

第一单元 微小世界

一、单元整体分析

(一) 教学目标

科学观念目标

- 通过观察，认识到放大镜的镜片具有中央厚、边缘薄和透明的特点。通过比较和分析，发现生活中具有同类特征的透明物体具有放大功能。
- 通过观察生物体的细胞，知道绝大多数生物体都是由细胞构成的，认识到细胞是生物体的基本结构单位。
- 通过用光学显微镜观察微生物，知道微生物形态各异，认识到微生物也具有生物的特征。
- 通过观察工具的使用，认识到工具的发明和进步，使人类的视野不断扩大和深入，发现了更多自然的奥秘。
- 通过查阅资料 and 分享信息，认识到微生物在自然界中广泛存在，意识到微生物与人类健康是密切相关的。

科学思维目标

- 通过比较和分析多种镜片，概括放大镜的结构特点和功能。
- 通过比较和分析显微镜下生物与非生物的结构特点，认识到细胞是生物体的基本结构单位。
- 通过比较、分类和模型建构，能说明水中的微小生物也具有生物的特征。
- 通过对微生物与人类健康的相关资料进行分析与归纳，针对重大传染病、突发公共卫生事件及其对人类安全的威胁提出合理观点。

探究实践目标

- 正确使用放大镜、手持式简易显微镜和光学显微镜等工具观察微小的物体，运用绘画、文字、讨论等形式记录、交流观察结果。
- 通过资料收集、调查研究等形式，交流、分享人类在探索微小世界方面取得的成果。

态度责任目标

- 乐于观察周围的事物，对探索微小世界有浓厚的兴趣。
- 愿意与同伴沟通交流，养成积极参与观察与讨论、有选择地吸纳信息的良好习惯。
- 认识到科学技术的发展会促进观察工具的不断进步，而观察工具的不断进步又能促进科学的发展。
- 能关注重大传染病、突发公共卫生事件及其对人类安全的威胁，养成良好的生活习惯。

（二）单元概述

“微小世界”对学生来说是一个神奇的未知世界。它的神奇之处，就在于这个世界里都是学生在日常生活中未曾关注或只限于耳闻的微小物体，这个陌生的微小世界能引起学生强烈的好奇心和求知欲。学生的视野将从宏观的物体及现象拓宽到微观的细胞、微生物等，认识世界的视野不断扩大和深入，科学探索之路也变得越来越有挑战性。

本单元按人类观察工具的发展和观察视野的拓展这条线索编写，引导学生依次利用肉眼、放大镜和显微镜观察身边的微小物体，从而了解人类观察工具的发展和进步历程，以及在探索微观世界进程中出现的卓越人物和研究成果。学生通过观察微小物体、查阅微小世界相关资料等形式，开阔视野，丰富认知，同时体会到观察工具的重要作用。对本单元核心概念的学习有助于学生形成结构与功能、系统与模型、稳定与变化等跨学科概念。

本单元的学习内容涉及光学、生物、物质的结构、科学发展史等多个方面。教学时要把握单元学习主线，紧紧围绕利用工具观察各种微小物体的探究活动，串联起多领域的学习内容。引导学生通过本单元的学习，在观察多种多样的微小物体的过程中，感悟使用工具观察的好处，深切体会到科学技术的进步对促进社会发展的巨大作用。同时，本单元也是一个比较开放的单元，课堂上的学习只是一个开端，希望学生能把观察延续到课外，继续利用观察工具，将学习拓展到更多的方面。

特别要指出的是，由于观察条件和学生理解水平的限制，本单元不涉及分子、原子、电子及以下尺度，将重点介绍利用放大镜和光学显微镜能观察到的微小物体，如常见的土壤、文字、餐巾纸等非生物；生物细胞，如动植物细胞

和常见的微小生物等。

本单元的学习目标来自课程标准 5 ~ 6 年级的下列相关学习内容。

5.2 ①列举生活中常见的微生物(如酵母菌、霉菌、病毒),举例说出感冒、痢疾等疾病是由微生物引起的。

5.3 ③初步学会使用显微镜观察细胞,知道细胞是生物体的基本结构单位。

7.4 ③举例说出重大传染病和突发公共卫生事件对人类安全的威胁。

12.3 ④初步认识技术与工程对科学发展的促进作用,应用仪器设备进行观察并进行记录;举例说明科学发现可以促进新技术发明(如激光的发明)。

同时根据《生命安全与健康教育进中小学课程教材指南》要求,补充下列相关学习内容。

4.1 传染病基础知识

了解病原微生物基本知识。

- (1) 知道常见的传染病。
- (2) 了解常见传染病的病因和症状。
- (3) 知道常见传染病的传播途径。
- (4) 了解常见病原微生物可以生存的环境。

了解预防传染病的基本方法。

不喝生水,不吃变质食物。

“微小世界”单元共 7 课。

第 1 课“研究放大镜”,本课是单元起始课,由野外考察动植物的大情境引出使用放大镜观察的需求,通过放大镜观察与肉眼观察的对比以及不同镜片的对比,引导学生深入了解放大镜的结构和功能,为后续学习观察工具的演变奠定基础。

第 2 课“怎样放得更大”,为了更好地看清楚微小物体,引导学生自制组合凸透镜,用组合凸透镜观察微小物体,体验像科学家一样的发现历程,感知简易显微镜拓宽了人类的观察视野,持续增进对探索微小世界的浓厚兴趣。

第 3 课“用简易显微镜观察”,将带领学生学习手持式简易显微镜的结构和使用方法,通过用肉眼、放大镜和手持式简易显微镜对比观察微小物体,知道观察工具的发展和进步,使人类能够观察到越来越小的物体和越来越精细的



结构，至此人类进入了一个崭新的微观世界。

第4课“用光学显微镜观察”，将带领学生认识光学显微镜的结构、学习使用方法，并尝试使用光学显微镜观察各种各样的微小物体。在观察中，学生要不断比较光学显微镜下的图像跟手持式简易显微镜下的图像的差异，体会到观察工具的发展和进步，使人类的视野越来越开阔。

第5课“观察细胞”，将带领学生利用光学显微镜观察更多的生物细胞标本和非生物标本，发现绝大多数生物体都是由细胞构成的，细胞是生物体结构的基本单位。在观察、比较中，引导学生发现有无细胞是生物与非生物的区别之一，进一步拓展对生物体的认识，了解生命的多姿多彩。

第6课“观察水中的微小生物”，将带领学生利用光学显微镜观察水中的微小生物，了解这些微小生物也具有生物的特征，丰富学生对微小世界的认识，充盈对生命世界的感知。同时了解人类用显微镜探索生命世界取得的成果，知道先进的工具能够帮助我们更好地认识崭新的微观世界。

第7课“微生物与人类”，是本单元的拓展和总结课。要引导学生通过查阅资料和研讨交流，了解微生物与人类健康的密切关系，以及人类探索微小世界的诸多成果。鼓励学生提出问题，进一步探索微小世界。

教学方法

“微小世界”单元的学习任务围绕对微观世界的探究展开，引导学生借助放大镜、显微镜等工具，观察微小物体的形态结构与特征，比较生物与非生物的区别。观察的细致度、比较的逻辑性、记录的规范性和工具操作的熟练度是学生认识微小世界和掌握观察方法的基础，也是进一步理解生物体结构层次、建立微观认知概念的重要保障。学生需要在教师指导下规范使用观察工具，深入探究微小世界的奥秘。因此，分组观察时的分工协作、画图记录时的科学标注、特征描述时的准确表达、问题研讨时的思维碰撞等，都是不可或缺的探究实践方法。

课时安排

序号	课题	课时	备注
1	研究放大镜	1	
2	怎样放得更大	1	
3	用简易显微镜观察	1	
4	用光学显微镜观察	1	
5	观察细胞	1	
6	观察水中的微小生物	1	
7	微生物与人类	1	
8	单元小结	1	可以单独上一节课，也可以结合实践检测活动进行教学
9	科学阅读	机动	可以结合相关课文进行教学，也可以单独开展科学阅读的教学活动

评价建议

结合五年级学生认知发展的特点，本单元以过程性评价为核心，锚定工具操作、观察记录、对比分析及合作探究等维度，实现对学习过程的动态追踪与精准引导。建议将过程性评价融入课堂探究活动中，贯穿单元学习的每一个环节。学生以“观察记录单”为成果载体，系统地记录从初识观察工具到深入学习微观世界的完整探究轨迹。通过小组同伴互评、教师精准点评的双重机制，引导学生在持续反思中优化观察方法与探究思路。评价要弱化机械性的结果评判，注重捕捉学生在探究过程中的思维闪光点与能力提升点，有效激发学生科学探究的主动性，帮助他们逐步建立规范的探究习惯，为微观认知体系的构建与科学素养的长效发展奠定坚实基础。

课堂学习评价

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会倾听	专注倾听，获取信息	
我会观察	借助工具，细致观察	
我会记录	真实记录，信息完整	
我会思考	乐于思考，尝试解释	
我会表达	积极分享，条理清晰	

单元学习评价

评价内容	能做到的打“√”
认识到观察工具的重要性	
能正确使用显微镜进行观察	
能观察到水中的微小生物并记录	
对微小世界的事物感兴趣	
能运用本单元所学的知识解决日常生活中的问题	

(三) 材料清单

课序	学生材料	教师材料
第1课	放大镜、叶片、花粉、土壤、文字、河水、放大镜镜片、平面玻璃片、近视眼镜镜片（或凹透镜）、玻璃球、平面镜、透明圆柱体、直径相同放大倍数不同的凸透镜镜片、透明瓶子、圆筒玻璃杯、圆底烧瓶、烧杯、铁丝、保鲜膜。	放大镜、叶片、花粉、土壤、文字、河水、放大镜镜片、平面玻璃片、近视眼镜镜片（或凹透镜）、玻璃球、平面镜、透明圆柱体、直径相同放大倍数不同的凸透镜镜片、教学课件等。
第2课	两个放大镜、刻度尺、一个开纵缝的亚克力透明管、叶片、花粉、土壤、文字、河水等。	两个放大镜、刻度尺、一个开纵缝的亚克力透明管、教学课件等。

续表

课序	学生材料	教师材料
第3课	放大镜、手持式简易显微镜、叶片、土壤、蝴蝶翅、花粉、昆虫足、餐巾纸、霉菌、蚊子翅、砂粒、文字、河水、头发、棉丝、蛛丝。	放大镜、手持式简易显微镜、教学课件等。
第4课	光学显微镜、微小物体标本(叶片、花粉、蝴蝶翅、蚊子翅、蛛丝、头发、棉丝、霉菌等)。	光学显微镜、教学课件等。
第5课	光学显微镜、洋葱表皮玻片标本、其他多种动植物细胞玻片标本、非生物玻片标本。	多种生物细胞的图片、光学显微镜、教学课件等。
第6课	光学显微镜、含有微小生物的水样(包含草履虫、眼虫、变形虫、钟形虫、轮虫等微小生物)、烧杯、滴管、镊子、吸水纸、载玻片、盖玻片、脱脂棉纤维。	高清电子显微镜下的微小生物图片、手机拍摄镜头、教学课件等。
第7课	馒头、米酒、泡菜、酸奶,发霉的橘子、发霉的面包,微生物在环境保护方面应用的文字资料、图片、视频等,微生物与人类健康关系的资料,记录单。	微生物卡片(冠状病毒、沙门氏菌、伤寒杆菌),当心感染标志,传染病预防宣传视频、教学课件等。

二、分课时教材分析与教学建议

第1课 研究放大镜

（一）教学目标

科学观念目标

- 通过使用放大镜观察物体以及对放大镜镜片的观察，知道放大镜的主体是凸透镜，镜片透明且中央厚、边缘薄。

科学思维目标

- 通过比较、分析与归纳，概括放大镜的结构特点和功能。

探究实践目标

- 通过观察和比较不同镜片的探究活动，了解放大镜的特点。

态度责任目标

- 认识到从肉眼观察到用放大镜观察是技术的发展，初步具有用放大镜观察身边世界的兴趣。

（二）教学内容分析

本课为单元起始课，对应课程标准5~6年级学习内容“12.3 科学、技术、工程相互影响与促进”的第四点“初步认识技术与工程对科学发展的促进作用，应用仪器设备进行观察并进行记录；举例说明科学发现可以促进新技术发明（如激光的发明）”。基于单元大情境，引导学生使用放大镜观察物体，发现更多的信息，鼓励学生带着新的问题，用观察和比较的方法发现放大镜的结构、功能以及二者之间的相互关系，并能尝试应用所学的知识设计、制作放大镜，为后续学习观察工具的演变奠定基础。

本课由四个板块组成。聚焦板块，呈现用放大镜观察花朵和瓢虫的照片，提出问题，引导学生关注放大镜有什么特点。探索板块，首先是比较用放大镜与用肉眼观察物体有什么不同，发现更多信息；其次是观察、比较各种镜片，归纳放大镜的特点；最后是观察不同放大倍数的放大镜，发现其结构特点和功



能的相互关系。研讨板块，引发学生对放大镜的结构、功能以及结构与功能之间关系的思考，抽象出放大镜具有放大物体图像的功能的特点。拓展板块，引导学生根据放大镜镜片的特点，选择合适的材料，自制一个放大镜。

学生对放大镜并不陌生，从一年级起放大镜就伴随着他们的科学学习，但是他们对人类发明放大镜的意义、放大镜的结构和功能及相互关系并不了解。教材创设了教师带学生去野外考察的大情境，在这一情境中学生需要用工具观察动植物、河水等，这些观察活动将贯穿本单元的整个学习过程。本课鼓励学生带着新的问题，用观察和比较的方法深入探究，发现观察工具的发展能够促进观察视野的拓展。

（三）教学重难点

重点：能通过观察、比较与分析，概括放大镜的结构特点和功能。

难点：能通过比较与分析，归纳总结出中央厚、边缘薄的透明物体均具有放大的功能。

(四) 教材解读

安全提醒：提醒学生去野外考察要注意安全，旨在培养学生的安全意识。此处“听从老师安排”的提醒，也从侧面提示教师要对野外考察做好周密的安排，充分考虑野外考察存在的不确定性，做好预判。

单元情境：本单元以学生野外考察动植物为大情境。背景图片展示学生在公园小河边观察动植物、采集河水的情境。

情境文字分为两个层次，一是引导学生认识到进行野外考察需要利用工具，如放大镜等。二是聚焦贯穿整个单元的活动，即观察河水，想办法找到河水中的微小生物。

① 安全提醒
去野外考察一定要注意安全，听从老师安排。

第一单元

微小世界



在老师的带领下，科学小组的同学们去野外考察动植物，他们带着放大镜、捕捞网等工具，来到公园小河边。同学们观察了不少动植物，还用放大镜观察了细微的部分。当大家口干舌燥的时候，有人提出来可以直接饮用清澈的河水，但是也有同学认为喝河水不卫生，最后大家决定采集一些河水，带回学校继续观察研究。同学们观察到了哪些现象？他们是怎样找到河水中的微小生物的？

