

案例五

STEAM教育融入学科课程实施
山东省青岛第三十九中学
案例开发者：柳艳

青岛三十九中



青岛三十九中全面推进学校STEAM教育。“以海洋校本课程和国家课程的项目式学习为抓手，辐射引领区域STEAM教育发展”。

STEAM项目式学习案例：果酒制作——细胞呼吸

涉及教材内容

《ATP的主要来源——细胞呼吸》

《果酒和果醋的制作》

STEAM项目式学习案例：果酒制作——细胞呼吸

任务一 资料阅读——站在巨人肩上（课下2课时）

- ✓ 1. 阅读微生物学家巴斯德的生平简介
- ✓ 2. 查找资料，学生课下制作果酒
- ✓ 3. 参观青岛葡萄酒博物馆，了解世界著名葡萄酒品牌及其特点
- ✓ 4. 制作海报，每个小组将自己搜集到的资料汇总并制成海报

STEAM项目式学习案例：果酒制作——细胞呼吸

任务二 知识铺垫——酒中探“微”（课上及课下共2课时）

- ✓ 1. 实验室酿制果酒
- ✓ 2. 模型建构，制作酵母菌模型，并向外推广产品
- ✓ 3. 绘制酵母菌图像，并将其艺术性加工
- ✓ 4. 探究酵母菌细胞呼吸的方式和影响因素



STEAM项目式学习案例：果酒制作——细胞呼吸

任务三 小组展示——产品推介（课上1课时）

✓ 1. 课堂活动

包含：通过情景再现，发现问题、探究知识、解决问题；通过合作探究和例题精析再次巩固知识。

✓ 2. 果酒制作的产品推介会

共分为三项：模型制作、酵母菌绘图、果酒及装置改造。

STEAM项目式学习案例：果酒制作——细胞呼吸



任务单辅助教学



学生自主选择和改进实验器材



科学、工程和艺术结合

STEAM项目式学习案例：果酒制作——细胞呼吸

1.任务单辅助教学

“老师，你闻，我的酒臭了”

“我把酒放在宿舍里，招来了一群果蝇，
这几天果蝇不叮别人，只叮我”

“我用矿泉水瓶制作果酒，这两天瓶子充
满了不知什么气体，瓶子感觉快要炸了”

“这是酒味吗？我该怎么检测呢？”



STEAM项目式学习案例：果酒制作——细胞呼吸

果酒制作工作单 1								
项目分解	站在巨人肩上	时间						
班级		组长						
组内成员								
项目基本信息： 果酒，也就是由水果经过加工做成的酒，其酒精度一般为 5-10 度，最高可达 14 度。 果酒制作用到的微生物是酵母菌，它的代谢类型是兼性厌氧。 有氧呼吸的反应式：$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O \rightarrow 6CO_2 + 12H_2O + \text{能量}$， 无氧呼吸的反应式：$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{能量}$。 影响酒精发酵的主要环境条件有温度、氧气和 pH。 酵母菌生长的最适温度是 20℃； 酒精发酵一般将温度控制在 18～25℃。 酒精发酵过程中，要保持缺氧、酸性环境。 利用发酵实验可以完成有氧、无氧呼吸产物的检测、能量释放多少的鉴定，酵母菌显微计数的结果可以为有限环境条件下的种群数量变化提供有效数据支持。								
组员分工情况								
请按照以下内容开始你们的项目，根据完成度，进行小组内自评，较好 8～10 分，一般 5～7 分，较差 5 分以下。此分不计入最终成绩，请如实打分。								
1. 阅读微生物学家巴斯德的生平简介（9.25—9.29） 2. 查找资料，研究酵母菌的呼吸方式及影响因素（9.25—9.29） 3. 查找资料，研究酿酒过程（9.25—29） 4. 了解世界著名葡萄酒品牌及其特点——参观青岛葡萄酒博物馆（10.1—10.8） 5. 制作海报，每个小组将自己搜集到的资料汇总并制成海报（10.9—10.13）			请打分 <table border="1"> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> </table>					
请记录过程中遇到的问题		小组想到的解决方案						

STEAM项目式学习案例：果酒制作——细胞呼吸

果酒制作工作单 2			
项目分解	自酿果酒	时间	
班级		组长	
组内成员			
项目基本信息			
安排在 9 月、10 月进行： 正值收获季节，葡萄价格便宜，品种多样。 此时葡萄上的酵母菌数量多且生活力强，发酵酿酒的效果好。 温度适宜，发酵现象非常明显。			
请按照以下步骤开始酿制果酒			
实验流程图： 挑选葡萄 → 冲洗 → 榨汁 → 酒精发酵 → 醋酸发酵 可参考一下实验过程进行实验 1) 对发酵瓶、纱布、榨汁器等用具进行清洗并消毒。 2) 取葡萄 500g，用清水冲洗葡萄 1-2 次除去污物。冲洗次数不宜太多，去除枝梗，榨汁装入发酵瓶。 3) 将发酵瓶置于适宜的温度（18-25℃）下发酵。 4) 简易装置 2-4 天排气一次。（拧松瓶盖） 5) 10 天后，取样检验。（酸性条件下重铬酸钾与酒精反应呈现灰绿色） 6) 取果酒的上清液，加入醋酸菌，然后移至 30-35℃ 条件下发酵，适时充气以制备葡萄醋。			
根据完成度，进行小组内自评，较好 8~10 分，一般 5~7 分，较差 5 分以下。此分不计入最终成绩，请如实打分。			
1. 消毒是否彻底 2. 是否定时排气 3. 随时遇到问题，小组讨论，查找资料，完善酿酒 4. 酒味、酒色是否随时记录 5. 及时更新海报			请打分
请记录过程中遇到的问题			小组想到的解决方案

