植物的生长变化

一、单元概述

如同动物具有生命周期现象一样，植物也具有生命周期现象。它们都会经历出生--生长、发育--繁殖--衰老、死亡的生命过程，这一过程循环往复使得它们的种族得以延续。不同植物生命周期的具体表现不同，我们熟悉的绿色开花植物大部分是由种子繁殖后代的，种子中的胚，是由雄性生殖细胞和雌性生殖细胞结合形成的受精卵发育来的。这种繁殖方式叫有性繁殖。也有一些植物可以直接由根、茎、叶发育成新植株繁殖后代，这种繁殖方式叫无性繁殖。那么，绿色开花植物是如何由种子发育成一株植物？植物在生长过程中会发生哪些变化？这些变化对植物的生长和生存又有什么意义呢？本单元通过组织学生亲历栽培植物的活动，引领学生研究绿色开花植物的生长发育过程；在观察植物生长的过程中认识根、茎、叶、花、果实、种子等植物器官；理解它们在植物生长、生存、繁殖后代过程中发挥的作用。为学生逐步建立生命世界结构与功能、局部与整体、多样性与共同性相统一的认识搭建脚手架。

本单元与一年级的《植物》、《动物》单元以及三年级的《动物一生》单元形成学习进阶。内容的选择旨在帮助学生进一步丰富和完善关于生命世界的认识，共同承载课程标准中生命科学领域的相关课程内容，即“生物的生存都需要一定的条件，如营养物质、适宜的温度、水和空气等，在此基础上，生物个体能够生长、发育和繁殖后代，从而使得这些生物类群得以延续。植物能够制造营养物质，可供自身利用。”

本单元的学习内容来自课程标准 3-4 年级年级的下列学习目标。

7.1.2 知道生物与非生物具有不同特点。

7.3.1 说出植物的某些共同特征。

7.3.2 列举当地的植物资源，尤其是与人类生活密切相关的植物。

8.1 描述植物一般由根、茎、叶、花、果实和种子组成，这些部分具有帮助植物维持自身生存的相应功能。

8.2 说出植物通常会经历由种子萌发成幼苗，再到开花、结出果实和种子的过程。

8.3 举例说出生活在不同环境中的植物其外部形态具有不同的特点，以及这些特点对维持植物生存的作用。

11.1 举例说出植物从生到死的生命过程。

11.2.1 描述有的植物通过产生足够的种子来繁殖后代，有的植物通过根、茎、叶等来繁殖后代。

12.1.1 描述植物维持生命需要空气、水、温度和食物等。

12.1.2 举例说出水、阳光、空气、温度等的变化对生物生存的影响。

12.3 列举动物帮助植物传粉或传播种子等实例。

12.4 举例说出人类生产、建筑等活动对动植物生存产生的影响。

单元内容旨在帮助学生构建课程标准中的以下主要概念：

1. 地球上生活着不同种类的生物。

2. 植物能适应环境，可制造和获取养分来维持自身的生存。

3. 植物和动物都能繁殖后代，使它们得以世代延续。

4. 动植物之间、动植物与环境之间存在相互依存的关系。

本单元以种植绿色开花植物和观察记录植物的生长变化活动为主要线索，在实践活动中发现植物生长需要适宜的环境条件；发现种子萌发先发育出根、再长

出茎和叶，植物生长到一定阶段会开花、结果、长出新的种子。伴随着植物新器官的出现，引领学生观察各器官的形态结构，探究植物体器官的功能，初步建立植物体的结构与其功能相适应的认知。组织学生经历这样的科学实践活动，旨在帮助学生学会栽培植物的方法，发展学生进行长期观察记录的能力，以及根据观察现象推测植物未来生长变化的趋势等科学研究能力，进一步激发学生研究植物的兴趣和珍爱生命的自觉。

教科书选择的植物是凤仙花。一是因为凤仙花是一种常见的生命力很强的植物，容易栽培和管理，在全国具有普适性。二是因为凤仙花生长周期相对较短，一般3-4 月播种，6-7 月就会开花结果，形成成熟的种子。往往在一个学期内能够观察到植物生长变化的全过程。三是成熟的凤仙花植物可以完整的呈现绿色开花植物根、茎、叶、花、果实、种子六大器官，有利于帮助学生构建植物体模型。四是花、果实、种子同株，可以从现象上帮助学生建立花、果实、种子之间的联系，为学生理解花发育成果实和种子提供了有效的感性材料支撑。教学时教师可以根据当地的植物资源以及气候条件，选择适合的植物、在适宜的时间里组织学生种植、观察、研究，需要的话可以与其他单元的学习交叉进行。

本单元共 8 课，从种子开始，追随植物生长发育的过程，按照植物新器官出现的顺序组织教学内容。

第 1 课“种子里孕育着新生命”，重在引领学生观察种子的外部形态和内部结构。通过观察比较了解植物种子多种多样，不同种子的外部形态不同；种子有种皮和胚，胚可以发育成新的植株。

第 2 课“种植凤仙花”，是整个单元教学活动的重要保障。包括三个主要活动，一是种植凤仙花；二是制作种植杯；三是制定观察计划。引领学生在实操中体会种子萌发需要的条件。

第 3 课“种子长出了根”，种子萌发先长出根，根具有吸收水分、营养物质和固定植物的作用。本课通过观察种植杯中种子的变化现象，了解种子的萌发过程；通过实验和生活经验建立根具有吸收水分和固定植物的作用。

第 4 课“茎和叶”，种子萌发先长出根，随后长出茎和叶，本课通过观察、推测、实验等活动，帮助学生了解茎和叶的形态特征及功能。

第 5 课“凤仙花开花了”，凤仙花生长到一定阶段就会开花，花是植物的生殖器官，完全花由花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊构成，本课通过观察解剖活动，引领学生认识花的结构，推测花各部分的功能。

第 6 课“果实和种子”，果实和种子是由花的雌蕊发育来的，本课通过观察不同阶段的凤仙花果实，了解花变果及果实的变化过程；通过观察凤仙花果实和其他植物的果实认识果实的结构；通过数凤仙花果实中的种子数量，认识到播种一粒种子可以收获许多种子，体会植物开花结果对其自身的意义。

第 7 课“种子的传播”，通过观察凤仙花、苍耳、蒲公英等典型植物果实的外部形态特征，推测不同植物种子的传播方式。建立植物的形态结构是与其功能相适应的认识。

第 8 课“凤仙花的一生”，是本单元的总结课。通过引领学生展示交流几个月以来的观察记录，梳理汇总获得的信息，分析形成对凤仙花的生命需求及一生的生长变化的认识。是对凤仙花一生生长变化的总结，也是对整个科学实践过程的总结。

二、单元教学目标

科学概念目标

●绿色开花植物通常会经历种子萌发成幼苗、幼苗生长发育、植物开花结果、衰老、死亡的过程。

●绿色开花植物植物一般由根、茎、叶、花、果实和种子组成。这些结构具有帮助植物维持自身生存和繁殖的作用。

●根、茎、叶为植物生存提供营养物质，花、果实、种子帮助植物繁殖后代。

●植物维持生命需要阳光、空气、适宜的水分和温度。

● 有的植物通过产生足够的种子来繁殖后代，有的植物通过根、茎、叶等来繁殖后代。

● 不同植物根、茎、叶、花、果实、种子外部形态各不相同，呈现出植物多样性。

● 种子都有种皮和胚，有些植物种子中有胚乳。胚是新植物的幼体。

● 种子萌发先长根，再长茎和叶，根总是向下生长。

● 根能够吸收水分、矿物质以及固定植物，帮助植物维持自身生存。

● 茎具有支撑植物以及运输水分和养料的作用。

● 叶能吸收阳光进行光和作用制造养料维持植物生存。

● 叶能蒸腾水分调节体温维持植物正常的生命活动。

● 花一般由萼片、花瓣、雄蕊、雌蕊等部分组成。

● 雄蕊和雌蕊是花的主要结构。雄蕊上有花粉，花粉落到雌蕊上，雌蕊可以发育成果实和种子。

● 果实由果皮和种子两部分组成。

● 植物繁殖需要将种子传播出去，不同的植物传播种子的方式不同。

科学探究目标

● 会用播种的方法栽培植物。

● 能基于研究需要制定观察计划。

● 能用文字、图表、图画、照片、视频等收集记录植物生长变化到的相关信息。

● 能利用多种感官观察研究植物体的外部形态特征。

● 能利用解剖、建模、观察、实验、推理等方法研究植物器官的结构与功能。

● 能用表格、统计图表等方式整理观察记录的信息。

● 能依据科学记录，运用分析、比较等方法，得出结论。

● 能基于观察记录有依据的描述凤仙花一生的生长变化过程及规律。

● 能反思自己的探究过程，作出自我评价与调整。

科学态度目标

● 能在好奇心的驱使下，持续保持对植物生长变化及结构与功能的探究兴趣。

● 乐于通过长期观察记录研究植物一生的生长变化。

● 能客观记录凤仙花一生生长过程中出现的各种情况。

● 能够以事实为依据陈述自己的观点、接纳他人的观点，面对有力证据及时调整自己的观点。

● 能与多人分工合作进行探究活动，乐于分享自己的想法。

● 在养植植物过程中表现出对生命的珍爱。

科学、技术社会与环境目标

● 体会到环境与植物生长生存及繁殖之间的关系，具有保护环境的意识。

● 意识到植物与人类生活的关系，保护植物就是保护人类自己。

单元词汇

种子：种子植物所特有的器官，由子房内的胚珠发育形成。包括种皮和胚，有的还有胚乳。

种皮：种子外层的皮，一般由胚珠的珠被发育形成，具有保护胚的作用。

胚：胚是新植物的幼体，由胚芽、胚轴、胚根和子叶组成。

胚根：种子植物胚的主要组成部分之一，种子萌发时，胚根首先突破种皮，发育成幼苗的根。

胚芽：种子植物胚的主要组成部分之一，种子萌发时，胚芽发育成植物的叶。

子叶：种子植物胚的组成部分之一，双子叶植物有两片子叶，内含丰富的营养物质，为种子提供萌发时所需的养料；单子叶植物只有一片子叶。

播种：又称撒种，指将植物种子种入土壤中。是人们种植绿色开花植物的主要方式。

种子萌发：种子萌发是指种子吸水后，种皮膨胀软化，胚体积增大突破种皮，一般胚根先萌发发育出根、胚轴、胚芽再萌发发育成茎和叶。种子的萌发需要适宜的温度，适量的水分，充足的空气。

生长条件：一般指满足植物生长所需要的外部环境条件，比如水、空气、阳光、温度、生长空间等。

观察计划：开展观察活动前的想法、策略，包括观察的内容、方法等。

根：植物的营养器官，一般生长在土壤中，具有吸收土壤里的水分和溶解在水中的无机盐以及固定植物的作用。有的植物的根还有繁殖植物和储存养料的作用。**芽**：植物的幼体，可以发育成茎、叶或花的部分。

直根系：主根比侧根明显发达，竖直向下生长，侧根分布于主根周围。

须根系：根系外形呈胡须状，没有明显的主根。

变态根：植物为适应环境，根的形态和功能发生了变化。

茎：植物体的营养器官，上部与叶、花和结果相连，下部与根连接，有运送水分、

养料的功能，有的还有储存养料的作用。一般生长在地上，也有生在地下的。

叶：植物产生营养的重要器官，它通过光合作用为植物提供养料；通过蒸腾作用调节植物体温。

蒸腾作用：水分以水蒸气状态从植物表面散失到大气中的过程，叫做蒸腾作用。

纵切：在植物解剖中，沿着物体较长长度进行切割的方式。

横切：在植物解剖中，沿着物体较短长度进行切割的方式。

花萼：花最外层的小叶，一般是绿色的。开花前，包在花蕾外面，可以保护花蕾。**花瓣：**花的一部分，位于花萼内，具有保护花内部的功能，花瓣的颜色、香味等可以吸引昆虫为花授粉。

花粉：种子植物雄蕊花粉囊内的粉状物体，内有精子。它在雌蕊柱头上萌发后形成花粉管，其中的精子进入雌蕊中的卵细胞结合形成受精卵。

雄蕊：植物的雄性繁殖器官，是花的重要组成部分。由花丝和花药组成，花药内有花粉囊，花粉囊中有花粉。

雌蕊：植物的雌性繁殖器官，是花的重要组成部分。由柱头、花柱、子房组成，子房内有胚珠，胚珠内由卵细胞。

传粉：花粉从雄蕊的花药传送到雌蕊柱头上的过程。主要依靠昆虫和风帮助完成，所以植物的花有虫媒花和风媒花之分。有些植物是自花传粉，有些是异花传粉。

果实：植物体的繁殖器官。一般包括果皮和种子两部分。植物受精后，由雌蕊的子房发育形成。子房壁发育形成果皮，子房中的胚珠发育成种子，胚珠中的受精卵发育成胚。

材料清单（视学生人数和分组情况确定数量）

干蚕豆种子、浸泡过的蚕豆种子、其他植物种子、放大镜；花盆、土壤、凤仙花种子（或其他一年生绿色开花植物种子）、透明杯子、卫生纸、蚕豆种子、大白纸；大试管、带根的凤仙花植株（或其他植物）、水、油、记号笔；不同时期的凤仙花植株、测量纸、烧杯、红水、小刀、塑料袋、黑色纸、镊子、白纸、放大镜、凤仙花以及其他植物的花；凤仙花以及其他植物果实；相关资料的图片、视频及课件等。

三、分课时教材分析与教学建议

第 1 课 种子里孕育着新生命

（一）背景和教学目标

“春种一粒粟，秋收万颗籽”，绿色开花植物大部分都是从种子开始新的生命历程的，我们种下的是种子，收获的也是种子。植物的种子种类繁多，它们大小不同、形状各异。世界上最大的种子---非洲海椰子，长 20 多厘米，重 10—20 千克；而世界上最小的种子--斑叶兰植物种子，重量只有 0.025 克，犹如尘土。种子是植物的繁殖器官，种子的表面有一层种皮，里面有胚，有的植物里面还有胚乳。种皮具有保护胚和胚乳的作用。胚是新植物的幼体，由胚芽、胚轴、胚根和子叶组成。胚根、胚轴、胚芽分别发育成植物的根、茎、叶。胚乳和子叶中含有丰富的营养物质，用于满足胚发育成幼苗所需要的养分。有的植物种子有一片子叶（如玉米），叫单子叶植物；有的植物种子有两片子叶（如蚕豆），叫双子叶植物，单子叶植物种子中有胚乳。

本课通过引领学生观察不同植物的种子，认识到种子是多种多样，从而进一步感受生物的多样性。通过观察种子的内部结构，认识到尽管种子的外部形态千差万别，但内部结构基本相同，进一步构建多样性与共同性相统一的认知。

本课是单元起始课，要通过对内部结构的观察，帮助学生建立起种子中孕育着新生命的认识，学习运用解剖的方法观察生物的内部结构。激发学生研究植物一生生长变化的兴趣。

科学概念目标

●植物种子多种多样，大小、形状等外部形态各不相同。

●种子都有种皮和胚，有些植物种子中有胚乳。

●胚是新植物的幼体，新的植物是由的胚发育来的。

●大部分绿色开花植物用种子繁殖后代。

科学探究目标

●能用解剖的方法研究种子的内部结构。

●会用用放大镜观察种子的内部结构。

●能用画图、文字等方法记录种子的内部结构特征。

●能通过观察比较发现种子内部结构的共同特征。

科学态度目标

● 能在好奇心的驱使下，表现出对种子内部结构的探究兴趣。

科学、技术、社会与环境目标

● 意识到种子是人类的主要粮食资源，保护植物就是保护人类自己。

（二）教学准备

为学生准备：

干蚕豆种子、浸泡过的蚕豆种子、学生收集的其他植物的种子、放大镜、镊子、白纸等。

教师准备：种子萌发的视频，班级记录表，教学课件等。

（三）教科书解读

教科书在单元首页上呈现了一幅一株新生植物从种子萌发而出的图片，揭示了本单元研究的主题是植物的生命历程。

本课在教科书上共 2 页，分 4 个部分。1.

聚集

教科书中的图片呈现的是水稻、红豆、绿豆等植物的种子，揭示了本节课研究的对象是植物种子。教科书中的文字告诉了学生一个科学事实，即绿色开花植物几乎 都是从种子开始新生命的。同时引发学生 思考种子与新生命之间的联系，激发学生 探究种子结构特点的欲望。将本节课研究 的话题聚焦为“种子的特征”



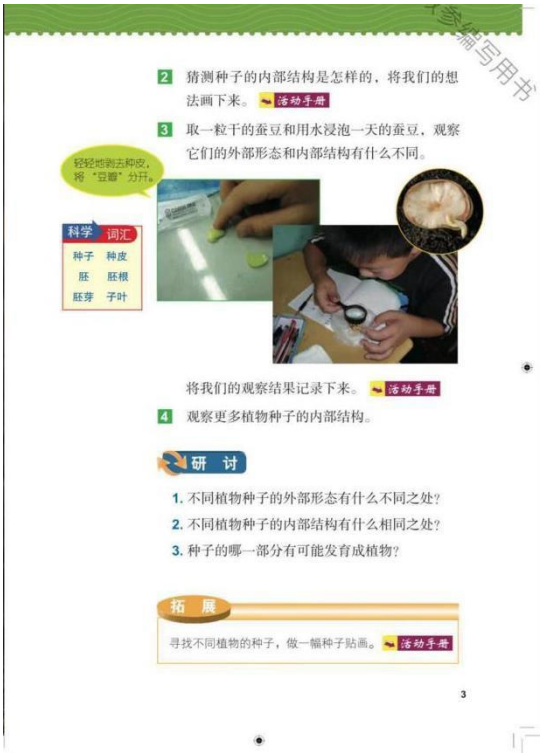
2. 探索

探索部分包括两个主体活动。一是研究种子的外部形态特征。二是研究种子的内部结构特征。

教科书第 2 页探索 1“收集各种植物的种子，观察并描述它们的外部特征。”指向对种子外部特征的研究。“收集各种植物种子”说明关于种子外部特征认知的构建要基于对多种不同的种子的观察，而不是一种植物种子。对话框中的文字“综合运用感官并用比较的方法能观察到种子更多的特征。”提示了研究种子外

部特征的方法。

尽管植物种子外部形态千差万别，但内部结构基本相同。探索 2、3、4 均指向对于种子内部结构的研究。**探索 2.** 是对学生关于种子内部结构的前概念测查。种子能发育成一株植物，那种子里面有什么呢？本活动意在让学生用画图的方法呈现自己脑中的种子的内部结构特征。基于认知冲突开展的学习活动更为有效。**探索 3.** 观察干蚕豆和用水浸泡后的蚕豆的内部结构，浸泡过的蚕豆胚已经开始萌发，两者对照，更容易发现种子中的胚，



理解胚是新植物的幼体。教科书中的图片和对话框提示了观察研究的方法：用镊子去掉种皮；将豆瓣分开，即用解剖的方法； 用放大镜；对比观察；及时记录。**探索 4** “观察更多植物种子的内部结构。”旨在引领学生观察其他植物种子内部结构与蚕豆比较，以便抽象概括出种子内部结构的共同特征。

3. 研讨

研讨中问题是引领学生基于探索活动，对所获得的的信息进行思维加工的过程，是引领学生通过探索活动构建认知。研讨的第一个问题，不同种子的外部形态千差万别是基于探索 1，在观察的基础上，通过比较构建的认知。学生会发现种子的颜色、大小、形状、气味、表面的光滑程度等各不同。研讨 2、3，是基于探索 3、4，在观察比较的基础上，通过抽象概括的思维过程得出的结论，即种子表面都有种皮，内部都有胚，胚由胚芽、胚根、胚轴、子叶组成，玉米等植物种子中有胚乳。种子中的胚有可能发育成新植物。

是在观察的基础上通过比较教科书第 3 页探索部分提出了 3 个问题“1. 不同植物种子的外部形态有什么不同之处？2. 不同植物种子的内部结构有什么相同之处？3. 种子的哪一部分有可能发育成植物？”这 3 个问题是让学生思考总结，分析并建立种子内部的结构特征，这一特征与新生命的关系。教师可以组织小组研讨，让学生根据自己在探索部分的记录进行分析。

4. 拓展

拓展部分的内容意在引领学生认识身边更多的植物种子。做种子贴画有利于激发学生收集更多的不同种子的欲望。

（四）教学建议

1. 聚焦

教师在这个部分可以先在实物投影上展示蚕豆或红豆等植物种子，让学生说说这些是什么？学生根据生活经验能说出它们是籽儿、豆子，教师可以在此基础上引导学生用科学词汇描述种子，告诉他们“籽儿、豆子”都是是植物的种子。接着教师可以提出“春天把种子播种到土里会怎么样？”引发学生结合已有经验思考种子的作用，然后播放春天种子萌发的视频（或出示图片），教师用视频或图片直接引出本课的研究主题——“种子里孕育着新生命”。同时在视频或图片的基础上让学生思考种子为什么可以发育成新的植物。

2. 探索

回答种子为什么可以发育成新植物从观察种子开始，教师课前要安排学生收集一些植物种子，教师也要事先准备一些种子。准备的种子中最好包括蚕豆或大豆（有些地方称黄豆），并将其中的一部分种子用水泡好，可以要求学生在授课前 1 至 2 天开始泡（也可根据种子的情况和各地实际确定浸泡的时间，但不宜过长）。有条件的学校教师可以统一给学生准备干种子和泡好的种子。

教学时，可以让学生先在小组内说一说“你收集到的是什么植物的种子？它 是什么样子的？”教师指导学生用眼、鼻、手等感觉器官从颜色、形状、大小、气味、表面光滑程度等方面进行观察和描述。在小组观察研究的基础，采用集体 论证的方式在全班进行交流，达成共识，建立不同植物种子的外部形态各不相同 的认知。由此进一步引领学生思考，种子的外部形态各不相同，但它们都能发育 成植物，它们内部结构是怎样的呢？让学生结合自己的已有认知进行猜测，将自 己的想法画在活动手册上，教师可以用实物投影将部分学生的猜想进行展示交流。一般情况学生们会猜想到种子里面可能有根、叶、花等，还会猜想到有让种子生 长的营养，教师可以询问学生猜想的理由，要尊重每一个学生的想法，可以把这 些猜测简单整理在班级记录表上。

不同的猜想进一步引发学生探究“种子里面到底是什么样的？”的研究欲望，

教师要顺应学生的需求组织接下来的活动。教师指导学生观察干蚕豆和浸泡过的蚕豆，为了保证观察活动的有效性，最好采用个人独立观察的方式进行。让学生将准备好的白纸从中间对折，把干蚕豆和浸泡过的蚕豆分别放在白纸的左右两边进行对比观察。学生会观察到干蚕豆稍微小一些，浸泡过的蚕豆胀大了；还会发现它们外面都有“皮”包裹着，教师可以告诉学生观察到的“皮”叫做种皮。随后教师指导学生用镊子剥去两个种子的种皮，在剥种皮时，教师要提示学生不要破坏种子的内部结构，同时思考种皮有什么作用？接下来引领学生继续观察去掉种皮的蚕豆，学生会发现蚕豆种子有两半，一边相互连接，一边有一道缝隙可以将它们分开。教师指导学生从有缝隙的一边将种子分开，并观察它们相连的地方有什么？让学生用放大镜仔细观察并将观察到的现象记录在活动手册上，教师可以提示学生用画图的方法记录观察内容。学生一般会发现上面尖尖的，下面是小齿状的，然后利用实物投影展示学生的活动记录，这里的交流教师可以让学生用自己的语言描述，在学生的描述下指明上面尖尖的是胚芽，下面是小齿状的是胚根，一开始看到的两半是子叶，胚根、胚芽、子叶合起来是植物的胚。通过汇报交流帮助学生认识蚕豆的内部结构。对比干蚕豆和泡好的蚕豆内部结构时，会发现浸泡后的蚕豆胚根、胚芽已经开始萌发，通过比较帮助学生推测胚根胚芽部分可能会发育成新植物。最后观察其他植物的种子的内部结构与蚕豆进行比较，这里可以放入玉米种子，引领学生发现，还有另外一种种子结构，但它们都有种皮和胚。发现内部结构相同。