1

研究放大镜

人们经常用放大镜观察微小的物体或物体的细微部分。放大镜让我们有更多的发现。

 聚焦

与肉眼观察相比，用放大镜观察有什么不同？
放大镜的什么特点使它能够放大物体的图像？

本课情境：用放大镜观察花朵和瓢虫的特写照片，既能让学生看到放大镜的放大功能，又能激发学生利用放大镜去做更多观察的兴趣。

聚焦：引导学生用放大镜观察物体时，要和用肉眼观察进行比较，在比较中体会放大镜的功能，激发他们探究放大镜特点的好奇心。
放大镜放大功能下看到的像是物体的虚像，为了让小学生容易理解，教材中都用了“图像”一词来代替抽象的“像”这个概念，为初中的学习做好铺垫。

记录放大镜下观察叶片、花粉、土壤和文字的新发现，培养学生一边细致观察一边如实记录的习惯，为后续研讨提供事实素材。

探索1：本课探索活动的核心词是“观察”和“比较”。用肉眼和放大镜分别观察叶片、花粉、土壤、文字和河水，记录新发现。意在让学生正确使用放大镜观察物体，看到肉眼看不清的细微部分，体会放大镜的功能。

观察河水是贯穿本单元的一条明线，期望学生通过对河水的观察打开探索微小世界的大门。在此处用放大镜观察，并不能发现更多细小的物体，但能为用显微镜的观察与发现做好铺垫。

叶片、花粉、土壤、文字以及河水是本单元的重点观察对象，教材后面安排了用不同的工具来进行观察的活动，使学生在观察和比较中真真切切地感受到工具和技术的发展大大拓宽了人类的视野。

探索

1 用放大镜观察叶片、花粉、土壤和文字，与肉眼观察进行比较，有什么新发现？



记录单

放大镜下的物体

日期：_____

物体	放大镜下的新发现
叶片	
花粉	
土壤	
文字	

用放大镜观察河水，有什么发现？



探索2：研究放大镜的特点。此处展示了放大镜镜片、近视眼镜镜片、平面镜、玻璃球、平面玻璃片、透明圆柱体等物体，目的是引导学生观察、比较这些有一定结构的材料。学生通过观察、比较发现放大镜镜片、玻璃球、透明圆柱体能将物体的图像放大，它们具有中央厚、边缘薄、透明的特点。近视眼镜镜片、平面镜、平面玻璃片都不能将物体的图像放大，平面玻璃片的中央、边缘一样厚，近视眼镜镜片中央薄边缘厚，平面镜不透明。由此，使学生在观察、比较中，初步建立对放大镜镜片结构和功能之间联系的认识。

2 右图中哪些物体能使物体的图像放大？它们有什么共同特点？

- ① 放大镜镜片 ④ 玻璃球
② 近视眼镜镜片 ⑤ 平面玻璃片
③ 平面镜 ⑥ 透明圆柱体



记录单

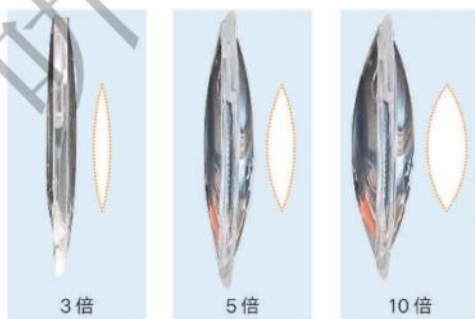
不同镜片下物体图像的特点

日期：_____

不同镜片	放大镜镜片	近视眼镜镜片	平面镜	平面玻璃片	
物体图像的特点					
我的发现：					

记录单指明不同镜片的比较侧重于能否放大物体图像这个特点，提醒学生要比较着观察，进而概括出放大镜的特点。

3 观察不同放大倍数的放大镜，它们的镜片有什么不同？



探索3：观察不同放大倍数的放大镜镜片有什么不同。这一活动指向凸度对放大镜放大倍数的影响。期望学生通过观察和比较，发现放大镜镜片凸度越大，放大倍数越大。

教材展示了放大3倍、5倍、10倍的放大镜镜片侧视图，并用虚线画出截面图，引导学生可以用这样的角度去观察各种镜片。

研讨1: 引导学生将用放大镜观察到的现象与肉眼观察到的现象进行比较, 体会放大镜的功能。学生在放大镜下的新发现: 如叶片的叶脉看得更清晰, 叶缘的齿状更明显; 看到花蕊边缘不光滑, 有颗粒状凸出; 看到土壤中的小颗粒更大更清晰; 看到的文字更大; 河水中可以看到底部沉淀的一些杂质, 看不到微小生物……

研讨2: 引导学生知道放大镜的放大功能与其镜片中央厚、边缘薄

且透明的结构密切相关, 指向结构与功能的跨学科概念。

研讨3: 有两层含义, 一是引导学生发现不同放大镜的放大效果是不同的, 放大倍数越高的放大镜, 观察的视野范围越小; 二是引发学生思考怎样的放大镜放大效果更好, 从而指向放大镜放大倍数与镜片的凸度之间的关系。

资料: 概括了放大镜的结构与功能之间的联系、它的发明时间和应用范围, 为学生进一步探索放大镜提供了更多新的途径。

研讨

- ① 我们在放大镜下能发现物体哪些新的特点?
- ② 什么样的物体具有放大物体图像的功能?
- ③ 在观察物体时, 使用放大倍数越大的放大镜, 观察效果越好吗? 请举例说明。

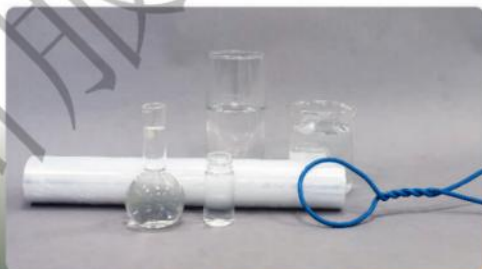
资料

中央厚、边缘薄的透明物体能把物体的图像放大, 显现人眼看不清的细微之处, 使我们获得更多的信息。早在一千多年前, 人们就发现了这一点, 并发明、制作了放大镜。放大镜的镜片又叫凸透镜。

拓展

根据放大镜镜片的特点, 自制一个放大镜。
我们应该选择什么材料? 怎样制作?

拓展: 图中有保鲜膜、圆筒玻璃杯、圆底烧瓶、烧杯、透明瓶子、铁丝环。这些物体利用水, 都能做成放大镜, 水滴本身就是一个天然放大镜。自制一个放大镜, 可以巩固和加深学生对放大镜特点和功能的理解。引导学生在实践中发现只要和放大镜一样具有中央厚、边缘薄且透明的结构特点, 该物体就具有放大功能。如何检验自制放大镜的效果, 这是一个实证的过程, 也是一个不断改进的过程。



（五）教学准备

学生：放大镜、叶片、花粉、土壤、文字、河水、放大镜镜片、平面玻璃片、近视眼镜镜片（或凹透镜）、玻璃球、平面镜、透明圆柱体、直径相同放大倍数不同的凸透镜镜片、透明瓶子、圆筒玻璃杯、圆底烧瓶、烧杯、铁丝、保鲜膜。

教师：放大镜、叶片、花粉、土壤、文字、河水、放大镜镜片、平面玻璃片、近视眼镜镜片（或凹透镜）、玻璃球、平面镜、透明圆柱体、直径相同放大倍数不同的凸透镜镜片、教学课件等。

（六）课堂教学实施建议

1. 聚焦

本单元创设的大情境是带领学生在野外考察，教师结合单元情境图片，组织学生交流：在野外考察动植物，除了用肉眼观察，还可以用哪些工具观察动植物？用这些工具观察与肉眼观察有什么不同？从而引出本课的观察工具——放大镜。教师要引导学生充分表达自己的想法，暴露前概念。虽然从一年级开始放大镜就伴随着学生的科学学习，他们知道放大镜的功能，但大多数学生没有对用肉眼和用放大镜观察物体进行过比较，对于到底用放大镜能观察到什么，学生还是存在困惑的，教师可以收集整理学生的看法，激发其中矛盾的观点，增强他们的探索欲望。同时引导学生抽丝剥茧，从关注放大镜中看到的物体转向关注放大镜本身的结构特点。

2. 探索

教材安排了三个活动，期望学生通过观察、比较和交流研讨，认识到使用放大镜可以观察细小的物体或物体的细微部分，逐步明晰放大镜镜片的特点，也认识到放大镜观察物体的局限性。

探索 1：用放大镜观察物体。

教师提供放大镜和叶片、花粉、土壤、文字和河水，学生分别用肉眼和放大镜进行观察与比较，记录新发现，从中体会到放大镜能帮助我们观察细小的物体或物体的细微之处，知道放大镜具有放大的功能。教师要提醒学生用图文



结合的形式真实详细地记录放大镜下的新发现，便于和后续使用简易显微镜、光学显微镜观察这些物体进行对比。同时引导学生认识到放大镜虽然具有放大的功能，但是它的放大功能是相当有限的，还不足以看到水中的微小生物，要继续激发学生探究河水中微小生物的兴趣。

探索 2：研究放大镜的特点。

为学生提供放大镜的镜片、平面玻璃片、近视眼镜镜片、玻璃球、平面镜、透明圆柱体，教师可以先让学生用这些物体观察教材上的文字，找一找哪些物体能把物体图像放大。随后观察每一种物体的结构特点，用能放大物体图像的镜片与平面玻璃片、近视眼镜镜片、平面镜进行比较，寻找它们的异同。观察的时候，要提醒学生做好观察记录。为了便于学生交流，教师在教学中，需要给每一块镜片编号。提示学生可以从侧面观察、比较几种镜片的形状，发现放大镜、透明圆柱体和玻璃球都是中央厚、边缘薄且透明的，只有这两个特点均具备，才具有放大的功能。

探索 3：观察不同倍数的放大镜镜片有什么特点。

本活动的重点是认识放大镜的放大倍数与凸度的关系。通过此活动，学生能够初步认识到放大镜的结构与功能关系，即直径一样大的镜片，中央越厚，放大倍数越大。

3. 研讨

研讨的三个问题，可以在相应探索板块结束时分别组织学生进行交流。

研讨 1，教师可以请学生结合记录单，介绍放大镜下观察叶片、花粉、土壤、文字、河水有什么新发现。教师要在课堂中实时拍摄学生用放大镜观察物体看到的图像照片，作为研讨的事实依据来呈现。有了可视化的载体，学生的注意力会更加集中，观察聚焦，研讨聚焦，观察能力才能得到有效提升。

研讨 2，教师要引导学生在观察中比较，在记录中发现只有中央厚、边缘薄且透明的物体才具有放大物体图像的功能。可以通过画截面图辨析的方式帮助学生认识放大镜的结构特点，组织学生一起讨论“人们为什么把放大镜叫作凸透镜？”，帮助学生明晰并巩固认识。

这里学生能认识到放大镜的结构特点即可，不要求了解放大镜成像原理，但是，教师必须对此了然于心。放大镜之所以有放大效果，是因为放大镜的镜

片是凸透镜，光线通过凸透镜会发生折射，当物体在凸透镜的焦距以内，从物体某一点引出的平行于主光轴的入射线，和通过光心的入射线不能会聚到一点，能在反向延长线上会聚，所形成的像就是一个放大的虚像。

研讨3，教师可以先引导学生用不同放大倍数的放大镜观察同一种物体，发现放大倍数越高的放大镜，越能看清物体的细微之处，但是观察的视野范围越小。例如观察文字，利用放大倍数大的放大镜观察，看到的文字图像更大，但是视野中的文字字数变少了。

4. 拓展

教师可以为学生提供一些材料，让学生自制放大镜，体会不同材料的放大作用，巩固凸透镜的特点和功能之间的关系的相关认知。在制作前要引导学生思考：选择什么材料？怎么制作？如何检验是否具有放大作用？让学生用语言梳理制作方法和依据，提升他们的思维水平。自制放大镜的方法不作限制，相信学生会有更多的创意和发现。例如可以在塑料薄膜上滴水制作一个水滴放大镜，也可以在圆筒玻璃杯、圆底烧瓶、烧杯、透明瓶子等物品中装上水做成一个放大镜，或者用铁丝圈在水里蘸一下形成有凸度的水滴做成一个放大镜（铁丝圈的大小与水滴大小差不多）。如果条件允许，可以让学生在课外尝试用冰块磨制出一个放大镜，或利用纸碗，挖空底部，并在上面覆上塑料薄膜，用橡皮筋固定，在塑料薄膜上倒上水，做成一个放大镜。让学生比一比谁做的放大镜能将物体图像放得更大，说一说为什么能放得更大。制作活动能有效提高学生的实践创新能力，要引起重视。

（七）教学评价建议

在学生自我评价中，仍旧从“我会倾听、我会操作、我会记录、我会思考、我会表达”几个维度对自己的学习情况进行评价，具体内容如表1-1-1所示。

表1-1-1 “研究放大镜”自我评价

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会倾听	专注倾听，获取信息	
我会操作	比较各种镜片，发现放大镜镜片的结构特点	
	比较不同放大镜镜片，发现放大倍数与凸度的关系	
我会记录	用图文结合的方式记录观察发现	
我会思考	通过比较各种镜片，能思考放大镜镜片的结构特点，以及放大倍数与凸度的关系	
我会表达	围绕主题，清晰流畅地表达自己的观点	

(八) 疑难问题解答

1. 怎样帮助学生理解凸透镜的“凸度”？

凸透镜的凸度是指它的镜面曲率，通俗地讲就是中央厚、边缘薄的特点。学生在理解“凸度”时容易与“厚度”混淆，教师可以利用图示比较或手势比画，帮助学生建立“凸度”的概念，强调中间与边缘的厚度不同，才是“凸度”。

2. 怎样自制放大镜？

如果物体具有中央厚、边缘薄且透明实心的特点，就能放大物体的图像，所以自制放大镜的奥秘就是做一个具有这种特点的装置。例如一滴水就是放大镜，但是一摊平面的水就没有放大的功能。一个透明的圆柱形空瓶子不能成为放大镜，但是加入水，形成透明实心的物体，就能放大物体的图像。一只密封袋或者一张保鲜膜，自身透明，如果装上水，做成有凸度的形状，固定后也能成为放大镜。如果要增大这些自制的放大镜的放大倍数，那就要想办法增加凸度，如增加水滴的凸度、密封袋和保鲜膜的鼓出状态等，当然这些都是有一定限度的。

