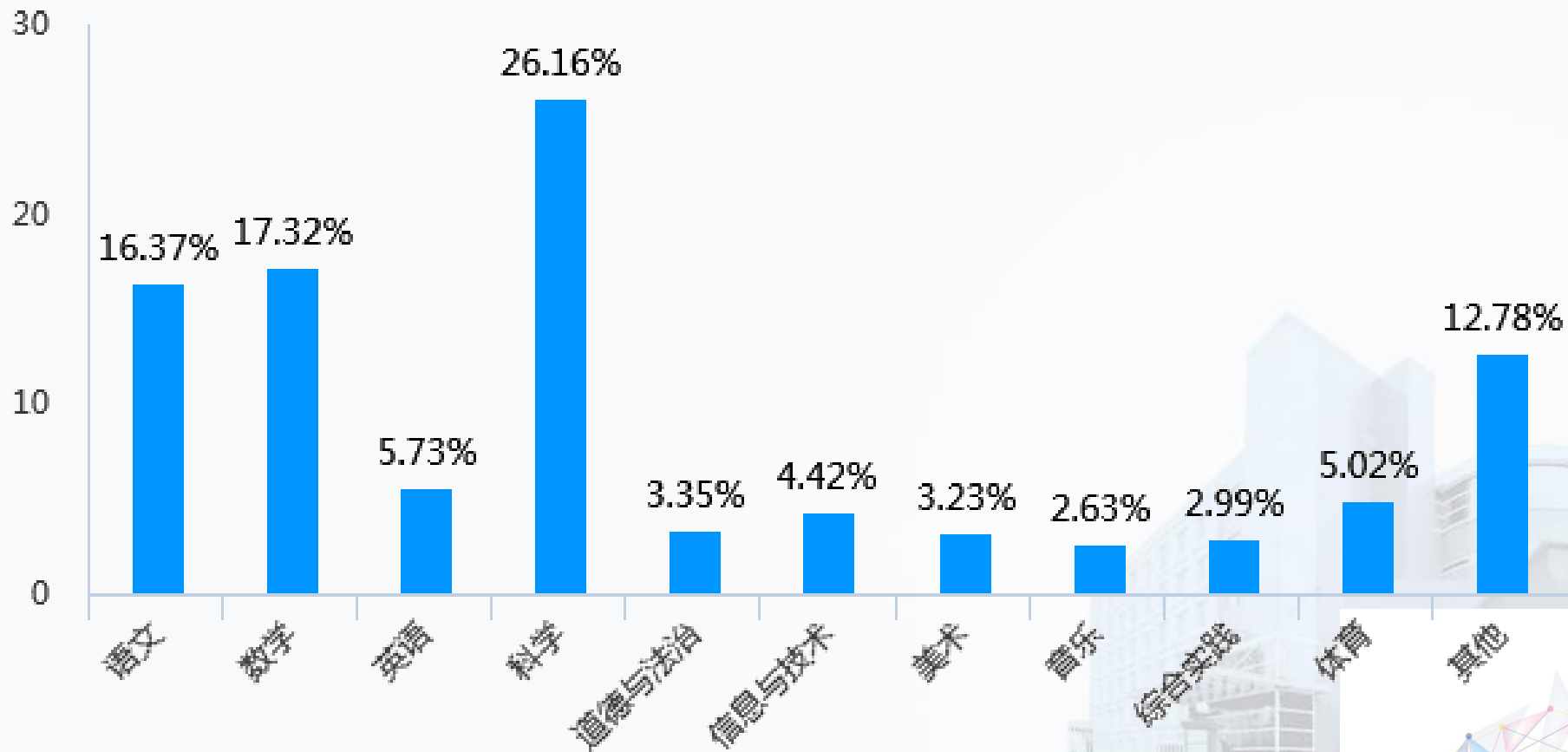
重要文件：

- “探索基于学科的课程综合化教学，开展研究型、**项目化**、合作式学习”
——**中共中央 国务院《深化教育教学改革 全面提高义务教育质量的意见》**
- “原则上，各门课程用不少于10%课时设计**跨学科主题学习**”
——**教育部《义务教育课程方案》（2022版）**

我们的认识：

开展基于教材的项目化学习（尤其是工程实践领域），是对国家教材的强化、深化、活化，有助于推进**跨学科主题学习**，促进国家教材实现校本化、生本化，体现“依标用本”的先进理念。

杭州市项目化实践教师任教学科 (2022)



依托项目化学习，实现国家教材校本化：基于大单元的大项目

项目进程

❖ 任务

制作一个太阳系模型

准备

活动 1：太阳系的组成

活动 2：整理太阳系的信息

实施

活动 3：我的太阳系模型图

活动 4：用材料模拟八大行星

活动 5：制作一个太阳系模型

评估

活动 6：修正我们的太阳系模型

宇宙

第 1 课 地球的卫星——月球

第 2 课 月相变化

第 3 课 我们来造“环形山”

第 4 课 日食和月食

第 5 课 太阳系

第 6 课 在星空中（一）

第 7 课 在星空中（二）

第 8 课 探索宇宙

2001版

大项目——对教科版教材整个单元进行统整（适合特优教师）

依托项目化学习，实现国家教材校本化：基于大单元的大项目

项目进程

❖ 任务

制作一个太阳系模型

准备

活动 1：太阳系的组成

活动 2：整理太阳系的信息

实施

活动 3：我的太阳系模型图

活动 4：用材料模拟八大行星

活动 5：制作一个太阳系模型

评估

活动 6：修正我们的太阳系模型

项目进展

※ 任务

制作校园生物沙盘

※ 准备

活动 1：校园区域调查

活动 2：整理校园生物沙盘信息

※ 设计

活动 3：设计方案

※ 制作

活动 4：制作模型

活动 5：组装沙盘

※ 评估

活动 6：展示校园生物沙盘

生物的多样性

- | | |
|-------------|----|
| 1. 校园生物大搜索 | 70 |
| 2. 校园生物分布图 | 72 |
| 3. 多种多样的植物 | 75 |
| 4. 种类繁多的动物 | 77 |
| 5. 相貌各异的我们 | 79 |
| 6. 原来是相互关联的 | 81 |
| 7. 谁选择了它们 | 84 |
| 8. 生物多样性的意义 | 87 |

