



种豆大赛 The Great Bean Race

单元概述 / Unit Summary

在种豆竞赛中，学生模仿植物学家与其他地区的学生一起研究植物的生长。种豆大赛开始了！这些学生和其它地区的班级比赛，看哪个团队能够种出最高的豆植物。控制某些变量（包括：生长时间和豆种），每个班分成7-8个小组，设计并实施受控的组和实验组豆类的生长实验，从而研究豆类植物的理想生长条件。学生将种豆过程中的信息综合成一份简报，描述他们的项目、团队的种豆计划和关于豆类的各种情况。

课程框架问题 / Curriculum-Framing Questions

- **Essential Question: 基本问题**
挑战极限可能吗？
- **Unit Questions: 单元问题**
豆类植物理想的生长条件是什么？
植物对我们来说为什么很重要？
- **Content Questions: 内容问题**
植物的组成部分有哪些？
植物生长需要什么？
植物不同组成部分的功能是什么？
什么是光合作用？

教学过程 / Instructional Procedures

准备工作

6到8周之前

与不同地区的两个班级取得联系，让他们参与项目，最好是具有不同气候条件的地区。可通过：<http://www.epals.com/> *[英文](#)和<http://www.kidsgardening.com/> *[英文](#)来找到参与种豆大赛项目的班级。

3周之前

为了证明光照时间的量如何影响植物的生长，在不同的日照时间（12小时，18小时，24小时）条件下，使利马豆发芽、生长。让学生参与到这项工作中，这将激励学生参与即将展开的单元学习。

回顾 和/或教授下列科学术语：

- 分析
- 假设
- 推论
- 加工
- 变量

开始

给学生阅读著名的童话故事《杰克与仙豆》。讨论故事，并就该故事引入关于事实与想象的讨论。填写课程T表，比较事实和想象的区别并以此了解学生对植物生长的已有的认知情况。让学生思考为什么豆茎可以长得那么高，那么壮。讨论为什么植物不可能长得那么大，并讨论怎样才能征服这个不可能的任务让它变为现实。跟踪学生的反映，并在整个单元教学过程中继续跟踪。使用[演示文稿 \(PPT 123KB\)](#) 引入本单元《种豆大赛》。

为每一个学生培育一粒利马豆作为之后教学备用。把湿纸巾折叠呈四分之一大小，将一粒种子放在当中保持宽松的空间。用一小段绳子把纸巾包悬挂在可封口的塑料袋内。把袋子密封，同时在每一个袋子上贴上标签，注明学生的名字。之后，将袋子放到窗户附近以保证它至少可以接受到间接的自然光照射。

提出问题并挖掘过去已知的知识

向学生提出基本问题，征服不可能的是可能的么？让学生两人一组进行讨论并在小组之间共享讨论的结果，鼓励学生使用例子证明他们的观点。让学生想一想生活中看似不可能的事情，并讨论怎样将这些不可能变为可能。当小组完成此任务之后，回到全班汇报讨论结果。跟踪学生的想法，这种对学生所关心的问题的跟踪将贯穿整个单元教学。

介绍科学日记。学生可以使用这些日记进行观察记录，做笔记并逐步完成大纲和图表。最重要的是，让学生写下对在班上所提出的问题的想法。通过这种方法，监控学生在整个单元学习的情况。让学生在第一篇日记中写出他们自己对基本问题的看法。

简介 At a Glance

年级：3-5
学科：自然 数学
主题：植物的生长
高级思维技能：调查研究，得出结论
关键词：测量 比较生长长期的变化
时间：7周，每个星期2-3课时
背景：参见 美国，亚利桑那州数据 来自课堂

所需材料 Things You Need

评价
标准
资源

让学生逐步完成关于植物的 知道-好奇-学习 (K-W-L) 表格。在这一过程中及时地提问,同时记录下学生的反映(例如:植物需要水,可是多少水是太多?或者不够?植物需要土壤,可是土壤有什么不同呢?植物需要光,需要多少光呢?需要的是哪一种光呢?)。在整个单元教学中,在每一个活动之前和之后,都进行 知道-好奇-学习 表格的填写,并增加新的信息。用《豆测定需求》演示文稿 (PPT 96KB) 作为范例。

关于植物的研究和学习

进行以下实验和活动并回答下列的内容问题和单元问题:

- 没有植物,人类和动物可以生存么?
- 植物的组成部分有哪些?
- 植物生长需要什么?
- 植物不同组成部分的功能是什么?
- 什么是光合作用?