3.研讨

研讨活动可以穿插在探索活动中进行，教师要借助记录单让学生将观察的结果展示出来进行交流。讨论活动可先在小组内进行然后在全班范围内讨论交流，达成共识。

4.拓展

组织拓展部分教学活动时，教师可以先展示一些种子贴画或种子贴画的图片，让学生观察画面中用了哪些植物的种子，种子的外部特征与画面中的图形有什么关系。例如：植物的叶用绿色的绿豆，花朵用红色的红豆等。制作活动可以放在课后进行，但教师应给学社介绍一下制作步骤。下面的方法可供教师参考。

（1）在画纸或活动手册上，用铅笔画出自己喜欢的图案。

（2）将收集好的种子分类放好。

（3）用胶棒在画好的图案上涂好胶。

（4）用小镊子将种子贴在图案上。

（五）学生活动手册说明

学生活动手册中记录种子内部结构的内容，要让学生用图画的方式记录自己的猜想，以及观察到的干蚕豆与浸泡过蚕豆种子的内部结构。指导学生用画图的方法记录，要强调突出主要特征，不要过于追求图画的艺术美。对于干蚕豆与浸泡过蚕豆种子的内部结构的记录要关注胚根、胚芽的变化。

做种子贴画，可以先让学生在活动手册上画出设计图，再将种子粘贴上去。也可以根据设计图，在另外一张纸上制作种子贴画。


植物的生长变化

① 种子里孕育着新生命

我的课堂活动记录　　日期：

将你猜想的和观察到的种子内部结构用画图的方式记录下来。

种子名称	我的猜测	我的观察	
		干种子	浸泡过的种子

拓展活动

收集更多植物的种子，发挥你的创造力，做一幅种子贴画。

1

第 2 课 种植凤仙花

（一）背景和教学目标

第 1 课学生已经认同种子中的胚是新生命的幼体，种子可以萌发发育成新的植物。但是种子如何发育成新的植物？所有的种子都能发育成新的植物吗？种子萌发后植物又是怎样生长变化的？只有亲自种种植一株植物，才能在实际观察中找到答案。本节课立足于观察种子如何在土壤中萌发，以及为后续的研究活动提供观察材料，组织学生开展种植凤仙花的活动。栽培活动是否成功，栽培的植物能否健康成长，能否做好观察计划、收集有效信息是本单元教学目的得以达成， 教学活动得以顺利推进的重要保障。

种子是植物的繁殖器官，可以发育成新的植物。但并不是所有的种子都能发育成一株新植物。这与种子的胚是否完整，种子的子叶或胚乳中储存的养料是否

能满足胚发育所需要的养料，以及种子所在地的环境条件等有关，所以播种的种子要选择完整的、颗粒饱满的，要保证所生活的环境具有适宜的温度和水分和充足的空气。本课通过种植凤仙花要使学生学会播种及栽培植物的方法。种子播种在土壤中无法观察到种子的变化过程，教科书让学生想办法观察种子在土壤中的变化情况，引导学生设计实验，寻找问题的答案。种子萌发时必须吸收足够的水分，吸水后种子膨胀，种皮软化破裂，空气进入种子，种子开始呼吸，适宜的温度可以保证种子不断的呼吸，并得到能量，才能使种子顺利萌发。种子萌发需要适宜的温度、水分和充足的空气，这一认识的形成，不是通过一系列观察对比实验获得的，而是根据学生的已有经验，在学生栽培植物的活动过程中体悟到的。做好观察记录是本单元学习的关键，本节课引领学生制定观察计划，为整个单元的学习活动做着必要的准备。

科学概念目标

●种子萌发需要适宜的温度、水分和空气。

科学探究目标

●会用播种的方法栽培植物。

●能利用种植杯观察记录种子萌发的过程。

●能基于研究需要制定观察计划，能用表格、图片、测量纸等记录凤仙花的生长变化。

科学态度目标

●能在好奇心的驱使下，表现出对种子萌发过程的探究兴趣。

●乐于运用长期观察记录的方法完成研究植物的生长变化。

科学、技术、社会与环境目标

●意识到植物生长依赖于适宜的环境条件，具有保护土壤和周围环境的意识。

（二）教学准备

为学生准备：

花盆、土壤、凤仙花种子等种植材料。透明杯子、卫生纸、蚕豆种子、大白纸等

教师准备：

播种活动视频、教学课件等

（三）教科书解读

本课在教科书上共 2 页，分为 4 个部分。1. 聚焦



教科书第 4 页呈现的刚刚破土而出的幼苗图片，揭示了本节课的活动是种植植物。同时引发学生思考，种子是怎样在土壤中发育成幼苗的？种子萌发需要什么条件？所有的种子都能萌发长成新的植物吗？这些问题也是本节课要研究的问题。

种植植物的目的，是通过实际观察研究植物生长变化的规律，而植物的生长是一个长期的过程，所以做好观察计划也是开展后续研究的重要保障，这是本节课聚焦的另外一个话题。

2. 探索

探索部分包括三个活动。



活动 1，为种子活动，教科书提示学生要“挑选饱满、没有受过伤的凤仙花种子”，种植的地点是花盆中或校园的花池中。活 动一中的图文，介绍了在花盆中种植植物 的方法，花盆出水空出放入小石头既可以 使土壤不外漏，也能能保证多余的水分能 及时渗出。用手指按 2-3 个洞，深度约 1 厘米，提示一个花盆中可以播种 2-3 粒种子，种子上覆盖的土不要太深。往土壤中浇水、将其放在温暖的地方，是为保证土壤的湿度和适宜的温度，满足种子萌发需要的条件。

活动 2，是设计实验观察土壤中的种子萌发时的变化。教科书提示做一个种

植杯。种植杯必须是透明杯，能看到里面的种子的变化。种子放在卫生纸与杯壁之间，放入卫生纸，既能使种子吸收土壤中的水，又有利于观察萌发后植物的变化。图 2 示意往杯中加水，提示要保证种子有适宜的水分。

活动 3，是制定植物生长变化观察计划。制定计划是由小组成员共同完成的。教科书呈现了一张完整的植物生长变化观察计划表，表里包括植物名称、栽培时间、栽培地点、栽培方法、观察记录方法、观察记录内容 6 个部分。为给学生提供了观察计划的范例。观察记录表中的内容是需要连续记录的内容。此外，还可以利用观察日记、照片、视频等方式记录植物的生长变化情况。



3. 研讨

问题 1“为什么要选择饱满的、没有受过伤的种子播种？”是基于探究活 动 1 进行的思考和讨论，因为饱满的种子里面存储的养料充分，能够满足种子 萌发的需要；受过伤的，或者是破损了 的，或者被虫咬伤了，如果损毁了胚根、 胚芽等，种子就无法萌发。问题 2，种子需要什么条件才能萌发，证据的获得 是实际栽培活动及种植杯的设计活动， 要想让种子萌则需要适宜的水分和温度。如果在后续的观察活动中没有满足这些 条件，种子就无法萌发，可从正反两个方面感悟种子萌发需要的条件。问题 3，怎样才能做好观察计划，是对做观察计划活动的回应。

4. 拓展

拓展部分“选带芽眼的土豆块、红薯块或天竺葵的枝条种到花盆里，观察它们的生长变化。”是为了拓展学生关于植物繁殖方式的认识。用土豆块、天竺葵的枝条、红薯块繁殖植物，呈现的是用植物茎和根繁殖植物的方式，属于无性繁殖。用种子繁殖后代的方式为有性繁殖。

（四）教学建议

1. 聚焦

教师可以通过引领学生回顾第 1 课的学习内容，以谈话的方式引进本课的教学。“我们已经知道种子中孕育着新生命，种子可以发育成一株植物，那么所有的种子都能萌发长成新植物吗？”“你们种过植物吗？在什么条件下植物才能成活？”“播种下去的种子在土壤中会发生怎样的变化？”“今天我们就亲自种植一棵植物，在实践活动中寻找问题的答案”。这里提出的一系列问题只是引发学生思考，引出本课的教学内容。

2. 探索

探索部分的第 1 个活动是种凤仙花，种植凤仙花要分选种和播种两个步骤。首先指导学生选种，教师可以先提供一些大一些的种子，比如黄豆种子，其中有饱满的、干瘪的、有虫洞的、破损的，问学生，如果让我们种植黄豆，你会选择哪些种子，为什么？通过交流是学生明确应选择饱满的、完整的种子。然后提供给学生凤仙花种子和放大镜，让学生从中选择 2-3 粒，用于播种。学生选好种子后，组织学生开展播种活动。播种所用的花盆、土壤、石头（或瓦片）、喷壶等有条件的学校可以由教师统一准备，条件不足可以让学生准备。需要注意的是花盆内不要提前放好石头（瓦片）和土壤，土壤和石头（瓦片）可以先放置在塑料袋里，石头（瓦片）也要大小不，给学生提供选择的空间。此外，教师还应准备一些一指粗的树枝和小铲子会更有利于学生操作。播种前教师可以让种过植物的学生说一说应该怎样播种，播种时要注意些才能使植物成活？学生根据经验可能会说“需要花盆、土；要把种子埋到花盆的土里，然后浇水；土要有营养等等” 教师根据学生的回答可以追问“花盆下的小孔有什么作用？花盆中放多少土？什么样的土适合种植物？种子埋多深？怎样埋？等”在交流中明确播种的步骤与注意事项。学生开始播种活动前，教师可以用视频或图片展示正确的种植步骤与注意事项，为学生的活动提供有效的支撑。学生播种活动结束后，教师引导学生思考，为什么要浇水？为什么要把它放到温暖的地方？帮助学生建立种子萌发需要适宜的温度、水分和空气。接着提出问题“种子在土壤中可能会有什么样的变化？ 怎样能看到这些变化呢？”由此引出第二个探索活动。

组织第二个探索活动时，先让学生想办法，如果学生提出从土壤中挖出来，教师可以用“如何能够连续观察呢？”的问题，引发学生想到用透明的容器。如

果学生有困难，教师可以直接呈现种植杯，组织学生制作种植杯。为了方便学生观察与收集更多的信息，种植杯里要选放较大的种子，比如蚕豆或黄豆。杯子四周分别放 1 粒种子，一个种植杯中可以放 3-4 粒种子，最好让学生按不同的方向放置种子，比如有的种脐朝上、有的朝下、有的向左、有的向右。透明杯子可以是塑料也可以是玻璃杯，尽量选择高一些的杯子。也可以用 1.5L 无色透明的塑料饮料瓶剪掉上部代替杯子。卫生纸大约需要 5—6 层，过薄纸会在操作中撕裂影响观察。教师可以指导学生按以下方法操作：先将卫生纸沿杯壁放好，再放入半杯土壤，不要压实，在杯壁与卫生纸之间塞入种子，每颗种子之间要留出一定的距离，最少 2—3 指，然后再加入一些土壤，大约占杯子的三分之二，轻轻敦实土壤，最后浇适量的水。学生可以以小组开展制作种植杯活动，为了做好后续的观察与记录，在杯子上要用记号笔给每一颗种子编号，教师要提醒学生每天观察并记录每颗种子的变化情况。

探索部分的第 3 个活动是小组讨论，制定植物生长变化的观察计划。这是一个长期观察计划，有了“动物一生”的学习经历，学生对进行长期观察已经不陌生了。教师可以先问一问学生植物可能有哪些变化，我们应该采取哪些方式来记录植物的这些变化？教师要简单在黑板上罗列学生的回答，并追问“如何记录这些变化？”之后学生进行讨论并设计观察计划表，随后小组间可以交流设计的表，交流中教师要有意识的让学生反思自己的设计并修正，最后教师可以提供植物生长变化计划的范例表格，让学生进一步对照表格对自己原先设计的观察计划表进行修改。

3.研讨

研讨的三个问题应在探索活动中适时进行。整个探索活动结束后，教师可以再将这三个问题以作业的方式布置给学生，引导学生在后续的观察活动中继续思考，不断收集证据支撑自己的想法。大概一周到 10 天左右的时间，种植的凤仙花会萌发出幼苗，种植杯中的种子也会萌发，教师要及时抓住这个时间节点在学生展示汇报种下的种子生长情况的时候进一步开展研讨活动。

4.拓展

拓展部分的内容可以安排学生在课后完成，但课堂上教师要做适当的指导。也可以播放一些用土豆块、红薯块，天竺葵的枝条或其他植物的根、茎、叶繁殖

植物的视频，帮助学生了解种子繁殖之外的植物的其他繁殖方式。

3.种子长出了根

（一）背景和教学目标

根是植物的营养器官，一般位于地下，具有吸收水分、无机盐及固定植物的作用。有些植物的根发生变态，具有储存养料的作用，还能用于繁殖植物。比如我们日常吃的红薯就是植物的根。种子萌发时胚根首先发育成根，随后胚轴和胚发育长出茎和叶，形成植物的幼苗。种植杯中的黄豆种子首先长出根，无论如何放置黄豆，发育出的根都会逐渐向下延伸。黄豆种子萌发首先长出一条主根，随后在主根上长出一些较细的根，成为侧根，像黄豆根这样有明显主根的叫直根系。大多双子叶植物的根是直根系。还有一些植物主根与侧根区别不明显，呈胡须状， 成为须根系。玉米、小麦等单子叶植物一般都是须根系。

学生种植植物后经过一段时间，播种在花盆中的种子和种在种植杯中的种子都陆续萌发了，但也有学生的种子没有萌发，通过展示交流引领学生找到种子没有萌发的原因，进一步强化种子萌发需要适宜的环境条件的认知。当学生看到种子先长出根、并且根总是向下生长的现象表现出好奇与兴奋，因为这一现象与大部分学生的认知是冲突的，更多的学生认为应该是先长茎和叶。那么，为什么先长出根呢？根有什么作用呢？这时候提出这样的问题，很好的顺应了学生思维发展需求。教科书先让学生根据所观察到的现象和关于植物根的已有认知推测跟的作用，之后组织学生通过实验检验自己的推测，这是科学研究的一般程序和方法。生活在不同环境中的植物，根的形态特征不同，比如生活在戈壁滩等干旱环境中的植物根系发达，而生活在水中的植物根常常短而细小。认识这一现象有利于帮助学生进一步建构结构与功能相统一的认识。

科学概念目标

●种子可以萌发成幼苗。

●种子萌发先长根，再长茎和叶，根总是向下生长。

●根能够吸收水分、矿物质以及固定植物，帮助植物维持自身生存。

●生活在不同环境中植物根的外部形态具有的不同特点。

科学探究目标

●能够基于观察描述种子的萌发过程。

●能够有依据地对植物根的作用做出假设。

●能用用画图的方法记录根吸收水分的实验现象。

●能以实验现象和生活现象为依据说明根的作用。

科学态度目标

●在科学探究中能以事实为依据调整自己的观点。

●乐于运用实验的方法探究根的作用。

科学、技术、社会与环境目标

●知道环境影响植物生存，具有环境保意识。

（二）教学准备

为学生准备：大试管、带根的植物（凤仙花）、水、油、红色水彩笔等。

教师准备：种植杯，种子萌发过程视频、不同形态根的图片等教学课件。

（三）教科书解读

本课在教科书上共 3 页，分为 4 个部分。1.



聚焦

教科书第 7 页展示图片呈现的是从花盘中拔出的植物幼苗，画面聚焦在根的部分。指向本节课观察研究的对象是植物的根。聚焦的文字提示本课的研究活动是基于前一节课的种植活动，及课前对种植杯中种子变化的观察，研究的话题是种子萌发的过程及根的作用。

2. 探索

探索部分包括 3 个活动。活动 1，呈现了种植杯中放置不同方向的种子萌发的情况，意在引领学生交流课前观察到的现象，描述种子萌发的过程。对话中的文字描述了种子萌发的现象，为学生的观察记录搭建了脚手架。第 2 幅图是学生的观察记录，呈现了种子的发芽过程。活动 2，是基于学生观察到的种子萌发先长根，并且根总是向下生长的现象推测根的作用，培养学生根据现象及已有经验

进行推理提出假设的能力。活动 3，是引导学生利用实验的方法验证自己的假设。教科书要求“参考下面的实验方法。。。。”，表明这个实验可以在教师指导下进行， 无需学生进行实验设计。教科书呈现的实验方法是：（1）将带有根的凤仙花植株装入有红色水的试管中。（2）将植物的根浸泡在试管的水中。（3）在水面上滴些植物油，使试管中的水不会蒸发到空气中，并在水面处做好标记。（4）观察试管中的水位有什么变化。（5）将观察结果记录下来。右面的图呈现的实验装置图， 这里尤其要关注水面的位置。

3. 研讨

研讨部分有 3 个问题，问题 1，“为什么种下的种子有些没有萌发，可能是什么原因造成的呢？”又一次将问题聚焦到种子萌发需要的条件和种子自身的条件上，这里体现了大单元教学帮助学生反复建构形成认知的功能。问题 2，“试管中的水位的变化说明了什么？”是基于探索活动 3 的观察现象引发的思考。水面上面的油使得水无法蒸发，但试管中水量减少了。实验现象为根有吸收水分的作用提供了证据。问题 3，“根除了能吸收水分，还有固定植物的作用，生活中哪些现象可以作为证据呢？”进一步强化学生的证据意识。学生实际生活中可能会有这样的感受，要拔出一棵小草很容易，但要拔出根系庞大的树就不容易了， 由此证明根有固定植物的作用。

4. 拓展

本课的拓展活动是依据课程标准“举例说出生活在不同环境中的植物其外部 形态具有不同的特点”组织的教学内容。目的是让学生认识更多植物的根，建立 不同样子的植物、不同环境中的植物，根的形态不同。高大的乔木往往比低矮的 草本植物根系发达，干旱缺水的环境中生长的植物比生活在水中上的植物根系发 达。教材中的六幅图片分别是学生种植的凤仙花的根—直根系以及学生熟悉的葱 的根—须根系；生活在水中的浮萍退化了的根以及生活在戈壁滩上的胡杨长长根； 此外还有榕树的气生根及仙人球的根。

（四）教学建议1.

聚焦

教师可以让学生展示交流自己种植的凤仙花和种植杯中的种子萌发情况，发现有些同学种植的植物生长状况很好，有些同学种植的植物没有成活。引领学生

反思是什么原因导致种子没有萌发，植物没能成活。接下来将视线转向种子萌发成幼苗的植物，将话题聚焦到种子萌发的过程是怎样的？引出教科书上的第一个探索活动。

2.探索

学生从制作种植杯到现在，课外已经观察了种子萌发变化的过程，教师可以 让学生基于课外观察到的现象描述种子萌发的过程。适时出示种植杯，指导学生 进一步观察种植杯中的种子的状态。教师可以用“种植杯里的种子有什么变化？ 种子萌发先长出什么？根生长的方向是怎样的？茎生长的方向又是怎样的？等 指导语引导学生的观察和交流活动。观察时，教师要指导学生按种子的编号顺序 依次观察描述，注意引导学生观察不同方向放置的种子根的生长情况各是怎样的？ 引导学生发现种子萌发总是先长出根，再长茎和叶，根向下生长、茎向上生长。之后，顺应学生的思维，提出“植物的根有什么作用呢？”将教学推进到对跟的 作用的探究。

对于根的作用的研究，教师可以先让学生推测根的作用，基于学生的已有认知和前期的栽培观察体验，学生能够做出“根有吸收水分的功能”。组织这个环节的教学，教师要给学生提供充分发表自己想法的机会，要让学生说出自己推测的理由，不在于理由的正确与错误，重点是培养学生有依据的进行推测的意识。之后，教师引导学生用实验的方法验证自己的推测。组织这部分教学时，教师不要急于让学生看教科书上的实验步骤，先引导学生思考可以用什么样的实验证明根有吸收水分的作用，也可以组织学生进行小组讨论研究实验方法，总之要给学生一些思考的空间。他们可能会说到把一株植物根的部分放入在水里，看水是不是会减少等，对于思考方向正确的教师要给予肯定，对于思考方向不正确的教师可以给予提示。这里重要的是让学生充分表达自己的想法和思考他人方法的可行性。在学生对实验有充分思考后，教师再展示实验的具体操作步骤，帮助学生优化自己的实验。同时开展根吸水的实验。

实验材料可以选用凤仙花幼苗，也可以用种植杯中的幼苗，或其他较小的植物，比如带根的葱、芹菜、菠菜等。实验时首先保证能将根的部分全部放浸泡在大试管的水中，如果学校没有大试管可以用小透明塑料瓶代替，但这要注意选择的植物要大，根系较多，不然效果不明显。实验操作时要提醒学生尽量不要损伤

植物的根，其次水位的记录最好用两种颜色的记号笔，一种颜色记录实验开始时的水位，另一种颜色记录每天水位的变化。有条件的学校可以给学生打印刻度纸带贴在试管或小透明塑料瓶上，方便学生记录。实验大概需要 2 到 3 天的时间。学生可以观察到试管中的水下降，植物的茎和叶有红色的痕迹。

3. 研讨

研讨中的前两个问题要在探索活动过程中适时进行。要注意引导学生利用证据陈述自己的观点。第一个问题的讨论要集中在种子萌发的条件上。指导学生结合自己种子植物的生长情况进行说明，培养学生的证据意识。第二个问题的研讨要把重心放在水位变化的情况与根吸水作用的关系上。教师可以用“试管中的水位有什么变化？每天变化了多少？这个变化说明了什么？”等指导语引发学生思考，而不要不要给出根有吸收水分的作用。有条件的学校可以开展全班每天水位下降的统计，将每个小组的数据汇集在一次，从而了解小数据变大数据的过程， 使用较大数据的好处，养成学生的数据意识。第三个问题的研讨可在探索活动后进行，做教师可事先准备生活中拔萝卜或拔其他植物的照片，结合日常的生活经验，从“拔”入手，描述拔植物的亲身感受，也可以做一些有趣的模拟游戏让学生感受根固定植物的作用。

4. 拓展

拓展部分，教师可以展示教科书中的 6 种植物的图片，并问学生“这些植物的根长的是什么样子的？”，学生会发现植物的根是不同的，有的植物根有一个较粗较长的主根；有的植物根没有明显的主根，像胡须。生活在水中的植物根短而小，生活在戈壁滩上的植物根粗而长。教师可以提供更多植物根的图片，包括红薯等变态根，帮助学生认识更多的根，了解植物根的多样性，植物根的形态与生活的环境相关联。

（五）学生活动手册说明

根是有吸收水分的作用结论的获得，主要依靠实验活动所观察到的现象，学生要及时、客观的记录观察到的现象。用画图的方法记录水位的变化更直观。两个方格中左边记录实验前的，要画出植物与试管，同时要用红色笔标记出水的高度，右边记录实验后的，在画出植物、试管和第一次水位的基础上，再用另一种颜色的画出实验第 2 天和第 3 天的水位，呈现水位降低水量减少的事实。同时画

出近和叶有红色痕迹出现，说明水进入植物体内，还可以用来帮助学生理解溶解在水中矿物质也被根吸收进入植物体内。



4. 茎和叶

（一）背景和教学目标

种子萌发、幼芽出土以后子叶枯萎，植物生存所需要的养料需要植物叶进行光和作用来制造，并且由茎运输到植体各个部分，为其提供生命活动所需要的养料。因此出土以后的植物，茎逐渐变粗，叶子也越来越多。本节课伴随着凤仙花的生长变化，重点研究植物的茎和叶，了解它们在维持自身生存中的作用。

茎是植物的营养器官，它有两个功能，一是在植物的根与叶之间，茎起到运输物质的作用。茎的内部有两种管状结构，一种叫导管，由下至上将根吸收的水分运输到植物叶及植物体的各个部分；另一种叫筛管，由上至下将叶子制造的养料运输到植物体各个部分，为其生命活动提供能量。二是茎对植物体具有支持作用，它支撑叶子，使叶片能接受阳光照射进行光和作用。植物茎根据其形态不同分为直立茎、缠绕茎、攀缘茎和匍匐茎。大多数植物的茎垂直于地面直立向上生长叫直立茎，牵牛花等植物的茎缠绕在其他物体上生长茎叫缠绕茎，爬山虎、葡萄等植物的茎，靠吸盘和卷须攀爬在其他物体上生长，这样的茎叫攀缘茎，有的像草莓、西瓜等植物的茎平卧地面，沿地面蔓延生长，称为匍匐茎。有些植物茎

发生了变态，叫变态茎。

叶也是植物的营养器官。它是植物的食物加工厂，通过进行光和作用制造有机物，为植物的生存提供养料。此外植物叶还具有呼吸作用，吸收氧气排除二氧化碳；植物叶的另外一个功能是蒸腾作用，即将植物叶中的水分蒸发出去。叶的蒸腾作用可以促进根吸收水分，同时具有调节植物体体温的作用。因此，由于各地水分、气温不同，植物也演化出了形态各异的叶以适应不同的环境。例如热带植物叶子宽大，可以更好的散热；而寒带植物的叶细小，可以很好的保持植物体温；到了沙漠地区由于水分缺少，植物的叶也以细小为主，主要是为了减少水分的流失。

科学概念目标

●茎和叶是植物体的一部分。

●不同环境中植物的茎、叶外部形态不同。

●茎具有支撑植物以及运输水分和养料的作用。

●**叶**能吸收阳光制造养料维持植物生存。

●**叶**能蒸腾水分调节体温维持植物正常的生命活动。

科学探究目标

●能基于观察描述凤仙花叶在茎上分布的样子，发现其生长的规律。

●能够基于观察及已有认知推测茎与叶的功能。

●能够利用实验收集证据验证推测，得出结论。

科学态度目标

●对茎与叶的作用表现出探究的兴趣。

●尊重事实，能依据事实调整自己的想法。

科学、技术、社会与环境目标

●意识到环境影响植物生长，具有保护环境的意识。

（二）教学准备

为学生准备：凤仙花、测量纸、小刀、塑料袋、黑色纸等。



教师准备：教学课件

（三）教科书解读

本课在教科书上共 3 页，分为 4 个部分。1.