2001版

大项目——对教科版教材整个单元进行统整（适合特优教师）

依托项目化学习，实现国家教材校本化：基于大单元的大项目

项目进程

❖ 任务

制作一个太阳系模型

准备

活动 1：太阳系的组成

活动 2：整理太阳系的信息

实施

活动 3：我的太阳系模型图

活动 4：用材料模拟八大行星

活动 5：制作一个太阳系模型

评估

活动 6：修正我们的太阳系模型

项目进展

※ 任务

制作校园生物沙盘

※ 准备

活动 1：校园区域调查

活动 2：整理校园生物沙盘信息

※ 设计

活动 3：设计方案

※ 制作

活动 4：制作模型

活动 5：组装沙盘

※ 评估

活动 6：展示校园生物沙盘

项目进程

❖ 任务

设计和制作起重机

❖ 准备

活动 1：我知道的起重机

活动 2：观察起重机

❖ 设计

活动 3：设计我们的起重机

❖ 实施

活动 4：制作我们的起重机

❖ 评估

活动 5：改进我们的起重机

工具和机械

- | | |
|--------------|----|
| 1. 使用工具 | 2 |
| 2. 杠杆的科学 | 4 |
| 3. 杠杆类工具的研究 | 7 |
| 4. 轮轴的秘密 | 10 |
| 5. 定滑轮和动滑轮 | 12 |
| 6. 滑轮组 | 14 |
| 7. 斜面的作用 | 16 |
| 8. 自行车上的简单机械 | 18 |

2001版

大项目——对教科版教材整个单元进行统整（适合特优教师）

依托项目化学习，实现国家教材校本化：基于大单元的大项目

项目进程

❖ 任务

制作一个太阳系模型

准备

活动 1：太阳系的组成

活动 2：整理太阳系的信息

实施

活动 3：我的太阳系模型图

活动 4：用材料模拟八大行星

活动 5：制作一个太阳系模型

评估

活动 6：修正我们的太阳系模型

项目进展

※ 任务

制作校园生物沙盘

※ 准备

活动 1：校园区域调查

活动 2：整理校园生物沙盘信息

※ 设计

活动 3：设计方案

※ 制作

活动 4：制作模型

活动 5：组装沙盘

※ 评估

活动 6：展示校园生物沙盘

项目进程

❖ 任务

设计和制作起重机

❖ 准备

活动 1：我知道的起重机

活动 2：观察起重机

❖ 设计

活动 3：设计我们的起重机

❖ 实施

活动 4：制作我们的起重机

❖ 评估

活动 5：改进我们的起重机

沉和浮

- | | |
|------------------|----|
| 1. 物体在水中是沉还是浮 | 2 |
| 2. 沉浮与什么因素有关 | 5 |
| 3. 橡皮泥在水中的沉浮 | 7 |
| 4. 造一艘小船 | 9 |
| 5. 浮力 | 12 |
| 6. 下沉的物体会受到水的浮力吗 | 15 |
| 7. 马铃薯在液体中的沉浮 | 17 |
| 8. 探索马铃薯沉浮的原因 | 19 |

2001版

大项目——对教科版教材整个单元进行统整（适合特优教师）

依托项目化学习，实现国家教材校本化：基于大单元的大项目

项目进程

❖ 任务

制作一个太阳系模型

准备

活动 1：太阳系的组成

活动 2：整理太阳系的信息

实施

活动 3：我的太阳系模型图

活动 4：用材料模拟八大行星

活动 5：制作一个太阳系模型

评估

活动 6：修正我们的太阳系模型

项目进展

※ 任务

制作校园生物沙盘

※ 准备

活动 1：校园区域调查

活动 2：整理校园生物沙盘信息

※ 设计

活动 3：设计方案

※ 制作

活动 4：制作模型

活动 5：组装沙盘

※ 评估

活动 6：展示校园生物沙盘

项目进程

❖ 任务

设计和制作起重机

❖ 准备

活动 1：我知道的起重机

活动 2：观察起重机

❖ 设计

活动 3：设计我们的起重机

❖ 实施

活动 4：制作我们的起重机

❖ 评估

活动 5：改进我们的起重机

项目进展

❖ 任务

设计和制作一艘“海轮”

❖ 准备

活动 1：做一艘载货量大的“海轮”