第2课 怎样放得更大

（一）教学目标

科学观念目标

- 知道两个凸透镜上下平行组合起来可以把物体的图像放得更大，且两个凸透镜的距离不同会影响图像的放大倍数和清晰度。

科学思维目标

- 通过比较发现组合凸透镜能把物体的图像放得更大，能从不同角度分析问题，提出解决问题的办法。

探究实践目标

- 通过组合两个凸透镜，能制作出一个放大倍数更大且图像清晰的简易显微镜。
- 使用组合凸透镜观察物体，用图画、文字等方式记录新发现。

态度责任目标

- 认识到从用放大镜观察到用组合凸透镜观察是技术的发展，通过利用组合凸透镜观察物体，进一步激发探索微小世界的兴趣。

（二）教学内容分析

本课对应课程标准5~6年级学习内容“12.3 科学、技术、工程相互影响与促进”的第四点“初步认识技术与工程对科学发展的促进作用，应用仪器设备进行观察并进行记录；举例说明科学发现可以促进新技术发明（如激光的发明）”。在上一课探究放大镜结构与功能的基础上，本课将指导学生制作组合凸透镜，旨在让学生体验显微镜的发明历程，并尝试用自制的组合凸透镜观察身边的物体，感受技术的进步对科学发展的促进作用。

本课由四个板块组成。聚焦板块，引导学生思考怎样才能把物体的图像放得更大。探索板块，组织学生制作组合凸透镜，用组合凸透镜观察身边微小的物体，体验观察工具的发展使人们观察到更多物体的细微之处。研讨板块，引导学生讨论组合凸透镜的方法，以及用组合凸透镜观察到的新发现。拓展板块，启发学生尝试用更多的透镜组合放大物体的图像。

在使用放大镜的过程中，学生都希望放大镜能把物体的图像放大更多倍，



以便把物体看得更清楚，甚至看到肉眼不可见的微小物体，但是一个放大镜的放大效果是有限的。怎样放得更大？用两个凸透镜组合在一起观察物体，这是学生容易想到的方法，但是他们缺少用组合凸透镜观察物体的实践，在观察过程中，往往会盲目追求更大的放大倍数而忽略图像的清晰度。

（三）教学重难点

重点：能制作组合凸透镜，并使用它进行观察和记录。

难点：用组合凸透镜观察到物体放大倍数更大且更清晰的图像。

研训服务专用

（四）教材解读

本课情境：导语暗示了观察工具的使用价值。图片呈现的是学生正用一个放大镜观察物体，意在为学生观察提供示范，激发学生去探索更多具有放大作用的新工具。

2

怎样放得更大

为了更好地看清楚微小物体，我们需要把物体的图像放得更大。



聚焦

一个凸透镜的放大倍数是有限的，怎样才能把物体的图像放得更大呢？



探索

我们把两个凸透镜组合起来，试一试效果如何。

1 用一个放大镜观察叶片，有什么发现？



聚焦：这是一个开放的、能引发学生深思的问题，既可以指向我们是否可以制作出一个放大倍数更大的放大镜，也可以指向将两个凸透镜组合起来是不是可以把图像放得更大，还可以指向不能使用另外的放大工具来代替放大镜。

探索：本课的探索活动是引导学生经历显微镜的发明过程，利用两个凸透镜制作一个组合凸透镜，即自制简易显微镜，然后用它观察身边微小的物体，体验到观察工具的发展使人们观察到更多物体的细微之处。

探索1：用一个放大镜观察叶片，在图像清晰的前提下，看一看能放多大。这是构建组合凸透镜模型的开始，为后续对比观察打基础。这一步的关键是“图像清晰前提下的最大”，也就是说，并不是一味地追求大，大而不清的图像是没有意义的。

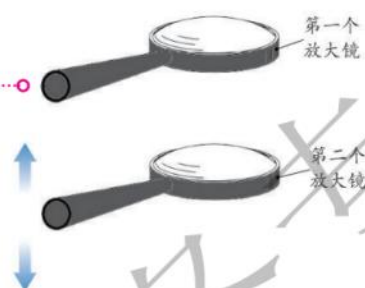
探索2：这是组合凸透镜的操作指导，意在引导学生发现两个凸透镜平行组合的放大倍数要大于一个凸透镜的放大倍数，并且如果改变两个凸透镜之间的距离，放大的倍数和清晰度就会发生改变。

图片呈现了放大镜摆放的顺序。在操作过程中，要注意三点：一是增加的这个凸透镜要从第一个凸透镜的下方移入；二是为了找到合适的位置，要上下移动第二个放大镜；三是两个凸透镜之间要保持相互平行，且两个凸透镜的中心要在同一直线上。

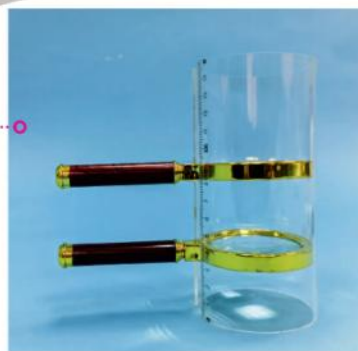
这是组合凸透镜的实验装置图，两个凸透镜固定在一个开纵缝的亚克力透明管中，管壁带有刻度，便于测量两个凸透镜之间的距离。

探索3：用组合凸透镜观察物体的难点是“图像放到最大并且清晰”，这时用亚克力透明管固定住两个凸透镜，测量两个凸透镜之间的距离。这样完整呈现组合凸透镜的模型并测量两个凸透镜之间的距离的过程，是为了让学生初步感知显微镜的调焦功能。

2 再增加一个放大镜，和第一个放大镜平行并重叠放置，然后上下移动第二个放大镜，我们有什么发现？



3 用装置固定住上下叠放的凸透镜，当图像放到最大并且清晰时，测量两个凸透镜之间的距离。



4 用组合凸透镜观察叶片、花粉、土壤、文字等，又有什么新发现？

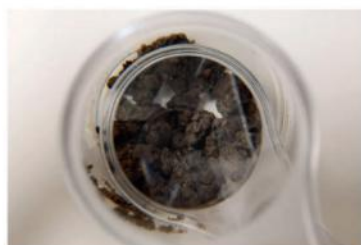


叶片



花粉（百合）

探索4: 利用自制的组合凸透镜观察身边的微小物体，仍旧以叶片、花粉、土壤、文字和河水等作为观察对象，使学生在运用新工具观察的过程中不断有新发现。同时也为后续使用放大倍数更大的手持式简易显微镜和光学显微镜观察物体提供对比素材，学生对微小世界的认知正是在这些对典型物体的观察中不断拓展的。



土壤



文字

记录单

组合凸透镜下的新发现

日期: _____

物体	组合凸透镜下的新发现
叶片	
花粉	
土壤	
文字	

记录单: 记录在组合凸透镜下的新发现，要与前面用肉眼、放大镜观察时的记录进行比较，使学生在运用新工具观察的过程中不断有新发现，这种持续的刺激对学生来说既是一份震撼和惊喜，也是推动学生不懈探索的动力所在。

用组合凸透镜观察河水，有什么发现？



用组合凸透镜观察河水，呼应单元大情境，提示学生尝试用新的观察工具进行观察，不断探索微小世界。此处用组合凸透镜仍无法观察到更细小的物体，为之后使用显微镜观察作铺垫。

研讨：两个问题层层递进，分别对应两个探索活动。

研讨1：旨在引导学生发现要观察到最大且清晰的图像需要合适地放置两个凸透镜的位置。两个凸透镜上下平行组合，调整两个凸透镜的距离，看到最大且清晰的图像，然后固定。这是一个让学生亲历制作，提炼关键要素，发展思维的过程。

研讨2：让学生把用组合凸透镜观察叶片、花粉、土壤、文字和河水与用一个放大镜观察相比较，在比较中发现组合凸透镜能观察到物体更多的细微之处，体会到工具的发展拓宽了人类的视野。

拓展：激发学生继续探究，同时为下一课认识手持式简易显微镜的构造埋下伏笔。

科普阅读是学生科学学习的重要手段之一，资料介绍了列文虎克制成可以放大近300倍的显微镜的故事，意在启发学生学习科学家不懈探索的精神，同时引发学生对观察工具的关注，对显微镜的发展历史产生兴趣。

研讨

- 1 怎样组合凸透镜才能把物体的图像放得更大更清晰？
- 2 用组合凸透镜观察，有什么新发现？如果使用放大倍数更大的放大镜来组合，你认为会有更多的新发现吗？

资料

列文虎克与显微镜

生物学家列文虎克于1632年出生在荷兰，因家境贫寒，16岁就开始在一家杂货铺当学徒。他一有空，就到隔壁眼镜匠那里学习磨制玻璃片的技术。一天，他终于磨制出一个能将物体的图像放大许多倍的镜片。在他的镜片下，鸡的绒毛变得像树枝一样粗，跳蚤和蚂蚁的腿变得粗壮而强健，他几乎不敢相信自己的眼睛。为了提高放大倍数，列文虎克研制出了更精密的镜片。他把镜片嵌在装置上，把观察的物体放在合适的位置，再用螺旋杆调节观察距离，制成了可以放大近300倍的显微镜。



列文虎克设计制作的显微镜

拓展

我们制作的组合凸透镜，相当于一个简易的显微镜。如果用3个或更多个凸透镜组合，能把图像放得更大吗？请你试一试。

（五）教学准备

学生：两个放大镜、刻度尺、一个开纵缝的亚克力透明管、叶片、花粉、土壤、文字、河水等。

教师：两个放大镜、刻度尺、一个开纵缝的亚克力透明管、教学课件等。

（六）课堂教学实施建议

1. 聚焦

本课可以从观察一片叶片的情境引入，教师先引导学生回顾上一课的学习内容：用肉眼观察，能看清叶片的哪些特点？用一个放大镜观察，能看清哪些细微之处？当学生无法用肉眼、放大镜看清叶片更多的细微之处时，提出本课要探索的问题：“怎样才能把物体的图像放得更大呢？”针对这个问题，让学生提出自己的想法，互相讨论。学生会有许多不同的想法，此时教师要适时引导学生思考：两个凸透镜组合在一起，能把图像放得更大吗？

2. 探索

当学生提出“把两个凸透镜组合起来，试一试效果如何”时，教师可以顺水推舟，先请学生头脑风暴，思考“两个凸透镜怎样组合才能把图像放得更大？”，接着提供两个放大镜，让学生两人一组，尝试用自己的方法来组合放大镜进行观察，看一看能否把物体的图像放得更大。在尝试过程中，学生会发现要得到最大且清晰的图像其实并不容易，跟两个放大镜之间的距离有很大的关系。初次尝试的目的是让学生初步感知两个放大镜组合起来能增加放大倍数，要看到最大且清晰的图像，关键是调节好两个凸透镜之间的距离。

在初次尝试观察的基础上，师生一起梳理出调节凸透镜之间最佳距离的方法：①找到一个凸透镜下清晰且较大的图像，保持这个凸透镜的位置不动；②在这个凸透镜的下方移入第二个凸透镜并上下移动；③找到清晰且更大的图像，并反复移进移出第二个凸透镜进行观察和比较；④测量两个凸透镜之间的距离，并用亚克力透明管固定。亚克力透明管透光效果好，能保证镜筒中的光线足够强，观察时图像清晰。其直径要和凸透镜直径相同，便于固定两个凸透镜，管壁上最好标注竖直的刻度，便于直接读取两个凸透镜之间的距离。



用组合凸透镜观察身边微小的物体，在观察对象的选择上，教材上建议的材料有叶片、花粉、土壤、文字和河水。用不同的观察工具观察同样的几种物体，有利于形成鲜明的对比，使学生深切地感受到工具发展对科学发展的促进作用。当然也可以因地制宜选用当地合适的观察材料，最好是周围容易找到的、但是肉眼无法看清楚的新奇物，如头发、脱脂棉纤维、昆虫标本等，观察到的图像要及时和单个放大镜观察到的图像进行比较。

3. 研讨

让学生体验自制组合凸透镜，用它观察微小物体后，组织研讨第1个问题“怎样组合凸透镜才能把物体的图像放得更大且清晰？”，教师可以引导学生从两个角度来思考：第一个角度是两个凸透镜是“怎样组合”的，上下还是左右？平行、垂直或是倾斜？透镜中心是否在同一直线上？通过前面的探索活动，学生不难发现组合的方式应该是两个镜片上下平行、透镜中心在同一直线上。第二个角度是凸透镜“组合的距离”为多少？学生在活动中会发现两个凸透镜之间的距离会影响图像的放大倍数和清晰度，所以需要找到一个恰当的距离，在这个距离下能观察到最大且清晰的图像。

研讨2，建议学生出示放大镜下观察和组合凸透镜下观察的两份记录单，对比描述观察叶片、花粉、土壤、文字和河水的新发现。根据学生的交流研讨，教师要适时补充一些清晰的图片，这些图片最好采自课堂中学生组合凸透镜的观察所得。在交流中，学生也会发现用组合凸透镜观察河水，依然找不到微小生物。教师再追问：“如果使用放大倍数更大的放大镜来组合，你认为会有更多的新发现吗？”为学生后续的研究指出了方向。

科普阅读是学生科学学习的重要手段之一。教师可以利用视频资料或图片介绍列文虎克制成了可以放大近300倍的显微镜的故事，也可以让学生自由阅读教材上的资料或更多的相关资料，启发学生学习科学家不懈探索的精神，同时引发他们对观察工具的关注与对显微镜发展历史的兴趣。

4. 拓展

学生用组合凸透镜观察河水后，还是没有发现微小生物。此时自然地引发思考：怎样才能看到水中的微小生物呢？如果用三块或更多块的凸透镜组合，

能把图像放得更大吗？引导学生课后继续自主探究，亲历显微镜的发明历程。

（七）教学评价建议

在学生自我评价中，仍旧从“我会倾听、我会操作、我会记录、我会思考、我会表达”几个维度对自己的学习情况进行评价，具体内容如表 1-2-1 所示。

表1-2-1 “怎样放得更大” 自我评价

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会倾听	专注倾听，获取信息	
我会操作	准确组合两个凸透镜，观察到最大且清晰的物体图像，并测量两个凸透镜之间的距离	
我会记录	用图文结合的方式记录组合凸透镜下观察到的现象	
我会思考	制作组合凸透镜后，能继续思考把图像放得更大的方法	
我会表达	围绕主题，清晰流畅地表达自己的观点	

（八）疑难问题解答

1. 如果没有透明亚克力管固定组合凸透镜，怎么办？

固定放大镜的最佳材料是透明亚克力管，其良好的透光效果使得观察时镜筒中的光线足够充足。如果缺乏这个材料，也可以用纸筒或透明矿泉水瓶代替。①选择有厚度的硬卡纸，在加工纸筒时，纸筒和放大镜的镜片直径要相当，在纸筒一侧纵切一条缝，缝的宽窄和放大镜镜柄的粗细差不多，然后把放大镜从纸筒的一端放入，柄从缝中伸出，放好放大镜之后，用透明胶固定，否则纸筒就起不到卡住放大镜片的作用。纸筒的长度最好根据放大镜的焦距先粗略地估算一下，学生用的放大镜一般放大倍数较低，而焦距相对较长，可能在几厘米左右，那么纸筒要有 3 ~ 4 倍焦距的长度，大约 15 厘米即可。观察时