聚焦

教科书第 10 页呈现的图片是凤仙花的幼苗。这时候的凤仙与刚出土的幼芽相比，茎长高了、叶子也长大长多了。伴随着茎与叶的生长，本节课将研究的主题聚焦到认识植物的茎与叶，探究它们在维持植物自身生存中的作用。

2. 探索



探索包括 3 个活动。活动 1，观察凤仙花的形态特征。主要从茎和叶两个方面进 行观察。提出了四个方面的要求。要求 1. 测量凤仙花植株的高度关注的是茎的生长 变化。测量并记录凤仙花植株高度的变化， 发现其生长的规律，是本单元研究凤仙花 生长变化的一个重要方面，在课堂上组织 学生测量，目的是让学生掌握测量的方法，为后续测量活动有效而顺利进行奠定基础。要求 2-4 关注的是植物叶的生长变化。随着茎的长高，植物的叶也越来越多。本部 分的重点是观察叶在茎上的分布情况。凤 仙花植物叶在茎上生长方式是互生，从上面看每一层叶子交叉排列，这样的生长情况有利于植物叶最大面积的吸收太阳光。活

动 2，是基于学生对凤仙花茎叶的生长变化的观察及关于茎叶的已有认知对茎和叶的功能进行推测。与根的功能研究设计思路一样，重在培养学生根据观察现象及已有经验进行推理提出假设的能力。

活动 3，是通过实验验证假设。教科书要求“想办法证明我们的想法”，意在培养学生设计实验研究问题解决问题的能力。教科书用文字和图片具体介绍了茎具有运输水分、叶子具有吸收阳光和蒸腾水分作用的实验方法。强调通过观察收集证据验证自己的假设。关于茎的运输作用的研究实验，教科书用插图的方式

介绍了纵切和横切的方法，将茎纵切开可以看到一条条的红线，将茎横切开会看到许多红色的圆点，说明茎中有许多“管子”用于运输水分。关于叶子光合作用的实验，遮住光的叶子与没有遮光的叶子比较，颜色发生了变化。如果做进一步的实验，会发现被遮住光的叶子无法进行光和作用，本节课只要学生观察到不接受太阳光植物叶会发生变化这一现象即可，说明植物叶能够吸收太阳光。关于叶的蒸腾作用实验，重点引领学生观察塑料袋中会有水汽出现。

3. 研讨

研讨中的前两个问题，是基于探索活动观察到的现象进行思维加工的过程。叶子平展且在茎上交叉，可以使叶子最大面积的吸收太阳光，又一次帮助学生建构生物体结构与功能相统一的的认识。第三个问题，是基于本课对茎和叶功能探究，及结构与功能相适应的观念的形成，引领学生运用所学进行推测和判断，初步建立植物的形态与生活环境之间关系，重在引领学生建立知识与生活的联系，运用所学知识解释自然现象。。


研 讨
1. 植物的叶子平展且在茎上交叉生长有什么好处?
2. 植物茎、叶对植物生存有什么作用?
3. 根据植物根、茎、叶的特征，推测适合植物生活的环境。
活动手册
拓 展
收集更多奇特的茎和叶的图片，了解这些植物分别生活在什么样的环境中。
不同形态的叶
仙人掌
香蕉树
水稻
松树
不同形态的茎
西瓜
牵牛
向日葵
土豆
葡萄
12

4. 拓展

“收集更多奇特的茎和叶的图片，了解这些植物分别生活在什么样的环境中。”意在引领学生认识更多植物的叶和茎，进一步构建植物的形态特征与生活环境相联系的认识。

（四）教学建议1.

聚焦

教师可以先展示一段凤仙花从幼苗快速成长的视频，如果没有视频也可以直接出示一盆长大后的凤仙花和凤仙花逐渐成长的照片，让学生观察，并说一说，萌发后植物发生了什么变化？ 学生可以说出茎长高长粗，也长出了很多叶子，但不要只局限于这两点，可以更广泛的说一说他们对茎和叶的观察，例如：茎是直直的、圆柱的，叶长在茎的上面，叶是细长的等，学生对茎与叶的丰富感知可以为后面关于茎与叶功能的学习奠定基础。在学生初步感知后，教师可以说，“现在我们的凤仙花的茎到底有多高？茎上又有多少叶呢？茎和叶有什么作用呢？”由此引

出本课的研究主题——“茎和叶”。

2.探索

聚焦后教师不要急于让学生回答提出的问题，要引导学生思考如何获得问题的答案。在学生提出用观察实验的方法后，教师可以继续追问：“我们可以从哪些方面观察茎和叶？”学生可能会说出茎的高度和叶片数量，还可能说出叶是怎样长在茎上的，茎的粗细，植物的整体宽度等，教师可以将这些分类罗列在黑板上， 之后指导学生具体的观察方法与记录方法，对植物高度的测量最好选择卷尺，使用卷尺测量时注意指导学生将卷尺要拉直，测量凤仙花高度，注意要测量从地面到茎的最高点的距离，不要算叶的高度。如果条件允许还可以指导学生测量记录茎的周长用于描述茎的粗细。对于叶片数量的观察，为了避免叶片过多造成重复记数和漏数，老师可以指导学生用彩色水笔在叶上做标记。在观察叶在茎上的分布时，侧面观察要与植物水平，不要从上侧面和下侧面观察。从上面观察时可以让学生将植物放置在地面上，垂直从上向下看。用画图的方法记录叶片分布，不要求学生写生，只要学生能表示出叶片之间的位置关系即可。活动完成之后可以以小组的形式交流他们的观察记录，在交流数据与叶的分布情况后，引导学生根据茎与叶的外部特征推测它们的作用，学生可能推测“茎可以把水运给叶，叶需要阳光，多余的水可以从叶里排除”等，学生的推测不会用到“运输、光合作用、蒸腾作用”这些词语，教师这里可以先使用将学生的语言，并将它们简单整理记录在黑板上。

推测之后，教师让学生以小组讨论用什么实验能够证明自己的想法是否正确。学生交流实验方法时，教师可以指导学生相互补充，并学习接纳他人的建议，茎 运输水的实验可以指导学生自行设计。叶的作用的实验如果学生有困难，教师可 以自己告诉学生实验方法，指导学生进行操作，实验现象需要学生在课后进行观 察记录。茎运输水分和叶蒸腾作用的实验大约一天左右可以看到现象，叶光合作 用的实验大约三天左右会出现现象。

三天后首先让学生交流茎运输水分实验的现象，学生发现叶片变红，教师可以提出“叶为什么会变红？茎里可能是什么样子的？”，然后指导学生使用小刀解剖茎，先进行纵切观察茎的纵切面，再进行横切观察横切面。解剖观察可以在垫板或小盘子上完成，一是养成好的实验观察习惯，二是避免切坏桌面。之后交

流叶蒸腾作用和光合作用的实验现象。学生会发现塑料袋里边有小水珠，被黑色纸遮住的叶子发黄了。

3. 研讨

研讨部分的前两个问题，教师可以在探索活动中适时进行。引领学生基于观察到的现象进行推理，帮助学生建立“茎有运输水分的作用，叶有蒸腾作用和光合作用。”的认识。研讨的第三个问题是“根据植物根、茎、叶的特征，推测适合植物生活的环境。”这部分教师可以选择教材拓展部分的材料组织学生研讨。

4. 拓展

在拓展部分，教师可以先展示不同形态植物叶的图片，让学生观察“它们的叶是什么样子的？”并引导思考为什么它们的形态不同？然后再展示不同形态植物茎的图片，也让学生观察它们的样子，并思考为什么？教师指导时注意帮助学生建立不同形态的叶和茎与它们生活环境的关系。

（五）学生活动手册说明



学生活动手册第一部分用画图的方式记录凤仙花叶子在茎上的分布样子。不要求学生写生，只要表现出叶子之间的位置关系就可以了，因此对于绘画能力弱的学生可以有简单的线条记录。第二部分，推测植物生活的环境并说明理由，可以让学生用自文字记录。图 1 植物是浮萍，它生活在水中，原因是它的根很小，在水中生活的植物不需要由根吸收更多的水分。图 2 是橡胶树，它生活在雨水丰富的热带环境，因为它的叶片很大，可以蒸腾更多的水分。图 3 是仙人球，它生活在干旱的沙漠中，因为它的针状叶可以减少水分的蒸发。图 4 是胡杨树，生活在缺水的戈壁滩，因为它的根很长、根系很发达，可以到土壤深入吸收水分，可以吸收更多的水分。

5. 凤仙花开花了

（一）背景和教学目标

经过两个多月的时间，种植的凤仙花陆续开花了。花是绿色开花植物的重要组成部分。许多花凋谢以后，在花着生的位置会出现小小的果实，说明果实是由花发育来的，果实里面有种子，种子可以用来繁殖后代。所以，花、果实、种子都被称为绿色开花植物的繁殖器官。本节课研究的对象是花的结构，了解花的结构有利于理解花作用，理解植物花开花谢结果的生长变化过程。

与植物的根、茎、叶一样，世界上的花也是多种多样、千差万别的。但它们又有着共同的结构。一朵完全花由花托、萼片、花瓣、雄蕊和雌蕊组成。未开放的花朵被花萼包裹着，起到了保护幼花的作用。花瓣颜色多彩绚丽开可以吸引昆虫传粉。雄蕊和雌蕊是花的主要结构。雄蕊由花药和花丝组成，花药中有花粉， 花粉中有雄性细胞。雌蕊由柱头、花柱和子房组成，子房中有胚珠，胚珠里有卵细胞。花粉落到柱头上进入子房中，花粉中的雄性细胞与胚珠中的卵细胞结合形成受精卵，这个过程叫受精。受精完成后、花瓣、雄蕊、花柱和柱头完成了“历史使命”因而纷纷凋落，而子房继续发育成果实，子房中的胚珠发育成种子胚珠里的受精卵发育成胚，胚是植物生命的幼体可以发育成一株新的植物。有些植物的花没有花托、萼片，甚至没有花瓣，这些缺少一部分或几部分的花叫做不完全花。但只要是花一定有雌蕊或雄蕊。有些植物一朵花中只有雄蕊或只有雌蕊，这样的花叫单性花。比如南瓜的花可以分为雄性化和雌性花。

本节课继续采用解剖的方法研究花的结构，继续帮助学生建构生物体的结构与功能、多样性与共同性相统一的观点。

科学概念目标

●**绿**色开花植物生长到一定时期就要开花。

●花一般由萼片、花瓣、雄蕊、雌蕊等部分组成。

●雄蕊和雌蕊是花的主要结构。雄蕊上有花粉，花粉落到雌蕊上，雌蕊可以发育成果实和种子。

●植物的多种多样，可以分为完全花和不完全花。

科学探究目标

●能利用解剖的方法由内到外有序的观察花的结构。

●能通过观察比较概括花的共同特征。

●能根据花各部分的结构特征及花开花谢的现象推测花各部分结构的功能。

科学态度目标

●**在好奇心的驱使下，**对植物花的结构与功能表现出探究兴趣。

●能以事实为依据描述观察结果。

科学、技术、社会与环境目标

●意识到植物的外形特征与环境相关，有保护环境的意识。

教学准备

为学生准备：开花的凤仙花植株、镊子、A4 白纸、放大镜、桃花、以及其它当地常见花。

教师准备：教学 PPT

（三）教科书解读

本课在教科书上共 2 页，分为 4 个部分。1.

聚焦



教科书 13 页呈现的是花满枝头的凤仙花的图片，提供的信息是我们种植的凤仙花已经开花了。自己亲手栽培的植物开花了，对学生来说是件非常欣喜的事情。但更多的同学仅停留在关注花开的现象上，并不去关注花到底是什么样的？同样学生非常熟悉植物有花开花谢的现象，但并没有认真观察过花开花谢的过程，没有思考过花开花谢对植物自身的意义。本课研究的话题指向花的结构及花开花谢的过程。

2. 探索

探索部分包括三个活动。活动 1，是指导学生用解剖的方法观察植物的花。教科书上指出观察的花可以是凤仙花也可以是其他植物的花，学生新手种植的凤仙花开花了，以凤仙花为观察对象更符合学生的认知发展规律，但凤仙花不是典型的完全花，因此教科书指出可以选用其他植物的花。桃花是典型的完全花，各部分结构清晰便于观察。但无论选择什么样的花，之后都要对应着观察一下学生

种植的凤仙花植物的花，有利于引领学生持续关注种子的凤仙花的生长变化过程。“用镊子细心地从外到内将花的各部分撕下来。将它们分类排列在纸上。”运用解剖的方法、由外到内、有序观察是研究生物体结构的基本方法，本活动培养学 生掌握这样的研究方法。



活动 2，是观察雌蕊和雄蕊的结构特点。雌蕊和雄蕊是花的主要结构，均可以分为不同的部分，每部分都有各自的结构特点，考虑到小学四年级的学生的年龄特点及学习的进阶性，教科书只标注了雌蕊上有粘液、雄蕊上有花粉。这也是本活动引领学生关注的重点，雌蕊的花粉落到雌蕊上，雌蕊上的粘液将其其吸附在雌蕊上，经过一段时间雌蕊发育成果实。本活动帮助学生建立这样的认识就可以了，不一定涉及更深层次的内容。这一活动同时培养学生关注细节及观察生物体细小结构的能力。

活动 3，找其它植物的花，观察它们的相同与不同，旨在引领学生认识更多的植物花，继续培养学社通过观察比较与分类的能力，继续帮助学生建构生物体多样性与共同性相统一的观点。

3. 研讨

研讨部分包括两个问题。“雄蕊和雌蕊分别有什么作用？”“花的哪一部分将来有可能发育成果实？”在学生对花的结构进行观察后，通过讨论帮助学生形成雄蕊可以产生花粉，花粉落到雌蕊上，雌蕊可以发育成果实和种子的认识，知道雌蕊和雄蕊都具有帮助植物体繁殖后代使其种族得以延续的作用。

4. 拓展

拓展部分主要目的是帮助学生认识花的传粉现象。植物花只有完成传粉的过程产能发育成果实。自然界中花传粉的方式也各不相同，教科书中的图片和对话框呈现的是蜜蜂采蜜的同时也在帮助花传粉。除了靠动物完成传粉，还有些植物

是靠风帮助传粉的，此外还可以进行人工授粉。

（四）教学建议1.

聚焦

教师在这个部分可以先在讲台上展示一盆开花的凤仙花并提问“我们的凤仙花又有了什么变化呢？请同学们交流一下这段时间观察到的凤仙花生长变化的情况，描述一下观察到的凤仙花尅的过程。接下来可以继续问“你们认为接下来花会有什么变化呢？”“花为什么会发育成果实？它有怎样的结构呢？”，将话题聚焦对研究花的结构。

2.探索

观察花的结构时，可以让学生两人一组，摘一朵盛开的凤仙花，最好同时准备一朵桃花组织学生进行初步的观察。先指导学生解剖桃花，要让学生由外到内依次取下萼片、花瓣、雄蕊和雌蕊并分类摆放到白纸上，指导学生认识组成花的各个部分，然后再对照桃花的结构，用同样的方法观察凤仙花，认识凤仙花各部分的结构。有条件的学校可以提供给学生更多植物的花，让学生分组观察记录每种花萼片、花瓣、雄蕊、雌蕊的数量，由此形成关于花结构的认识，知道植物花有完全花和不完全花之分。但所有的花都有花蕊。之后将观察研究的重点聚焦对花的雄蕊和雌蕊。

在对雄蕊和雌蕊精细结构的观察上，可以选择雄蕊雌蕊部分较大的百合花进行，也可以根据当地特点进行选择。使用百合花的话，可以先让学生初步观察百合花有几个部分，学生会发现百合花没有花萼，只有花瓣、雄蕊和雌蕊三个部分， 第二让学生用放大镜观察雄蕊和雌蕊，提出“雄蕊和雌蕊是什么样子的？”学生可以发现雄蕊分两个部分，一根丝，丝的顶端有一个长球，长球上面有许多花粉； 雌蕊是一根粗粗的小棒，小棒顶要大一些等。随后指导学生用手指分别轻轻触摸雄蕊的花药和雌蕊的柱头，有条件的学校可以为学生提供棉签，用棉签分别轻轻触摸，提出“在手指（或棉签）上留下了什么？”学生会发现雄蕊有花粉、雌蕊上有黏液，学生可能还会发现雌蕊下部分是略微膨大，帮助学生形成雌蕊形态结构的初步认识。。

3.研讨

探索活动后，教师组织学生先在小组内进行讨论，然后在全班进行集体论证。

交流时教师要让引导学生学生清晰表达自己的观点以及用于支持观点的依据。第一个问题研讨的重心要放在雄蕊和雌蕊结构与功能的关系上，可以提出“雄蕊和雌蕊是什么样的？它们有什么作用呢？”等问题。第二个问题的研讨要侧重于引领学生运用解剖收集的信息以及日常观察到的花落结果等现象，推测花与果的联系。

4. 拓展

组织人工授粉之前，教师可以播放昆虫和风力传粉的视频，学生会发现传粉是雄蕊的花粉粘到了雌蕊的柱头上。人工授粉活动可在课堂上进行，也可以在课后进行，但教师要给予必要的指导，

6. 果实和种子

（一）背景和教学目标

经过 13 周左右的时间，凤仙花已经是硕果累累了。通过课前的观察和前一节课的学习，学生知道果实是由花发育来的，花朵凋谢后果实逐渐形成。此外， 对于植物的果实，学生其实并不陌生，生活中学生吃的许多水果、干果、蔬菜都是植物的果实。学生能够理解我们的生活离不开植物果实，但可能从没思考过果实对于植物自身有什么作用？学生知道果实是由花发育来的，但可能并没有关注过花变果的过程。本节课跟随着凤仙花花朵慢慢凋谢，果实逐步形成现象的出现， 基于学生已经初步建立起来的生物体的结构与功能相统一的观点，引领学生研究果实形成的过程，果实的结构特点以及果实对植物体自身的作用。

种子是果实不可分割的一部分。不同的植物果实的形态特征不同，但它们都有果皮和种子两部分组成。果皮具有保护种子的作用，种子成熟后，果皮还可以帮助种子传播出去，使得种子找到适宜的环境，发育成新的植株。不同的果实果皮的特点不同，按照成熟时果皮的质地不同可以将果实分为干果和肉果。成熟时果皮失去水分变得干燥，这样的果实是干果。干果又根据成熟后果皮是否开裂分为裂果和闭果。凤仙花的果实成熟后会自动开裂，将种子传播出去，是裂果。向日葵、板栗果实成熟后种皮不开裂，属于闭果。西红柿、桃等植物果实成熟后果实肉质多汁，这类果实是肉果。不同的植物果实中种子的数量不同，但是每个植株都会结出许多果实，于是就可以产生许多种子。这些种子再萌发成新的植株，

使得种族得以延续。繁衍后代是果实和种子对植物自身的价值。因此，果实和种子也是植物的繁殖器官。

科学概念目标

●植物生长过程，花凋谢后会结出果实。

●果实有果皮和种子两部分组成。

●植物通过产生足够的种子繁衍后代，使得其种群得以延续。

科学探究目标

●能基于观察获得的信息描述果实的生长变化过程。

●能运用解剖的方法观察果实的结构。

●能基于果实和种子的结构特点及学生的已有认知，分析果实和种子的作用。

科学态度目标

●能持续保持研究植物生长变化的兴趣。

●尊重事实，乐于分享自己的想法，接纳他人的观点。

科学、技术、社会与环境目标

●意识到植物与人类生活的关系，保护植物就是保护人类自己。

（二）教学准备

为学生准备：有果实的凤仙花植株，豌豆荚、花生、苹果等果实，小刀。

教师准备：凤仙花果实生长变化图片、教学 PPT。

（三）教科书解读

本课在教科书上共 2 页，分为 3 个部分。



1. 聚焦

教科书第 15 页呈现的图片是凋谢的花朵和在花朵处刚刚结出的果实，展示了植物生长过程出现的结果现象。提供的信息是本节课研究的内容是植物的果实。

教科书描述传粉后的凤仙花才可以形成果实，告诉学生传粉是花结果的首要条件。聚焦的话题是果实的形态结构特征

及果实的作用。引领学生继续从结构与功能相统一的观点认识研究生物体。2.

探索

探索部分包括 3 个活动。活动 1 研究果实的生长变化过程。教科书首先指导学生观察凋谢了的凤仙花里面的样子，采用的方法是将凋谢了的部分轻轻去掉， 可以发现雌蕊的下端子房部分已经开始膨胀，有了果实的雏形，学生由此找到果实是由花发育来的证据，同时也观察到刚刚结出的果实的样子。接下来，要求学生观察凤仙花植株上不同阶段的果实。开花结果的时候，凤仙花植株上常常同时挂着处于不同生长阶段的果实，将它们比较着观察，有利于了解果实的生长变化过程，这比观察一个果实的变化情况要容易的多，更具有操作性。通过上述观察活动，希望学生能发现：刚结出的凤仙花果实果皮鲜嫩呈绿色；之后 会变黄边干；然后会自己开裂，将里面的种 子弹出去。教科书上的图呈现了不同阶段的 凤仙花果实。



活动 2，观察凤仙花果实的结构。要求选择成熟的凤仙花果实。成熟的凤仙花果实往往果皮已经开裂，学生可以清楚看到外面的果皮和里面的种子。数一数种子的数量，学生会发现一个果实中就有 10 几粒种子，领会“春种一粒粟，秋收万颗种”，体会植物的生命周期现象使得种群得以延续。教科书上的图片呈现了凤仙花果实的结构，标示出了种皮和种子。

活动 3，认识了凤仙花果实由果皮和种子组成后，要求学生观察更多植物的果实，观察它们的结构，会发现尽管它们大小、颜色不同，形状各异，但是它们与凤仙花果实一样都有种皮和果实。教科书上的图片分别是桃、西瓜、黄豆、荷花、花生和苹果的果实。

3.研讨

研讨中的问题是对探索活动中观察到的现象进一步梳理并进行思维加工

的过程。问题 1，通过讨论达成共识：果皮具有保护和传播种子的作用，种子可以繁衍后代。问题 2，组织学生统计一个果实中的种子数及一株植物上的果实数， 由此计算一株植物结出的种子数。播下一粒种子，结出许多种子，正因为这样，凤仙花种群才得以延续，并且不断壮大。

（四）教学建议1.