活动 2：不同水域中“海轮”的载货量

❖ 设计

活动 3：设计一艘海轮

❖ 制作

活动 4：制作一艘海轮

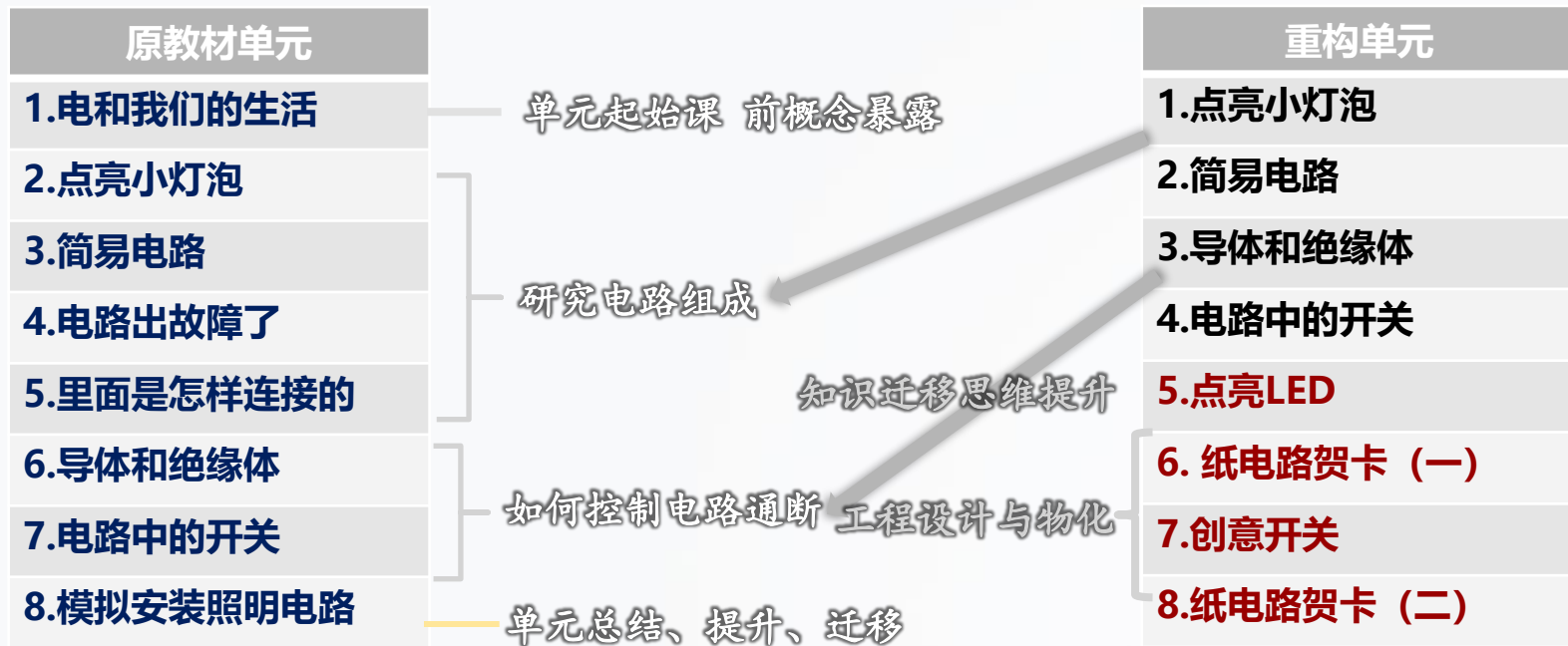
❖ 评估

活动 5：评价、改进我们的海轮

大项目——对教科版教材整个单元进行统整（适合特优教师）

依托项目化学习，实现国家教材校本化：单元重构下的中项目

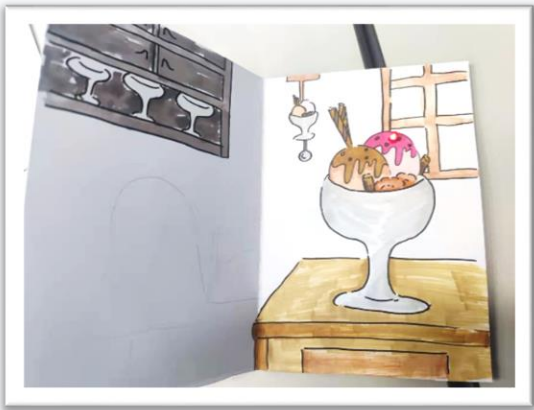
四年级下册《电路》单元



生活用电较复杂

纸电路贺卡更贴切

创设项目需求：贺卡的小灯一直亮着，怎么办？



依托项目化学习，实现国家教材校本化：基于课文的微项目

《电路》单元
第7课



《沉和浮》单元
第8课



《时间的测量》单元
第1课



微项目——对教科版教材的某篇课文进行重整（适合大部分教师）

什么是基于教材的微项目？

基于教材的微项目是以学生自主学习为核心的**学习方式变革**，其项目主题源自于教材，学习方式依照项目化学习的基本理念及核心流程，学习时间一般限定为**1课时**。

基于教材的微项目在遵循课标和教材的基础上，从学生学习需求入手，**重构教材中的教学活动**，注重将抽象的概念学习转化为**物化的学习成果**。

杭州市基础教育研究室

关于开展杭州市小学科学微项目案例评比活动的通知

杭教研研〔2023〕第25号

各区、县（市）教育局（社发局）教研室：

为进一步推进我市小学科学项目化学习研究工作，及时总结先进经验，决定举行杭州市小学科学微项目案例评比活动。现就有关事项通知如下：

一、评比要求

本次参评的微项目案例必须基于教科版小学科学教材（2017版）而开发，每个微项目案例是对**某节课**教学内容的替代或拓展或提升。为保证参评案例的全年龄段覆盖，各县区参评案例有相应的单元分配要求（详见附件1），参评教师可在本县区分配到的单元内，任意挑选某篇课文进行微项目的案例编写。

附件2、3、4分别是物质科学（含工程技术）、生命科学、地球科学不同领域的示范案例。参评案例必须严格按照这3个附件的格式来编写，否则不予评奖。

微项目案例的选题切口要小，要求1课时完成；以自主探究为核心，凸显科学概念的理解和科学思维的养成；课末最终产生物化的成果（器具实物、科学记录、探究共识等）。

二、评比时间

2023年2月—6月，其中2-5月为区级评比，6月为市级评比。

三、评比方法

获奖比例为参赛案例数的10%、15%、20%。请各县区小学科学教研员于6月1日前将本县区的优秀案例（电子版）及“参评汇总表”（附件5）发至徐春建老师的邮箱：qjxxxj@163.com。请根据本县区评比的排名来排列“参评汇总表”中上报案例的顺序。