要注意提醒学生把观察对象放在光线比较好的地方。②选择透明矿泉水瓶，也要注意直径与放大镜相当，课前切割出与镜柄相当的纵缝。

2. 制作组合凸透镜时，如果两个凸透镜放大倍数不一样，该怎么摆放？

如果选择的两个凸透镜放大倍数不一样，建议先用放大倍数较小的凸透镜观察物体，看到放大且清晰的图像时，再从下方移入放大倍数较大的凸透镜，调整距离，直到能将图像放得更大且清晰。

研训服务专用

第3课 用简易显微镜观察

（一）教学目标

科学观念目标

- 通过肉眼、放大镜和手持式简易显微镜对比观察微小物体，知道观察工具的放大倍数越大，看到的物体图像就越大，观察视野就越小，认识到技术的进步能扩大我们的认知范围。

科学思维目标

- 能运用比较的方法，说明同一微小物体在肉眼、放大镜和显微镜下观察到的图像大小及视野是不同的。

探究实践目标

- 能够利用手持式简易显微镜观察身边的微小物体，并用图文结合的方式记录和描述新发现。

态度责任目标

- 愿意主动与他人交流、分享自己的观察结果和想法，对探索微小世界产生浓厚的兴趣。

（二）教学内容分析

本课为单元第3课，对应课程标准5～6年级学习内容“12.3 科学、技术、工程相互影响与促进”的第四点“初步认识技术与工程对科学发展的促进作用，应用仪器设备进行观察并进行记录；举例说明科学发现可以促进新技术发明（如激光的发明）”。在前两课的学习中，学生已经知道放大镜和组合凸透镜可以把物体的图像放大，使我们看得更清晰，本课将带领学生尝试使用手持式简易显微镜观察我们身边的微小物体，发现平常看不清楚的细节特征，体会工具发展的巨大作用。

本课由四个板块组成。聚焦板块，呈现一只长满绒毛的蚂蚁在植物枝叶上爬行的照片，大部分学生从没见过蚂蚁身上这些细微的结构，对此很感兴趣，引导学生使用手持式简易显微镜观察我们身边的微小物体，发现更多的细节。探索板块，首先是观察手持式简易显微镜的结构，学习它的使用方法，再通

过用肉眼、放大镜和手持式简易显微镜对比观察一些物体，最后是用手持式简易显微镜观察更多的微小物体。研讨板块，从交流手持式简易显微镜下观察到的新发现入手，讨论观察工具的发展引起的图像清晰度、观察视野等方面的变化。拓展板块，引导学生继续使用手持式简易显微镜观察周围更多的物体。

学生对身边常见的微小物体有所了解，但大多数学生没有利用显微镜等工具亲眼看见过这些微小物体的结构，他们对探索身边的微小物体充满着浓厚的兴趣，教师要细心呵护学生与生俱来的好奇心，引导他们自主参与到对微小世界的探索中，在探索中更好地理解观察工具的发展和进步使人类的视野越来越开阔和深入，初步感知科学技术的进步给人类社会带来的积极作用。

（三）教学重难点

重点：利用手持式简易显微镜观察身边的微小物体并记录。

难点：能运用比较的方法，说明观察工具的放大倍数越高，物体的图像越大，观察视野越小。

(四) 教材解读

3

用简易显微镜观察

为了研究物体更细微的结构，人们使用显微镜进行观察。我们用手持式简易显微镜来试一试。

聚焦

利用手持式简易显微镜观察，会有哪些新发现？

探索

1 观察手持式简易显微镜的结构，学习它的使用方法。

资料

显微镜中靠近眼睛的透镜叫“目镜”，靠近物体的透镜叫“物镜”。

只有学会正确使用工具，才能更好地探索未知世界。



手持式简易显微镜

本课情境：背景图片呈现了一张用简易显微镜观察到的正在植物上爬行的蚂蚁，这只身上长满绒毛的蚂蚁是大多数学生从未用肉眼看到过的，暗示了用显微镜能发现很多我们肉眼看不到的细微之处，情境文字简要地说明了使用显微镜进行观察的意义，并指出本课将尝试使用手持式简易显微镜研究物体更细微的结构，意在勾起学生观察的欲望。

聚焦：明确本课所用的观察工具，引导学生在手持式简易显微镜观察时，要与用肉眼和放大镜观察相比较，发现更多肉眼和放大镜观察时无法发现的微小物体的细微之处。

探索1：包括两个方面，一是观察手持式简易显微镜的结构，二是学习它的使用方法。这是为后续观察微小物体做技能上的准备。

手持式简易显微镜的结构包括目镜、物镜、LED光源、调焦环、手柄等。

使用手持式简易显微镜时，先掰开手柄，打开电源，然后将物镜端的观察口垂直对准观察物体，使透明罩紧贴观察物体，然后用眼睛从目镜往下看，转动调焦环，直至看到物体清晰且放大的图像，最后将观察到的物体图像记录下来。

使用手持式简易显微镜观察物体时，镜筒要垂直对准观察物体。图片中的学生做了操作示范，以供参照。

探索2：明确使用什么工具观察、怎样观察、用怎样的方式记录。提示学生用肉眼、放大镜和手持式简易显微镜观察同一种物体，以便对比观察工具变化带来的观察视野和图像大小的新变化。

“昆虫足的观察结果”记录单为学生提供了一种记录和描述观察结果的范例，学生可以照着样子做，也可以采用自己的方法进行记录和描述。

四张图片展示了手持式简易显微镜下观察到的物体图像。简易显微镜下观察到的植物叶片上有一些小格子，里面的绿色的小点，是光合作用的主要场所——叶绿体。百合花粉在显微镜下看起来像金黄色的米粒一样。蝴蝶翅膀上的粉末，在显微镜下看起来是一片一片的，像鱼鳞一样，整整齐齐地排列在翅膀的上下两面。土壤中可以看到大小不同的颗粒，有时也能看到一些闪闪发亮的小颗粒。

手持式简易显微镜使用步骤

- ① 打开电源。
- ② 把物镜对准物体。
- ③ 调焦。
- ④ 从目镜观察并记录。

2 用不同工具对比观察。

用肉眼、放大镜和手持式简易显微镜对比观察一些物体，把我们的发现用图画和文字记录下来。

昆虫足的观察结果

日期：×月×日

肉眼观察

用放大镜观察

用手持式简易显微镜观察



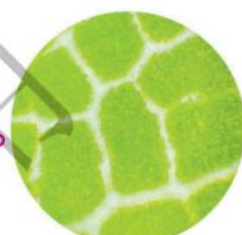
能大致看到整体形状



能将肉眼看到的图像放得更大、更清晰



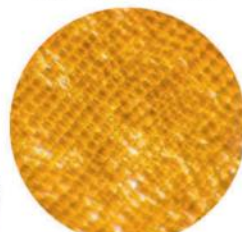
图像非常大且非常清晰。昆虫足上很小的刚毛都看得特别清晰



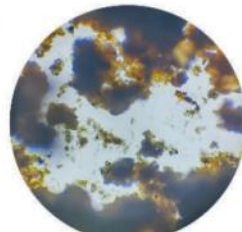
叶片（100倍）



花粉（百合，100倍）



蝴蝶翅（100倍）



土壤（100倍）

记录单：引导学生对自己感兴趣的物体进行观察，并做好记录。观察时先用肉眼观察，再用放大镜观察，最后用手持式简易显微镜观察，并在比较中发现观察工具的放大倍数越高，物体的图像越大，观察视野越小。

探索3：引导学生用新的观察工具去探索更多的微小物体，引发学生对微小世界的好奇心和求知欲，体会工具发展的巨大作用。

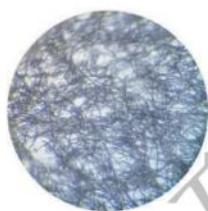
记录单

_____的观察结果

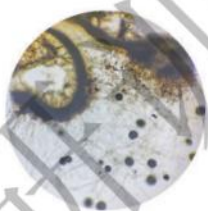
日期：_____

肉眼观察	用放大镜观察	用手持式简易显微镜观察

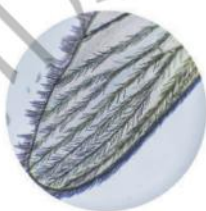
3 用手持式简易显微镜观察更多物体。



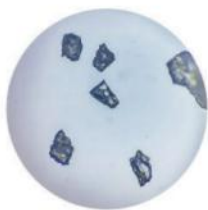
餐巾纸 (100 倍)



霉菌 (100 倍)



蚊子翅 (100 倍)



砂粒 (100 倍)



文字 (100 倍)



河水 (100 倍)

列举的这些微小物体，虽然生活中学生经常能见到，但它们在手持式简易显微镜下的“面目”学生却不曾见过。例如餐巾纸是由一根根的纤维交织缠绕形成的；霉菌的种类不同，观察到的形状也各异，在100倍显微镜下能初步观察到菌丝；蚊子透明的翅膀上还有一些“小羽片”；土壤中颗粒较小的砂粒，在显微镜下看起来像小石块一样，形状各异；显微镜下的文字由密密麻麻的小点组成。与本单元大情境相呼应，学生在放大100倍的手持式简易显微镜下已经能观察到河水中一些颗粒状的物体，有些甚至能运动。这样的新发现，又一次激发了学生的探究欲望，在一次惊喜的发现中，学生逐渐爱上用显微镜等工具去探索身边的微小物体。

研讨1: 引导学生整理前面探索中的发现,把观察所得用准确的语言有条理地描述出来,并且能与其他同学分享。这样的研讨既可以达到对观察信息互通有无、相互启发的目的,也暗示学生要养成求真务实、全面细致的观察习惯。这样的对比观察能给学生留下深刻的印象。教师也可以通过这个研讨问题了解学生记录、描述观察的结果是否科学合理。

记录单: 引导学生将视野范围内能观察到的画在圆圈内,为后续研讨观察视野的变化作准备。

研讨2: 要求学生在收集整理大量观察信息的基础上进行提炼概括,发现观察工具的放大倍数越大,看到的物体图像就越大,观察视野就越小。与放大镜相比,在手持式简易显微镜下观察物体,观察视野变小了。

拓展: 希望学生把课内观察微小物体的方法运用到课外观察中,拓宽对微小世界的认知。

图片呈现的是用手持式简易显微镜观察到的头发、蛛丝和棉丝,意在引发学生的好奇心,肉眼看上去差不多的三种丝状物体,利用更先进的工具进行观察,能发现更多有趣的现象。

记录单

手持式简易显微镜下的观察结果

日期: _____

名称 _____

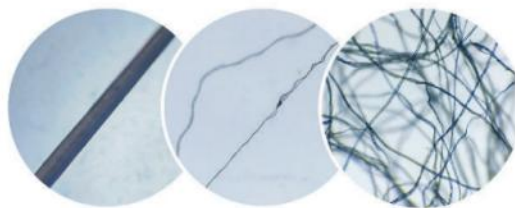
名称 _____

研讨

- ① 用手持式简易显微镜观察物体,有哪些新发现?
- ② 与放大镜相比,在手持式简易显微镜下观察物体,观察视野有什么变化?

拓展

利用手持式简易显微镜,继续观察周围的物体,发现更多的信息。例如,能否比较出头发、蛛丝和棉丝的不同结构?



头发 (100 倍) 蛛丝 (100 倍) 棉丝 (100 倍)

（五）教学准备

学生：放大镜、手持式简易显微镜、叶片、土壤、蝴蝶翅、花粉、昆虫足、餐巾纸、霉菌、蚊子翅、砂粒、文字、河水、头发、棉丝、蛛丝。

教师：放大镜、手持式简易显微镜、教学课件等。

（六）课堂教学实施建议

1. 聚焦

本课，教师可以从激发学生对新的观察工具的需求入手，组织学生比较用肉眼、组合凸透镜、神秘观察工具观察到的蚂蚁（或者其他物体）图片，着重引导学生发现在组合凸透镜下，我们能观察到蚂蚁由头、胸、腹三部分组成，而在神秘观察工具下，我们不仅可以观察到蚂蚁的身体结构，还可以清晰地观察到蚂蚁身体上的绒毛等细微之处，从而引导学生思考：怎样才能观察到微小物体的更多细节呢？学生自然而然地想到放大倍数更大的显微镜，手持式简易显微镜这个工具的需求也就凸显出来了。

2. 探索

这是学生初次接触到手持式简易显微镜，教师对手持式简易显微镜的结构和使用要作适当的指导。对于手持式简易显微镜的结构，教师可以事先拆解一个手持式简易显微镜，用实物和图片配合起来介绍，特别要引导学生观察拆开的手持式简易显微镜，发现它的目镜和物镜由三片凸透镜构成，再把它与组合凸透镜进行对比，让学生认识到它的放大倍数比组合凸透镜更高。认识结构以后，采用演示讲解、微课播放或者说明书阅读等形式，引导学生正确使用手持式简易显微镜。

手持式简易显微镜结构简单、使用方便，学生能很快掌握其使用方法。教学自然进入下一个环节“用不同工具对比观察”，这是本课的重点活动。观察过程中，教师要做好巡视指导，及时纠正学生在操作手持式简易显微镜时的错误动作，如透明罩未紧贴被观察物体、镜筒与被观察物体未保持垂直、只观察不记录等。为便于交流，选用的观察对象要尽量常见，且要在手持式简易显微镜下能较清晰地被观察到，种类上要尽量集中，不宜过多，一般不超过四种



为宜。记录单可以采用教材上提供的样式，也可以由教师自行设计，适当增加“我的发现”“我的思考”等栏目；根据学生的思维水平，记录单中还可提供适当的思考支架，如“观察工具的放大倍数越高，物体的图像越____，观察视野越____”，使学生不仅仅停留在记录观察现象层面，更要善于思考，不断提出自己独特的想法。

学生在对比观察微小物体后，对于身边更多的微小物体必然也会产生一探究竟的愿望，教师可适时提供餐巾纸、蚊子翅、霉菌、砂粒、文字、河水等样品，引导学生继续观察并做好记录。活动中，要特别关注小组成员之间的交流和讨论，引导学生把个人的观察所得和同伴分享，共同梳理、共同提高。建议选择易寻找易观察的、学生感觉新奇的物体作为观察对象，例如花粉用百合花的花粉，蜘蛛丝采用圆蛛吐出来的粗丝，霉菌采自腐烂的水果、蔬菜、面包等，当然除了教材中提供的几种微小物体外，也可以选用身边其他合适的微小物体代替。