STEAM项目式学习案例：果酒制作——细胞呼吸

2. 学生自主选择和改进实验器材



锥形瓶



矿泉水瓶



果酒装置

STEAM项目式学习案例：果酒制作——细胞呼吸

3.科学、工程和艺术结合



细胞与教具

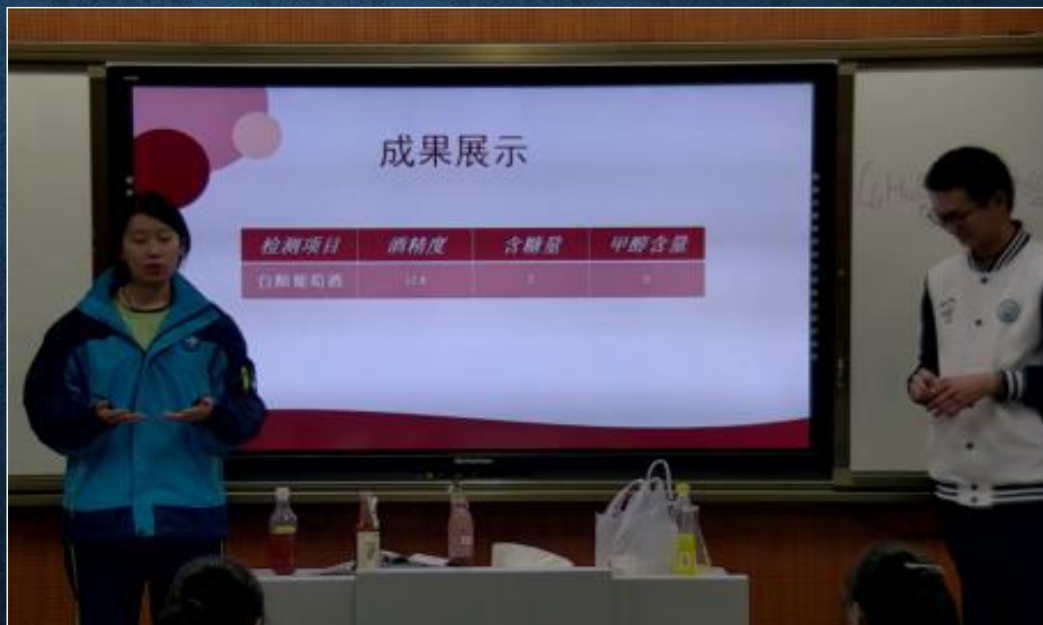
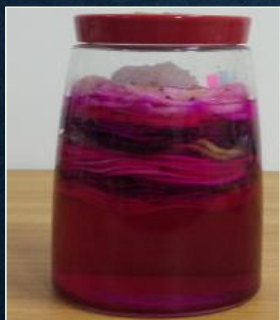


细胞与益智玩具

STEAM项目式学习案例：果酒制作——细胞呼吸



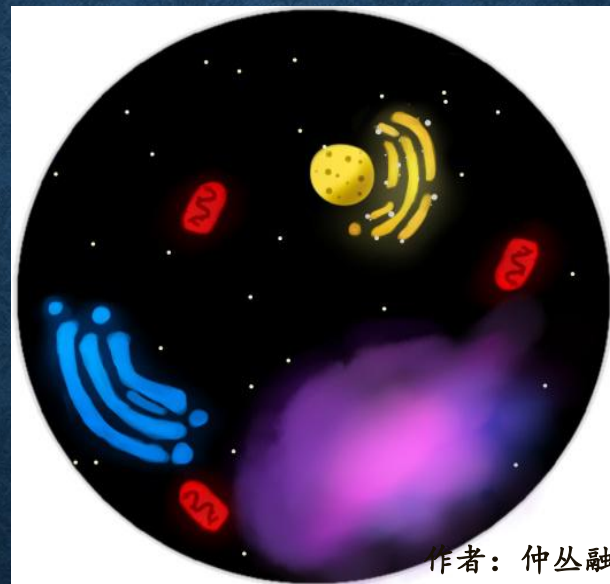
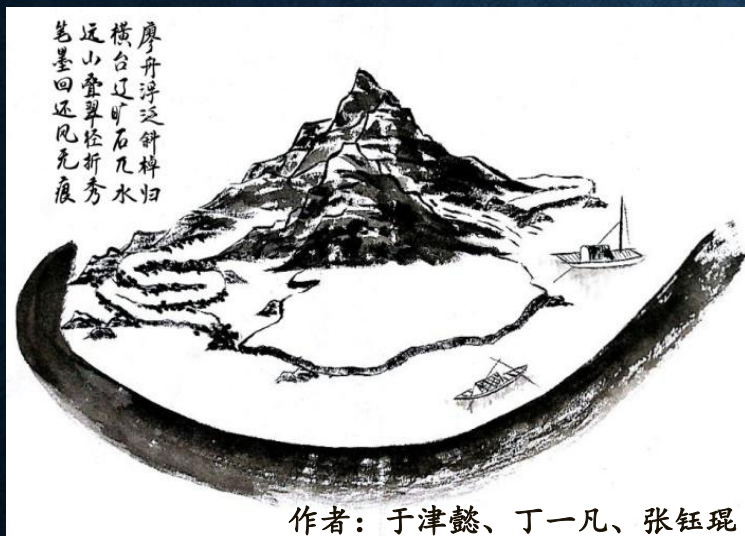
果酒
装置
改造
优化



检测项目	酒精度	含糖量	甲醇含量
白葡萄酒	12.5	3	0



STEAM项目式学习案例：果酒制作——细胞呼吸





谢谢聆听

北京教育科学研究院 范佳午博士