聚焦

让学生把自己种植的已经结果了的凤仙花植株带到学校，要保证每个小组有一盆有“硕果累累”的凤仙花。先组织学生展示自己种子的凤仙花的生长状态，接下来让学生交流这段时间发现的新发现。在学生交流的基础上，将话题聚焦到凤仙花的果实，引领学生关注凤仙花果实的生长变化情况、果实的结构及功能。

2.探索

首先引领学生认识凤仙花的果实和它生长变化的过程。先选择几个处于不同生长阶段的典型凤仙花果实，根据它们发育的先后顺序排序。然后分别观察比较这几个果实有什么不同，描述凤仙花果实生长变化的过程：刚结出的凤仙花果实果皮鲜嫩呈绿色；之后会变黄边干；然后会自己开裂，将里面的种子弹出去。之后给学生一些不同时期凤仙花果实的图片让他们排排序，要求学生明确自己排序的依据，可以根据颜色的变化、大小的变化从不成熟到成熟排序，也可以从成熟到不成熟排序。进一步强化学生对果实生长变化过程的认识。

之后让学生选择一个成熟的但还没开裂的凤仙花果实，组织学生观察。先观察描述凤仙花果实的外部形态特征；再让学生猜测果实里面有什么；然后指导学生轻轻捏开成熟的果实，观察果实里面有什么。如果选择的果实不够成熟，教师可指导学生从两片果皮相连的缝隙处用手拨开或用小刀切开，整个过程要在塑料托盘或纸板上完成，避免种子四处散落。将果皮分开后，学生会发现果实里面有种子，教师可以直接告诉学生外面包裹种子的皮叫果皮。组织数种子的活动时， 可以先选 10 个果实，数出其中的种子数，然后估算出每个果实中平均有多少粒种子。数一数一株植物上结的果实数，最后用数学的方法计算一株植物上大概的种子数。用数据让学生真实感受“春种一粒粟，秋收万颗种”。体会开花、结果对于植物的意义。

对于更多植物果实的观察，可以根据当地实际情况选择不同的果实，也可以

让学生自己带一些。选择的果实要考虑学生操作的方便，不要过大，也不要过小， 可以选择梨、苹果、豆角、花生等，观察中教师要指导学生采用解剖的方法观察， 梨、苹果等果实可指导学生用小刀切开，可以横切也可以纵切。豆角、花生等果实可以用手拨开。通过观察比较，引导学生发现果实的外部形态不同，但内部结构相同，都有果皮和种子两部分。教师可以指导学生将观察到的果实的结构用画图的方法记录在活动手册上。

3. 研讨

研讨活动可以在探索活动中适时进行。要基于学生在观察活动中所收集的信息，进行讨论和交流，通过讨论交流达成共识，形成认知。组织研讨时要指导学生充分表达自己的观点，认真倾听他人的观点。关于第三个问题可以作为认识更多植物果实的拓展活动。这里可能会出现土豆、胡萝卜是不是果实的争论，这时教师要果实的结构特征做出判断，观察其中是否有种子。

（五）学生活动手册说明

记录学生手册的难点是画出果实的内部结构，可以画纵切面、也可以画横切面，但要呈现种子的样子及所在的位置。


⑥ 果实和种子

我的课堂活动记录　　日期：_____

观察果实的内部结构，将观察结果记录下来。

果实名称				
果实的结构				
种子的数量				

3

7. 种子的传播

（一）背景和教学目标

凤仙花的果实完全成熟后果皮会爆裂，并将里面的种子弹出去，种子落在适宜的环境中，就会萌发发育成新的植株。不同的植物果皮的形态结构不同，传播种子的方式也不同。种子的传播方式一般可以分为动物传播、风传播、水传播和弹射传播。凤仙花和许多豆类植物果实的果皮都是富有弹性的弓性结构，借用破裂时的强大弹力将种子弹出，这种传播种子的方式叫弹性传播。苹果、樱桃、葡萄等植物果皮肉质、多汁，味道鲜美，通过动物采食将种子传播出去。苍耳、鬼针草、蒺藜等植物的果实果皮上有带钩的倒刺等结构，很容易挂在动物的皮毛上

传播出去。依靠动物传播种子的方式叫动物传播。蒲公英、柳树、槭树等植物的种子很轻，种子上会有一些特殊结构使其悬浮在空中，随风飘到各处，这种传播方式叫风力传播。椰子树、睡莲等生活在在水中或水边的植物通常会借助水力传播种子。椰子树的果实成熟后，外壳坚硬像一艘小船随水漂到远方，这种传播方式叫水传播。植物将种子传播出去，会有更多的生存机会，有利于植物种群的延续。种子的传播方式与果实和种子的形态特征密切相关，通过本课的学习，更有利于帮助学生形成生物体结构与功能相统一的观点。本课的学习需要给学生充分的时间进行观察和体验。

科学概念目标

●植物繁殖需要将种子传播出去，不同的植物传播种子的方式不同。

●种子的传播方式与果实和种子的形态结构特征有关，包括动物传播、水传播、风传播和弹性传播等方式

科学探究目标

●能依据果实、种子的形态结构特征推测种子的传播的方式。

●能通过制作种子模型，模拟种子的传播方式。

●能够有依据的表达自己观点。

科学态度目标

●对探究种子的传播方式表现出极大的兴趣

●能接纳他人的观点，完善自己的探究

科学、技术、社会与环境目标

●意识到植物的生存与繁殖后代与环境息息相关，具有保护环境的意识。

（二）教学准备

为学生准备：蒲公英果实、苍耳果实、五角枫果实、葡萄果实等

教师准备：教学 PPT

（三）教科书解读

本课在教科书上共 2 页，分为 4 个部分。1. 聚焦


1 种子的传播

可以实地观察，看看我们的推测是否正确！

聚 焦

我们已经知道了果实里面有种子。果实成熟后，就要把种子传播出去，在适宜的环境下，种子萌发长出新的植物。那么，植物是怎样将种子传播出去的呢？

探 索

1 收集一些成熟的凤仙花果实，用手轻轻捏它的果皮，有什么现象发生？

推测凤仙花是怎样将种子传播出去的。

2 观察苍耳的果实和种子，描述苍耳果实的外部特征。

推测苍耳的种子是怎样被传播出去的。

苍耳

17

教科书第 17 页呈现的图是开裂的凤仙花果实，可以看到外面的果皮和里面的种子。聚焦部分的的文字告诉学生一个科学事实，即果实成熟后会将种子传播出去，使更多的种子有机会发育成新的植物，从而将话题聚焦到植物种子的传播方式。。

2.探索

探索部分包括四个活动，四个活动的编写思路一样，都是观察并描述果实和种子的外部形态特征，根据外部形态特征推测种子的传播方式。这部分的探究活动是培养学生观察描述生物外部形态特征的很好载体，需要学生抓住与种子传播相关联的果实和种子的主要特征。

活动 1“收集一些成熟的凤仙花果实，用手轻轻捏它的果皮有什么现象发生？”并“推测凤仙花是怎样将种子传播出去。”与对话框中“可以实地观察，看看我们的推测是否正确”的内容共同构成对凤仙花种子传播方式的研究过程，即观察描述外部形态特征--根据形态特征进行推测--根据实地观察到的现象验证自己的推测。因为学生会不断观察凤仙花的生长变化，所以这里有条件让学生观察凤仙花传播种子的真实过程。

活动 2 观察研究的对象是苍耳，苍耳果实上长有勾状的硬刺，可以粘附在人的衣服或动物皮毛上将种子传播出去。具有类似结构的和有鬼针草、蒺藜等植物。

活动 3 观察研究的对象是蒲公英。蒲公英的果实很轻，形状像降落伞，每一粒蒲公英种子上都带有冠毛，可以随风飘落到远方。蒲公英是典型的的靠风传播种子的植物，除此之外，槭树种子上长有像翅膀一样的结构，也是靠风传播种子。

活动 4，观察更多植物的果实和种子，推测它们怎样传播种子，旨在引领学生了解更多植物种子的传播方式，感受生物世界的多样性，理解生物体结构与功能相适应的特点。

3.研讨

研讨部分包括 2 个内容，问题 1“植物有哪些传播种子的方式？它们的果实和种子分别有什么特点？”是对前面观察研究活动的梳理和总结，教科书上呈现的记录表为学生学习搭建了脚手架，所描述的果实、种子的特点要与相应的传播方式相关联。问题 2“植物将种子传播出去有什么意义呢？”，这是引领学生对植物生长变化及生命活动现象的思考，通过生命世界的学习，使学生逐渐明白生

物体形态结构、生长变化及其生命活动现象都是为满足其生存或繁殖后代的需要。植物将种子传播出去就是为了它的种子们有更多的机会发育成新的植株。

4. 拓展

本课的拓展活动是制作种子模型，模拟种子的传播。教科书上提供的是槭树和鬼针草的果实模型。槭树果实是用纸折叠的，可以模拟槭树种子随风慢慢飘落。鬼针草果实是用纸团和粘扣做成的，可以模拟鬼针织种子粘在人身上被带走。

（四）教学建议1.

聚焦

教学开始先让学生交流这段是看到的凤仙花植物的生长变化情况，描述他们的新发现。当学生提出发现有些凤仙花果实裂开了，可以让他们描述其爆裂的过程。教师最好准备凤仙花种子爆裂的视频资料，组织学生观看。从而提出问题， 果实爆裂后种子哪里去了？之后告诉学生：果实成熟后，就要把种子传播出去， 在适宜的环境下种子就可以发育成新植物。如果所有的种子都掉落在植物周边， 受土壤中营养物质及生活空间的限制，这不利于种子萌发及植物的生长。那么，不同的植物果实和种子的形态结构特征不同，它们传播种子的方式相同吗？由此引出本节课的研究话题。

2. 探索

对于凤仙花种子传播方式的研究，要更多的基于学生的实际观察和体验。选择成熟的但还没开裂的凤仙花果实，让学生用手捏它们的果皮，体会果皮爆裂种子被弹出的过程。在此基础上让学生推测凤仙花种子是怎样被传播出去的？这个活动也可融入聚焦教学环节中，由凤仙花植物种子的弹性传播方式引出种子的其他传播方式。之后教师出示苍耳的果实、蒲公英的果实、樱桃、莲蓬、葡萄、苹果、槭树等多种典型植物的果实，组织学生观察并描述它们的形态特征，樱桃、苹果等果实要指导学生解剖开进行观察，发现它们果肉或果汁丰富。推测环境可以小组讨论的方式进行，要指导学生抓住主要特征进行推测，推测的理由要充分， 能够被其他同学认同。要求学生及时将自己的观察和推测结果记录下来，作为全班集体论证的依据。组织这部分教学时不一定完全选用教科书上提到的果实，教师要根据当地实际，选择学生熟悉的典型的植物果实和种子组织学生观察研究。3. 研讨

学生在小组内完成观察推测记录活动后，教师可以在全班内组织进行集体论证。教师请学生们分享交流自己的观察结果和推测，可以利用实物投影仪展现学生的记录表，对于不同的推测，教师要组织学生展开充分的、以观察结果为依据的讨论，既要尊重每一个学生的想法，也要引导学生能根据证据调整自己的观点。学生的交流一般会出现：凤仙花果实会爆裂靠弹力传播种子；苍耳果实有倒钩靠钩住动物皮毛传播种子；蒲公英有毛，种子小靠风力传播种子；……。教师要鼓励学生说出更多种子的传播方式。学生交流时教师要有意识的将不同传播方式的种子进行归类罗列在黑板上。之后教师可以给学生展示这些植物真实传播时的视频资料，让学生对比自己的推测，构建种子传播方式的认识，因为学生的前期经验丰富，大多数学生的推测是正确的，这也会增强学生探究的信心。最后指导学生总结归纳，形成种子的传播有弹性传播、动物传播、风传播、水传播等传播方式。对于种子传播出去意义的讨论，要引导学生充分发表自己的观点，教师进行适时点拨。

4. 拓展

拓展部分是“根据果实和种子的特点，做一个果实模型，模拟种子的传播。” 这个活动给了学生展示自己学习成果的机会。可以为学生提供薄纸片、粘扣、橡皮泥，大小不同的圆球，胶带等让学生选择自己感兴趣的传播方式，制作果实或种子模型。薄纸片可以制作槭树果实的飞翼，粘扣可以模拟苍耳或鬼针草有小勾的刺。模型的制作不要局限教科书提供的例子，要鼓励学生制作多种模型。模型做好后，一定要组织学生亲自体验一下。如果传播种子活动不成功，可以让学生查找原因，改进模型，重新实验。本活动也可以在课后进行，做一次种子传播会展活动。

8. 凤仙花的一生

（一）背景和教学目标

我们种植的凤仙花现在已经开始枯萎了。经过长达几个月的观察和研究活动，学生亲眼见证了凤仙花一生的生长变化情况。知道了凤仙花的一生经历了种子萌发、幼苗生长发育、植物开花结果以及衰老、死亡的过程。这就是凤仙花的生命 周期。与动物一样，植物都有生命周期，不同的是不同植物生命周期的历程不同。 凤仙花的为一年生草本植物，一般 4 月初播种；10 天左右子叶出土长成幼苗；

幼苗经过 60 天左右生长发育成熟，出现花蕾，之后花朵陆续开放；再经过十天左右，有些花朵已经开始凋落发育成果实，与此同时也有许多新的花朵不断出现。一般 6-8 月凤仙花都在不断的开花、结果，10 月后逐渐衰老死亡。不同地理环境下凤仙花各阶段生长发育的时间不同，生命周期的长短也不尽相同。凤仙花与其他绿色开花植物相同，植物体包括根、茎、叶、花、果实、种子六大器官，每一种器官都在植物生存、繁殖中起着重要的作用。

经历了几个月种子凤仙花的科学实践活动，学生的收获与感受颇多。他们收集记录了凤仙花一生生长变化的大量信息，收获了知识、发展了能力，期间也有许多的喜怒哀乐，本节课是整个单元学习活动的总结课。既要引领学生梳理观察记录的结果，形成对凤仙花植物及其一生的生长变化过程的总体认识，由此了解绿色开花植物的生命周期，也要总结栽培管理植物的经验与教训、总结做好长期观察记录的经验，总结小组合作等方面的得失，使学生真正从经历中体验、体验中感悟、感悟中发展。

科学概念目标

●绿色开花植物通常会经历种子萌发成幼苗、幼苗生长发育、植物开花结果、衰老、死亡的过程。

●绿色开花植物植物一般由根、茎、叶、花、果实和种子组成。根、茎、叶为植物生存提供营养物质，花、果实、种子帮助植物繁殖后代。

●植物维持生命需要水、阳光、空气和适宜的温度。

科学探究目标

●能用表格、统计图表等方式整理观察记录的信息。

●能基于观察记录有依据的描述凤仙花一生的生长变化过程。

●能够依据观整理后的信息植物生长变化规律及生命需求等结论。

科学态度目标

●能够以事实为依据陈述自己的观点、接纳他人的观点。

●能继续保持研究植物生长变化的兴趣。

科学、技术、社会与环境目标

●意识到环境变化影响植物的生存和繁殖，具有保护环境的意识。

（二）教学准备

为学生准备：植物生长变化的记录表、照片、观察日记等

教师准备：教学 PPt

（三）教科书解读

本课在教科书上共 2 页，分为 4 个部分。1.

聚焦

聚焦部分的文字描述了播种后的几个月里学生在观察研究植物一生生长变化过程做过的事情：栽培植物、管理植物、坚持观察、及时记录等。明确了本节课的学习任务，整理分析观察记录，总结收获。



2. 探索

探索包括 4 个活动。活动 1，展示交流种植的凤仙花或其他植物的生长变化记录。本活动与第 2 课的观察记录计划相呼应。应基于自己的观察记录计划进行展示，可以是观察日记、不同阶段的植物照片、植物生长变化的视频，也可以是观察记录表。活动 2，“将我们记录的不同时期凤仙花的图片，按生长变化的顺序排列起来。”主要目的是引领学生将不同阶段的植物放在一起，通过排序，将过程中建立的关于植物生长变化的认识系统化，帮助学生建立植物一生生长变化过程的整体认识活动 3“根据我们的记录，完成下表，计算凤仙花从播下种子到结出新的种子需要多长时间。”活动 4.“根据记录的不同阶段凤仙花植株的高度，制作凤仙花高度变化统计图，分析凤仙花高度生长变化的规律。”旨在引领学生整理第 2 课观察计划“凤仙花的生长变化记录表”中记录的信息。活动 3 主要依据“不同时间它的样子及我们的新发现”的记录，引领学生选择植物的几个主要变化点及发生的时间，通过计算不同生长发育阶段经历的时间，进一步了解植物一生经历的过程，从中发现植物生长变化的规律，认识植物的生命周期。活动 4，主要依据植物高度变化的记录，引领学生利用数

据制作统计图片，从中发现植物高度变化的规律，发现子叶出土后、植物开花前是植株高度变化最快的时期。开花结果后植物基本就不再长高了。整个探索活动重在培养学生整理信息、处理信息，有依据的形成杰伦的能力。

3.研讨

研讨部分包括 3 个问题，问题 1“凤仙花生长的过程中，哪些现象可以说明水、阳光、空气、温度等影响植物的生长？”主要目的是引领学生整理记录表中“我们为植物做的事情”以及交流反思植物的成活及健康生长状况，通过讨论达成共识，理解植物生长需要阳光、空气、适宜的水分和温度。这个认识的建立是基于学生几个月以来的亲历活动。问题 2.“成熟的凤仙花植株包括哪几部分？ 每部分有什么作用？”基于前面探索活动对观察记录的整理，及前面几节课对于植物根、茎、叶、花、果实、种子的研究，由局部到整体，建立对绿色开花植物的组成以及各部分结构与功能的整体认识，形成生物体局部与整体、结构与功能、多样性与共同性相统一的观点。问题 3“凤仙花的生命周期是多长时间？运用我们的观察记录说明凤仙花生长变化的规律。”是基于探索活动 3,4 通过数据分析形成结论的过程。

4. 拓展

拓展部分包括 2 个活动。活动 1，做凤仙花模型，是培养学生建模的意识，由此呈现绿色开花植物形态结构的共同特征，即有根、茎、叶、花、果实，果实里面有种子。教科书上的图片，呈现的是制作凤仙花模型方法的示意图。活动 2， 主要目的是由有个别到一般，从对凤仙花一生的认识拓展到对其他植物一生的认识，引领学生保持种植、观察研究植物的兴趣。

最后的提示：“如果我们种了其他植物，也可以用这样的方法进行整理！”强调学生提升运用观察记录结果，通过整理资料、分析资料形成结论的意识和能力。

（四）教学建议1.

聚焦

教师可以播放从播种到种子萌发、生长、开花、结果、衰老、死亡的凤仙花一生的生长变化过程的视频或一组图片。引领学生回顾几个月观察到的植物生长变化过程，引导学生用证据说明凤仙花的生长变化情况，引出后续的教学活动。

2.探索

首先组织学生在小组内展示交流几个月以来学生的观察记录，在小组展示交流的基础上选择一些典型的学生的观察记录，在全班进行展示与交流。包括学生 的观察日记、学生的记录图以及拍的照片和视频，通过展示交流相互评价，引领 学生学习观察记录的不同方法，总结进行长期观察记录时需要注意的问题。接下 来重点展示交流学生的观察记录表，教师可以多选择几位同学进行展示交流，并 将将学生展示交流的内容分类记录下来。最好分类设计班级记录表，将同学们交 流的结果汇集到记录表中。在全班展示交流的基础上，指导学生将不同时期的凤 仙花图片进行排序，教师要事先准备好不同时期凤仙花的图片，让学生按顺序粘 贴在白纸上。之后，教师可以将排序结果展示在黑板上，帮助同学形成植物一生 生长变化的整体认识。接下来教师提出“凤仙花每一个生长环节需要多长时间？” 不要急于让学生回答，请学生根据整理后的观察记录，填写教科书上的分析表， 计算每个阶段经历的时间，以及凤仙花一生所经历的时间。学生们填写的时间和 天数可能会出现差异，这一般是由于植物自身成长的差异造成，可以告知学生， 但如果差异过大就需要追问一下具体的情况，引领学生分析导致问题的可能原因。所以这里学生达成共识的时间应该是一个大致的时间段，最后教师将学生总结的 时间记录在前一个活动排序图的相应位置。

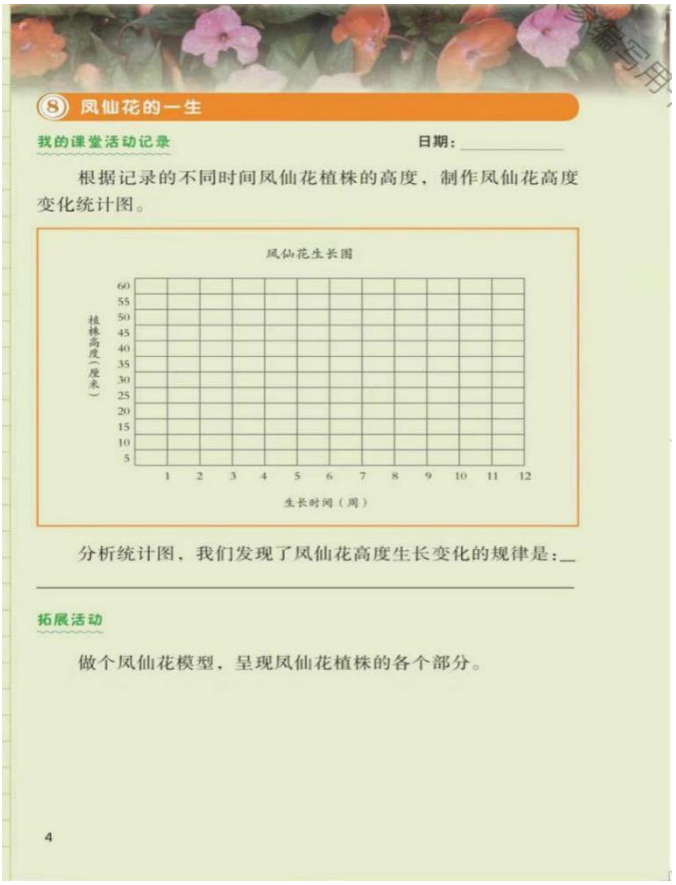
制作凤仙花高度变化统计表前，可以问问学生“通过我们记录的不同时期的凤仙花高度，我们知道凤仙花高度变化有什么规律吗？用什么方法可以清楚的呈现凤仙花高度变化情况呢？”引出制作折线统计图。在制作折线统计图时，教师要指导学生先在活动手册上描出两个点，然后再让学生独自开始制作。统计图制作完成后，教师要引领学生观察统计图，通过分析总结凤仙花高度生长变化的规律。

3.研讨

研讨中的第三个问题可以在制作完成统计图表后直接进行。后面两个问题可在探索活动结束后统一进行。先在小组内讨论，再在全班进行讨论交流。教师要注意引导学生用证据陈述观点。研讨中第一问题是对学生种植过程中观察到现象的一个总结，教师要指导学生用好记录表中“我们做的事”一栏中的记录结果， 要结合栽培植物过程中植物的成活情况以及健康成长情况，分析导致这些现象的可能原因，从中体会到植物的生长需求。

4. 拓展

模型制作前，可以先展示一个凤仙花或其他植物的模型或模型照片，让学生根据模型说一说这是什么植物的模型？为什么是这个植物的？然后引导学生在活动手册上建立自己的凤仙花模型图。模型的制作的材料可以选择扭扭棒、彩纸、胶带、橡皮泥等。可以建议小组成员分别制作不同时期的凤 仙花模型，然后按生长顺序摆放展示。