3. 研讨

学生在观察活动中积累了大量的素材，由于教学时间的限制，教师要策划好学生探索成果的展示，让尽可能多的学生展示他们的观察发现。可以采用实物投影讲解展示，也可采用“画廊漫步”式相互学习，如在教室内构建若干区域，将同一观察对象的观察记录展示在同一区域内，鼓励学生到不同区域互相学习和交流，提高认识。展示不能只停留在记录单上，还要适时展示照片（肉眼、放大镜和手持式简易显微镜下拍摄到的照片），引导学生运用对比的方式描述自己的发现。通过生生之间的对话，碰撞出思维的火花，求同存异，提升认识。

研讨1，学生可能会有很多新发现，例如观察蝴蝶的翅膀时，学生会提到肉眼观察时能看到蝴蝶翅膀的整体形状和颜色等，放大镜下能看到翅膀上的纹路，显微镜下能看到很多小点或小鳞片。观察昆虫的足时，学生会发现肉眼观察到的昆虫足是细细的，一节一节的；放大镜下能看到足变粗了，边缘长有毛；手持式简易显微镜下昆虫足变得更粗了，边缘有一些粗粗的、像刺一样的东西。学生的说法五花八门，教师要引导学生用科学合理的词语进行描述。

研讨2，教师可以通过展示同一微小物体在不同观察工具下观察到的现象照片，引导学生自主发现观察视野的变化。比如用肉眼观察能看到整片树叶，用放大镜观察只能看到树叶的一部分，而用手持式简易显微镜看到的范围就更小了。学生意识到观察工具的发展虽然使我们看到的物体图像放得更大、更清晰，观察到的细节更多，但是它也是有局限性的。

4. 拓展

在这个环节中，教师可以为学生提供头发、棉丝、蛛丝等标本。这些丝状的物体用肉眼观察差别并不大，但用简易显微镜观察就能发现它们的不同结构。也可以先向学生展示蛛丝放大100倍后的图像，引导学生用简易显微镜观察其他丝状的微小物体，并找出与蛛丝结构相似的标本。如果课堂教学时间不允许，也可以让学生课后完成，画示意图，并用文字标注特点。

（七）教学评价建议

在学生自我评价中，仍旧从“我会倾听、我会操作、我会记录、我会思考、我会表达”几个维度对自己的学习情况进行评价，具体内容如表1-3-1所示。

表1-3-1 “用简易显微镜观察”自我评价

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会倾听	专注倾听，获取信息	
我会操作	正确使用手持式简易显微镜观察不同种类的物体	
我会记录	及时准确地用图文结合的方式记录观察到的现象	
我会思考	根据观察结果，在对比中发现：同一微小物体在肉眼、放大镜和显微镜下观察到的图像大小和视野是不同的	
我会表达	围绕主题，清晰流畅地表达自己的观点	



(八) 疑难问题解答

1. 如何制作一个便于观察的蛛丝标本？

蜘蛛无法像家蚕一样高密度养殖，而且蛛丝非常细，且大部分的蛛丝都有黏性，因此，采集教学用的蛛丝会存在一定的难度。教师可以在课前准备一块载玻片，在墙角等处找到蜘蛛网，用载玻片慢慢靠近蛛丝，蛛丝就能粘在载玻片上，为了避免蛛丝层层叠叠影响观察，我们要尽量选择织网密度较小的蛛丝，同时也可用上下两片夹取的方式来制作标本，采集时要避免抖动幅度过大。

2. 霉菌的观察是一项特别有趣的活动，如何培养霉菌呢？

霉菌适宜生长在温暖湿润的地方，培养霉菌的方法有多种，用于科学课堂中观察的霉菌一般无须确定种类，所以培养的要求较低。教师在教学前可以采用多种方法培养出霉菌。例如，将一个馒头加适量的水，用塑料袋包好，放置在温暖的地方2~3天，就可以提取到需要的霉菌；也可把吃剩的玉米芯、莲雾或冬枣等放到一个干净的碟子里，再把这个碟子放到装有水的盆子里，盆口盖上布或者报纸，放到温暖的环境里，一周左右就会产生大片霉菌。

观察时，教师要提醒学生，不要用手接触物品上的霉菌，教师应将霉斑朝上，把发霉的物品放在干净的小碟或其他容器里让学生观察，观察时注意防护，观察后要洗手。

第4课 用光学显微镜观察

（一）教学目标

科学观念目标

- 通过使用光学显微镜观察微小物体，知道观察精度的提高可以帮助我们看到更细微的物体结构，意识到物体的结构与功能是相关联的。

科学思维目标

- 能用图文结合的方式记录使用光学显微镜观察后的发现。

探究实践目标

- 能初步学会使用光学显微镜观察微小物体。

态度责任目标

- 认识到显微镜的发明和使用是人类技术的进步，对微小世界的探索产生浓厚的兴趣，愿意与他人交流、分享观察所得。

（二）教学内容分析

本课为单元第4课，对应课程标准5~6年级学习内容“5.3 细胞是生物体结构与生命活动基本单位”中的第三点“初步学会使用显微镜观察细胞，知道细胞是生物体的基本结构单位”，以及“12.3 科学、技术、工程相互影响与促进”中的第四点“初步认识技术与工程对科学发展的促进作用，应用仪器设备进行观察并进行记录；举例说明科学发现可以促进新技术发明（如激光的发明）”。在前几课的学习中，学生已经使用放大镜、手持式简易显微镜观察了身边的微小物体，本课将带领学生尝试使用光学显微镜，继续观察我们身边的微小物体，探寻微小世界的奥秘。

本课内容分为四个板块。聚焦板块，引导学生用光学显微镜去观察微小的物体，与放大镜、手持式简易显微镜观察到的现象进行对比，在对比中体会到观察精度的提高，能帮助我们看到更细微的结构，发现更多的信息。探索板块，学习使用光学显微镜观察微小物体，用图文记录自己的发现。研讨板块，让学生通过对比光学显微镜下与手持式简易显微镜下的图像变化，知道工具的



不断改进，可以让我们看得更清晰，发现更多的特征，从而作出更合理的推测。拓展板块，鼓励学生像李时珍记录中草药一样，采用素描的方法来记录观察到的图像，丰富对微小世界的认知。

学生对使用光学显微镜观察身边的微小物体充满着浓厚的兴趣，教师要呵护学生的好奇心，引导他们正确使用光学显微镜观察身边更多的微小物体。在比较中体会观察工具的发展，可以拓宽学生对微小世界的观察认知，帮助他们进一步感知科学技术的进步给人类社会带来的积极作用。

（三）教学重难点

重点：学会使用光学显微镜观察微小物体。

难点：学会正确使用光学显微镜。

(四) 教材解读

4

用光学显微镜观察

我们已经用放大镜和简易显微镜观察了一些物体，发现了不少平常看不见的现象。科学研究无止境，研究人员使用放大倍数更大的光学显微镜可以发现更多信息。

聚焦

在光学显微镜下观察，我们会有哪些新的发现呢？

本课情境：背景图片是光学显微镜下的硅藻和丝状绿藻，形态结构为细长条，又隐约可见有节状，能引发学生强烈的好奇心和探究欲。

硅藻是一类具有色素体的单细胞藻类，常由几个或很多个细胞个体连接成链状、带状、丛状或放射状群体。

丝状绿藻是一类具有相似形态的绿藻总称，其共同特征是具有丝状体结构。

聚焦：说明本课的观察工具是光学显微镜，引导学生用光学显微镜观察物体时，要与用放大镜、手持式简易显微镜观察到的现象进行对比，在对比中体会到，观察精度的提高能帮助我们看到更细微的结构，发现更多的信息。

此图是学生使用光学显微镜的示范图片，提示学生观察时要保持正确的姿势，两人轮流观察，相互指导。

探索1：引出本课的观察工具，提醒学生要规范使用光学显微镜，这是能否观察到微小物体的前提条件。

探索

1 光学显微镜是一种精密的仪器，有规范的操作要求，让我们先来学习如何正确使用光学显微镜。



呈现了光学显微镜的主要结构。



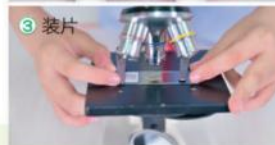
① 安放



② 对光



③ 装片



④ 调焦



⑤ 观察、记录

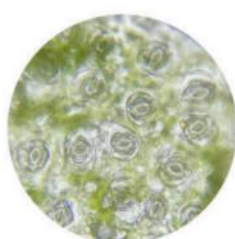


光学显微镜的使用方法和步骤

- ① 在桌面上向着光安放显微镜。
- ② 将物镜转到镜筒下，调节反光镜，从目镜中能看见亮的光圈。
- ③ 把玻片标本安放在载物台上。
- ④ 慢慢转动调节旋钮，直到能看清楚图像。
- ⑤ 边观察边记录。

展示了光学显微镜使用的5个步骤，以及每个步骤的具体操作方法，采用了文字说明和分解图示相结合的方式，更加形象直观，便于学生按要求规范操作。

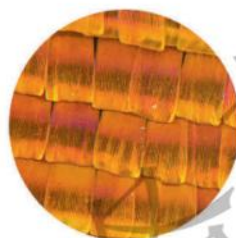
2 用光学显微镜观察微小的物体，用图画和文字记录自己的发现。



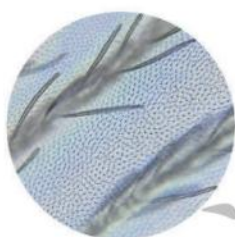
叶片 (400 倍)



花粉 (百合, 400 倍)



蝴蝶翅 (400 倍)



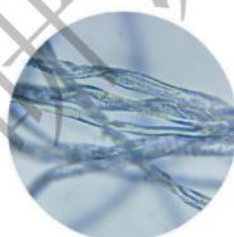
蚊子翅 (400 倍)



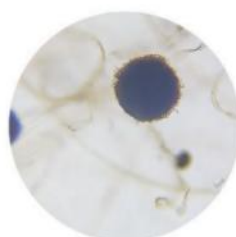
蛛丝 (400 倍)



头发 (400 倍)



棉丝 (400 倍)



霉菌 (400 倍)

探索2: 当学生用新的观察工具——光学显微镜，再次观察这些熟悉的物体时，肯定充满期待。特别是蛛丝，虽然生活中很常见，但很少有学生在光学显微镜下真正观察过，这些微观世界中的发现，能极大地刺激学生的探索欲望。

教材展示了8种观察对象的图片，一方面为学生提供了它在400倍光学显微镜下的真实图像参考，另一方面暗示学生，观察对象要选择身边常见的微小物体，包括生物和非生物。

研讨1: 强化光学显微镜和手持式简易显微镜的对比观察描述,期望学生在交流中相互启发,重构认知体系,同时明白只有全面细致的观察、求真务实的记录,才能发现更多微小世界的奥秘。以蛛丝为例,学生发现用手持式简易显微镜观察,蛛丝图像较小,只能看到像棉线一样混杂在一起的样子,而在光学显微镜下可以清楚地看到蛛丝多为细长的圆柱形纤维,像一根根管子。

研讨2: 让学生在用光学显微镜真实观察、收集素材的基础上,对其功能作出合理的推测。蛛丝细长的圆柱形纤维结构,使蛛丝重量轻、强度高,更富有弹性和韧性,黏液能粘住物体不易脱落。这个问题指向的就是跨学科概念:结构与功能。

拓展: 观察身边各种微小的物体,对学生来说是一项乐此不疲的活动。鼓励学生利用光学显微镜继续观察更多身边微小的物体,像李时珍那样用素描的方式记录下来,将客观事物的本质属性呈现出来,以此实现课堂学习的延伸。

记录单: 提示学生至少观察两种物体,要及时记录,将眼睛能看到的观察视野记录在圆圈内,同时注明物体名称,还要特别留意放大的倍数。这是科学学习的重要方法,也是学生对比观察的第一手素材。

提示

要将放大倍数记录下来。

记录单

光学显微镜下的观察发现

日期: _____

名称

放大倍数

名称

放大倍数

研讨

- 1 比较光学显微镜下的图像与手持式简易显微镜下的图像,两者有什么不同?
- 2 我们使用光学显微镜观察了蛛丝,根据蛛丝的结构特点,推测它有什么功能。

拓展

素描在科学发展中的作用

在中外科学发展的早期,素描是生物学家、地质学家的主要记录方法。不同于美术素描反映作者的情感喜好,科学素描强调对客观事物本质属性的反映。明代医学家李时珍(1518—1593)的《本草纲目》中就有1100多幅中草药素描图。

（五）教学准备

学生：光学显微镜、微小物体标本（叶片、花粉、蝴蝶翅、蚊子翅、蛛丝、头发、棉丝、霉菌等）。

教师：光学显微镜、教学课件等。

（六）课堂教学实施建议

1. 聚焦

教师可以出示身边的微小物体和微小物体在光学显微镜下的图片，提出问题：“可以用什么工具发现微小物体更多的信息？”也可以利用研究人员使用光学显微镜观察物体的场景，聚焦光学显微镜的使用，引导学生利用光学显微镜观察身边的微小物体，寻找新的发现。

2. 探索

教材安排了两个活动，因为是初次使用光学显微镜，本课既要注重技能的指导，又要重视观察所得的记录和描述。

探索1是学会正确使用光学显微镜。这是本课的教学难点，实际教学时，首先要让学生知道光学显微镜各部分的结构和功能，教师可以采取一边演示一边讲解的方法，也可以结合图片或者微课介绍，如果能利用实物进行介绍效果最佳。具体方法如下。①摸一摸：触摸了解光学显微镜各个部位，但注意提醒学生千万不能用手直接触摸任何一个镜头；②贴一贴：在光学显微镜各个部位贴上对应的名称；③转一转：体验各部分的功能，例如调节旋钮怎么通过转动调焦，怎么转动物镜的镜头转换器更换镜头；④对一对：在目镜下把反光镜的光对准镜头，使目镜视域内更明亮。完成实物观察后，教师要引导学生一起交流研讨光学显微镜各部分的具体功能。①目镜与物镜：显微镜的放大倍数等于目镜的放大倍数乘以物镜的放大倍数。当然如果学生仔细观察还会发现，放大倍数不同的物镜长短也不同，物镜越长放大倍数越大。②调节旋钮：能使镜筒上升或者下降，如果使用的显微镜有粗准焦螺旋和细准焦螺旋之分，要引导学生明确两者的区别。③载物台和反光镜：可以提问“载物台上面有什么？”，让学生知道载物台中心的小孔能够让反光镜反射的光通过，最终将光线射入观



察者的眼睛，这样就能看清物体。再提问“通光孔两边的长夹子有什么用？”，引导学生知道这是压片夹，用来压住观察用的载玻片。

显微镜的使用可以概括为五个步骤：安放，对光，装片，调焦，观察、记录。具体方法如下。

（1）安放：右手握住显微镜的镜臂，左手托住镜座，将显微镜向着光摆放在平坦的桌面上，略偏左，离桌子边缘大约7厘米。

（2）对光：转动转换器，使低倍物镜对准通光孔。调节载物台下的反光镜，从目镜往下看，能看见一个亮的光圈。

（3）装片：将要观察的玻片标本放在载物台上，用压片夹夹住，使标本位于载物台通光孔的中央。

（4）调焦：看着物镜，转动粗准焦螺旋，使镜筒缓缓下降，直到物镜接近玻片标本为止。用左眼从目镜往下看，同时反方向转动粗准焦螺旋，使镜筒缓缓上升，升到标本出现在视野里为止，再略微转动细准焦螺旋，直到看到清晰的图像。

