045 马铃薯的“地下茎”——我们吃的到底是什么？

项目	内容
任务名称	马铃薯的“地下茎”——我们吃的到底是什么？
对应分册	《马铃薯》
核心探究	马铃薯的结构特征与植物器官分类、“变态茎”的概念
对应主题	生态环境
呼应课标	科学课程“生命系统的构成层次”——生物体的结构层次与功能；“生物与环境的相互关系”——生物对环境的适应与生存策略；小学学段：能通过观察、比较与分析，发现并描述不同种类物体的特征；能运用分析、比较、概括等科学思维方法得出初步结论
关注能力	植物解剖与分类判断、观察比较与科学归纳
价值观引领	看似平常的食物背后有深刻的生物学道理——日常生活就是科学。
适用年级	4-6 年级
建议课时	4-5 课时

一、探究导入

餐桌上，土豆炖牛肉、炸薯条、土豆泥——它是全世界最受欢迎的食材之一。但有一个问题你可能从没认真想过：我们吃的土豆，到底是根还是茎？如果你切开的土豆表面有芽眼（那些凹下去的小坑），并且你把它放在温暖处一段时间，芽眼里会长出绿色的芽——这是植物从“茎”上发芽的特征，而不是从“根”上长芽。土豆的芽眼为什么会发芽？我们吃的土豆究竟是植物的哪个器官？

今天我们就从土豆的“芽眼”出发，一起探究：我们吃的土豆，到底是根还是茎？

二、探究目标

1. 认识马铃薯的结构特征与植物器官分类，理解“变态茎”的概念
2. 学习植物解剖与分类判断的方法，提升观察比较与科学归纳的能力
3. 理解看似平常的食物背后有深刻的生物学道理——日常生活就是科学

三、探究准备

1. **材料用具**：马铃薯（土豆）若干（不同品种可对比）、放大镜、小刀（教师指导下使用）、碘酒（检测淀粉）、记录本、绘图工具、A3 白纸
2. **场地**：教室实验台

3. **安全提醒**：使用小刀需在教师指导下进行；碘酒不可食用；实验后洗手；发芽的土豆含有龙葵碱，不可食用

四、探究过程

（一）提出问题

我们吃的土豆是根还是茎？为什么切开的土豆会变黑？发芽的土豆为什么不能吃？

（二）作出假设

土豆是变态茎——有“芽眼”（节）证明它是茎而不是根。切开的土豆变黑是因为土豆中的酚类物质在空气中被氧化（酶促褐变）。发芽的土豆含有有毒的龙葵碱，不能食用。

（三）设计并实施探究方案

活动 1：土豆的“芽眼”观察——寻找“茎”的证据

取一个完整的土豆，用放大镜仔细观察：

观察项目	记录内容
土豆表面的“芽眼”分布	
每个芽眼的形态	
是否有“顶芽”位置的痕迹	
发芽土豆的芽从何处长出	
土豆的整体形状	

我们发现：土豆表面有凹下去的“芽眼”，每个芽眼像一个小坑，里面有一个休眠的芽。把土豆放在温暖、有光的地方几天，芽眼会长出绿色的芽——这说明芽眼是“节”（茎上长叶和芽的位置），只有茎上才有节，根上是没有节的。

活动 2：土豆切面的褐变实验

变量控制：切面大小、环境温度保持一致

将土豆切成两半，分别放置于不同条件下，观察褐变速度：

处理方式	10 分钟后切面颜色	30 分钟后切面颜色	60 分钟后切面颜色
暴露在空气中（对照组）			
涂柠檬汁（抗氧化）			
浸入清水中（隔绝氧气）			

我们发现：暴露在空气中的土豆切面很快变成褐色，涂柠檬汁的褐变速度明显减缓，浸入水中的褐变最慢。褐变是因为土豆中的酚类物质被多酚氧化酶催化，与空气中的氧气反应生成褐色物质。