（五）学生活动手册说明

本课学生活动手册有两个部分，第一部分是制作凤仙花高度变化的统计图。制作时教师要先指导学生一起描出两个点，剩下的让学生独立完成。教师可以针对个别学生给予帮助。第二部分是做凤仙花模型图，可以让学生画出凤仙花模型图，然后用文字标出凤仙花植株的各个部分。

参考资料

绿色植物

绿色植物是生物圈中重要的生命形式之一，已知的约有 50 多万种，植物祖先由单细胞生物与细菌形成一种互利关系演化而来，在演化的过程中逐渐形成了藻类植物、苔藓植物、蕨类植物和种子植物（裸子植物和被子植物），它们通过太阳光进行光合作用产生所需能源，可以自养，一般固定在一个地方生活。其中藻类植物没有根、茎、叶的分化。苔藓植物一般较矮小，有类似茎、叶的分化， 但茎里没有导管，叶上也没有叶脉，根很简单，是假根。蕨类植物有根、茎、叶的分化，具有专门运输物质的输导组织。在丰富的植物种类中绝大多数为种子植物，种子植物分为裸子植物和被子植物。裸子植物的种子裸露，外面没有果皮包

裹。被子植物的种子的外面有果皮包裹。被子植物是我们常说的绿色开花植物，身体共有六大器官：根、茎、叶、花、果实、种子，是陆地分布最广的植物种类。

植物的组织

绿色开花植物由六大器官组成，每一种器官有由不同的组织组成，组织由细胞构成。植物的组织主要有保护组织、机械组织、输导组织、营养组织、分生组织等。

保护组织：保护组织可以保护植物内部的柔嫩部分，根、茎、叶表面的表皮细胞组成了保护组织。

机械组织：机械组织细胞的细胞壁厚，对植物体起支撑和保护的作用。分布在茎、叶柄、叶片、花柄、果皮、种皮等地方。。

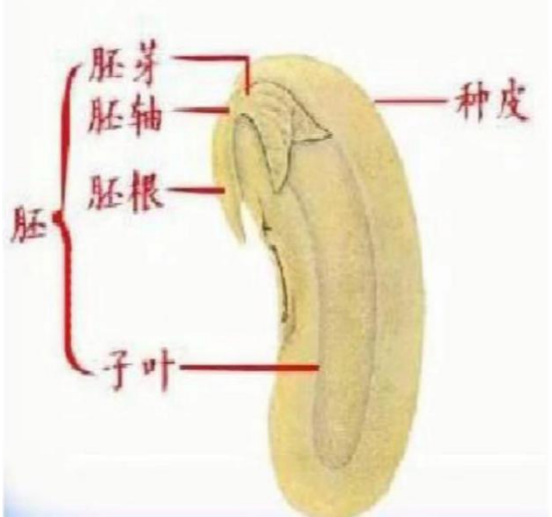
输导组织：运输水和无机盐的导管，运输有机物的筛管都属于输导组织。在根、茎、叶等处都有。

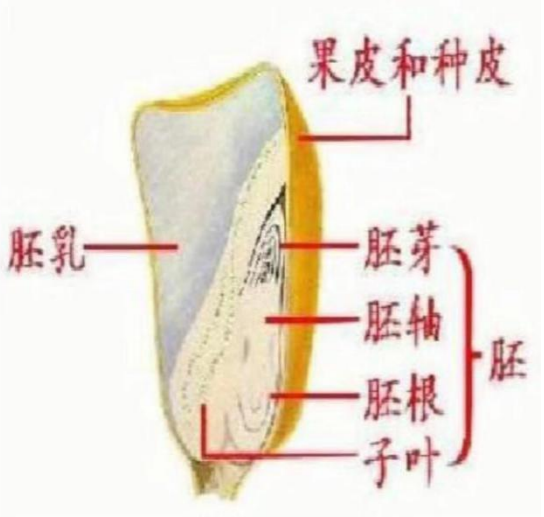
营养组织：营养组织细胞的细胞壁薄，细胞内的液泡较大，可以储藏营养，含有叶绿体的营养组织能进行光合作用。在植物的根、茎、叶、花、果实、种子中都有大量的营养组织。

分生组织：分生组织细胞小，细胞壁薄，有很强的分裂能力，并终生保持分裂能力，它可以不断分裂产生新的细胞，并分化成其他组织，主要分布在根尖顶端和茎尖。

种子的结构与功能

种子的生命力强，寿命长，里面含有丰富的营养，对环境有较强的适应能力， 环境不适应时，种子进入休眠状态，等气候适宜后再萌发，种子植物之所以比其





他植物更适应陆地环境生存，产生种子是一个重要的原因。植物的种子形态万千、大小不等，但基本结构是相同的。以菜豆和玉米为例，绿色开花植物中，像菜豆种子这样具有两片子叶的植物被称为双子叶植物。像玉米种子这样具有一片子叶的植物被称为单子叶植物。结构图如下：

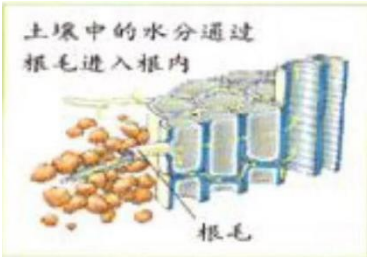
种子不同的结构具有不同的功能：

<table>
<tr><td colspan="3">双子叶植物种子（无胚乳种子）</td><td colspan="3">单子叶植物种子（有胚乳种子）</td></tr>
<tr><td colspan="2">种皮</td><td>保护种子的内部。</td><td colspan="2">果皮与种皮</td><td>保护种子的内部</td></tr>
<tr><td rowspan="4">胚</td><td>子叶</td><td>有两片，贮藏着丰富的淀粉等营养物质。</td><td rowspan="4">胚</td><td>子叶</td><td>只有一片，转运营养物质。</td></tr>
<tr><td>胚根</td><td>发育成根。</td><td>胚根</td><td>发育成根。</td></tr>
<tr><td>胚芽</td><td>发育成茎和叶。</td><td>胚芽</td><td>发育成茎和叶。</td></tr>
<tr><td>胚轴</td><td>发育成连接根和茎的部位。</td><td>胚轴</td><td>发育成连接根和茎的部位。</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="2">胚乳</td><td>贮藏着丰富的淀粉等营养物质。</td></tr>
</table>

根的结构与种类

根的结构

植物的根由种子内的胚根形成，根分为根尖结构、初生结构和次生结构三部分。根尖是吸收水分的主要部分，位于主根或侧根的尖端，根尖又分成根冠、分生区、伸长区和成熟区。根冠在根尖的顶端，具有保护作用，它细胞比较大，形状像一顶帽子。分生区的细胞小，细胞壁薄，排列非常紧密，通过分裂可以产生新细胞，用于补充伸长区的需要。伸长区下部较小细胞是分生区补充的新细胞，上部细胞逐渐变大，最终变成成熟区的



细胞。成熟区的表皮细胞一部分向外形成细小的根毛，根毛是根吸收水分和无机盐的主要部位。根主要靠渗透作用吸收水分和无机盐，渗透作用主要指水从低浓度的溶液通过半透膜进入高浓度溶液中的现象。也就是说土壤中的溶液浓度低于植物细胞液中的浓度时，水会通过表皮细胞进入植物，植物的半透膜允许水通过， 也允许溶于水的无机盐通过。

根的种类

植物的根可以分为直根系和须根系。直根系有主根和侧根之分，主根明显比侧根粗且长，主根由胚根发育而来。须根系主根不明显，呈胡须状。须根的主根也是由胚根发育而来的，只是茎的基部长出许多粗细相等的不定根后，主根就停止生长或死亡了。有些植物为适应环境，根的形态和结构发生了变化，称为变态根，根的主根、侧根、不定根都可能发生变态。

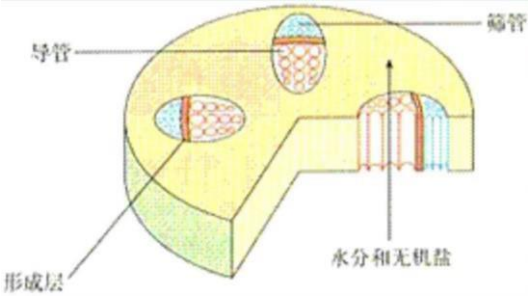
常见的变态根有贮藏根、气生根、寄生根等。

贮藏根根体肥大，用于贮藏大量的养料。例如红薯、胡萝卜等植物的根。

气生根是生长在地面以上的根。例如榕树从枝上产生许多下垂的气生根，部分气生根伸进土壤，增强植物的支持力，称为支持根。常春藤茎细长柔弱，无法直立，通过生出吸盘状的不定根攀在其他物体上。生活在沼泽地区的红树，植物根向上生长，露出地面进行呼吸，形成了呼吸根。

寄生根是高等寄生植物形成的一种从寄主体内吸收养料的变态根，茎细长卷曲，缠绕在其他植物上，茎上由不定根变态而形成一些突起的垫状物，被称为吸器，吸器顶端伸入寄主内部组织，吸取其水分和养料。例如：菟丝子。

茎的形态结构



不同植物茎的外部形态不同，根据茎的形态可以分为直立茎、缠绕茎、攀援茎、匍匐茎。直立茎挺拔直立，从地面垂直向上生长，大多数植物的茎是直立茎，如榆树、柳树、桃树、玉米、向日葵等。缠绕茎柔软细长，无法直立，只能依靠用茎本身缠绕在其他物体上向上生长。每一种缠绕茎的植物缠绕方向都是固定的。牵牛等植物向左缠绕，金银花等植物向右缠绕，但也

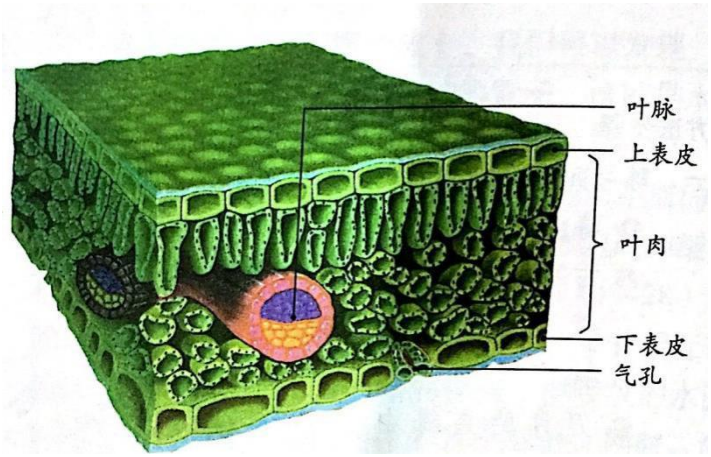
有的植物左右都可以缠绕，如首乌。攀援茎柔软细长，无法直立，但有特殊的攀爬结构，以卷须、吸盘等攀援在其他物体上向上生长。例如：葡萄，丝瓜、黄瓜、爬山虎等。匍匐茎柔弱细长，无法直立，只能平卧地面，蔓延生长，茎的节上会生不定根，如：草莓、西瓜等。

植物的茎内部有由输导组织构成的导管和筛管，导管由众多的管状细胞组成，这些细胞是死亡的细胞，既没有细胞质，也没有细胞核，上下细胞间的细胞壁消 失，形成一根中空的管道，是植物运输水分和无机盐的通道。而光合作用产生的 有机物需要通过茎内的筛管运输到植物体各处（如结构图）。筛管细胞是没有细 胞核的管状活细胞，筛管壁上有筛孔。

不同植物茎的外部形态不同，根据茎的形态可以分为直立茎、缠绕茎、攀援 茎、匍匐茎。直立茎挺拔直立，从地面垂直向上生长，大多数植物的茎是直立茎， 如榆树、柳树、桃树、玉米、向日葵等。缠绕茎柔软细长，无法直立，只能依靠 用茎本身缠绕在其他物体上向上生长。每一种缠绕茎的植物缠绕方向都是固定的。牵牛等植物向左缠绕，金银花等植物向右缠绕，但也有的植物左右都可以缠绕， 如首乌。攀援茎柔软细长，无法直立，但有特殊的攀爬结构，以卷须、吸盘等攀 援在其他物体上向上生长。例如：葡萄，丝瓜、黄瓜、爬山虎等。匍匐茎柔弱细 长，无法直立，只能平卧地面，蔓延生长，茎的节上会生不定根，如：草莓、西 瓜等。

叶的结构与功能

叶的结构



植物叶一般由叶片、叶柄和托叶三部分组成。叶片是绿色植物制造有机物的重要器官。它由表皮、叶肉与叶脉三部分组成，叶片的上下表面都有一层紧密排列的细胞，分别称为上表皮与下表皮，具有保护叶片内部结构的作用。在表皮上有气孔，气孔是植物蒸腾作用与气体交换的通道。叶肉内有叶绿体，叶绿体中含有叶绿素所以叶片呈现绿色。叶脉中有筛管和导管，

有运输有机物和水分的作用。植物叶片上的每一个气孔都是由一对半月形的保卫细胞围成的，保卫细胞的的大小和形状是可以调节的，既能张开，又能闭合。保卫细胞的内外细胞壁厚薄不同，外壁厚，不容易伸长，内壁薄，容易伸长，白天细胞吸水膨胀，内壁伸长使外壁向内弯，形成开口，这时气孔张开，水分可以通过气孔散出，空气也会进入气孔，为叶制造有机物提供二氧化碳，夜间大多数细胞失水收缩，内外壁同时拉直，气孔就缩小或闭合起来了。

叶片的作用

植物的叶具有蒸腾作用、呼吸作用和光合作用。

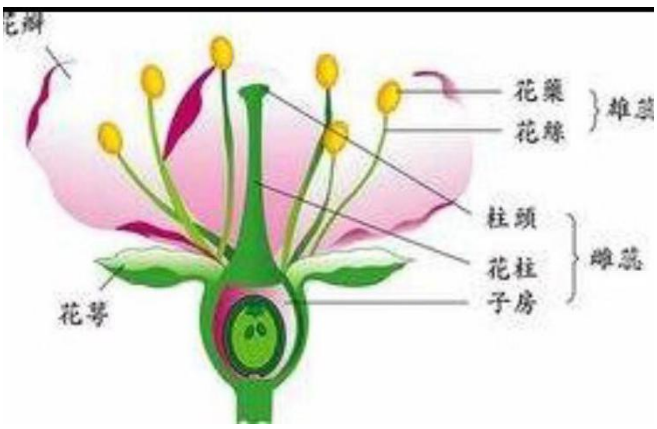
蒸腾作用主要是通过叶片表皮上的气孔开闭完成的，水分以水蒸气状态从植物体表面散失到大气中的过程，叫做蒸腾作用。根吸收的水分一部分被叶用于光合作用等，绝大多数通过蒸腾作用散出植物体。蒸腾作用一方面拉动水分、无机盐在植物体内的流动，确保植物体各部分的需要；另一方面蒸腾作用能调节植物体温，维持其正常的生命活动。

光合作用为植物体提供生活所需要的有机物。叶肉中的叶绿体在太阳光下，利用光提供的能量，将二氧化碳和水分合成淀粉等有机物，同时释放出氧气，这个过程称为光合作用。光合作用把光能转化为化学能，把简单的无机物转化为复杂的有机物，有机物是构成植物体的重要成分。

花的结构与果实的形成

花的结构

植物的花可以分为完全花和不完全花。由花萼、花瓣、雄蕊和雌蕊四部分组成的花，称为完全花。例如桃树、杏树、油菜等植物的花。缺少其中一部分或几部分的花，称为不完全花。例如南瓜花、丝瓜花、百合花等。南瓜和丝瓜的花分为雌花和雄花，雌花有雌蕊没有雄蕊，雄花有雄蕊没有雌蕊；百合的花缺少



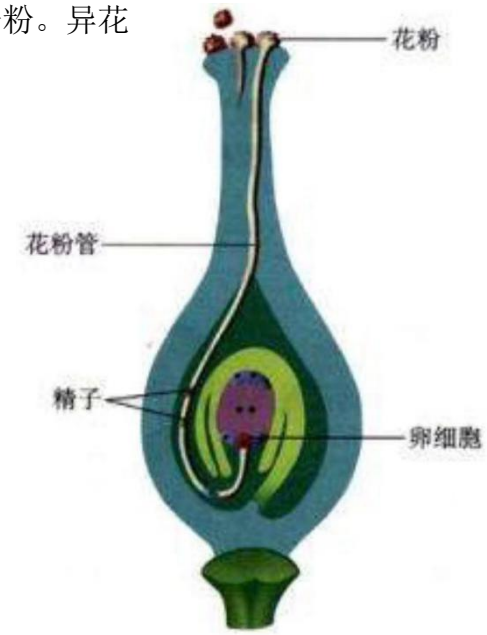
花萼。

雄蕊和雌蕊是花最重要的部分。雄蕊由花丝和花药组成，花丝细长，支持着顶端的花药，花药里有花粉囊，花药成熟后花粉囊会自然裂开，散放花粉。雌蕊由柱头、花柱、子房组成。柱头位于雌蕊顶端，形状各异，上有粘液，可以黏住花粉，柱头下面是花柱，可以使花粉管顺利进入下部的子房里，子房略微膨大， 内面有胚珠。

果实的形成

花发育成果实植物要经过传粉和受精的过程。

雄蕊成熟花药中的花粉散出，并落到雌蕊柱头上的过程，叫做传粉。植物一般有两种传粉方式:自花传粉和异花传粉。一朵花的花粉散落到同一朵花柱头上的传粉现象，叫做自花传粉。例如：小麦、水稻。一朵花的花粉依靠外力散落到另一朵花的柱头上的传粉现象叫异花传粉。异花传粉更为广泛和普遍，异花传粉的媒介主要是昆虫和风。花粉落到雌蕊的柱头上后，会在黏液的刺激下开始萌发，向下长出花粉管，花粉管通过花柱，进入子房，到达子房内的胚珠。花粉管中的精子沿着花粉管的伸长向下，一直进人胚珠内部。胚珠里面的卵细胞，与花粉管中的精子结合， 最终形成受精卵，这个过程称为受精。受精后， 花萼、花瓣、雄蕊，还有雌蕊的柱头和花柱就都枯萎凋落，子房逐渐发育成果实，子房壁发育为果皮，胚珠发育为种子，胚珠数决定种子的数量，



胚珠里的受精卵最后发育成种子的胚，胚是植物体的幼体，将来发育成新的植物。

电路

一、单元概述

在很久以前，人们就开始了对电的探索。1879 年爱迪生点亮了世界上第一盏电灯。从此，各种不同用途的电器就陆续出现了。电在人们生活中应用得越来越广泛，是基于人类对电的不断探究。

电灯会发光、收音机能播放动听的乐曲、电视机会呈现五彩缤纷的画面…… 这一切对我们来说似乎早就习以为常了。孩子们对电虽然也非常的好奇，但碍于用电安全的考虑，孩子们平时对电的研究是比较有限的。这一单元将借助导线、灯泡、电池等电器元件和许多有趣的探究活动，帮助学生初步建立：电是可以在特定的物质中流动的，电是我们生活中重要能源的概念，促进他们对科学探究的理解和探究能力的发展，并学会安全用电。

本单元的第 1 课“电与我们的生活”，学生将首先通过讨论他们已知的电的知识和他们想知道的关于电的问题，来了解学生的原有认识，为后面的学习打下基础。然后，通过调查家中的用电器来认识不同的电源和电都能为我们做什么， 初步建立电是生活中不可缺少的能源的概念。

接下来在“点亮小灯泡”、“简易电路”、“电路出故障了”和“里面是怎样连接的”这四课中，学生将开展对电路的研究。用一根电线和一个电池使小灯泡发光。这一活动看似简单，但四年级的学生仍会津津有味地参与到活动中。他们将在活动中认识电、电路，想象电流是怎样流动的。而在一次次使小灯泡亮起来的实验中，他们会提出更具挑战性的任务，并尝试着用更多的连接方法使小灯泡亮起来。电池盒和小灯座的使用将使他们连接的电路更加稳定，并便于操作。在电路中，如果某个地方连接不好或者某个电器元件出了问题，都有可能导致灯泡不亮。“电路出故障了”一课的学习内容，引导学生在寻找电路故障的过程中，将自制的“电路检测器”作为重要的检测工具。还要用“电路检测器”去探究一个打不开的盒子里的电路是怎样连接的，了解到电路不同的连接方法，进一步认识电路的概念，同时，在此过程中，学生们将形成关于电的一些重要概念，如“电是一种能源，它能使物体发光、发热”，“要使小灯泡发光，电必须流经包括电池在内的完整的回路”，“用相同的材料可以连接不同的电路”等。

用“电路检测器”检测“导体与绝缘体”，将使学生对身边物质性质的认识

得到发展，同时对电的理解也得到加深。

本单元还在导体与绝缘体的认识基础上，安排了“做个小开关”一课，旨在使学生把已形成的电路概念进一步发展为一个“可以控制的电路”，同时也深化对导体和绝缘体的认识。

单元的最后一课是“模拟安装照明电路”通过设计并安装一个房间的照明电路学习到的电路的知识应用于实践，并让学生认识科学与技术的密切联系。

整个单元的安排是一个严密的结构，课与课之间有着学生认识发展上的逻辑关系。学生从认识电路、电流、开关、电路检测器、导体、绝缘体，这一系列的探究活动将最终指向对电的认识。

在本单元中，学生使用的是电池这样一个安全的电源，而在日常生活中，多数用电器使用的是 220 伏的交流电。教师一定要让学生知道 220 伏交流电的电源是很危险的，不能直接用家里和学校里插座中的电做实验。要把安全用电的教育贯穿单元教学的始终。

二、单元教学目标

科学概念目标：

●电路是包括电源、导线、用电器在内的闭合回路，可以用开关来切断和闭合电路来控制电路中电流的通断。

●知道有些材料是导体，容易导电；有些材料是绝缘体，极不容易导电。

●知道电是我们生产和生活中重要的能源，它可以驱动用电器做很多工作。

●知道电有时是非常有危险的，知道安全用电的知识。

科学探究目标：

●组装简单的电路。

●在关于电的探究活动中，进行预测、观察、描述和记录实验的结果。

●用简单的电路图表示电路的连接方式。

●制作简单的开关，并用它来控制电路。

●用电路检测器检验电路中的故障。

●用电路检测器检验导体和绝缘体。

●用电路检测器探究接线盒里电路的连接情况。

●给房间设计简易的照明电路。

科学态度目标：

●知道安全用电的重要性。

●激发探究电的兴趣。

●发展探究和解决问题的自信心。

三、分课时教学建议(背景和目标、教学准备、教科书说明、教学建议、评价建议)

第 1 课 电和我们的生活

(一)背景和目标

本课是《电》单元的起始课，首先用“头脑风暴”的形式，了解学生们已经知道的电的知识，了解学生们对电的原有认识。接着让学生们提出他们想知道的关于电的问题，激发学生的学习兴趣，为后面的学习打下基础。然后，通过调查家中的用电器来认识不同的电源和电都能为我们做什么，初步建立电是生活中不可缺少的能源的概念。