（5）观察、记录：慢慢移动玻片标本，用左眼观察标本的各个部分，注意移动玻片标本的方向和从目镜里看到的方向正好相反。一边观察一边将观察到的图像画在记录单上。

光学显微镜的使用方法和步骤可以结合图片或者微课介绍，当然也可以教师一边演示一边讲解。千万注意不要以为通过看或讲的方式，就能让学生正确使用光学显微镜，要掌握工具的使用技能必须通过亲自操作，在不断纠错中让学生真正掌握正确规范的操作方法。本课是初次尝试使用光学显微镜观察，建议让每名同学轮流使用，有条件的学校可以每两人配备一台光学显微镜，让每名同学都有更多接触和使用显微镜的机会。

探索2是利用光学显微镜观察微小的物体，这对来说有一定的难度，教师要做好巡视指导，及时纠正学生在操作光学显微镜时的错误动作：一是光学显微镜的使用不规范，例如视野太暗、镜筒升降顺序颠倒、调焦不准确导致图像模糊、图像没有居于视野中心等；二是错把杂质当作观察对象；三是记录时没有做到两眼自然睁开，左眼注视目镜观察物体，同时右眼睁开看着记录单并画图记录。因此，在分组观察时教师要加强个别指导，同时提倡学生互帮互助。

在观察中，教师要引导学生不断将通过光学显微镜观察到的图像与通过手持式简易显微镜观察到的图像进行对比，然后作出客观的描述，并对观察到的微小生物的结构和功能进行合理的猜想。学生观察、记录时要进行规范的指导，提醒学生用左眼观察光学显微镜下的物体，右眼看记录单进行画图记录，记录不能凭空臆想，要看到什么记录什么，画图可以用点、线、面来表示。

3. 研讨

学生在观察活动中积累了大量的素材，教师要让尽可能多的学生上台展示他们的观察发现，可以投影展示，也可以张贴记录单。但展示不能只停留在记录单上，重要的是学生能结合记录单运用对比的方式描述自己的观察发现，在展示和交流中丰富认知。

在研讨时，教师要关注学生是否进行了真实记录，可以用范例的方式指导学生用图文结合的方式来记录，也可以把学生对同一物体的观察记录单同时展示出来，在对比中感悟观察记录的要点。同时还要关注学生是否能清晰描述观察所得，训练学生的语言表达能力。例如，对比放大 100 倍的手持式简易显微镜下看到的头发与放大 400 倍的光学显微镜下看到的头发，可以清楚地看到放大 400 倍的头发显微图像更粗。引导学生发现放大倍数越大，观察到的细节越清晰，但是观察视野变小了。

可以用蛛丝做例子进行研讨。在引导学生推测蛛丝功能时，建议教师提前准备两类材料：一是较粗的圆蛛丝样本，方便学生通过直观观察获取事实依据；二是科学家对蛛丝的研究成果资料卡，涵盖蛛丝的力学特性、成分分析等科研结论，为学生的推测提供专业支撑。教学中，可引导学生先基于圆蛛丝样本的观察结果初步推测其功能，再结合资料卡中的科研信息完善推测。通过这个过程，学生不仅能深刻体会“结构与功能相适应”的科学规律，还能直观认识到人类对自然生物的研究成果如何为生产生活带来诸多便利，进而激发起对生物仿生学的探索兴趣。

4. 拓展

大部分学生对观察记录要达到怎样的标准还不太清楚，这里介绍了一种可以参考的方法，即采用素描的方法来记录，也就是重点关注观察到的图像的结

构，用简单的线条来表示。如果学生还是不能理解，那就找几幅李时珍在《本草纲目》中的中草药素描图作示例。

（七）教学评价建议

在学生自我评价中，仍旧从“我会倾听、我会操作、我会记录、我会思考、我会表达”几个维度对自己的学习情况进行评价，具体内容如表 1-4-1 所示。

表 1-4-1 “用光学显微镜观察”自我评价

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会倾听	专注倾听，获取信息	
我会操作	用光学显微镜找到物体清晰的图像	
我会记录	用标准的操作记录镜头下的画面	
我会思考	在放大后发现微小生物的更多信息，并推测其功能	
我会表达	围绕主题，清晰流畅地表达自己的观点	

（八）疑难问题解答

1. 如何更快找到清晰图像？

教师要做好以下指导。①介绍光学显微镜的主要结构，如目镜、调节旋钮、物镜、载物台、反光镜等，带领学生使用光学显微镜，让学生通过亲身体验感知光学显微镜的结构与功能，如不同倍数的目镜、物镜组合，可以改变显微镜的放大倍数；调节旋钮旋转的方向，可以上升或下降镜筒；载物台上压片夹怎么用，中间的通光孔如何对光等；②帮助学生掌握光学显微镜的基本使用步骤：安放，对光，装片，调焦，观察、记录。用图片或视频的方式来呈现，可以帮助学生更加直观地掌握使用显微镜观察的方法和步骤；③带领学生多加练习，提高光学显微镜的操作技能。



2. 使用光学显微镜观察物体时，光线太暗怎么办？

传统的光学显微镜需要通过自带的反光镜反射光线投射进载物台上的圆孔，来使观察对象更明亮清晰。现在已经有了自带光源的光学显微镜，使用起来方便多了。如果课上配备的光学显微镜没有自带光源，可以在载物台底部提供固定的光源，例如会发光的 LED 灯，这样就能保持正常亮度了。

研训服务专用



第5课 观察细胞

(一) 教学目标

科学观念目标

- 知道绝大多数生物体都是由细胞构成的。认识到细胞是生物体的基本结构单位。

科学思维目标

- 能通过比较与分析，发现不同生物的细胞存在结构上的相似点和形态上的差异性。

探究实践目标

- 会用光学显微镜观察细胞，能用图示记录显微镜下的生物细胞。

态度责任目标

- 愿意分享观察发现，倾听同伴的意见。能在好奇心的驱使下，表现出对生物细胞的研究兴趣。

(二) 教学内容分析

本课为单元第5课，对应课程标准5~6年级学习内容“5.3 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位”中的第三点“初步学会使用显微镜观察细胞，知道细胞是生物体的基本结构单位”。在前一课中，学生已经尝试用光学显微镜观察身边的微小物体，看到了显微镜下各种物体的不同形态。本课将继续引导学生用光学显微镜观察不同的生物细胞，掌握显微镜的使用技巧，并逐步理解生物体都是由细胞构成的。

本课内容分为四个板块。聚焦板块，从科学家发现细胞到质疑所有细胞都长得一样吗，激发学生观察细胞的兴趣。探索板块，引导学生观察、记录洋葱表皮细胞，以及更多的生物细胞和非生物，为研讨积累素材。研讨板块，让学生在感知动物细胞和植物细胞外形多样性的基础上，归纳两者的共同点，再从细胞结构的角度来分析生物与非生物的区别。拓展板块，由细胞向生物个体延伸，为后续学习微小生物埋下伏笔。

学生在前一课已经尝试使用光学显微镜观察微小的物体，但操作技能还不够熟练。在以往的学习中，学生已经知道自然界除了生物，还有非生物，两者

的本质区别就在于有无生命。本课的教学，将丰富学生对生命的认知，从构成生物体的细胞结构角度来区分生物和非生物。

（三）教学重难点

重点：初步学会用光学显微镜观察细胞，能结合文字和图画真实记录显微镜下观察到的内容。

难点：能通过比较和分析，认识到细胞是生物体的基本结构单位。

（四）教材解读

本课情境：图片呈现的是罗伯特·胡克设计、使用的显微镜。这个显微镜分为光源和目镜两部分，图的左侧是光源部分，支架上需要点燃火苗，旁边是提供燃烧的油罐，火光透过下端灌水的玻璃球聚光到旁边的透镜上，透镜再将光投射到右侧杆状载物台上，右侧的长筒状装置是目镜，物镜部分就像一个针筒对着下端平台上的标本。从这个装置引出了本课的观察对象——细胞，说明了“细胞”一词的来龙去脉。

聚焦：用科学家发现细胞的历程激励学生像科学家一样观察和思考。聚焦的问题能激发学生对生物细胞的好奇心。

气泡图指出学生在用显微镜观察细胞的时候，会看到一个一个被隔开的小房间，这就是细胞，特别要关注细胞核。黑点就是细胞核。

探索1：需要学生独立进行，这可以极大地提高学生探索微小世界的兴趣。绝大多数学生从未见过真正的洋葱表皮细胞，第一次找细胞对学生来说充满着挑战，当他们亲眼见到洋葱表皮细胞时，好奇心得到充分满足，喜悦之情溢于言表。

特写图既是本课主要观察对象的形态展示，也是后续学生在显微镜下观察、记录洋葱表皮细胞的参照标准。

5 观察细胞



胡克设计、使用的显微镜

1665年，英国科学家罗伯特·胡克有一个非常了不起的发现。他用自制的显微镜观察一块软木薄片的结构，发现它们看上去像一间间长方形的小房间，就把它们命名为“细胞”。

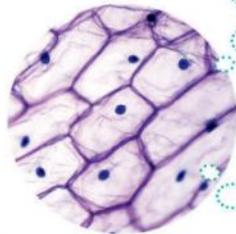
聚焦

自从罗伯特·胡克发现了细胞之后，其他科学家通过不断观察，又发现了许多生物细胞。所有的细胞都长得一样吗？它们有什么特点？

显微镜下的软木薄片

探索

1 观察洋葱表皮细胞，用图画记录它的特点。



光学显微镜下的洋葱表皮细胞

这些小黑点是什么？

细胞的英文名叫“cell”，意为小房间、小房间，还真的很形象的名字啊！

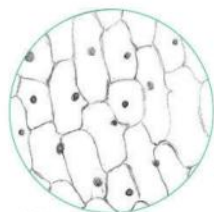
让学生通过观察逐渐认识到，细胞是生物体基本的结构和功能单位。

资料

细胞是生物体基本的结构和功能单位。

光学显微镜下的洋葱表皮细胞

日期：×月×日



放大倍数：400倍

用学生手绘的洋葱表皮细胞作为范例，更贴近学生的真实水平。洋葱表皮细胞近似长方形，排列紧密，细胞间没有缝隙。

2 观察更多的生物细胞，用图画描述它们的形态。

记录单

光学显微镜下的细胞观察结果

日期：_____



名称

放大倍数



名称

放大倍数

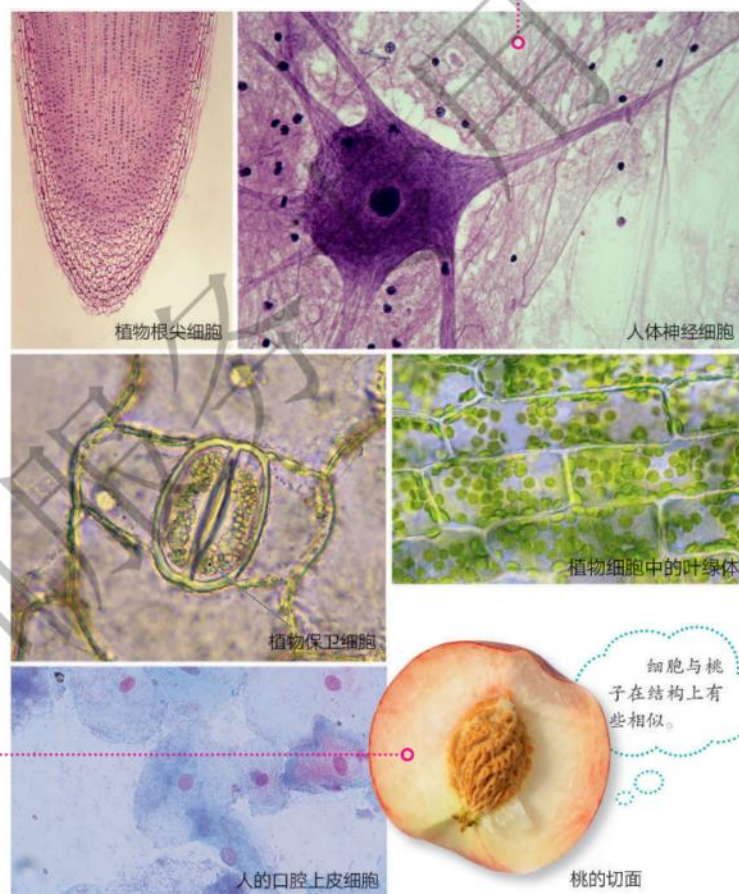
探索2：引导学生去观察更多的生物细胞，意在帮助学生了解细胞的多样性，更好地理解细胞是生物体的基本结构单位。

记录单：把在光学显微镜下观察到的细胞用素描的方式记录是呈现学生观察结果的方式之一，可作为后续交流的素材。要注意的是，客观真实地进行记录是首要条件。

此处呈现了5种生物细胞的图片，包括植物的细胞和人体的细胞，如植物根尖细胞和叶片上的细胞，叶片上的细胞有叶片上的保卫细胞和叶片上的细胞中的叶绿体；人体的细胞又有神经细胞和口腔上皮细胞。引导学生在观察多种生物细胞时，既要感受不同细胞的形态差异，又要发现不同细胞的相同结构。

用模型建构的方法直观形象地解释细胞的结构与桃子有些相似。桃子中间的核就像每个细胞中间的细胞核，桃核外面的果肉就像包裹着细胞核的外部结构。虽然每个细胞的外部形态不同，但是基本结构却相同，都有细胞核以及像房间一样的结构。

呼应本课开头的背景资料，字里行间透露出科学家坚持不懈的科学探索精神。基于科学家大量观察的事实，植物的茎、芽和果实，以及血液和低等动物等，都具有细胞结构，深化学生对“细胞是生物体基本的结构和功能的单位”的认识。

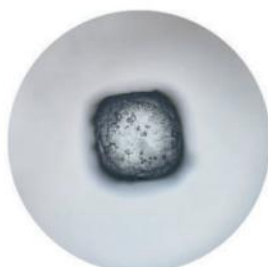


资料

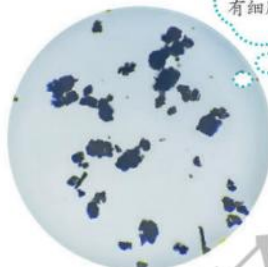
在罗伯特·胡克首次发现细胞后，许多科学家在显微镜下观察了植物的茎、芽和果实，以及血液和低等动物等，发现它们都具有细胞结构。