活动 3：淀粉检测实验

用碘酒检测土豆中的淀粉含量：

测试对象	碘酒反应（颜色变化）	是否含淀粉
新鲜土豆切面		
煮熟土豆切面		
对照（清水）		

我们发现：土豆切面滴上碘酒后变成深蓝色或蓝黑色——这是碘与淀粉反应的特征，说明土豆含有大量淀粉。土豆作为“地下茎”，它的主要功能就是储存淀粉，为植物提供能量。

（四）搜集证据整理结果

1. 土豆表面的“芽眼”是“节”的证据——节是茎的特征，不是根的特征。从“茎上有节、节上长芽”可以确认：土豆是茎，不是根。

2. 土豆切面的褐变是酶促褐变——酚类物质在多酚氧化酶的作用下与氧气反应生成褐色物质。涂柠檬汁（酸性环境抑制酶活性）或隔绝氧气（浸入水中）可以减缓褐变。

3. 碘酒反应呈深蓝色表明土豆含有大量淀粉——土豆作为储存器官，主要功能是储存养分（淀粉），为来年新植株萌发提供能量。

（五）得出结论

土豆是“地下茎”，是茎的变态，专门用来储存养分。它和萝卜（根）不同——萝卜是真正的根，没有“芽眼”。土豆的“芽眼”就是茎上的节，每一个芽眼都可以长出一棵新植株——这是营养繁殖的典型方式。发芽的土豆不能食用（含龙葵碱）。土豆的褐变是酶促反应，可以通过柠檬汁或浸水来防止变色。

五、成果制作

制作《马铃薯的秘密》科普展板：

1. 土豆结构解剖图（标注芽眼、皮层、髓部、维管束环）

2. 芽眼发芽过程的照片或绘图

3. 不同防褐变方法对比图

4. 根、茎、果实分类小贴士

六、交流反思

1. 我们常说的“土豆”是茎，“红薯”是根（块根），“芋头”也是茎。你能在生活中再找出几个“我们吃的是植物的什么器官”的例子吗？

2. 切开的土豆会变黑，是因为多酚氧化酶把酚类物质氧化成了褐色物。这种“变色”不影响安全（只要没发芽），但很多人会觉得“它坏了”而扔掉。这种“肉眼判断”和“科学判断”之间为什么会有差异？

3. 发芽的土豆不能吃——里面的龙葵碱会刺激肠胃和神经系统。这其实是植物的“自我保护机制”：它把养分储存在地下，当芽苗长出来的时候，龙葵碱会在幼芽和皮中积累，防止动物吃掉它的“下一代”。

七、科学与文化融合

马铃薯原产于南美洲安第斯山脉，大约在明代万历年间（16 世纪末）传入中国。起初它并不被广泛接受，人们称它为“土豆”“洋芋”“地蛋”，与本土的“薯”（甘薯）区分开来。清代《植物名实图考》中记载了马铃薯的形态和种植方法，但并未对其“芽眼”的生物学意义作出解释。古人看见土豆的芽眼，只觉得它会发芽，却不知道那些凹下去的小坑正是“茎”的标记——只有茎上才有节，只有节上才能长芽。他们以为土豆是“长在地下的果实”或“块根”，在几百年间一直把它当作一种“根”来吃，却不知自己吃的其实是茎。一粒“土豆”在农人手中是粮食，在科学眼中是“变态茎”——同一颗土豆，被两个世界以完全不同的方式认领。

八、探究感悟

土豆是我们每天都在吃的东西，但我们很少认真想过：“它到底是什么？”一个土豆放在厨房角落里，你看不出它是一段“茎”，直到它开始发芽——芽眼里冒出绿色的小苗，像一个迷你版的自己正试图挣脱母体。那是植物用整段茎复制自己的方式：不需要花，不需要种子，一段茎就够了。它把最好的部分（养分）藏在地下，然后在没人注意的时候，用一节茎制造出另一个完整的自己——不需要开花，不需要授粉，只需要一个芽眼、一点土壤和一整个春天的等待。

《真实的大自然·马铃薯》分册用高清摄影图片完整呈现了马铃薯从块茎发芽到地上部分生长的全过程，展示了芽眼萌发、根系伸展、植株开花的完整周期。

透过真实的镜头，我们得以看见：我们每天端上餐桌的食物，它的“身体”其实是一段被埋在地下的茎——它用一整根茎储存能量，然后用一个春天把它重新还给了地面。

注：本探究任务对标《义务教育阶段科学教育“做中学”领航行动指南》核心精神。学生可以根据自己的兴趣与身边的资源参考本课题制定个性化的探究课题，用跨学科项目制的学习方式进行整合。