关于光的研究

查阅知道-好奇-学习表格,讨论光对植物生长的影响。使用下列问题引导学生进行研究:

- 如果光让植物生长,那么多少光能让植物处于最理想的生长状态呢?
- 户外的植物在白天暴露于阳光之中。如果给它们更多的阳光,它们会生长的更好么?
- 室内光线和户外光线哪一个更好?它们是相同的吗?

让学生根据他们所知道的基本知识在日记中记录下他们的假设和猜想。在班级中展示所培育的植物,这些植物已成长了三周并分别以每天12小时光的照射、18小时光的照射和24小时光的照射,让学生记录并评价结果。

关于植物的向光性的研究

介绍简单的示范:

把一粒4英寸的豆苗放到一个带盖子的盒子里,将一个小灯放在它的一面,并每半小时转动一次小灯,依次让小灯对着盒子不同的面。让学生在他们的科学日记中画出光源移动时的植物和它的位置。让学生两人为一小组共享并在小组间分享他们观察到的结果和研究的成果。鼓励学生就光与植物得出结论。

关于植物的组成部分和光合作用的研究

在小组内,让学生访问网站《冲出包围》*[英文](#)。让学生在第一个任务中充当小侦探,了解植物的组成部分和光合作用。当学生完成这个任务,让他们在科学日记中记录下他们学习到的知识。当各小组在网站开展研究时,在教室中设立几个研究点,使学生可以通过真实的植物,观察并研究植物的根,茎和叶。让学生在日记本中画图表并贴上标签。在学生完成网站的任务并观察了教室中的所有观察点后,回到班级中讨论他们学到的知识。阐述清楚内容,并回答任何关于植物重要性的问题,例如植物产生氧气并吸收二氧化碳。

关于土壤的多空性和吸收性能的研究

使用背景知识,解释土壤从不同的方面为植物提供营养。对土壤的研究将用来评估土壤的孔度和持水量。如果土壤吸收过多的水分,植物就会“窒息”,因为根部周围无法形成气孔;如果完全排除水分,植物将干渴而死。

盛六桶土壤(肥土,粘土,沙,腐殖质,陶土和普通土壤)。让学生观察并感觉这些土壤,并在他们的日记中记录下他们认为最能够锁住水分并允许气孔保留在根部的土壤,同时记录下他们选择的原因。把学生分为六组,并告诉学生为每一种土壤样本准备一个漏斗和滤纸,放在一个塑料苏打水瓶口上。把250 ml 土壤松散的放入漏斗,往其中注入250ml水(一次注入),记录多长时间水分分开时从漏斗中流出,从最初的250ml减去测量流出的水量,计算土壤的持水量。让学生在[土壤电子数据表 \(XLS 18KB\)](#) 中记录测量数据,并保留土壤样本。

如果学生不熟悉如何使用电子数据表,教他们使用电子数据表记录数据。使用投影机,为学生演示电子数据表,教他们如何创建一个新表、键入名称,输入标题和数据,以及如何创建图表,而不是直接给学生一个土壤电子数据表,而他们只需要填入数据,学生可以创建自己的电子数据表。如果学生不会,也可以为他们提供[电子数据表使用说明 \(DOC 71KB\)](#),帮助他们创建自己的数据表。两种方法任选其一,务必保证学生提交他们的电子表格名称并存档。让学生对比他们的假设和他们观察到的实际情况的差别。回到班级讨论学生的发现。

关于土壤的pH值和其它土壤性质的研究

查阅 知道-好奇-学习表格,提问:这些土壤相同吗?使用简单的土壤测试工具,测定六种土壤的pH值。在科学日记中构建表格,记录结果。带领学生讨论土壤的其它性质,哪些是他们认为重要的。土壤由有机物和无机物组成,组成部分包括沙,泥土,粘土和腐殖质。没有任何一种是完美的,它们都有不同的特性促进植物的生长。在适当的化合物中,这些组成部分为好的土壤提供下列优点:

- 锁住适当的湿度
- 在植物根部为空气提供足够的渗水孔
- 使植物牢固的抓住泥土
- 拥有适当的pH值
- 提供营养,包括氮和矿物质

让学生在科学日记中列出:在实施种豆实验中所涉及的各项组成部分的特性。这一信息将帮助学生决定哪一种土壤是他们在种豆大赛中希望使用的。

反思与开始

重新分配小组。让学生分享科学日记中关于光、持水性和土壤的记录。之后请学生提供如何种植最高的豆植物的小组计划 (DOC 35KB)，并让学生假设豆植物能够生长的高度。在挑战中使用表格记录下根据植物生长进行的调整，并解释原因。让学生收集资料并准备参加种豆大赛。（利马豆种是未发芽的豆种，每个小组可以选择两粒豆种进行挑战）让学生使用项目评价量规 (DOC 68KB) 针对实验设计进行自我评价。

种豆大赛开始

让学生独立完成项目计划 (DOC 37KB) 以帮助他们进行他们自己的学习。如果有必要的话，进行个别面谈或小组会议，推动任务顺利完成。

在一致同意的日子，开始挑战。种植种子，在种植日记 (DOC 83KB) 或者种植电子数据表 (XLS 18KB) 中记录植物每天的生长和温度。通过定期检查学生的日记，监控学生的数据收集情况。要求学生每周拍摄植物生长的数码照片或者绘制观察图，并进行测量（单位：英寸/厘米）。在每周周末，让学生比较他们的植物。并让学生在科学日记和种植日记中记录下所种的豆植物与小组计划内的相同点和不同点。指导学生使用项目评价量规 (DOC 68KB) 中植物的描述部分完成他们的任务。和其它班级的学生通过电子邮件的方式联系，了解其它植物的生长情况。鼓励学生在电子数据表内，创建自己的植物生长表并通过邮件发送的方式与其它同学交流他们的收获。生长条件的所有变化，都需要在小组种豆计划中进行记录。

制作学生简报

让各小组学生针对单元问题和内容制作简报并回答问题，离开植物，人类和动物还可以生存吗？和植物生长需要什么？简报需要包括以下信息：

- 种豆大赛
- 植物的重要性
- ePALS 的伙伴们
- 种豆计划
- 种豆诗
- 利马豆的情况
- 曲线图和测量结果（需要包括一粒种子在过去时间里的生长情况[线形图]，所有种子的生长情况对比图[柱状图]，或者关于学生最喜欢的豆子的调查*英文结果[柱状图或饼图]；参看指南：如何创建最受欢迎的豆种植物调查图 (DOC 35KB)

展示学生简报的范例 (DOC 105KB) 并和学生讨论要求。分发简报项目清单 (DOC 28KB) 并和学生讨论项目的要求。在学生读完清单后，用清单检查一份简报范例，向学生们展示怎样的简报是好的，学生应如何使用清单以确保满足种豆项目的要求。学生可以跟ePALS中的学习伙伴和小组成员一起分享简报，以此作为更新信息、了解大家在课堂所学的内容的一种手段。展示单元计划实施过程中的学习亮点以及结合科学内容在课程中的运用。确保学生在比赛结束之前，并在学习了关于植物的知识完成自己的小组计划之后，创建他们的简报。

图表和种豆诗可以在数学和语言艺术课来完成，用一些微型课程，包括如何引用资源、如何写诗歌作品（五行诗，离合诗，自由诗体或者其它）、如何使用电子制表软件制作图表和曲线图、如何在简报中插入图标和曲线图，确保学生了解并懂得如何使用。或者，也可以在单元开始之前教授这些技能。在简报完成之后，让学生填写合作评价量规 (DOC 41KB)，评估小组参与度。

结果分析

在三周之后，提出单元问题：豆类植物理想的生长条件是什么？让学生分析种植调查的结果。允许学生和学习同伴进行交流，对他们的实验设计和取得的结果进行比较或对照。告诉学生整理信息并在科学日记中逐步形成结论：适宜豆植物生长的最佳方法。要求学生使用项目评价量规 (DOC 68KB) 对他们的结论进行自评。让学生使用电子制表软件制作结论图表，形成结论：为什么植物长得这般高。