四、其他事项

1. 本次活动不收取任何报名费和参评费。作者署名最多不超过2人。
2. 一旦参赛，参赛案例的版权视作为作者自愿移交给市教研室，以供各级教研员改编和结集出版等。

杭州市基础教育研究室

2023年2月20日

微项目

(适用于五下《热》单元第4课
《热在金属中的传递》)

热量小侦探

项目进程

❖ 任务——明确侦探对象

用温度计来测量热量传递的快慢及其原因

❖ 准备——初步收集线索

1. 画一画：热在铜条中的传递方向
2. 试一试：练习使用数字温度计及计时器

❖ 设计——确定侦探方案

1. 独立思考：尝试标记测温点位置
2. 小组讨论：修正调整测温点位置
3. 确定位置：最终确定测温点位置

❖ 实验——现场勘测调查

1. 全班预测：三个点的温度变化趋势
2. 分组实验：用数字温度计测量三个点的温度

❖ 评估——汇总分析案情

1. 讨论交流：我们的发现
2. 拓展探究：热量跑到空气中了吗？



组织杭州骨干教师根据教科
版1-12册《科学》教材，共开
发了304个微项目。

1 船的历史

聚焦

船是生活中常见的运输工具，给人们的生活带来很多便利。关于船，你知道什么，还想研究什么？

探索

1 交流我们知道的关于船的知识，并记录在班级记录表上。

关于船的知识（班级记录表）

日期：

关于船的知识	
我们已经知道的	我们还想研究的

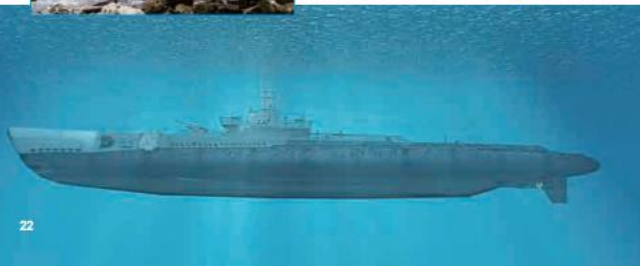
2 观看船的发展历史图片，思考船的哪些方面发展了。 **活动手册**



独木舟



蒸汽船



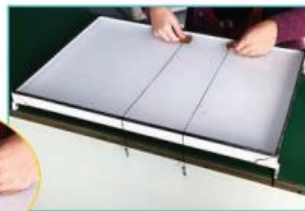
项目	独木舟	轮船
体积		
船体材料		
动力		

3 研究独木舟。

把一根木条当作独木舟的模型。试一试，你的独木舟能稳定地负载一个物体吗？



船在水中行驶时，会受到水的阻力。比一比，下面哪种形状的船受到的阻力小。



研讨

1. 从船的发展历史中，你发现了哪些变化？
2. 怎样让独木舟保持稳定而不侧翻？
3. 怎样减小船在行驶中的阻力？

船的历史

动力

大小

材料

成功标准

结构能装载重物。

承重等至

稳定一固，

合，只相符

需求

十

流

杭州市长寿桥叶欢执教《船的历史》微项目20230420

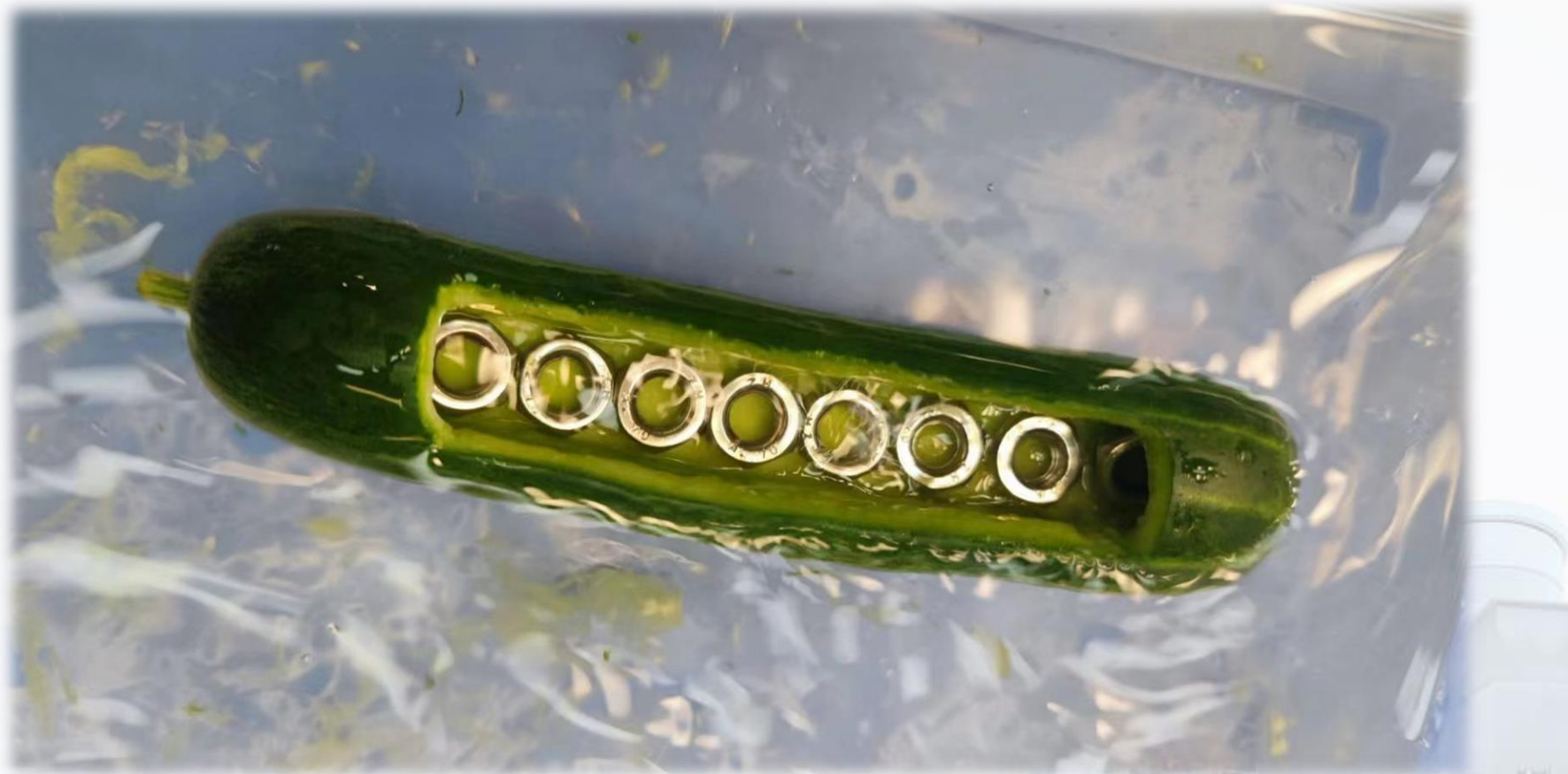
微项目：用黄瓜做一条独木舟。



哪条独木舟更好？（稳定性、载重量）



载重9颗螺母的独木舟：



2 产生气体的变化



聚焦

物质在发生变化时，常常会伴随一些现象，这些现象可以帮助我们区别和判断物质发生了怎样的变化。

下面这些物质发生了什么变化？我们能在变化中观察到哪些现象？

1 观察有气体产生的变化。 活动手册

准备六个塑料瓶盖，把它们分为两组，每组三个瓶盖。在每组的三个瓶盖中，分别加入少量的白砂糖、食盐和小苏打。然后，在第一组的三个瓶盖中滴入水，在第二组的三个瓶盖中加入白醋。观察哪一个瓶盖内有气泡产生。



当把白醋滴入装有小苏打的瓶盖时，会有气体产生，这种气体是不同于小苏打和白醋的新物质，因此这种变化是化学变化。而在其他五个瓶盖中，发生的变化并没有新物质产生，这种变化是物理变化。

2 收集产生的气体。

在上面的实验中，小苏打和白醋混合产生的气体都被释放到空气中去了。你有办法收集这种气体吗？

取一个能盛水的密封袋，在里面放入三勺白醋。在一个塑料瓶盖中加入一勺小苏打，再把它小心地放进密封袋中，注意不要让小苏打与白醋接触。先封好袋口，再打翻袋中的瓶盖，让小苏打与白醋混合，观察有什么现象发生。