探索3：用显微镜观察食盐晶体、土壤标本等非生物，把非生物与生物进行对比。食盐晶体看上去也有好像一个小房间的结构，但是没有中间的小黑点即细胞核，并且相互间比较独立，没有紧密关联。用显微镜观察土壤只能看到一些黑色小块，既没有中间的小黑点，也没有紧密地结合在一起。食盐晶体与土壤都不能找到像生物体那样的细胞结构。通过观察与对比，学生逐渐明晰生物与非生物在结构上的明显区别，进一步完善对生命的认识。

3 观察非生物。



显微镜下的食盐晶体（400倍）



显微镜下的土壤颗粒（400倍）

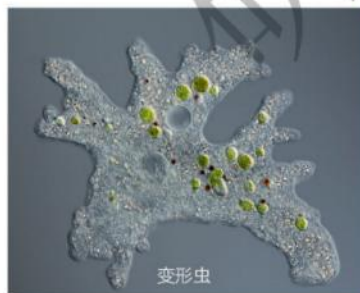
它们有没有细胞结构？

研讨

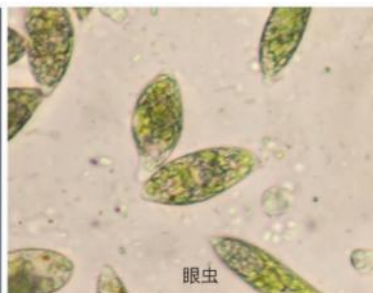
- 1 动物细胞和植物细胞，有什么相同之处？
- 2 通过显微镜观察，生物与非生物在微观结构上有什么区别？

拓展

自然界中大多数生物体都是由多细胞构成的，但也有一些生物只有一个细胞，被称为单细胞生物。比如草履虫、变形虫、喇叭虫、眼虫、太阳虫等，都是单细胞生物。



变形虫



眼虫

研讨1：在对比中发现动物细胞和植物细胞具有相同之处，如动物和植物都是由细胞构成的，都有细胞核以及细胞核外的结构，从而知道细胞是生物体的基本结构单位。当然也要让学生明确动物细胞和植物细胞是不同的，虽然两者都有细胞核、细胞质、细胞膜等结构，但是动物细胞没有细胞壁、液泡和叶绿体。

研讨2：这是对生命认识的再提升，生物有细胞结构，非生物没有细胞结构。

拓展：这是由细胞个体向生物个体思维转化的环节。大多数生物体，如一株草、一棵树、一条鱼、一只鸟等，身体都由许多不同的器官构成，每个器官又由许多不同的细胞构成，它们是多细胞生物。但也有许多微小生物仅有一个细胞，如草履虫等，为后续学习微小生物埋下伏笔。



（五）教学准备

学生：光学显微镜、洋葱表皮玻片标本、其他多种动植物细胞玻片标本、非生物玻片标本。

教师：多种生物细胞的图片、光学显微镜、教学课件等。

（六）课堂教学实施建议

1. 聚焦

教师出示罗伯特·胡克自制的复合显微镜和软木薄片细胞图片，提问：“这是什么？”带领学生从了解细胞的科学史开始对细胞的探索。从软木薄片细胞联想到其他生物细胞，引导学生思考：所有的细胞都长得一样吗？它们有什么特点？让学生带着疑问兴趣盎然地投入学习。

2. 探索

观察洋葱表皮玻片标本是每个学生必须亲历的活动。观察活动中所需的洋葱表皮细胞玻片标本不需要学生制作，由教师直接提供即可。大部分学生从未见过真正的洋葱表皮细胞，因此第一次找细胞不是一件容易的事情，对学生来说充满着挑战。

在教学中，教师要强调一边用显微镜观察洋葱表皮细胞，一边把观察所得记录下来，观察与记录是同步进行的。评价学生记录的优劣应该以记录的真实性和完整性为主要标准，能真实、完整地记录洋葱表皮细胞的结构即可，至于画得是否美观，可以在保证真实性的基础上进行完善。对于洋葱表皮细胞的特点，建议引导学生从细胞的大小、形状、结构等方面用关键词进行描述。

在学生充分展示、交流洋葱表皮细胞以后，教师再出示教材上的洋葱表皮细胞图或者用显微镜的电子目镜直接展示洋葱表皮玻片标本，对细胞的构造做一个比较完整的介绍，并指出在显微镜中看到的一个个小房间似的结构就是洋葱表皮细胞。再把其中一个洋葱表皮细胞放大，帮助学生建构一个细胞的模型，为后续寻找更多细胞奠定基础。

本课教学的重点是让学生认识到自然界中的绝大多数生物体都是由细胞构成的，细胞是生物体的基本结构单位。以上认识是基于大量生物细胞和非生

物细胞的对比观察基础上建构的,因此,建议教师可以将探索2和探索3进行整合,教师需要准备种类尽可能多的生物细胞玻片标本和少量典型的非生物标本,其中提供的生物细胞玻片标本需要典型、有代表性,同类别数量不宜过多。建议不同小组之间所观察的生物细胞玻片标本可以是不同的,以保证全班学生观察的生物细胞的多样性。同一小组所观察的标本,建议数量控制在三种左右,兼顾生物和非生物。每名学生既要熟练掌握显微镜的操作技巧,又要能清晰观察到生物细胞和非生物结构并做好记录。一般的操作流程是先由一名学生负责调试显微镜到能清晰地看到某种生物细胞,把看到的细胞用图画和文字记录下来,然后换其他同学观察、记录,小组内的几名同学轮流进行。

教师巡视指导小组活动时,要特别关注以下几点:一是学生的显微镜操作情况;二是学生的观察和记录情况,从记录单中发现问题并及时纠正;三是小组内学生之间的交流与合作情况,引导学生把自己的观察内容真实地记录下来,随时和小组同伴交流自己的想法。还可以把学生画的有代表性的生物细胞和非生物结构贴在黑板上,便于学生之间相互学习、交流。

如果实验室中生物细胞玻片标本较少,教师可在课前自制生物细胞玻片标本,目的是让学生在有限的时间内,尽可能多地观察生物细胞标本,激发他们探究生物细胞的兴趣。

教材中给出的常见的生物细胞及结构介绍如下,方便教师在教学中使用。

植物根尖细胞:根尖分为根冠、分生区、伸长区、成熟区(根毛区)。根冠细胞内部排列紧密,外部排列疏松,其作用是保护分生区以及决定根的向地性生长。分生区细胞较小,排列紧密,细胞质浓,具有较强的分裂能力,其作用是补充根冠和伸长区细胞,是根尖伸长的主要因素之一。伸长区细胞较长,细胞不再分裂,是根尖伸长的直接因素。成熟区细胞具有大液泡,表皮细胞具有根毛,是根吸收水分和无机盐的主要部位。

人体神经细胞:神经细胞一般叫作神经元。虽然神经元的形态与功能多种多样,但在结构上大致都可分成胞体和突起两部分,突起又分树突和轴突两种。胞体的大小差异很大,小的直径仅 $5 \sim 6 \mu\text{m}$,大的可达 $100 \mu\text{m}$ 以上。突起的形态、数量和长短也很不相同。神经元的胞体越大,其轴突越长。

人的口腔上皮细胞:呈多边形扁平状,形状不规则。口腔上皮细胞主要分



布在口腔两侧的颊部，主要由细胞核与细胞质构成，表面有细胞膜。一般彼此相连成膜片状，被覆于机体表面。

植物细胞中的叶绿体：植物细胞内最重要、最普遍的质体，是进行光合作用的细胞器。叶绿体一般是绿色扁平的、快速流动的椭球形或球形，可以用高倍光学显微镜观察它的形态和分布。

植物保卫细胞：指植物茎、叶等的表皮上具有叶绿体且通常呈半月形的两个相邻的细胞。保卫细胞间的空隙就是气孔。

3. 研讨

让学生观察了各种生物细胞后，教师要组织学生进行交流。建议让小组各派一名代表上台指着自己所画的生物细胞来讲解，重点描述每一种生物细胞主要的形态结构。小组交流后，建议让学生观察黑板上张贴的生物细胞图片，比较动物细胞和植物细胞有哪些相同之处。同时结合非生物标本，比较并分析：从构成物体的结构观察，生物与非生物有什么区别？

教师在组织学生研讨时要综合运用观察、比较、描述的方法，学生应观察其他小组的生物细胞，与自己组观察的生物细胞进行比较。在这个过程中，学生会初步体会到绝大多数生物都具有细胞结构，细胞是生物体的基本结构单位。

科学阅读是学生科学学习的方法之一，建议让学生带着问题阅读教材中提供的资料，完善对细胞的认识。在教材提供的资料基础上，教师最好多提供些其他的资料，供学生阅读和参考。课外可以组织一个“小型读书会”，让学生交流读书的收获、分享读书的体会、提出更多的问题。

4. 拓展

当学生把观察的生物体细胞都展示出来后，会发现本课观察的生物都是由许许多多的细胞构成的，称为多细胞生物。爱质疑的学生就会问：“有没有什么生物只有一个细胞？”在这样的问题驱动下，教师带领学生欣赏教材中变形虫、眼虫的精美图片，让他们知道自然界中也存在单细胞生物。因为这些生物体就是单个细胞，所以一般都非常微小，不容易被我们发现，但是它们却真实地存在，也是我们生命世界的一部分。

(七) 教学评价建议

在学生自我评价中，仍旧从“我会倾听、我会操作、我会记录、我会思考、我会表达”几个维度对自己的学习情况进行评价，具体内容如表 1-5-1 所示。

表1-5-1 “观察细胞”自我评价

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会倾听	专注倾听，获取信息	
我会操作	正确使用光学显微镜观察细胞	
	准确画出显微镜下微小物体的结构	
我会记录	准确记录洋葱表皮细胞的结构特征	
我会思考	思考动物细胞与植物细胞结构的共同特征	
我会表达	围绕主题，清晰流畅地表达自己的观点	

(八) 疑难问题解答

1. 如何区分单细胞生物和多细胞生物？

生物可以根据构成细胞的数目分为单细胞生物和多细胞生物。单细胞生物只有单个细胞，而且经常会聚集成为细胞集落。例如变形虫、鞭毛虫、草履虫、眼虫、衣藻等。多细胞生物是指由多个且分化的细胞构成的生物体，其分化的细胞有着不同的、专门的功能。大多数肉眼就能看到的生物是多细胞生物。

2. 人体各部分的细胞形态一样吗？

人体细胞是人体结构和生理功能的基本单位，是人体生长发育的基础。人体细胞形态多样，根据功能和所处环境形成不同形状，常见的包括球形、扁平形、立方形、柱状和不规则形等。



第6课 观察水中的微小生物

（一）教学目标

科学观念目标

- 通过用光学显微镜观察水中的微小生物，知道微小生物形态各异，它们也具有生物的特征，丰富对生物多样性的认识。

科学思维目标

- 通过比较、分类、模型建构，能说明水中的微小生物也具有生物的特征。

探究实践目标

- 熟练使用光学显微镜观察水中的微小生物，并用图文结合的方式记录它们的形态和行为特征。

态度责任目标

- 产生研究微小生物的兴趣，愿意沟通交流，乐于分享发现，认识到观察工具的进步能够帮助我们更好地认识世界，知道饮水安全的道理。

（二）教学内容分析

本课为单元第6课，对应课程标准5~6年级学习内容“5.2 地球上存在动物、植物、微生物等不同类型的生物”的第一点“列举生活中常见的微生物（如酵母菌、霉菌、病毒），举例说出感冒、痢疾等疾病是由微生物引起的”以及“5.3 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位”的第三点“初步学会使用显微镜观察细胞，知道细胞是生物体的基本结构单位”。在前面使用显微镜观察生物细胞的基础上，本课将通过观察水中的微小生物，引导学生熟练掌握显微镜的使用技巧，知道微观世界中有很多微小生物，丰富学生对生物多样性的认识，同时让学生知道饮水安全的重要性。

本课内容分为四个部分。聚焦板块，引导学生去观察水中是否存在微小生物，思考观察的方法。探索板块，指导学生自制水滴玻片，观察水中的微小生物的形态特征与生活习性，丰富学生对微小世界的认识，充盈他们对生命世界的感知。研讨板块，通过判断水中的微小物体是不是生物，提升学生对生物多



样的理解，从微观世界的角度认识饮水安全的道理，然后扩展认知，既然水中存在微生物，那空气和土壤中是否存在微生物呢？让学生用自己的思考作出合理的解释。拓展板块，呈现了在电子显微镜下崭新的微观世界，进一步激发学生的学习兴趣。

学生已经初步具备使用光学显微镜观察静态微小物体的技能，本课要在此基础上，让学生进一步熟练使用光学显微镜观察动态的微小生物，理解先进的工具能够帮助我们更好地认识微小世界。

（三）教学重难点

重点：能熟练使用光学显微镜观察水中的微小生物。

难点：通过比较、分类、模型建构，能说明水中的微小生物也具有生物的特征。

(四) 教材解读

本课情境：显微镜下水中形态各异的微小生物图片，对学生来说是非常新奇的，这样自然引出本课的探究活动。文字资料回应了单元大情境，把科学与生活密切关联。

聚焦：明确观察任务，并与大单元情境相关联，提示学生动脑筋想办法，像科学家一样去实践，培养他们的问题解决能力。

探索1：介绍了制作水中微小生物玻片标本的方法，强调观察对象是河水或鱼缸里的水，目的是观察到更多的水中的微小生物，激发学生的学习热情。

本图旨在示范引领，图中观察者是用左眼看目镜，右眼看记录单，一边观察一边记录。显微镜前面应保持无遮挡，采光良好，其他物品一般放置在显微镜的一侧。

请特别注意这个安全提醒。学生野外考察，务必要有成人陪同，确保安全。要尽量远离那些不熟悉的水域、密集的山林等，防止溺水、受伤、虫蛇咬等危险发生。



聚焦

要观察水中是否有微小的生物，我们可以采用什么方法？

探索

让我们在光学显微镜下观察水中有没有微小的生物。

1 用滴管吸取河水或鱼缸里的水，滴一滴在载玻片上，然后盖上盖玻片，放在显微镜下观察。

安全提醒
野外考察
要在成人陪同
下进行。



图片呈现了制作水中微小生物玻片标本所需的工具，提示可以让学生对照图片进行物品识别，既要知道名称又要了解其作用。特别是资料中对玻片标本自下而上的三层结构进行了解释。



图片直观呈现了制作水中的微小生物玻片标本的过程，提示学生要规范操作。

探索2: 提示学生观察水中的微小生物时，不仅仅是用眼睛观察，还要随时记录形态结构，查阅资料比对它们都是什么生物，了解其生活习性，为后续判断微小物体是否是生物收集证据。