形成结论

学生已经参加了实验并得到了第一手结论，让学生反思他们当初的猜想和所学到的内容。分小组并讨论以下基本问题和单元问题：

- 征服不可能是可能的么？
- 豆类植物理想的生长条件是什么？
- 没有了植物，人类和动物还能够生存么？

提醒学生使用种豆实验中获得的数据结果和例子来支持他们的观点和想法。回到小组中进行讨论，并在该单元开始所记录的学生反馈表旁，记录下学生现在对基本问题的反映。要求学生使用基本问题、单元问题和内容问题作为引导，反思他们的学习收获是什么？（将问题粘贴在墙上或黑板上）另外，要求学生就基本问题写下一段反思的文字，并以真实的范例支撑他们的观点。

再次给学生阅读《杰克与仙豆》。结合同学们的种豆经验，花一些时间给大家讨论豆茎长得和童话里一样大的可能性。

小结

让学生选择整个单元中他们最喜欢的活动，并让学生撰写一篇反思 (DOC 29KB)，说明为什么喜欢这个实验以及他们学到了什么。之后，要求学生用项目评价量规的项目管理部分和项目计划 (DOC 37KB)，反思在整个项目中的自我管理。学生在种豆实验中拍摄的数码照片可以作为作品集的重要附件部分。将学生反思放入他们全年的作品集。

前置技能

- 掌握键盘和鼠标的使用技巧（输入，操纵，复制，粘贴和保存功能）
- 掌握Word文档编辑软件的基本操作知识。

掌握用英寸测量长度，用毫升测量体积以及测量华氏温度和摄氏度。

区别教学 / Differentiated Instruction

需要帮助的学生 / Resource Student

- 从资源人事部寻求帮助，以帮助学生学习单词、概念并完成任务。多花一些时间或者修改原来固定的自然科学课时
- 允许口述完成书面作业，或者允许学生口述反馈信息
- 制作每日任务表，帮助学生在项目实施过程中集中精力
- 认可学生的实力，并在分配小组任务时发挥学生的这些能力
- 有目的把这些学生分配到各个小组中
- 简化任务或者根据需要增加时间

天才学生 / Gifted Student

- 鼓励学生调查研究，并回到班级中汇报相关的话题，例如：授粉，无性繁殖，种子散布，植物生长的多样性
- 如果学生具有特殊技能，让学生应用技能制作班级网页
- 如果学生具有优秀的写作技能，让学生作为领导撰写班级交流邮件

英语学习者 / English Language Learner

- 和英语语言学习教师合作，使用学生的母语制作英语-母语术语词典，帮助学生扩展词汇
- 让这些学生向英语语言学习教师口述日记，并阐明科学概念（邀请英语语言学习教师帮助评估学生学习的情况）
- 在课堂中，如果需要的话，让这些学生和其他学生结对互助。（例如：在科学日记写作时间）
- 允许学生使用母语书写并在结束后进行翻译
- 让学校中精通英文的学生帮助初学者
- 减少任务或增加时间