3 进一步观察。

日常生活中，还有一些物质可以和白醋产生气体，你能通过实验发现吗？



白醋浸泡过的鸡蛋壳



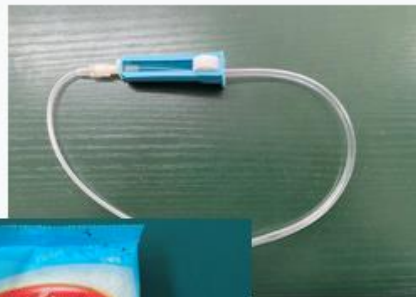
白醋浸泡过的贝壳

研讨

1. 通过查阅资料，你知道小苏打和白醋混合产生的气体是什么吗？
2. 这种气体有什么特点？和人类有什么关系？



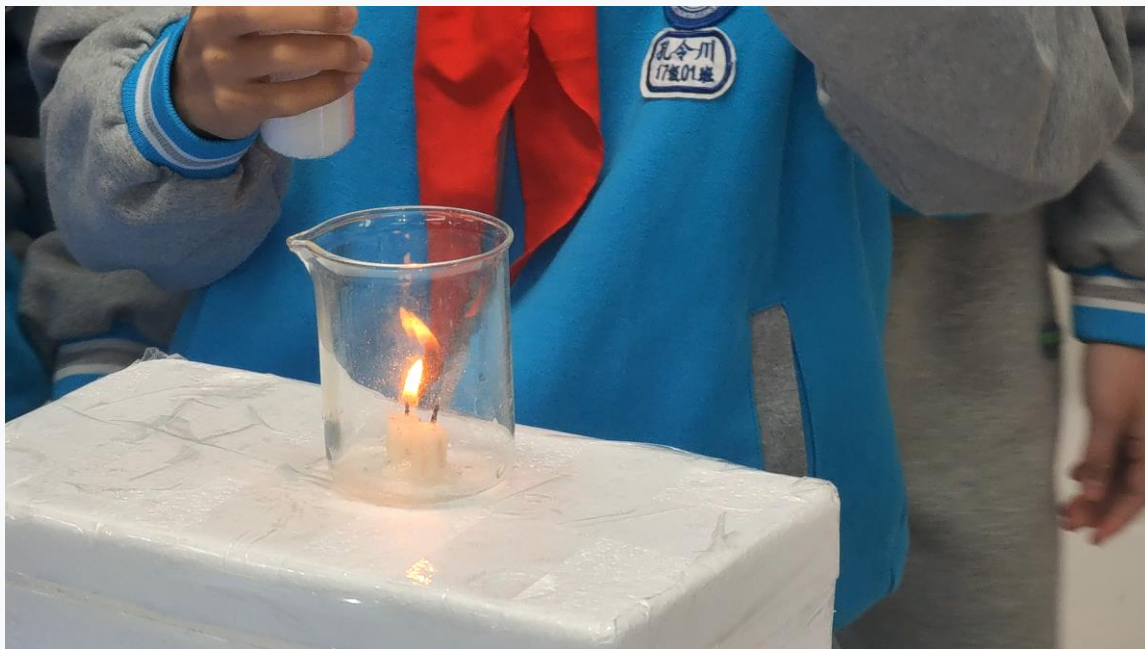
寻找制作材料



小孔

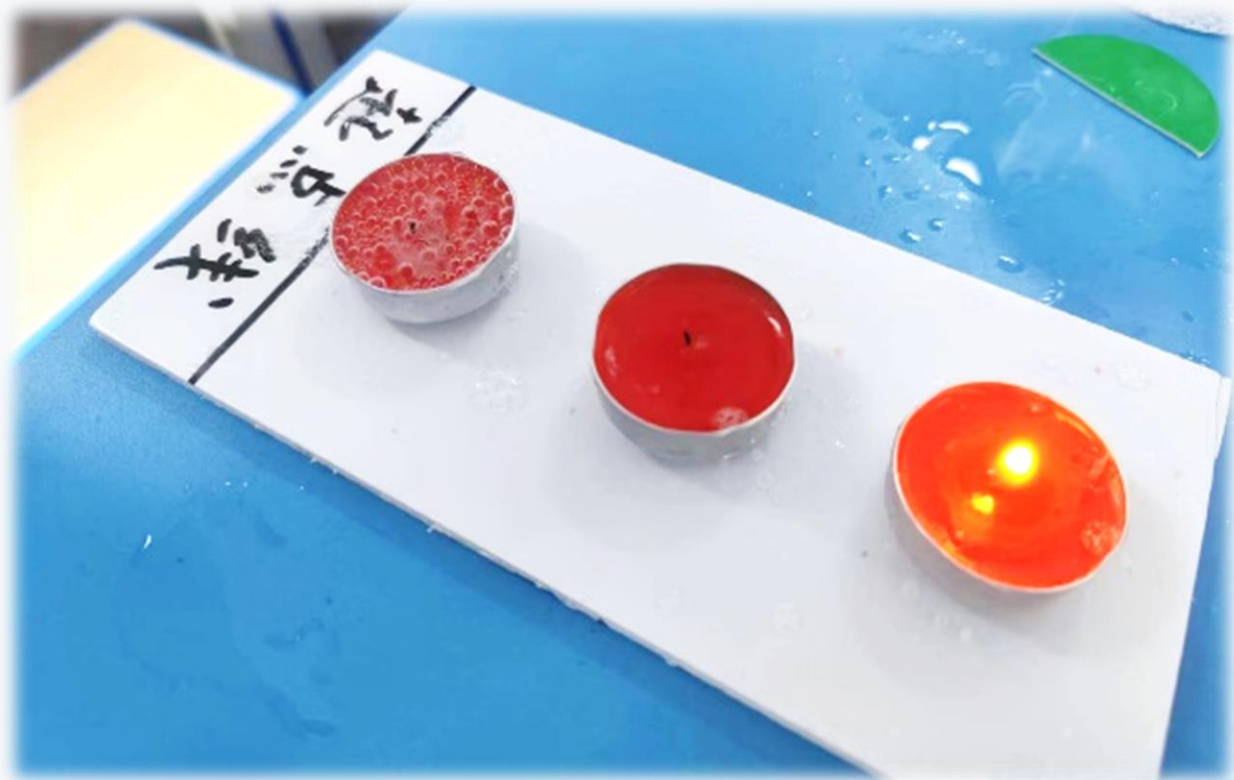


学生制作的灭火器：



杭州市转塘小学郑灵霞《产生的气体变化——制作简易灭火器》20230325

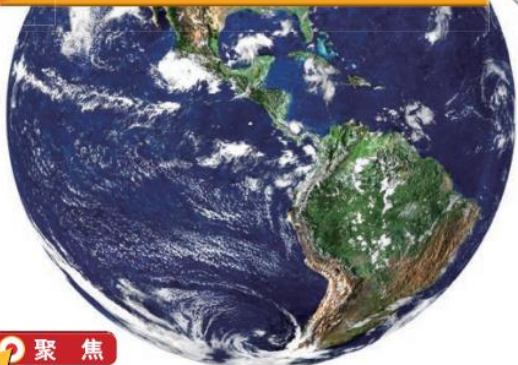
又产生了新问题：**图书馆内的灭火器应该怎样设计？**



杭州市临安高虹小学陈亚妮《自制灭火器》20230505

《寻找第二个地球》项目的起源：如何在本课体现亲身实践？


1 地球——宇宙的奇迹



聚焦

到目前为止，除地球之外，人类还未发现其他适宜人类生存的星球。我们居住的地球有什么独特之处？它为人类及其他生命提供了哪些生存所必需的条件呢？

探索

- 1 梳理我们认为生命存在的必要条件。
- 2 画一画我们的地球，标出与生命活动有关系的部分。 



生命存在的必要条件 (班级记录表)

日期:

资料

我们的地球:

- 平均半径约为6400千米;
- 大气层平均厚度约1000千米;
- 海洋平均深度约为4千米;
- 大陆地壳厚约15~80千米, 大洋地壳厚约2~11千米。

3 收集资料或观看图片，了解地球是一颗非常独特的行星。



- 大气就像是盖在地球表面的一张毛毯，使地球表面的实际平均气温为15℃，适宜生命存在。
- 火星和金星的大气基本上都不含有氧气，唯有地球的大气中有大量的氧气。
- 地球在太阳系中的位置，正好位于离太阳不太近也不太远的一段距离内，保证了地球上液态水。
- 地球上有着岩石和土壤，使雨水能够着积在地球表面。
- 火星的气候会短期反复地剧烈变动，而地球的气候则在相当长的时期内保持稳定。