科学概念目标：

●电是由电源提供的，电源分为交流电和直流电。

●电是我们生产和生活的重要的能有，它能驱动用电器做很多工作。

●初步懂得一些基本的安全用电知识。

科学探究目标：

●用调查的方法了解家中常见的用电器，了解它们的用途和电源类别。

科学态度目标：

●发展探究身边科学现象的兴趣。

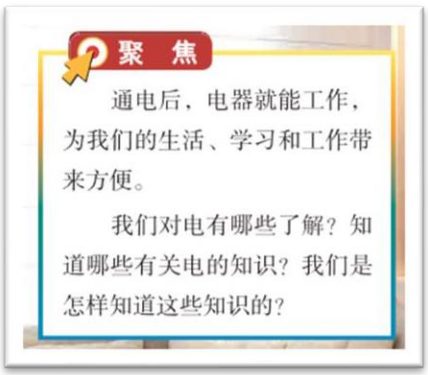
●感受到电给我们的方便，懂得节约用电。

(二)教学准备

为每组学生准备：一张“家用电器记录”。

教师准备：一张“关于点的知识”班级记录表和一张“家用电器记录”班级记录表，关于电源（电厂、电池）和安全用电的 PPT。

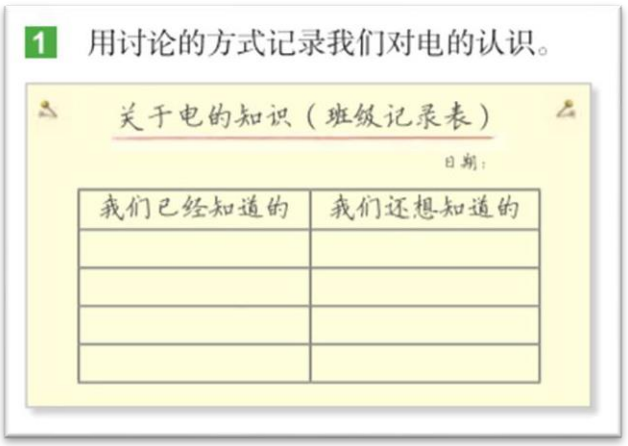
(三)教材解析



第一部分：聚焦

用学生们熟悉的：通电后，电器就能工作，为我们的生活、学习和工作带来方便， 来引出本单元的学习内容，激发学生的学习 兴趣。通过：你们对电有哪些了解？知道哪些电的知识？你们是怎样知道这些知识的？ 来聚焦问题，引起学生思考。

第二部分：探索


1 用讨论的方式记录我们对电的认识。

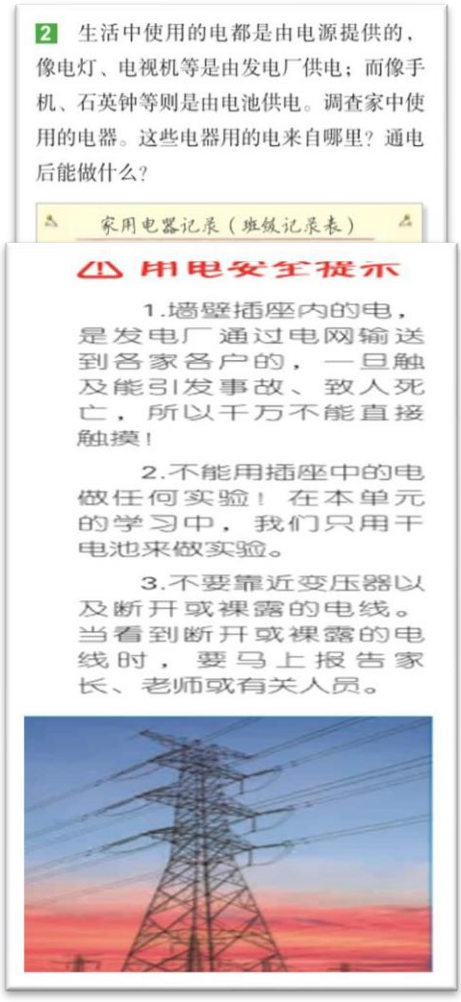
关于电的知识（班级记录表）

日期：

我们已经知道的	我们还想知道的

活动 1：开展讨论，来了解学生的原有认识。并通过问题：关于电你还想知道什么？ 并记录在“关于点的知识”班级记录单上，激发学生对进一步探索电的兴趣。

活动 2：通过调查家用电器使用什么电源和用电器都能为我们做哪些不同的工作，知道电是由电源提供的，电源分为电厂提供的交流电和电池提供的直流电，电驱动用电器工作，所以电是重要的能源。


2 生活中使用的电都是由电源提供的，像电灯、电视机等是由发电厂供电；而像手机、石英钟等则是由电池供电。调查家中使用的电器。这些电器用的电来自哪里？通电后能做什么？

家用电器记录（班级记录表）

用电安全提示

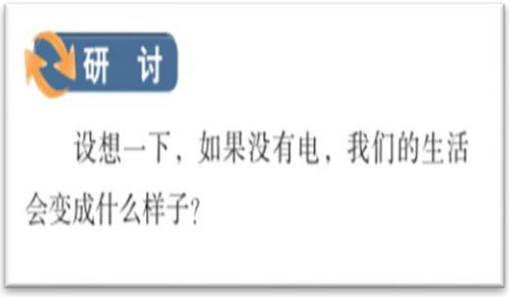
1.墙壁插座内的电，是发电厂通过电网输送到各家各户的，一旦触及能引发事故、致人死亡，所以千万不能直接触摸！

2.不能用插座中的电做任何实验！在本单元的学习中，我们只用干电池来做实验。

3.不要靠近变压器以及断开或裸露的电线。当看到断开或裸露的电线时，要马上报告家长、老师或有关人员。

从不能触碰交流电，更不能用交流电做实验，要远离高压电器和裸露的电线那将是极其危险的。

第三部分：研讨



问题 1：电是我们生活中不可缺少的，学生结合自己的生活谈一谈没有电给自己生活带来的不便，感受电的重要性，体会到应该节约用电。

问题 2：提示并和学生们一齐讨论安全用电，是本课和本单元的重要的学习内容，要经常提示，提示得再多都不过分。

(四)教学建议

第一部分：聚焦

教师可以有意的引导学生关注到教室内的用电器，比如开关教室里的灯等， 当学生的注意力都关注老师时，教师适时引导：有了电，电器就能工作，为我们的生活、学习和工作带来方便。

第二部分：探索

活动 1：讨论关于电的已有知识和想知道的问题

教师聚焦问题：同学们对电有哪些了解？知道哪些有关电的知识？你是怎样知道这些知识的？引导学生开展“头脑风暴”式的全班讨论。教师在黑板上出示“关于电的知识”的班级记录表，把学生的回答都记录下来。可能有的学生的关于电的知识的描述不是特别准确的，如果其他同学有疑问，可以开展适当的讨论， 如果没有学生提出质疑，也不用急于纠正，在会面几课的学习过程中去纠正学生们会更容易理解。

接下来教师继续提问：同学们对电了解的还真不少，那么，关于电你还有哪些想知道的？或者关于电你还有哪些问题要问？教师将学生的问题简洁地记录在“关于电的知识”的班级记录表右侧栏中。

活动 2：家用电器调查

教师首先向学生介绍：生活中使用的电，像电灯、电视等是由发电厂的发电机供电；而手机、石英钟等则是由电池来供电。这些为用电器提供电的装置我们把它们叫做电源。下面请同学们以小组为单位，调查家中使用的用电器，看看这

些用电器的电都来自哪里？通电后能做什么？把你们小组的调查结果记录在“家用电器记录”这个表格中。

学生分组完成调查活动。此活动也可以布置每个学生课前完成。

等各个小组基本完成调查活动后，教师出示“家用电器记录”的班级记录单， 引导各组汇报他们的调查结果，教师记录在班级记录表中。

等学生的提问基本完成后，教师引导学生分析：看一看这些用电器都使用了哪些不同的电源来为它们供电的？这些用电器都为我们做了哪些工作？

第三部分：研讨

教师用以下问题引导学生展开研讨：我们的生活中用到很多电器，它们都需要电给它们提供能量。设想一下，如果没有电，我们的生活会变成什么样子？

教师在学生讨论后提问：通过刚才的讨论，你有什么感受？

电不但能发光、发热，还能做很多事情，它是我们生活和生产中的重要的能源，应该节约用电。当学生感受到电的重要性和要节约用电后，教师郑重引导学生：电是重要的能源之一，我们要节约用电，更要安全用电，你知道哪些安全用电的知识吗？

教师在学生讨论的基础上，总结各种防触电要求：不靠近、触碰高压电器设备和裸露的电线等重要的安全用电知识，并结合 PPT 进行适当讲解。

第 2 课　点亮小灯泡

(一)背景和目标

电灯是人们日常生活中不可缺少的用品，它究竟是如何工作的呢？在这一课中，学生将通过使用简单的电池、导线使小灯泡发光，并且探究使小灯泡发光的不同连接方式，激发探究电的兴趣。

电流动的路径叫做电路。为了建立一个电路，需要电池、导线以及用电器， 例如灯泡。电从电池的一个极，经过用电器和导线流向电池的另一个极，才能建成一个完整的电路。

电在电路中的流动是看不见的，但是我们可以通过一些现象，如小灯泡的亮 与不亮来判断电路中是否有电流通过。小灯泡亮了就说明有电流过小灯泡的灯丝， 电是怎样流过灯丝的呢？学生对电路的探究就开始了。所以本课的教学目的不是 用多种方法点亮小灯泡，而是探索电在这个装置中是怎样流动的，也就是电流经 的路线，这就是电路，让学生初步建立电路的概念，并在后面的几课中不断去巩 固这一概念。电池或电源，是电路中电流的“推动力”。在这一单元中，学生将 使用干电池来完成各种有关电的研究。电池有两个极，一端标着“＋”(正极)， 另一端标着“－”(负极)。正极的那一端有一个小的突出的金属帽，负极的一端 是扁平的。

科学概念目标：

●只有电流流过灯丝时小灯泡才会发光。

●利用电来点亮一只小灯泡需要一个包括电池、导线在内的完整的闭合回路。

●一个完整的电路可以使用相同的材料，而用不止一种方法建立起来。

●电池两端直接用导线连接在一起，就会发生短路。

科学探究目标：

●用电源、导线和小灯泡连接简单电路。

●观察、描述和记录点亮小灯泡的实验现象。

●根据实验现象对电流的流向做出大胆的想象与推测。

科学态度目标：

●体会对周围事物进行有目的、细致地观察的乐趣。

●敢于根据现象做出大胆的想象与推测。

●激发进一步探究电的兴趣。

(二)教学准备

为每组学生准备：1 只小灯泡，1 节 1.5v 的干电池，1 根导线，《科学活动手册》。

教师准备：小灯泡的剖面图或剖开的大灯泡的实物，电池和小灯泡的图片， 双面胶。

(三)教科书说明

第一部分：聚焦



电看不见，我们怎样去研究电呢?小灯泡亮了，我们就知道有电从小灯泡的灯丝流过了，也就等于我们看到了电。小灯泡灯丝的亮，使我们对看不到的电的研究得以实现。手电筒学生们非常熟悉， 知道手电筒由电池、小灯 泡等组成。本课以“手电 筒是怎样亮起来的？”这 一问题，来聚焦本课要研 究的核心问题。重点让学生明确：当打开手电筒的开关，手电筒里电池的电就能流过小灯泡的灯丝，小灯泡才会亮起来，也就是是电筒亮了，是手电筒里小灯泡的灯丝在发光。

手电筒里电池的电是怎样流到小灯泡的灯丝的呢？学生观察起来比较复杂。所有这个过程学生很难讲清楚的。提示学生：如果给你导线和电池，你能让电流过小灯泡的灯丝，让小灯泡亮起来吗？让学生们把他们的想法用实物图的方式先画出来，再根据他们画的示意图，说一说想法。学生们的想法究竟对不对呢？在后面的活动中会发给学生电池、导线和小灯泡，他们将参照他们的示意图亲自试一试。

第二部分：探索

活动 1：小灯泡的构造



点亮小灯泡，看起来简单，实际上有很多东西值得研究。也许学生们拿到导线、电池很快就能使一个小灯泡亮起来，但是，他们并不一定了解电路的真正意义。所以教科书首先引导学生对电路中的材料及其结构进行观察和认识。其中，了解小灯泡的结构是观察的重点。教科书的插图中提供了小灯泡的解剖图，帮助学生了解小灯泡的结构。

活动 2：让小灯泡发光



当了解了小灯泡的结构后，再提供给学生一根导线、一节电池、一个小灯泡。仔细观察这些材料，将有助于学生对电路的理解。提供给学生的导线大约 10 厘米长，两端分别除去外包皮约 1. 5 厘米(这是必须的，这样才能连接到电路中去)；干电池是 1.5V 的；小灯泡最好挑选电压最低的那种， 连接在电路中比较亮，容易观察。

当学生们对材料有了初步的认识之后，鼓励学生们尝试使用这些材料来点亮小灯泡。在学生们尝试用这些材料组装简单电路时，每个学生都应动手试一试，

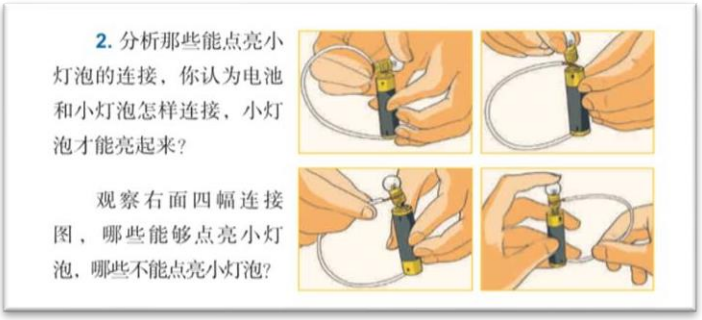
让自己连接的小灯泡亮起来。可能有些学生没有成功，要鼓励他们再试一试。

在连接成功一种方法后，让学生寻找更多的使小灯泡发光的连接方法，将各种连接方法用实物图的方式画在《科学活动手册》第 5 页“小灯泡的连接方法（小组记录）”记录单中，把不能点亮小灯泡的连接方法也画出来。当学生们利用这些材料使小灯泡亮起来后，让学生们观察每种使小灯泡亮起来的连接方法，猜猜电是怎样流动的，试着用手指比画出电流的路径，并用红笔在连接图上画出电流的路径。

第三部分：研讨



问题 1：把能使小灯泡亮起来的连接方式和不能使小灯泡亮起来的连接方式分别用实物图的方式展示在黑板上。



问题 2：几种能使小灯泡亮起来的连接装置中，电是怎样流动的呢？这些连接有什么共同之处？让学生明确：电从电池的一个极流出来，通过导线流到小灯泡的一个连接点，再经过与连接点相连的金属架流到灯丝，再从另一个金属架流到另一个连接点，通过连接这个连接点流回到电池的另一极。电在这样一个闭合的，往复的路径里流动。电流过的路径就是电路。

观察四副连接图，判断哪种连接方法能点亮小灯泡，哪种不能？检验学生对电路的理解。

教科书提供了四种连接方式的图(按从左到右、从上到下的顺序)。

图 1：导线连接小灯泡的锡粒与电池底部的锌壳，电池铜帽与小灯泡螺纹接触。小灯泡亮。

图 2：导线连接电池铜帽和底部的锌壳，小灯泡只有锡粒端接触电池铜帽。

不亮。短路!

图 3：导线连接电池铜帽和小灯泡螺纹，小灯泡的锡粒与电池锌壳接触。小灯泡亮。

图 4：导线连接小灯泡螺纹与电池旁的外壳，小灯泡的锡粒端接触电池铜帽。小灯泡不亮。断路。



问题 3：总结本课的核心问题，初步建立电路的概念。

(四)教学建议

第一部分：聚焦

教师出示一个手电筒，让手电筒亮起来再关闭，重复几次。提问学生：手电筒是大家都非常熟悉的，你知道手电筒是怎样亮起来的吗？如果学生回答：打开开关就会亮起来。教师继续追问：为什么打开开关就会亮起来？……通过不断追问，引导学生认识到有电流流过小灯泡的灯丝，小灯泡才会亮起来。

手电筒电池里的电是怎样流到灯丝的呢？如果给你一节电池和一个小灯泡（教师在黑板上出示电池和小灯泡的实物图），你用划线的方法来代替导线，你能用图来画出你的想法吗？学生分小组画出示意图后结合示意图说一说自己的想法。

第二部分：探索

活动 1：了解小灯泡的结构

对于小灯泡，学生似乎是再熟悉不过了。而当让学生描述小灯泡的结构时， 他们的头脑中就不一定那么清晰了。可以先让学生画小灯泡，再现他们对小灯泡的原有认识。通过交流自己和同伴们所画的小灯泡，学生们会意识到原来自己对小灯泡的认识是粗略的、不完整的，这也激发了他们进一步细致、认真观察小灯泡的兴趣。

(1)问：你们见过小灯泡吗？请你们把自己脑子中的“小灯泡”画出来。

(2)学生画记忆中的小灯泡。

(3)交流所画的小灯泡。

(4)发给每组一个小灯泡，让学生仔细观察小灯泡。此时，学生对小灯泡结

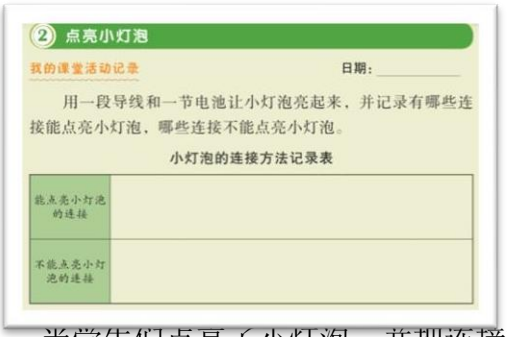
构的认识会更完整、更清晰。

(5)交流观察结果。学生们会说小灯泡的结构，也会汇报观察小灯泡的方法， 自然也会说一说自己在活动过程中的体会。教师可以穿插用课件演示小灯泡的内部结构，旨在让学生看得更明白。

活动 2：点亮小灯泡

尝试连接电路，让小灯泡亮起来。教师再给每组提供一根导线和一节电池， 让学生首先观察导线和电池，说说导线和电池的结构。并让学生阅读教材上的安全提示，防止学生在点亮小灯泡的过程中出现短路的现象。

让学生尝试点亮小灯泡，并将发光小灯泡的连接方法用实物图的方式画出来。其实点亮小灯泡对小学生来说并不是件容易的事，学生自以为比较简单，往往到 了手里会变成难事，这也正是情感态度培养的好时机。鼓励学生根据前面对小灯 泡、导线和电池的讨论和观察，再进行不断的尝试。


② 点亮小灯泡

我的课堂活动记录　　日期：

用一段导线和一节电池让小灯泡亮起来，并记录有哪些连接能点亮小灯泡，哪些连接不能点亮小灯泡。

小灯泡的连接方法记录表

能点亮小灯泡的连接	
不能点亮小灯泡的连接	

当学生们点亮小灯泡后，鼓励学生尝试其他的点亮小灯泡的方法，并把能点亮和不能点亮的方法用实物图的方式画在《科学活动手册》第 5 页“小灯泡的连接方法记录表” 中。

当学生们点亮了小灯泡，并把连接方法画在记录表中后，让学生在连接图上先用手比划，再用箭头标出在每种能使小灯泡亮起来的连接中，电是怎样流动。

第三部分：研讨

问题 1：学生们都成功地点亮了小灯泡，你能把你们组的连接方法展示到黑板上吗？

学生分组汇报他们的连接方法，先用老师准备的教具在黑板上画出实物图， 再按照实物图的方法实际来连接，确认这种方法的确能够点亮小灯泡。将学生们的不同的方法都展示出来。

问题 2：小灯泡亮了，就说明有电在灯丝里流动。这些能使小灯泡亮起来的连接方法中，电是怎样流动？讨论不同的想法，确认最合理的想法。

问题 3：通过研究，你认为小灯泡怎样才能亮起来？

引导学生通过讨论认识到：利用电池来点亮小灯泡需要一个包括电池、导线在内的完整的闭合回路；电从电池的一个极，经过小灯泡和导线流向电池的另一个极，才能建成一个完整的电路。

第四部分：拓展



请学生们判断《学生的手册》第 5 页下面的拓展活动图：观察右面连接 图，哪些能够点亮小灯泡， 哪些不能？并说明理由。

引导学生用刚刚获取的电路知识去说明。

第 3 课　简易电路

(一)背景和目标

学生已经可以自己连接使小灯泡亮起来的简单电路。在这一课中，学生们将学会使用新的装置——小灯座和电池盒，用导线连接完整的电路，并能用开关来控制电路的通与断。在使用这些装置建立电路的过程中，学生将获得更多的建立电路的经验。

科学概念目标：

●电从能够持续提供电能的电池的一端经过导线和用电器返回到电池的另一端，就组成了一个完整的电路。

●可以在电路中安装开关来控制电路的通与断。

科学探究目标：

●观察电池盒、灯座和开关的结构，了解各部分的功能。

●将电池盒、灯座和开关连接到电路中，让小灯泡亮起来。

●用简易符号表示一个电路的不同部分，能画出简易电路图。

科学精神目标：

●科技在不断的需求中去创新、发展。

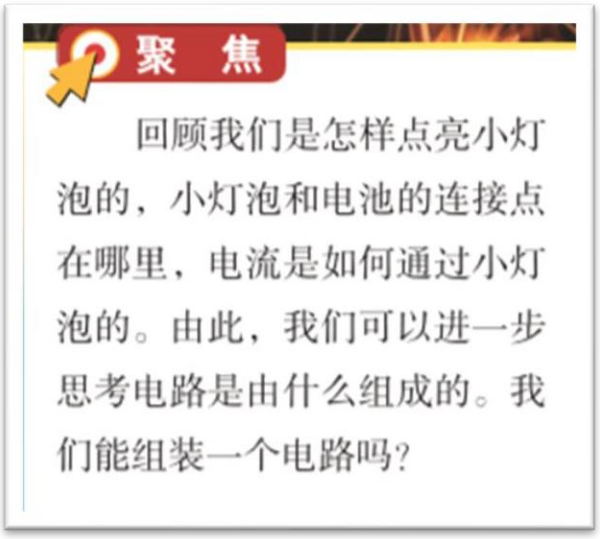
●发展分析和解决问题的自信心。

(二)教学准备

每小组小灯座 1 个、电池盒 1 个、1 号电池 1 节、导线 3 根、小灯泡 1 个、《科学活动手册》。

(三)教科书说明**第**

一部分：聚焦


聚　焦

回顾我们是怎样点亮小灯泡的，小灯泡和电池的连接点在哪里，电流是如何通过小灯泡的。由此，我们可以进一步思考电路是由什么组成的。我们能组装一个电路吗？

对于电路，学生已经获得了一定的经验，先让学生们分享一下他们在点亮小灯泡时获得的经验：小灯泡的一个连接点要直接或通过导线和电池的一个极相连接，而另一个连接点要直接或通过导线和电池的另一个极

相连接，这样电才能从电池的一个极流过灯丝回到电池的另一个极，使小灯泡亮起来。通过再一次聚焦电路的连接方式，来引出对电路的进一步探索。

第二部分：探索



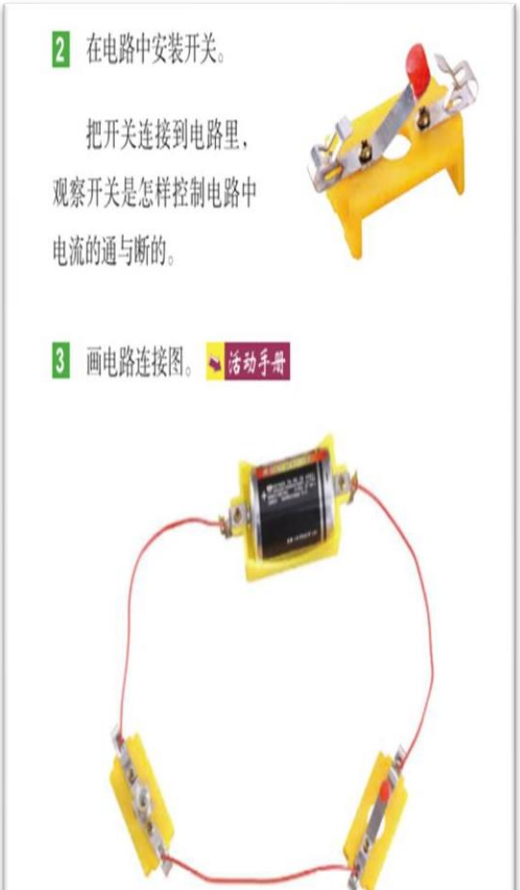
活动 1：组装一个电路

给每个小组一个小灯座、一个电池盒，引导学生仔细观察这些元件的构造。电池盒内的两端分别装有铜片，并连接外面的两个接头，应让学生注意观察接头的弹簧夹、小灯座的螺口，以及旁边的两个接线头，想想这些构造的用途。