评价过程 / Assessment Processes

在单元开始时，安排学生创建T表，使学生理解现实和想象之间的区别。巩固已学过的植物生长知识。

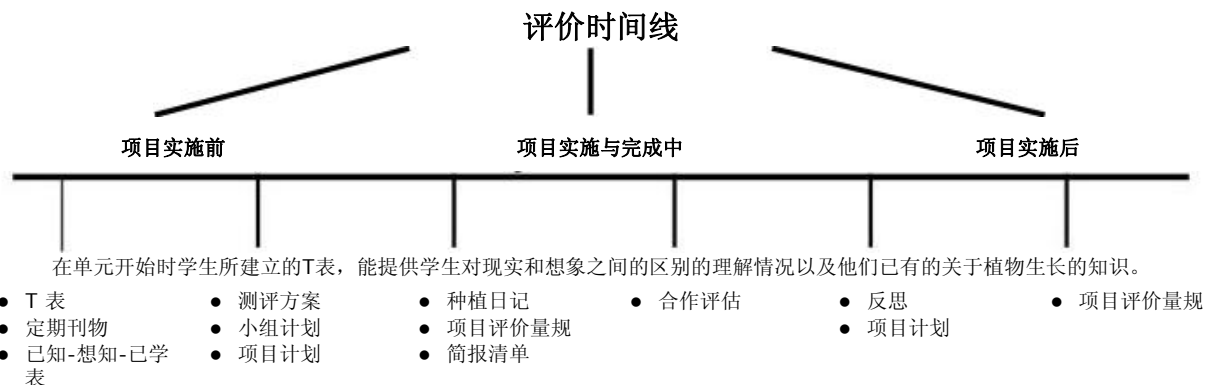
教师在单元教学过程中多次了解学生的需求，确定学生已有知识的情况。要求学生坚持写日记并不断地更新已知-想知-已学表。这些文件将帮助教师确定学生的学习进展情况。在项目学习开始前，学生完成项目计划，以指导他们的学习。学生还可以在整个项目过程中使用项目评价量规指导他们的学习。学生完成种植日记后，教师检查日记了解学生在收集和记录数据中是否需要更多的指导。在制作简报分享所学知识时，学生可以使用简报清单帮助他们了解具体要求，如何达到这些要求。在小组项目学习中，学生使用合作评价量规进行与别人一起工作情况的自评。在项目完成之后，学生对所学知识进行反思，并使用项目评价量规对他们的最后成果进行评价

致谢 / Credits

Joelyn Hilton 和Betsy Monfort参加了英特尔®教育并完成单元计划，一个教师团队把该计划充实为你现在看到的范例。

教学设计集锦: 种豆大赛 评价计划

评价时间线



在单元开始时学生所建立的T表，能提供学生对现实和想象之间的区别的理解情况以及他们已有的关于植物生长的知识。

教师在整个单元中多次使用[测定学生需求介绍](#) (PPT 96KB)，以确定学生已有知识的情况。在整个单元中学生坚持写日记并频繁更新 知道-好奇-学习 表。这些文件将帮助教师确定学生的学习进展情况。在项目工作开始之前，学生完成[项目计划](#) (DOC 37KB)，这将帮助他们指导他们的学习。学生还可以使用项目评价量规贯穿于整个项目中，指导他们工作。学生完成[种植日记](#) (DOC 83KB)后，教师检查日记了解学生在收集和记录数据中是否需要更多的介绍。学生在制作简报分享他们所学知识的时候，他们可以使用[简报清单](#) (DOC 28KB) 帮助他们创建简报，并满足所有要求。既然这是一个小组项目，学生使用[合作评价量规](#) (DOC 41KB) 进行与别人一起工作情况的自评。在项目完成之后，学生对所学知识进行反思，并使用[项目评价量规](#) (DOC 68KB) 对他们的最后成果进行评价。

教学设计集锦：种豆大赛 标准

亚利桑那州内容标准

自然科学学科标准

- 建立理论，计划，完成实验，分析并汇报实验结果
- 比较过去已学习过的知识和科学调查的结论
- 经过组织整理的证据
- 建立模型（例证和图表），解释在真实世界中的物体、事件以及变化过程

数学学科标准

- 在解决问题和确定结果的合理性时，选择并使用适当的技术来简化计算（包括心算，预测，笔算，计算器和电子计算机等方法）
- 收集并记录调查或实验过程中的数据
- 组织整理（比如：分类，排序，匹配）调查或实验过程中的信息
- 构建，阅读，解释数据，从而得到有效的结论，推论和猜想
- 在组织数据的过程中，制作图表并分类（饼状图，柱状图，线图或点图）
- 会摄氏和华氏的温度计读数，从而获得最接近实际的温度
- 会使用标准测量单位测量物体的特性

技术标准

使用工具效率

- 学生使用技术工具促进学习，提高效率，激发创造力
- 在用技术帮助构建模型、准备出版物和激发创意时，学生能使用技术工具高效率地开展合作

沟通工具

- 学生使用无线通讯工具开展合作、发布出版物及与长辈、同学、专家和其他人沟通
- 学生使用各种媒体和形式有效地与更多的人交流信息和看法

研究工具

- 学生使用技术查找、评估并从各类资源中收集信息
- 学生使用技术工具处理数据并展示成果
- 学生评估并选择信息资源，基于特殊任务所需的技术革新

学生目标

科学：

学生需要做到：

- 通过完整的实验活动，分析植物的生长变化
- 像科学家那样制定计划，管理，分析并汇报一个离散实验的结果
- 制作连续的观察图表，展示植物在成长时是如何变化的
- 定期测量并记录植物的高度，制作图表展示植物在不同时间里的生长情况