研讨

- 1 地球为生命提供了哪些基本的生存条件？为什么说要珍惜我们的地球家园？
- 2 如果我们来设计一个宇宙空间站，需要为宇航员保证哪些生存条件呢？

拓展

丰富的海洋资源

海洋是一个无比巨大的资源宝库，它为人类生存提供了生物、矿产、能源等多种资源。

据统计，目前所知道的海洋生物有21万多种，其中海洋植物约1万种。海洋生物对维持海洋生态系统起着重要作用，同时也是大气中二氧化碳的主要吸收者之一。



凸显“态度责任”维度：地球独一无二，保护地球就是保护人类。

《寻找第二个地球》项目的故事线——

01

未来世界背景

2322年的地球饱受污染，人们乘宇宙飞船寻找“第二个地球”……

02

研判生存条件

根据地球生活，研讨必备条件：温度、大气、水分、植物、动物、资源等。

03

分析候选行星

分组阅读6颗候选行星的资料，根据必备条件，进行赋分（绿、黄、红三个等级）。

04

返回唯一家园

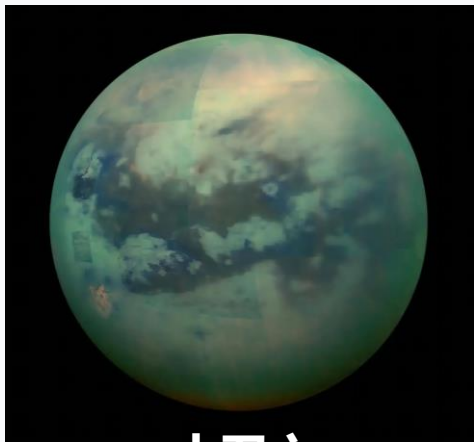
找不到第二个地球，只能返回，一定要保护好唯一的家园：地球。



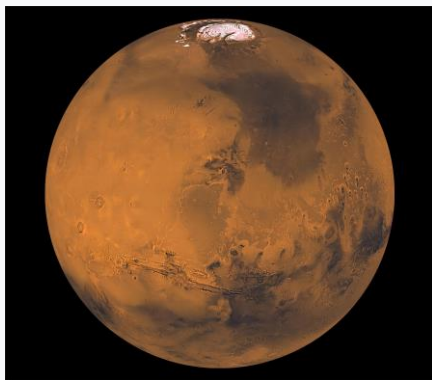


寻找第二个地球!

寻找第二个地球!



土卫六



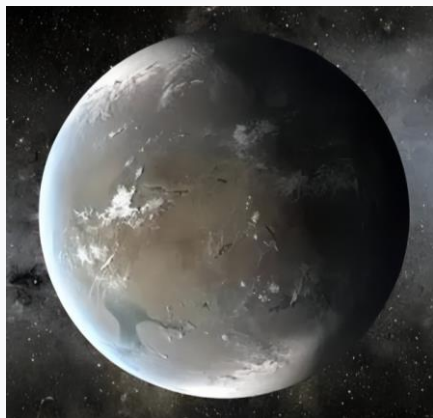
火星



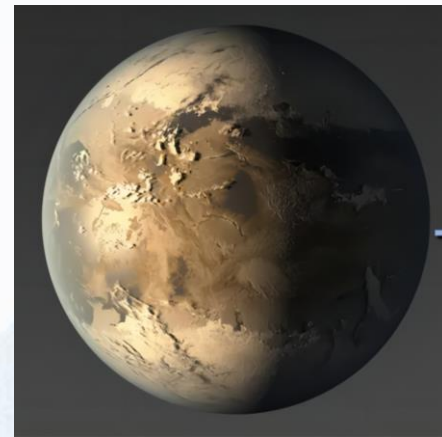
金星



TOI-1452b



开普勒-186f



开普勒-186f

金星

在太阳系的八大行星中，是从太阳向外的第二颗行星，轨道公转周期为 224.7 天，没有天然的卫星。

金星在夜空中的亮度仅次于月球，是第二亮的天体。金星是一颗与地球相似的类地行星，常被称为地球的姊妹星。它有着太阳系四颗类地行星中最浓厚的大气层，其中超过 96%都是二氧化碳，金星表面的大气压力是地球的 92 倍。其表面的平均温度高达 462 °C，是太阳系中最热的行星，比最靠近太阳的水星还要热。

金星被一层硫酸云覆盖着，阻挡了可见光。它在过去可能拥有海洋，但是随着失控的温室效应导致温度上升而全部蒸发掉。2020 年 9 月 15 日，科学家在金星大气层中侦测到磷化氢存在，这可能是地外生命存在的迹象。

土卫六

它是土星卫星中最大的一个，直径达 4828 公里，质量和体积比月球大一些。土卫六有着非常浓厚的大气层，这也是太阳系唯一拥有浓厚大气层的卫星，有浓厚大气层的星球只要距离主恒星的位置合适，都有可能会有生命的存在，因此土卫六才吸引着科学家们的探索兴趣。

那么土卫六厚厚的大气层之下的星球表面会是什么情况呢？科学家认为那是一个寒冷的世界，非常低的温度让土卫六表面形成了液态甲烷和乙烷，并形成海洋和湖泊。而土卫六也会下雨，不过雨的成分不是水，而是碳氢化合物的氮雨。

土卫六上面有液态甲烷海洋，科学家猜测海洋中有可能存在以甲烷或乙烷为生的生命。人类的对生命的理解还不是很多，我们不能以地球生命形式去判断外星生命，地球上的生命离不开水，是以水为生。那么在宇宙中可能有的生命并不是以水为生，可能是以其它的元素为生，比如甲烷，乙烷等。