了解了这些元件的构造后，能用这些元件使小灯泡亮起来吗？教科书引导学生用三个步骤进行安装。

1. 在电池盒的两端各连接好一根导线，把电池安装在电池盒里。

2. 用连接电池的两根导线的另一端接触小灯泡，确定能使小灯泡发光。



3. 把小灯泡安装在小灯座上，再连接上导线，我们的小灯泡亮了！

这样的安装步骤，特别是第二步，可以强化学生对前一课学到的知识的理解。

活动 2：在电路中安装开关

观察小开关的结构，想一想怎样把它连接在电路中？尝试着把它连接到电路中，使电路中的小灯泡亮起来，并尝试用开关来控制电路中电流的通与断。

活动 3：画电路连接图

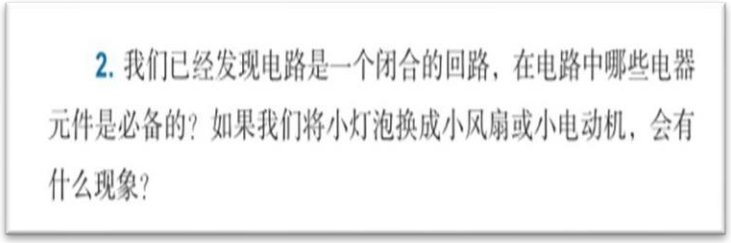
对实验结果进行记录是科学学习的重要内容。将电池盒、灯座和开关连接到电路中，小灯泡亮了以后，要让学生拿出《科学学习活动手册》，把电路用简单电路图的形式，按提示要求画在第 6 页“我的电路连接图”处。在画的过程中， 学生们会觉得画实物电路图比较费时间，这时可以引入一种简单的方法，即简单电路图。要指导学生认识一些简单的符号，并说明它们分别表示电路中的哪一部分，再告诉他们用线段连接的方法，并用小圆点标出连接点，用箭头画出电流方向。科学规定：电从电池的正极流出，回到负极。

第三部分：研讨


研 讨

1. 在电路中，电是持续流动的，你认为电流动的路径是怎样的？把你的想法用箭头在连接图中表示出来。活动手册

问题 1：探讨电路图中电的流动路径，让学生会用电路图说明自己的电路连接方法。


2. 我们已经发现电路是一个闭合的回路，在电路中哪些电器元件是必备的？如果我们将小灯泡换成小风扇或小电动机，会有什么现象？

问题 2：将用电器拓展到小电风扇、小电机， 拓展学生对电路的认识，提升学生连接电路的能力。

（四）教学建议

第一部分：聚焦

让学生们回顾在上堂课点亮小灯泡的方法，来聚焦本课的探索内容。

第二部分：探索

活动 1：组装一个电路

发给每组 1 节干电池、2 根导线和 1 个小灯泡，请各小组把小灯泡点亮。根据上一节课的经验，学生会很容易完成任务。教师可以引导学生讨论：我们这样用手按着来点亮小灯泡，是不是有点儿不太方便啊？一松手小灯泡就不亮了。引导学生想办法解决这个问题？（可提醒学生观察或回忆学校和家里的电灯是怎样安装的）

教师逐个出示小灯座、电池盒。先让学生观察电池盒和小灯座，并进行讨论， 这两个工具是干什么用的？怎样使用？请一位学生到前面演示电池盒和小灯座

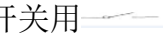
的安装方法。当学生们会使用电池和小灯座后，再让学生们按照教材上的步骤将电池和小灯座连接到电路中，使小灯泡亮起来。

活动 2：在电路中安装开关

教师引导学生发现：在刚才连接的电路中，要想关闭小灯泡，就要把导线从连接头处断开，这样很不方便。让学生回忆手电筒是怎样控制开和关的？

发给每组一个开关，让学生们观察开关的结构，尝试着把它连接在电路中， 并使用开关来控制电路的通与断。

活动 3：画电路连接图

我们已经能用导线、电池、小灯泡、小开关组成一个电路了，如果要把我们的连接方法记录下来，用以前的实物的方法比较麻烦，我们可以用简易的方法来画电路连接图。把每一个电器元件都用一个特定的符号表示，用画线来代替导线。小灯泡的符号是，电池的符号是，开关用来表示。请学生们用简易连接图的方法，把你们的电路连接方法画在《科学活动手册》第 6 页名为“我的电路连接图”处。并用箭头标出你认为的电流动的路径是怎样的。

第三部分：研讨

问题 1：教师直接提问：在电路中，电是持续流动的，因为我们可以看到小灯泡在持续发光。在你画的电路图中电是怎样流动的？请结合你在《科学活动手册》上画的简易电路连接图来说明。

问题 2：在学生完成汇报后，教师提问：我们已经发现电路是一个闭合的回路，在电路中，哪些电路元件是必要的？如果我们将小灯泡换成小风扇或小电机， 会有什么现象？学生回答后，教师可以拿出小风扇或小电机，连接到电路中让学生观察。通过

更换用电器，学生对电路的认识得到进一步发展。

第 4 课　电路出故障了

(一)背景和目标

在人们的日常生活中，面临着许多需要解决的问题。有时问题的解决可能意味着创造出一些新的事物，但重要的是要掌握一些解决问题的基本思维方式。在这一课中，强调的就是问题的解决技能。在教师的引导下，学生将经历发现问题、分析问题和解决问题的一系列实践活动，发展学生解决问题的能力。

科学概念目标：

●利用电来点亮小灯泡需要一个闭合的电路。

●电路出故障了，电流就会中断。

科学探究目标：

●制作一个电路检测器。

●应用电路检测器检测并排除电路中的故障。

科学态度目标：

●培养尊重他人意见、敢于提出不同见解、乐于合作与交流的精神。

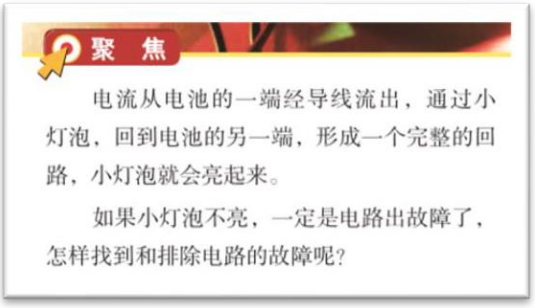
(二)教学准备

每组 2 个到 3 个小灯泡、导线若干、电池、电池盒、小灯座、坏的小灯泡、没有剥皮的导线、废电池、形成断路的电池盒、1 套做电路检测器的材料。

教师准备：一张题为：“电路故障检测记录”的班级记录单。

(三)教科书说明

第一部分：聚焦

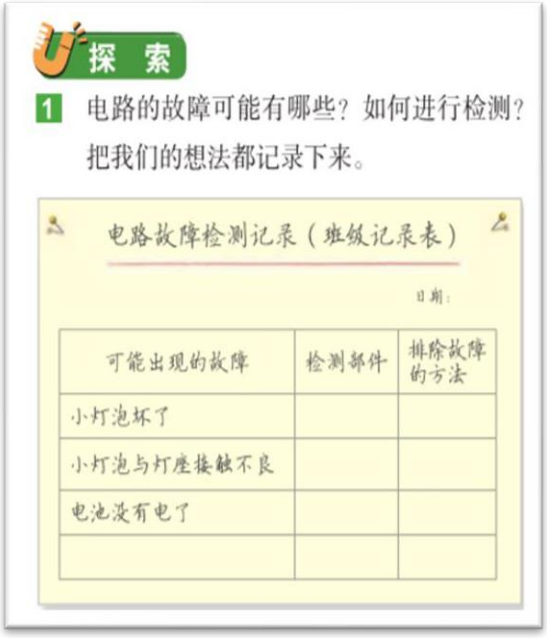

聚　焦

电流从电池的一端经导线流出，通过小灯泡，回到电池的另一端，形成一个完整的回路，小灯泡就会亮起来。

如果小灯泡不亮，一定是电路出故障了，怎样找到和排除电路的故障呢?

学生们在连接电路的时候，经常会遇到有时亮，有时又不亮的情况。在学生已经初步建立了电路的概念后，让他们来讨论如果遇到小灯泡不亮的情况，电路的什么地方出故障了？用什么方法去排除这个故障？

第二部分：探索


探 索

1 电路的故障可能有哪些？如何进行检测？把我们的想法都记录下来。

电路故障检测记录（班级记录表）

日期：

可能出现的故障	检测部件	排除故障的方法
小灯泡坏了		
小灯泡与灯座接触不良		
电池没有电了		

活动 1：记录电路哪里出故障的想法

聚焦是发现问题，探索就是引导学生解决问题。

解决问题的第一步就是整理可能造成小灯泡不亮的各种原因，把可能出现的故障都列举出来。然后逐个分析每个故障可能是那个部件出问题了，出了什么问题；如果某个部件出问题了，有什么办法去排除。


2 做一个电路检测器。

把简易电路中的开关拆除后，就形成了一个电路检测器。

提示

每次检测前，先将两个检测头互相接触一下，看看小灯泡能否亮起来。不能用电路检测器检测家用电器的电路。

活动 2：做一个电路检测器

学生列举了电路可能出现的各种故障。这些故障大致可以分为两类：首先是连接的问题，还有就是类就是某个部件出故障了，比如小灯泡的灯丝断了。所以，他们可能首先想到的办法是检查电路：看看电池盒两端弹簧夹上的导线有没有夹紧？电池是否放好了？小灯泡拧紧了吗？如果连接没有问题，而小灯泡仍然不亮，就会进一步考虑是某个元件除了问题。

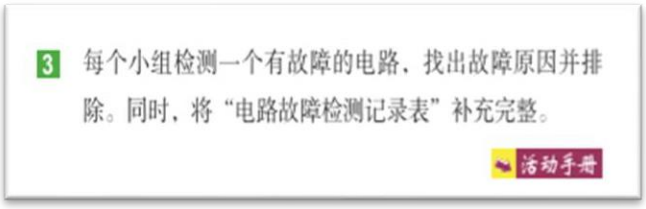
这一课学生们将学习用一种新的方法来检测电路——做一个“电路检测器”，体验科学的检测手段将使我们更为迅速地解决问题。教科书中对做电路检测器的方法做了具体的说明：把在上节课连接过的简单电路中的开关拆除，就形成了一个电路检测器。需要注意的是：做好电路检测器后，一定要试试灵不灵：把两个检测头（也就是原来连接开关两边的导线头）接触一下，看看小灯泡是否亮起来。

还要嘱咐学生不能用我们的检测器检测家里的用电器的电路。

正确使用检测器应该：把故障电路的某一部分电路或某一个元件连到电路检测器的两个导线头之间，如果小灯泡亮了，就说明这部分电路或这个元件是畅通的、没有故障的，否则就证明这部分电路或这个元件不畅通、有故障。教科书中的插图给出了检测电路和检测电路中各部分(小灯泡、导线和电池)的方法。在用电路检测器检测电路中的故障时，应当注意以下几个问题：

1. 在检测电路时，应先把故障电路中的电池从电池盒中取出。

2. 检测故障电路中的电池是否有电，应采用取出电路检测器的电池盒中的电池，将故障电路中的电池放在电路检测器的电池盒里，看看小灯泡会不会亮。



活动 3：实际去检测一个有故障的电路，检验学生们使用电路检测器检测电路故障的能力。

第三部分：研讨



电路故障你找到了吗？怎样解决的？在学生的交流和汇报中，提升学生们分析问题和解决问题的能力。

(四)教学建议

第一部分：聚焦

教师可以出示一个能使小灯泡发光的简易电路，让学生画出简单的电路图， 并说一说电流是怎样流动的。强调小灯泡发光是因为在这个电路中形成了一个完整的回路。

然后教师可提供给每组学生一个出了故障的电路(教师可以准备多个好的和坏了的小灯泡，有电的和没电的电池等材料)，让学生组装，当发现小灯泡不亮时，提出问题：小灯泡为什么不亮了？一定是电路出故障了，怎样找到和排除电路的故障呢？板书课题。

第二部分：探索

活动 1：什么地方出故障了？

教师在黑板上出示题为：“电路故障检测记录”的班级记录单。然后提问：电路可能出现什么故障了？这个故障可能是电路中的哪个部件出来问题？怎么排除这个故障？各小组开始讨论。

分组讨论后，各组汇报他们的讨论结果，教师将学生们的讨论结果记录在班级记录单上。

活动 2：做个电路检测器。

学生们列举出来电路可能出现的故障后，首先组织学生讨论，用什么办法来检测有故障的电路？一般有下面几种方法。

①检查法：检查电路中的连接是否完好。

②替换法：用另外的灯泡、电池、导线等来替换电路中的材料，看看小灯泡是否能亮。

教师 首先肯定这些方法，然后发给学生实验材料，指导学生按教科书中的提示做一个电路检测器，并检验电路检测器是否可以正常使用，并按照教科书上的方法，练习用检测器来检测不同的电器元件。

活动 3：用电路检测器检测故障电路



刚上课的时候发给每组的有故障的电路，你能用电路检测器查找故障产生的原因吗？请每组先预测电路可能出现的故障，再检测，并试着排除故障。请同学们一边检查， 一边把检查的结果记录在《科学学生活动手册》第 6 页下面的题为：“电路故障检测记录表”中。

第三部分：研讨

各个小组轮流到前面汇报检验过程：检验处那一部分出故障了？怎么知道的？ 用什么办法排除的？

最后，教师一定要强调：电路检测器只能在实验室里检测简单电路，不能用来检测 220V 的电路。

第 5 课 里面是怎么连接的

(一)背景和目标

很多的用电器其实就是一个“黑匣子”，我们只能看到它们外面的样子，而难以看到它的内部结构。但不管多么复杂的用电器，都是由一些简单电路通过不同的连接方式组合而成的。在本课，学生将用电路检测器探究接线盒内部的电路是怎样连接的，并探究不同电路连接方法的区别，观察、描述、发现不同电路的特点。

科学概念目标：

●如果电能从一点流到另一点，这两点之间一定构成一个电的通路，否则这两点就是断开的。

●可以用不同连接方法组成电路。

科学探究目标：

●用电路检测器检验接线盒内电路的连接情况。

●运用思维、推理解决问题。

科学态度目标：

●培养勇于挑战、缜密推断的态度。

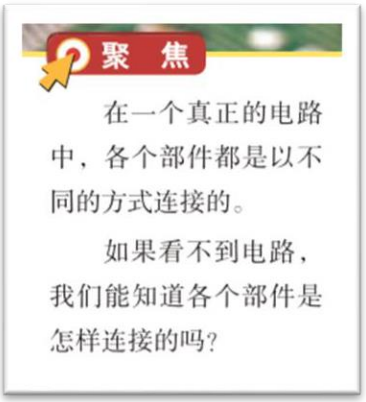
●乐于交流自己的观点。

(二)教学准备

为小组准备：1 个电路检测器、两个 4 个接线柱的盒子(其中一个只有一组通路，另一个有三组通路)、实验记录单;1 节电池(配电池盒)、1 个小灯泡(带灯座)、导线几根。

(三)教科书说明

第一部分：聚焦



在前面几课一直帮助学生建立电路的概念，而闭合的通路概念的核心。本课将检验学生们对链路概念的理解，并是学生们对电路的概念得到深化。

第二部分：探索


探 索

检测一个打不开的接线盒，并推测它的内部是怎样连接的。 活动手册

1 用电路检测器检测接线柱之间是通路还是断路，记录检测结果。

2 推测接线盒内部是怎样连接的，说说推测的依据是什么。

提示

检测电路前，先将电路检测器的两个检测头接触一下，以检测它能否正常工作；为保证检测的准确性，需检测两次。

这次学生们要解决的问题：是一个只能看到外面四个接线柱的接线盒，想办法在不打开盒子的情况下，知道四个接线柱直接是怎样连接的？学生们将再次用到电路检测器，如果检测器的两个检测头同时接触两个不同的接线柱时，小灯泡亮了就说明这两个接线柱之间是联通的，不亮就说明它们之间不连通。

学生们首先要回忆电路检测器的使用方法和要领，然后就要考察他们的逻辑思维能力：按照怎样的顺序去检测才能做到把四个接线柱之间所有可能的连接都检测到。这里要用到思维的缜密性、有序性。这个思维的过程一定要让学生自己去完成。

活动 1：正确地使用电路检测器，按照思维顺序进行检验并记录检验结果。

活动 2：根据检测结果，推测出接线盒内部是怎样连接的。

第三部分：研讨

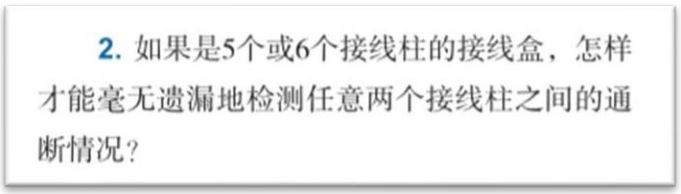

研 讨

1. 下表是一个接线盒的检测记录，你能用示意图说明接线盒内部是怎样连接的吗？

活动手册

	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
通 路				✓	✓	✓
断 路	✓	✓	✓			

问题 1：根据检测结果，分析接下来内部的连接方法，可能不止一种连接方法，教师要引导学生把可能的情况都考虑到。


2. 如果是5个或6个接线柱的接线盒，怎样才能毫无遗漏地检测任意两个接线柱之间的通断情况？

问题 2：拓展学生们的思维，在更加复杂的情况中锻炼学生的思维能力。

(四)教学建议

第一部分：聚焦

教师可以指着教室内的点灯和控制它的开关提问：我们一按开关，点灯就亮了，你能猜测这个电路是怎么连接的吗？还有别的连接方法吗？

然后教师指出：由于它的电路我们是看不到的，所以可能有不同的连接可能， 向这样，一个看不到的电路是怎么连接的，我们这节课将通过一个打不开的盒子来研究。

第二部分：探索

发给每组 1 个接线盒，观察接线盒外面的 4 个接线柱及对应的数字标号。教师说明：这四个接线柱在接线盒内部有的是连接的，有的不一定连接。不打开盒子，直接用电路检测器来检验，能知道哪两个接线柱之间是通路吗？请各个小组讨论一下：按照怎样的顺序去检测才能做到把四个接线柱之间所有可能的连接都检测到？

各组汇报他们的检测顺序，教师记录，并梳理出最简便的一种检测顺序。然后提示学生检测要点：一是要确认电路检测器能正常工作，而是要多次检测。


⑤ 里面是怎样连接的

我的课堂活动记录　　日期：_____

1. 检测接线盒 4 个接线柱之间是通路或断路。

接线柱通断检测记录表

	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
通 路						
断 路						

2. 推测接线盒内部可能存在的连接方式，并在下图中表示出来。

活动 1：学生按照讨论的检测顺序，开始检验，并把检验结果记录在《科学学生活动手册》第 7 页题为“接线柱通断检测记录表”中。

活动 2：根据检测记录，在《科学学生活动手册》第 7 页的图中表示出接线盒内部的

连接情况。


拓展活动

表中是一个接线盒的检测记录，用示意图说明里面可能存在的所有连接方式。

	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
通路				√	√	√
断路	√	√	√			

活动 3：对《科学学生活动手册》第 7 页下面的拓展活动，要求学生在不进行实际检测的情况下，根据记录判断盒子内部的连接情况。

第三部分：研讨

问题 1：各个小组逐个拿着他们的记录单到前面汇报他们的检测结果，并汇报根据检测结果对接线盒内部连接情况做出的推测，其他同学进行质疑。

问题 2：对《科学学生活动手册》第 7 页下面的拓展活动，交流学生们的想法，并阐述他们判断的理由。

问题 3：教师出示一个有 5 个，或更多接线头的接线盒，全班讨论检测方法。

第 6 课　导体与绝缘体

(一)背景和目标

通过前面几课的学习，学生已经获得了一些关于电、以及电是如何工作的知识。在这一课中，他们会发现将身边的物体连接到电路中时，情况是不一样的。导体是一种允许电流通过它们的物质，绝缘体是电流不容易通过的物质。导体和绝缘体在电路中是同样重要的组成部分。在这一课中，学生解决问题的能力将得到进一步的提高。

科学概念目标：

●有的物质易导电，这样的物质叫做导体;有的物质不易导电，这样的物质叫做绝缘体。

●导电性是材料的基本属性之一。

科学探究目标：

●根据任务要求制订一个小组的研究计划，并完成设想的计划。

●实施有关检测的必要步骤，并整理实验记录。

科学精神目标：

●学会与人合作。

●培养尊重事实的实证精神。

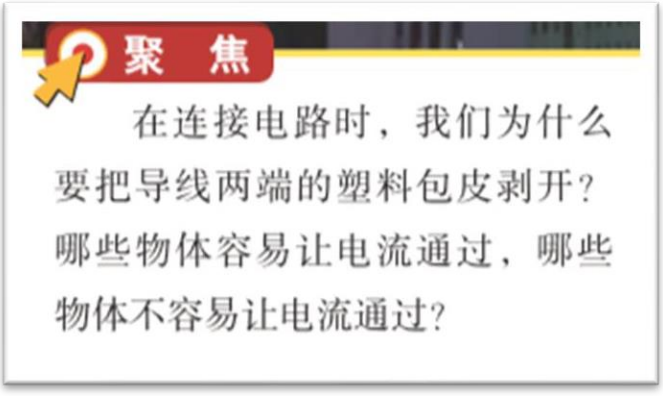
●认识到井然有序的实验操作习惯和形成安全用电的意识是很重要的。

(二)教学准备

为每组学生准备：木片、塑料片、陶瓷、纸板、橡皮、布、丝绸、皮毛、钢管、玻璃、铅笔、铜丝、铅丝、铝丝(易拉罐)、铁丝、卷笔刀、硬币、导线、插座、20 种待检测的物体，1 个电路检测器，1 份科学检测记录表。

(三)教科书说明

第一部分：聚焦



导体与绝缘体是组成电路的重要材料。导线外面包着塑料，导线里面是铜丝，铜丝能让电流通过，而塑料不能让电流通过。在前面的

电路连接中学生们已经多次使用导线连接电路，在学生们的生活中他们也经常接触到导线，导线外面为什么要包裹一层塑料皮？而在连接电路时，为什么要把导线两端的塑料皮剥开？借助此问题来引导学生关注到有些物体容易让电流通过， 而有的物体是不容易让电流通过的。并用问题：“哪些物体容易让电流通过，哪些物体不容易让电流通过”？来聚焦本课要研究的内容，了解学生对导体和绝缘体已经有哪些认识。

第二部分：探索


探 索

我们可以借助电路检测器来检测物体的导电性。

选取身边的20种物体，用电路检测器分别检测它们的导电性，并记录下来。活动手册

1 先检查电路检测器能否正常工作。

2 预测被检测物体能否使小灯泡亮起来。

3 用电路检测器的两个检测头接触物体的两端，检测物体的导电性，做好记录，并与预测进行比较。

4 将能使小灯泡亮起来的物体放在一边，不能使小灯泡亮起来的放在另一边。仔细观察这些物体，你能发现它们有什么异同吗？

借助电路检测器来检测身边的物体是否导电，来探索我们身边常见物体的导电性，从而对物体的导电性有进一步的认识。其活动过程如下：

步骤 1：组装一个电路检测器，并通过将两个检测头接触在一起看看小灯泡是否亮起来，来检查检测器能否正常工作。

步骤 2：对要检查的 20 种物体连接到电路中能否使小灯泡亮起来进行预测并记录预测。

步骤 3：将 20 种物体分别连接到电路检测器中，实际检测是否能使小灯泡亮起来，记录它们的实际导电情况，并与预测进行对比。检验的步骤应该是：先检测验电器是否正常工作，再把电路检测器的两个检测头接触物体的两端（两个检测头不能碰到）看看能不能让小灯泡亮起来，同一个物体要检测三遍，然后记录检测结果。