加工和技术能力：

学生使用日记是为了：

- 通过假设、完整的实验设计、数据和结论，有条理地描述调查方法
- 在整个单元中，根据教师的提问撰写反思
- 绘制图形和表格展示实验过程和成果
- 在电子数据表中输入数据，制作图表展示植物的生长情况，并解释图表的含义
- 在小组中注意团队合作

学生制作出版物的目标

使用字处理软件制作小组简报，包括：

- 详细的计划和执行种豆大赛调查情况的实验报告
- 小组计划
- 所学到的植物知识，以及这些信息如何帮助学生完成小组计划
- 网友信息，各个地区的地图并解释在各个地区植物长的不同
- 撰写关于豆植物的赞美诗
- “事实是这样的...”部分，从各种信息资源收集各类有关信息（比如：在线百科全书，科学网站等）
- 引用记录
- 标题处使用象征性图片进行解释

教学设计集锦: 种豆大赛 资源

本单元所需材料和资源 / Materials and Resources

打印材料

工具包和表格

- 植物的生长周期, 生命模型的福斯结, 3, 4 年级
- 除了种豆之外为1到6年级的学生提供一些园艺活动, 作者: Jurenka, Blass
- 豆种表格(96cm x 127cm), 豆生长的10个阶段, 作者: Sargent-Welch

书籍

- Cooney, B. (1982). Miss rumphius. 纽约: Penguin Group
- Gibbons, G. (1991). 从种子变成植物. 纽约: Holiday House
- Jordan, H. (1992). 种子是如何生长得. 纽约: HarperCollins Children's Books
- Kellogg, S. (1991). 杰克和仙豆. 纽约: William Morrow and Company.

辅助材料

- 利马豆种 (100)
- 六种土壤: 肥土, 粘土, 沙子, 腐殖质, 陶土和普通泥土; 豆的种子和第五种土可以由卡罗莱纳州生物公司提供给每一个班级。
- 小的白炽灯泡
- 大白纸和带盖子的聚苯乙烯杯 (茶托)
- 纸巾
- 烧杯和量筒
- 尺
- 户外温度计
- 确定pH值的泥土测试工具
- 每个学生一个两兜, 三孔, 中间分叉的文件夹 (内附装订白纸, 用于科学日记, 图表, 观察绘图, 种豆计划和种豆日记)
- 在班级中放置两个班级文件夹, 供学生查阅试验网站和其它实验简报
- 父母的帮助

网络资源 / Internet Resources

教师适用

- ePALS
<http://www.epals.com/>* 英文
可以通过ePALS找到参加种豆大赛的其它班级
- 儿童花园
<http://www.kidsgardening.com/>* 英文
可以通过儿童花园找到参加种豆大赛的其它班级

学生适用

- 冲出包围
www.urbanext.uiuc.edu/gpe/gpe.html* 英文
一个交互式游戏, 让参与者了解植物生长的循环过程, 并提供一些有趣的植物知识
- 野生动物的希望
www.cornwallwildlifetrust.org.uk/educate/kids/photosyn.htm* 英文
通过图表解释光和作用与蒸腾作用
- 教育世界
www.educationworld.com/a_curr/TM/WS_citation_educators.shtml* 英文
给出引用教学资源的样例

教师和学生适用

- 青豆的伙伴们: 关于豆的章节
www.greenbeans.com/bean.htm* 英文
提供关于豆植物的信息
- 网站: Weather.com
<http://www.weather.com/>* 英文
提供全世界的气候信息

其它资源

- 拜访有经验的园丁, 了解植物在生长过程中是如何获取食物的。
- 拜访农夫, 了解关于农业的知识。

技术 - 硬件

- 照相机

- 计算机
- 数码相机
- 上网条件
- 摄像机

技术 - 软件

- 数据库/电子表格
- 桌面印刷
- 网页浏览器
- 多媒体
- 网页制作
- 字处理