系外行星 K2-18b

伦敦大学物理学和天文学研究院的安杰洛斯·齐亚拉斯博士发表在《自然天文学》杂志上的这项研究中提到：“目前为止，这是我们所知道的太阳系外唯一一颗温度适宜的星球，”齐亚拉斯说道，“它有大气层，还有水，这使它成为我们现在所知道的最适合居住的星球。”它的体积大约是地球的2倍，质量是地球的8倍。它的轨道位于红矮星 K2-18 的宜居带，大小不到太阳的一半。这颗恒星位于距离地球 110 光年的狮子座。

但是，仅仅就因为这颗行星的大气中可能含有水以及温度与地球相似，并不一定意味着我们应该收拾行囊，前往这个遥远的世界。在人类开始移居之前，科学家们仍然有很多关于 K2-18b 的研究和求证需要完成。例如，对它大气中水的测量从 0.01% 到 50% 不等，这意味着它可能非常潮湿亦或非常干燥。此外，由于它相对于地球的质量更大，且其表面具有巨大的地表引力，人们在这颗星球上会更加难以行走。

这颗行星的轨道也更靠近它的矮星，也就是说，这颗行星上有着更高强的紫外线辐射。

开普勒-186f

2014 年 4 月 17 日出版的《科学》杂志刊文称，天文学家发现了迄今为止最像地球的行星开普勒-186f。这颗行星位于天鹅座，大小约为地球的 1.1 倍，离地球大约 500 光年。由于开普勒-186f 的大小与地球相似，与其恒星间的距离也恰到好处，这就大大增加了地表存在液态水的可能性。

当然，开普勒-186f 行星上是否有地表水，仍不得而知。而且，其适宜居住性实际也处在人类可接受范围的边缘：比如说该行星绕恒星运行一周的时间大约为 130 天；从恒星获得的能量也仅相当于地球从太阳获得能量的三分之一。而且，开普勒-186f 是其恒星星系中外围的一颗行星，处于宜居区的边缘，这意味着其表面温度可能过低，水有可能结冰。开普勒-186f 围绕着公转的星球是一颗红矮星，所以它不是地球真正的孪生兄弟，只能说是表亲。

火星

是距离太阳第四近的行星，为太阳系里四颗类地行星之一。其橘红色外表是因为地表被赤铁矿（氧化铁）覆盖，火星的直径约为地球的一半，自转轴倾角和自转周期则与地球相近，但公转周期是地球的两倍。




火星大气以二氧化碳为主（95.3%），既稀薄又寒冷，遍布撞击坑、峡谷、沙丘和砾石，没有稳定的液态水。南半球是古老、充满撞击坑的高地，北半球则是较年轻的低地平原。火星上最大的火山—奥林帕斯山和最大的峡谷—水手号峡谷。根据观测的证据，在火星观察到类似地下水涌出的现象，南极冰冠有部分退缩，雷达数据显示两极和中纬度地表下存在大量的水冰。

TOI-1452b

在国际期刊《天体物理学杂志》当中宣布了一个新发现的超级地球，它当中有 30%都是水。这让人觉得它或许会不会成为人类可以移居的一个地方呢？

该星球它的密度与地球相差不大，在物质的含量当中非常的类似，但是如果把它当做人类可以宜居的一个地方，需要考虑的就很多了，比如距离。TOI-1452b 星球距离我们地球有 100 光年，实际上这样的距离完全称得上是一个天文数字，现在我们还没有一个可以良好地实现这样距离运行任务的飞行器。

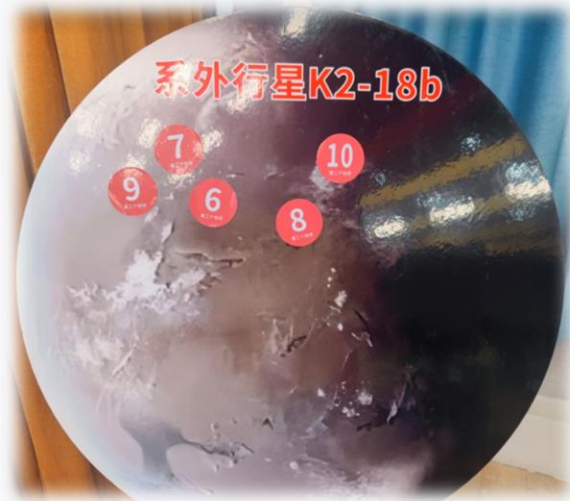
其次现在的地球之所以我们人类能够生存，是因为地球在太阳系中所处的位置刚好维持地球上的热量达到了我们生物能够生存的一定程度。但新发现的星球，除了在水分上对我们来说是特别好的之外，其他的一些环境并没有地球这样的天然优势，尤其在引力方面，由于它的质量和体积都比地球要大，所以它的引力自然也比地球大很多，如果人类真的到达这一星球上的话，会使得自身的重力加倍，那对于人体各个器官的运行都会产生非常大的影响。

仔细阅读星球卡上的资料，与“地球给予的生存条件”对比，在对应拥有的条件中打上“√”，最后根据拥有的条件总个数为这个星球打分： 徽章（10个）； 徽章（满足6-9个条件）； 徽章（满足0-5个条件）。

注意：如果该星球上有特别恶劣的条件，人类一定无法生存的，可直接投“红色徽章”。

地球给予的生存条件	()	()	()	()	()	()
大气层						
水						
氧气						
太阳（光和热）						
适宜的温度						
土壤						
植物						
引力						
海洋						
能源						
满足条件的总个数						













我们的认识：

基于教材的微项目是依据学情，对教材内容进行替代、拓展、提升，有助于实现国家教材的校本化、生本化，从而将知识导向的教学转向为素养导向的教学。

让我们携手迈向 基于国家教材的项目化研究之路！