步骤 4：观察能使小灯泡亮的物体和不能使小灯泡亮的物体各有什么相同和不同？

第三部分：研讨


研 讨

1. 整理检测记录。在检测的物体中，哪些能使小灯泡亮起来，哪些不能使小灯泡亮起来？我们对物体导电性的预测与实际的检测结果相同吗？我们检测的结果都一样吗？

2. 我们通常将那些容易导电的物体称为导体，将不容易导电的物体称为绝缘体。在检测的物体中，哪些是导体，哪些是绝缘体？

问题 1：通过对检验结果的整理和汇报，确定了我们身边的物体有的容易导电，有的不容易导电这一认识。

问题 2：揭示导体和绝缘体的定义。认识常见的导体和绝缘体。

问题 3：通过导体和绝缘体在不同的用电器中的使用，明确在需要导电的地方用导体，而不需要导电的地方用绝缘体，我们用电才能安全。

用安全提示来知道学生们要安全用电。


3. 下图中这些物品的哪些部分是用导体材料制成的，哪些部分是用绝缘材料制成的？为什么这样选用材料？

(四)教学建议

第一部分：聚焦

教师出示一个简单电路，指着电路中的导线提问学生：在连接电路时，我们为什么要把导线两端的塑料包皮剥开？当学生们说出各自的观点后，教师分别用导线的金属头和塑料皮作为接触点连接到电路中，来验证学生的观点。确定物质中的确是有的物质容易让电流通过，而有的物体不容易让电流通过。并让学生们列举出一些他们认为容易让电流通过的物体和不容易让电流通过的物体，来了解学生对导体和绝缘体的原有认识。

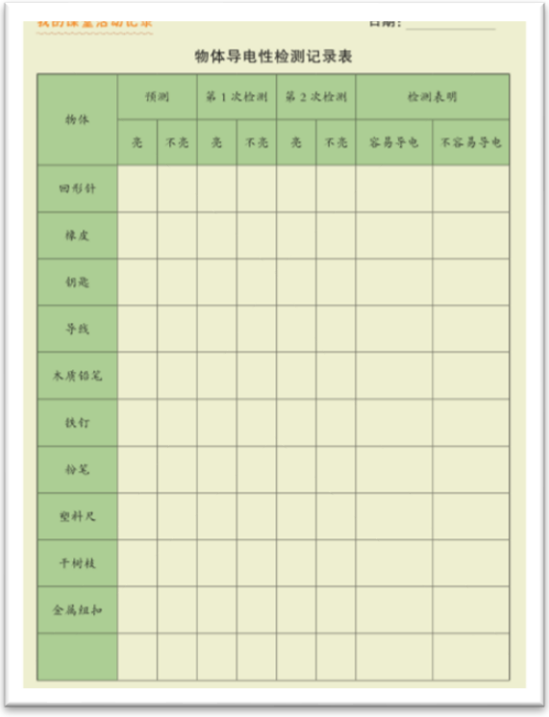
第二部分：探索

同学们列举的物体到底能不能让电流通过呢？我们可以用我们的电路检测器来检测物体的导电性。

怎样用电路检测器来检测一个物体的导电性呢？请小组学生讨论一下，制定出一个用电路检测器检测物体导电性的研究计划。

各小组汇报自己的研究计划，并进行相互的补充和完善。形成一个规范而又

完善的检测计划。



物体导电性检测记录表

物体	预测		第1次检测		第2次检测		检测表明	
	亮	不亮	亮	不亮	亮	不亮	容易导电	不容易导电
回形针								
橡皮								
钥匙								
导线								
木质铅笔								
铁钉								
铅笔								
塑料尺								
干树枝								
金属纽扣								

学生以小组为单位选取身边的 20 种物体，用来检验的 20 种物体可以教师准备一部分，再加上学生选取的身边物体，这样使检测的物体更有结构性。

在检查了电路检测器能正常工作后，逐一检测每件物体，先预测它的导电性，并将预测结果记录在《科学学生活动手册》第 8 页题为“物体导电性检测记录表”的预测栏中。再用电路检测器检测它的导电 性，每一种物体要检测 2 遍，并将检测结果记录在同一个记录单的相应表格中，并 与预测进行对比，最后通过分类来观察能导电的物体和不能导电的物体有什么异同。这是教材提供的研究方案。

学生在讨论研究方案的时候，也可能会想出以下的研究方案：先对要检验的所有物体的导电性进行预测，并记录预测结果，再进行检验，也可以。

按照规定的研究计划进行规范操作，是这个活动的重点，还要让每个学生都有动手操作的机会和合作的意识。

第三部分：研讨

问题 1：整理检测结果。

让学生分组汇报检验结果，对于同一种物体的检测，不同小组的检测结果是否相同？如果检测结果不同，可以进行重复检测。对物体导电性的预测和实际检测的结果相同吗？如果预测和实际检测结果不同，让学生说一说预测时是怎么想的，通过实际检测后，你有什么新的认识。

问题 2：揭示导体和绝缘体的概念。

通过检测，学生知道了有的物体容易导电，有的物体不容易导电，这时教师将导体和绝缘体的概念告诉学生。那么，在检测的问题中，哪些第导体？哪些是绝缘体？让学生按照导体和绝缘体来给刚刚检测的物体分类，让学生将导体和绝

缘体的科学的概念进行初步的应用。并让学生们去观察导体和绝缘体，看看他们有什么发现，有认识到导体通常是金属的，绝缘体通常是非金属的。

问题 3：导体和绝缘体的应用。

把一些生活中常用的简单的电器，如电池盒、灯座、开关、插头、插座、螺丝刀等，发给各个小组，每组发一样。让学生们观察这些物品的哪些部分使用导体材料制成的，哪些部分是用绝缘体材料制成的？为什么这样选用材料？通过各个小组的汇报交流，让学生们认识到我们通常利用绝缘体阻止电流到人们不需要的地方，而用导体使电流流过。

第四部分：拓展

通过教师讲解，拓展学生对导体和绝缘体的认识，知道导体混合绝缘体并不是绝对的，在不同的环境下，绝缘体也可能变成导体，提醒学生要好好保护电器设备上的绝缘体部分，注意安全用电。

第 7 课　电路中的开关

(一)背景和目标

开关是所有电路的重要组成部分，学生每天都在使用各种各样的开关控制着电路。在这一课中，学生将首先观察小开关都是用什么材料制作的，它们都起到什么作用，再利用身边的材料制作一个开关，并用它来控制电路。在制作小开关的过程中，学生们将对导体和绝缘体有进一步的认识。

科学概念目标：

●开关可以用来连接或断开电路，控制电路中电器元件的工作状态。

●开关有的地方需要用导体来做，而有的地方必须用绝缘体来做。

科学探究目标：

●利用身边的材料设计并制作一个简单的开关，并用它来控制电路。

科学精神目标：

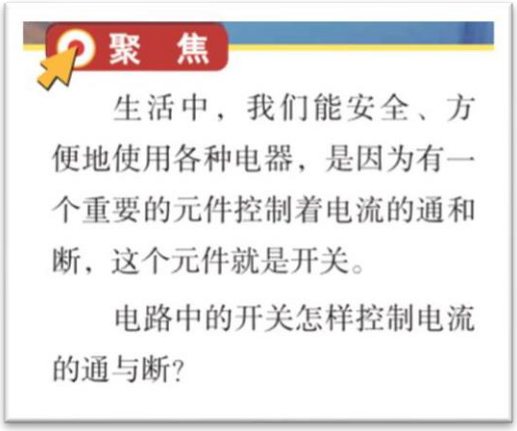
●培养动手实践能力和创新意识。

(二)教学准备

为每个小组准备：软木块(橡皮)1 块、图钉两个、曲别针若干个，小灯泡 1 个，小灯座 3 个、电池盒 1 个、电池 1 节，导线若干，红灯、绿灯和黄灯各 1 个。

(三)教材解析

第一部分：聚焦



开关是学生们每天经常使用的，它是怎样来控制电路的通和断的呢？学生通过对这一问题的思考，来聚焦本课研究的内容。

第二部分：探索

活动 1：观察小开关


探 索

1 观察小开关。这个开关的制作使用了哪些材料，这些材料有什么作用？把这个小开关连接到电路里，观察开关是怎样控制电流的通与断的。

引导学生观察他们在建立简易电路时用过的小开关，它是由哪些材料制成的？为什么选择这些材料？并再次把小开关连接到电路中，用它来控制电路的通与断。


2 观察生活中常见的开关。想一想，这些开关是怎样控制电路中电流的通与断的。

电磁炉　电风扇　电灯

活动 2：观察生活中我们经常用到的开关，了解它们是怎样控制电路中电流的通与断的。

活动 3：做个回形针开关

观察了多个开关，也明白了它们是怎样控制电路中电流的通与断的，为自己制造的电路设计一个开关来自由控制小灯泡的亮和灭，是学生们感兴趣的。

教科书上的文字和插图介绍了制作小开关的过程。并把制作完的小开关连接到一个简单电路中，检验他们制作的小开关能否控制小灯泡的亮与灭。


3 做个回形针开关。

像图中那样，用小木板、回形针和图钉做一个简易小开关。

- 把回形针伸开放在木板上，用笔在伸开的回形针两端各描一个点作为标记。
- 先把一枚图钉固定在木板的一个描点上，再用图钉把回形针大的一端固定在木板的另外一个描点上。
- 把回形针开关连接到电路中，看看它能不能控制小灯泡的亮与不亮。

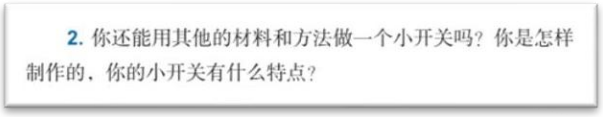
电路断开　电路接通

第三部分：研讨


研 讨

1. 回形针开关是怎样控制电流的通与断的？

问题 1：通过展示和汇报自己制作的小开关是怎样控制电路中电流的通与断的，感受到学生成功的喜悦。


2. 你还能用其他的材料和方法做一个小开关吗？你是怎样制作的，你的小开关有什么特点？

问题 2：拓展学生们的思维，发展学生们的创新精神。

第四部分：拓展



红绿灯装置不过是用一个开关来交叉控制两个电灯而已。教科书首先让学生尝试组装一组红绿灯装置，要求能用一个开关来控制红绿灯的亮与灭。在装好红绿灯后，要启发学生思考如果要在红灯变绿灯、绿灯变红灯的中间亮起一盏黄灯的话，应该怎么办？这实际上是要在一个开关控制两个电路的基础上，再增加一个电路，用一个开关控制三个电路。

（四）教学建议

第一部分：聚焦

可以先让学生回忆前面的课中，简易电路的连接方法。然后用问题：连接在电路中的小开关是怎样控制电流的通与断的？这一问题来聚焦本课的学习内容。

第二部分：探索

活动 1：观察小开关

发给每组小开关、导线、电池、电池盒、小灯泡和小灯座。让学生们先观察小开关，看看这个小开关的制作使用了哪些材料，这些材料有什么作用？把想法在小组同学中进行交流。

再用这些材料连接一个简易电路，并使用小开关来控制电路中电流的通与断， 观察小开关是怎样工作的。

活动 2：观察生活中经常使用的电器的开关

让学生们观察教室里电器的开关，如点灯、电扇的开关等，并实际操作一下， 然后想一想这些开关是怎样控制电器中电流的通与断的。有条件的可以让学生拆解几个不同的开关来观察。

活动 3：做个回形针开关

发给每组学生一块小木板、3 个回形针，2 个图钉。让学生每个小组按照教

科书上的步骤制作一个小开关，并把制作的回形针开关连接到电路中，看看它能不能控制小灯泡的亮与不亮。

第三部分：研讨

问题 1：通过提问学生：回形针开关是怎样控制电流的通与断的呢？

学生分组，边讲解边演示他们的回形针开关控制电路通与断的方法。通过移动接触和按压回形针可以实现对电路的控制，这是常用的方法，看看学生们还有没有其他的方法。

问题 2：设计更多的开关

上面的制作过程给学生制作小开关积累了动手实践经验，在选择材料和如何 实现控制电路的通与断方面也有了很多启发。接下来鼓励学生发挥想象力，用其 他的材料和方法，怎样制作一个有特色的开关？和老师和学生们交流自己的想法。

第四部分：拓展

利用每组准备好的材料，小组合作制作一个能交叉控制红绿灯的电路。推测一下，什么时候红灯亮，什么时候绿灯亮。实验成功之后，再要求学生在控制红绿灯装置的电路中，增加一个连接有黄灯的电路，使红灯变绿灯、绿灯变红灯的中间亮起一盏黄灯。

第 8 课 模拟安装照明电路

(一)背景和目标

通过本单元的学习，学生们已经知道了怎样连接一个电路和怎样用开关来控制电路的通与断。学生们在本课中，将小组合作，为一个房间设计照明电路，并把它安装在一个小房子里。

科学概念目标：

●选择不同的材料，可以连接出不同的电路。

科学探究目标：

●根据已经掌握的电路知识，按要求设计电路。

●根据设计，安装电路到房间中。

科学精神目标：

●科学知识来源于生活，并服务于生活。

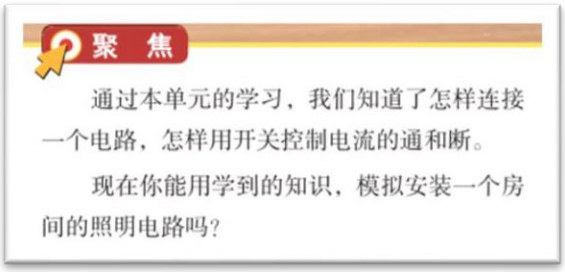
(二)教学准备

为每个小组准备：1 个用来模拟房间的纸箱，导线、小灯泡、小灯座、电池、电池、小开关各若干，画设计图的打印纸，彩笔。

教师准备：教学 PPT

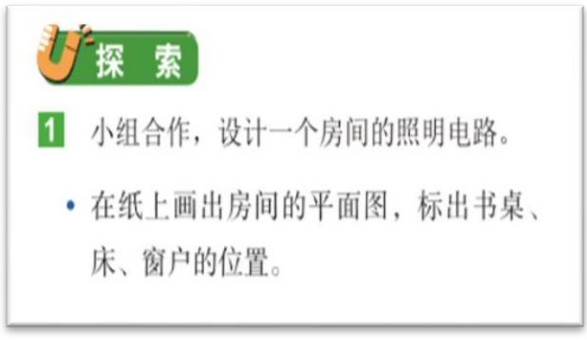
(三)教材解析

第一部分：聚焦



通过一个单元的学习，学生对电路已经有了比较多的了解，本课将让学实际为一个房间设计电路，实现科学知识和实际应用的结合。

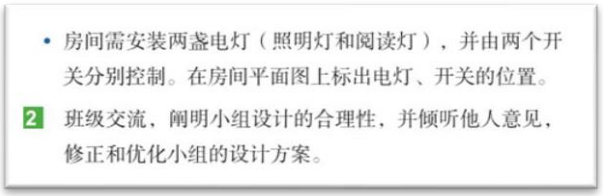
第二部分：探索



活动 1：小组合作，设计一个房间的照明电路

明确任务并运用科学知识和实际情况，来设计解决方案，一个科技小制作的活动就

开始了。



活动 2：交流设计方案

将设计方案与别人交流，并倾听他人的意见和建议，然后对方案进行修改和完善，是工程师工作的重要内容。让学生明白：任何一个产品的成功，都是不断修改和完善的结果。

活动 3：模拟安装照明电路

通过交流，各个小组首先改进和完善自己的设计图。



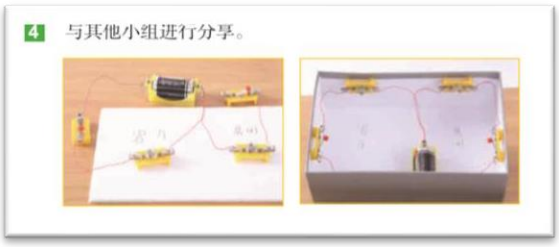
然后，按照改后的电路图在纸箱上开始安装电路。教师要提示学生们：

1 注意安全，如果不是合作的需要，最好不要两个以上的同学同事操作；

2 先确定一个“施工”的流程，先干什么，再干什么，最后干什么？

3 给每个同学做好分工，让每个学生都发挥作用；

最后，检测电路，排除故障，适当完善。



活动 4：每个小组逐个展示他们安装后的房间内电路，分享各自的想法，并演示用开关如何控制房间内灯光的开和关，其他同学给予适当的评估。

(四)教学建议

第一部分：聚焦

教师出示一个用纸箱，然后提问：通过本单元的学习，我们知道了怎样连接一个电路，并控制电路的通与断。现在假设老师手里拿着的纸箱就是一个房间，

你能应用你学到的电路的知识，给它安装一个照明电路吗？

第二部分：探索

活动 1：小组合作，设计一个房间的照明电路

教师告诉学生们：想要出色地完成一项工作，必须明确这项工作的要求。PPT 出示模拟安装照明电路要求，让学生阅读，然后让全班共同学生分析这项工作都有哪些要求？

学生明确要求后开始分小组画设计图。教师提示可以用不同颜色的笔，画不同的电路。

活动 2：交流设计方案

各个小组逐个到前面讲解他们的设计方案，提示其他学生要从：是否满足了这项工作的要求和还有哪些需要改进的地方两个方面对别的组的设计提出意见和建议。交流要是相互的，不是别人提意见了就一定要改，应该是互相争论、反驳、再争论……在这个过程中不断得到完善。

活动 3：模拟安装照明电路

通过交流，各个小组首先改进和完善自己的设计图。

然后，按照改后的电路图在纸箱上开始安装电路。教师要提示学生们：

1.注意安全，如果不是合作的需要，最好不要两个以上的同学同事操作；

2.先确定一个“施工”的流程，先干什么，再干什么，最后干什么？

3.给每个同学做好分工，让每个学生对发挥作用；

最后，检测电路，排除故障，适当完善。

活动 4：每个小组逐个展示他们安装后的房间内电路，分享各自的想法，并演示用开关如何控制房间内灯光的开和关，其他同学给予适当的评估。

五、参考资料

爱迪生

爱迪生(1847~1931)，美国发明家。他未受过正规教育，是一位自学成才的科学家，毕生从事电学实验研究和发明工作。一生中有 2000 多项发明，被称为发明大王。留声机、电话、电灯都是他发明的。

雷电实验

1752 年 7 月的一天，天空乌云密布，一场雷雨即将来临。这时，美国科学家 B.富兰克林正带着他的儿子放风筝。风筝是用丝绸做的，顶端竖着一根细铁丝，这根细铁丝与细麻绳相连，绳的末端系了一把铜钥匙。当电闪雷鸣时，富兰克林感到手中一阵麻木，他立刻掏出丝绸手 i 泊裹住麻绳，另一只手靠近系在麻绳上的钥匙，这时蓝白色的火花又向他手上击来。“天电”被引下来了!实验的成功，使他萌发了用金属吸引雷电的念头，并因此发明了避雷针。

雷电

暴风雨时，空中的闪电是一种放电现象。闪电一般发生在云和陆地或两块云层之间这些闪电的温度可高达 3 万摄氏度，闪电会击毙人畜，酿成火灾。

避雷针

避雷针是截留闪电并将电流导入地下，以保护建筑物不被闪电击毁的金属棒。由于闪电往往击打相邻地区的最高物体，所以金属棒应放置在建筑物的最高点， 并用低电阻电缆与地连接。避雷针提供的锥形保护区，其地面半径相当于避雷针 距地面的高度。

电池的发明

1791 年的一天，意大利科学家伽伐尼发现，只要用铜丝和铁丝将青蛙的脚与暴露的神经连起来，就能使死青蛙的腿抽动起来。科学家伏打继续这项研究后发现，当两种不同的金属用各种盐或酸溶液分隔时，就会产生电。他在实验中， 把铜片和锌片分别放在盐水里，并把两个金属片用导线连接起来，在仪器上就显示出有电流通过，这就是最早的电池。后来，电压的单位被命名为伏特，用 V 表示。

灯泡为什么会发光

灯泡会发光是由于在灯泡内有一根由金属钨做成的细丝，称作“钨丝”。当

我们打开电源时，电流会通过灯丝，使灯丝产生热而不断提高温度，由红色转成白色。灯丝被烧红时所发出的强烈光线就是我们看到的“灯光”。

导体

容易导电的物质叫做导体。各种金属材料都是导电的好材料，所有传输电的导线都是用金属做的。金属中以银的导电性能最好，但是它比较贵重，用它来做导线成本太高，所以导线用铜来做。铜的导电性能也很好，而且矿藏量也比较大。金属所以能导电，是因为金属里有一些电子脱离了原子核的势力范围，它们可以在金属里自由移动，叫自由电子。电就是靠自由电子的移动来传导的。导体并不只有固体，液体也能导电，在水中加点盐，导电性能就会好得多。干电池中糊状的液体，蓄电池中的溶液都是很好的导体。液体导电靠的是液体中带电的离子。同样道理，平时不导电的空气，如果比较潮湿，空气中就会产生大量离子，这时它也能导电了。

绝缘体

绝缘体也叫“非导体”，是不导电的物质。像玻璃、塑料、橡胶、木头、棉花、陶瓷等都是不容易导电的，因为它们里面的电子被原子核紧紧拉住不放，只能围绕原子核转动，不能在原子空隙间自由移动，它们里面又没有其他可以自由行动的带电粒子，所以不容易导电。为了安全用电，又避免电白白地漏掉，人们在导电的铜线外面包了一层不导电的塑料。

但是，绝缘体并不是绝对不导电。在某些条件下，绝缘体也可能变成导体。非常纯净的水，如蒸馏水，它是不能导电的，如果在水中放进了杂质，成了普通的水，就变成电的良导体了。干布是不导电的，但湿布就能够导电。如果不懂这个道理，用湿抹布去擦电灯开关、灯头、插座，就容易触电。

短路

指将电路中电势差比较大的两点用一根很短的导线连起来。因为短导线的电阻小到接近零，根据欧姆定律，这两点间的电流将一下子变得很大，结果会把电路中的用电器、电表、电线等烧坏。电路短路的危险性很大，一定要注意防止。

但是在日常生活中，短路的作用又是十分有益的。例如：在高楼房顶上都有避雷针，它是金属做成的，有金属导线将它与地相连。当空气中的雷电击中它时， 它立即将电传到地下，保护房屋不被雷电击毁。因此，避雷针与地的通路一定要

畅通无阻，最好是短路。偶然

发明的手电筒

康拉德·休伯特在 100 年前从俄国移民到美国，并发明了手电筒。一天，休伯特下班回家，一位朋友自豪地向他展示了一个闪光花盆。原来，他在花盆里装了 1 节电池和 1 个小灯泡。电门一开，灯泡照亮了花朵，显得光彩夺日。休伯特看得人了迷，这件事给他以启示。他有时在黑暗中走路，高一脚低一脚很不方便; 就在不久前他还不得不提着笨重的油灯到漆黑的地下室找东西。他想，如果能用电灯随身照明，不是实用方便吗？于是，休伯特把电池和灯泡放在一根管子里， 结果第一个手电筒问世了。

触电和触电事故

当通过人体的电流强度较大时，就会发生触电事故。1 毫安的电流通过人体时，会感觉发麻。当电流不超过 10 毫安时，触电人自己可以摆脱电源，不致造成事故。电流在 20 毫安-25 毫安的时候，就会使人感到剧痛，甚至神经麻痹， 肌肉剧烈收缩，自己无法摆脱电源，有生命危险。如果电流达到 100 毫安时，很短时间就会使人窒息，造成死亡。

最常见的触电事故是照明电路引起的。由于人体直接或间接跟照明电路的火线连通，较强的电流通过人体而造成伤害。

因接触照明电路而触电的事故有两种。一种是人站在地上，一手接触火线， 这时电流从火线通过人体流入大地；另一种是人的两手分别接触火线和地线，尽管人站在绝缘体上，照样有很大的电流通过身体，会造成事故。