记录单

水中的微小生物观察

日期: _____

名称: _____ 名称: _____

放大倍数: _____ 放大倍数: _____

提示

如果显微镜下的微小生物运动迅速，不便于观察，我们可以先在载玻片上放少量脱脂棉，再在上面滴一滴水，盖上盖玻片。

记录单要求绘制水中的微小生物，这需要学生在观察的基础上经过思维提炼出一个“模型”。记录微小生物的名称，必须与资料进行比对，这是对微小生物不断认知的过程。

提示中介绍了限制水中生物运动速度的方法，也暗示了微小生物具有会运动的特征。

此处举例展示了水中常见的微小生物图片，供学生观察时查阅对照，丰富学生对微小世界的认知。对于水中的微小生物，不要求学生能一一辨认，只要能把显微镜下观察到的微小生物如实记录下来，认识到它们的多样性即可。

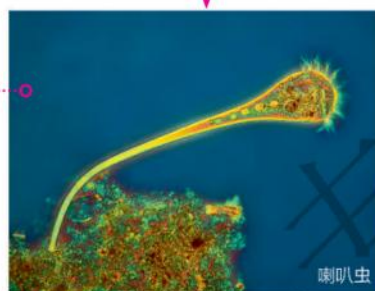
衣藻：藻体为单细胞生物，呈球形或卵形，前端有两条等长的鞭毛，能游动。鞭毛基部有两个伸缩泡。在细胞的近前端，有红色眼点一个。

喇叭虫：虫体呈喇叭状，身体上布满了纤毛，食物泡中的残渣，经体上方伸缩泡旁的胞肛排出体外。
草履虫：生活在淡水中，池塘、小河中一般都可采集到。草履虫的形状很像草鞋，全身长满了纵向排列的纤毛。草履虫能自行繁殖，其生殖方式通常是分裂生殖。

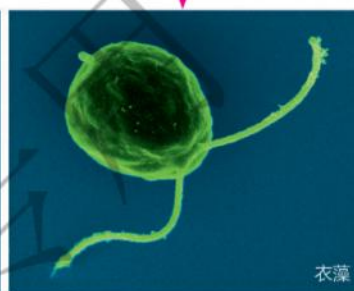
钟形虫：呈钟形或圆筒形，口端有一圈明显的纤毛环，反口端有一根能伸缩而不分叉的柄，通常在口端与反口端间没有纤毛。以细菌和微小的原生动物为食。

轮虫：身体分头部、躯干及尾部。头部有一个由1~2圈纤毛组成的、能转动的轮盘，形如车轮故叫轮虫。

小球藻：小球藻细胞微小，呈圆球形或椭圆形，并因此得名。



喇叭虫



衣藻



草履虫



轮虫



钟形虫



小球藻

研讨1: 帮助学生建立“微小生物也具有生物特征”的概念。判断水中的微小物体是不是生物,可以从以下几方面考虑:①是否需要一定的生活环境;②是否需要进食或自己进行光合作用制造食物;③是否需要呼吸;④是否排泄废物;⑤是否对外界刺激有应激表现;⑥是否有生长、发育、繁殖、死亡等现象。

研讨

- ① 我们观察到的水中微小物体都是生物吗?我们是根据什么作出判断的?
- ② 看上去非常干净的河水,能直接饮用吗?说一说理由。
- ③ 我们已经知道水中有很多微生物,空气中和土壤中有微生物吗?说一说理由。

拓展

为了观察更小的物体,人们又研制出电子显微镜等更先进的观察仪器。电子显微镜可以将物体的图像放大几百万倍。显微镜的发明,把人类带入了一个崭新的微观世界。



电子显微镜下的曲霉菌



电子显微镜下的草莓花粉

研讨2: 这个问题再次呼应单元大情境,将生命安全与健康教育渗透其间。引导学生用观察到的事实依据来论证自己的观点。在交流研讨中,让学生明白一杯看似干净的水,很有可能存在成千上万的微小生物。如果直接饮用了这样的水,那么这些微小生物就会直接进入人体,对人体健康产生影响。所以,不建议直接饮用。

研讨3: 水中有很多微生物,作为自然界的一部分,空气和土壤中肯定也有很多微生物。各种各样的东西会在我们周围的环境中腐烂、发霉、变质,我们经常洗澡、洗衣、用消毒药水清洗脏东西、在医院等公共场所经常消毒等,就是为了防止各种疾病的发生。

电子显微镜下的草莓花粉和曲霉菌图片,意在说明电子显微镜的发明,进一步拓宽了人类的视野,让我们能把更微小的世界看得更清晰也更真实。工具与技术的发展,打开了人类认识世界的又一扇大门。

（五）教学准备

学生：光学显微镜、含有微小生物的水样（包含草履虫、眼虫、变形虫、钟形虫、轮虫等微小生物）、烧杯、滴管、镊子、吸水纸、载玻片、盖玻片、脱脂棉纤维。

教师：高清电子显微镜下的微小生物图片、手机拍摄镜头、教学课件等。

（六）课堂教学实施建议

1. 聚焦

在这个环节，教师可以先让学生回顾显微镜下看到的细胞，然后出示自然水域——池塘图片，提问：“在我们身边有鱼有水草的池塘里，会不会有许多微小生物？你会采用什么方法去探究呢？”通过问题激发学生进一步用显微镜探究水中微小生物的兴趣。再提出聚焦问题，引出光学显微镜。

2. 探索

对于微小生物来说，一滴水就是一个世界，而这个“微小世界”常常被我们忽视。组织学生用显微镜观察水中的微小生物，主要目的是引发学生对认识微小生物强烈的好奇心和求知欲。因此，为学生创设人人观察、人人记录的机会非常重要。观察水中的微小生物不能仅仅是看图片，只有在显微镜下看到活生生的会运动的微小生物，才能让学生感受到一个个真实的、鲜活的生命体的存在，才能充分调动学生探索的积极性。因此，教师一定要尽可能为学生提供活体观察的素材。一种方法是到池塘、溪沟、鱼缸的水中直接采集，这些场所生活着大量的微小生物；一种方法是教师和学生一起培养水中的微小生物。当我们用滴管取烧杯内的水时，可以适当靠近水面附近微生物比较密集的地方。

教师可出示事先准备好的水，向学生介绍水的来历。引导学生用显微镜观察水中的微小生物之前，可建议他们先用肉眼直接观察，观察水中是否有微小的物体，这些微小的物体有什么特点。或许有的学生只观察到了漂浮在水面的灰尘微粒或杂质，有的学生隐隐约约发现水中有一些会运动的东西，有的学生能观察到会运动的物体是颗粒状、团状、带状等。这时学生肯定迫不及待地想看清楚这些东西是什么样的，教师就可以顺势引导学生借助显微镜来观察水中

的微小生物。

在用显微镜观察水中的微小生物之前，教师要指导学生制作水中微小生物的玻片标本，可以用视频播放演示，也可以结合教材图示直接操作示范。

用显微镜观察水中的微小生物是本课的主要活动。建议选择草履虫、水蚤等在水中运动活跃度高、在显微镜下比较容易观察到的微小生物。如果条件允许，建议让每名同学都动手制作一个微小生物的玻片标本。两人一组轮流调节显微镜观察，而且要相互轮流观看同学的微小生物的玻片标本，以便观察到更多种类的微小生物。这样的操作既能保证每名同学都能亲眼观察到微小生物，又能让同学间互相督促显微镜的规范操作、观察记录的及时准确。

对于观察记录，教师可以事先做一些样板示范，说明画水中的微小生物时要画出生物初步的轮廓与比较典型的局部特征，并配上适当的文字或符号等。教师也可以在分组观察中，选择部分有代表性的学生记录单进行展示，供学生参考，或者用带电子目镜的显微镜或摄像头，拍摄、录制一些微小生物的照片和视频，便于交流研讨。

在分组观察时，教师要提醒学生，我们在显微镜下看到的微小的物体并不都是生物，有些可能只是泥沙或碎屑，要注意辨识。可以在学生观察记录一到两种微小生物的时候，提示学生对照教材辨认微小生物的名称，也可以给每个小组分发一些微小生物的图片 and 文字资料，一方面方便学生识别微小生物，另一方面扩充学生对这些微小生物的认知，重点了解它们是什么样子的，是怎样生活和繁殖的，希望学生能从观察的水体中找到 2 ~ 3 种甚至更多的微小生物，从而确信多种多样的微小生物的存在。

3. 研讨

在这个环节，教师要引导学生紧紧围绕观察到的微小生物的形态结构和生活习性两方面展开讨论，以“辨认它们是不是生物”为导向，培养学生运用自己的观察记录所得和资料素材来论证自己观点的能力。这是一次科学论证的绝佳机会，教师要尽量提供充足的时间，请学生充分表达自己的观点和依据。在师生交流互动中，帮助学生逐渐认识这些水中的微小生物，知道它们的名称以及基本特征，即都由细胞构成，对环境有一定的需求，对外界的刺激有反应，会运动、繁殖、排泄，需要食物等。

对于“看上去非常干净的河水，能直接饮用吗？”这个问题，建议教师请学生亮观点、说理由，让学生明白这杯水中可能存在大量的微生物，喝下去可能对身体有不利影响。因为学生在显微镜下观察到的微生物种类有限，并且清晰度不高，所以在认识上还是比较模糊，教师可以再提供一些比较清晰的图片或者动态的视频来加深学生的认识。

这一课要让学生通过对一杯看上去干净的水能否直接饮用的思考，联想到生活中我们为什么要勤洗手、为什么预防传染病要戴口罩等问题，认识到空气、土壤、物体表面都存在大量的微生物。

4. 拓展

通过展示电子显微镜下微小生物的图片，给学生更多的视觉冲击，引发他们的新奇感。此处可以带领学生梳理本单元学过的观察工具，使学生明白人类对崭新的微观世界的认识，离不开观察工具的发明，工具和技术的不断进步将使我们看到更多、更清晰、更真实的微小世界。

（七）教学评价建议

在学生自我评价中，仍旧从“我会倾听、我会操作、我会记录、我会思考、我会表达”几个维度对自己的学习情况进行评价，具体内容如表1-6-1所示。

表1-6-1 “观察水中的微小生物”自我评价

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会倾听	专注倾听，获取信息	
我会操作	正确使用光学显微镜观察水中的微小生物	
我会记录	及时准确地用图文结合的方式记录观察到的现象	
我会思考	思考微小物体与微小生物的区别	
我会表达	围绕主题，清晰流畅地表达自己的观点	

(八) 疑难问题解答

1. 微小生物与微生物有什么区别？

微小生物是一种描述性的表述，指的是肉眼看上去极小或肉眼看不见的生物，其中绝大部分是微生物；微生物是一个专门的词汇，是包括细菌、病毒、古菌、真菌以及一些小型的原生生物等在内的一大类生物群体。显微镜的发明不仅使人们看到了细胞，还看到了许多用肉眼不能直接看到的很小很小的生物，人们习惯把这类微小生物叫作微生物。其实，自然界中有些微生物是肉眼可以看见的，如属于真菌的蘑菇、木耳等。因此，微生物是学术范畴的说法，微小生物是生活中的通俗说法，两者并不完全等同。

2. 如何培养草履虫？

取一些池塘或鱼缸中的水，倒入装有干草的烧杯中，几天后可以发现水面上出现了霉点，这些霉点是由肉眼看不到的霉菌集结而成的，许多原生生物正是以此为养分大量繁殖。如果池水中本来就含有草履虫，那么 10 ~ 14 天后干草培养液中就会出现大量同类生物。当我们用滴管取烧杯内的水时，可以适当靠近水面微生物比较密集的地方。

第7课 微生物与人类

（一）教学目标

科学观念目标

- 通过查阅与分析资料，知道微生物在自然界中广泛存在，初步认识微生物对人类的影响。

科学思维目标

- 能借助表格、思维导图等方法，归纳概括微生物与人类的关系，用辩证的观点分析微生物对人类的利弊。

探究实践目标

- 通过查阅资料，对信息进行了整理、分类，采用不同的表述方式呈现探究结果。

态度责任目标

- 通过对重大传染病等突发公共卫生事件的关注，养成良好的生活习惯，促进机体健康。
- 认识到人类探索微小世界的成果促进了科学技术的发展、社会的进步和人类生活的改善。

（二）教学内容分析

本课为单元最后一课，对应课程标准5~6年级学习内容“5.2 地球上存在植物、动物、微生物等不同类型的生物”的第一点“列举生活中常见的微生物（如酵母菌、霉菌、病毒），举例说出感冒、痢疾等疾病是由微生物引起的”，以及“7.4 人体生命安全和生存环境密切相关”的第三点“举例说出重大传染病和突发公共卫生事件对人类安全的威胁”。前几课学生按照科学与技术相结合的认知结构，对微小世界有了初步的认识，并能从构成物体的结构层面区别生物与非生物。本课聚焦人类与微生物的关系，引导学生了解微生物在食品制作、环境保护、医学等领域与人类的关系，从微生物的角度思考如何预防传染病、如何养成良好的生活习惯保证机体健康。借助研讨微生物利用与防治的活动，引导学生分析微生物对人类的益处和害处，渗透辩证法的思想，为终身学

习与发展打基础。同时,让学生更好地理解随着显微镜的发明和不断改进,人类对微小世界的认知范围也在不断拓展。

本课由四个板块组成。聚焦板块,呈现电子显微镜下观察到的冠状病毒的照片,提示我们的周围活跃着许多微生物,引导学生关注微生物与人类的关系。探索板块,通过交流讨论、查阅资料等形式辩证地认识微生物与人类的关系。研讨板块,通过讨论传染病的预防和控制,引导学生养成良好的生活习惯。拓展板块,通过微生物与动植物及人类关系图的制作,引导学生以微生物与人类的关系为例,进一步认识微生物与动植物以及人类的关系,发展学生的信息处理能力。

学生在教师指导下,能通过网络搜索、阅读书籍等方式收集有关的信息,愿意与他人交流、分享收集到的信息,但由于缺乏对信息的理解、鉴别和整理能力,其分享的内容往往是片面的、零碎的,甚至有可能是错误的。本课将组织学生开展人类在研究微生物方面取得成果的资料收集、整理、归纳的实践活动,培养学生分析、处理信息的能力,因此教师要在资料的科学筛选、整理分类等方面加以指导。

(三) 教学重难点

重点:通过查阅资料,借助表格、思维导图等方法,归纳概括微生物与人类的关系,用辩证的观点分析微生物对人类的利弊。

难点:从微生物的角度讨论、分析传染病的预防和控制。

(四) 教材解读

本课情境：高倍显微镜下的冠状病毒图片，揭示我们的周围存在着许许多多肉眼看不见的病毒、细菌及其他微生物，它们与我们密切相关。本课要引导学生了解微生物在自然界中广泛存在，将传染病与微生物关联起来。

聚焦：指明本课的内容是让学生探索微生物与我们人类的关系，指向“生物与环境的相互关系”这一学科核心概念。

7

微生物与人类

我们的周围活跃着许许多多的微生物，它们与我们的生活密切相关。

聚焦

微生物与我们人类有怎样的联系？

冠状病毒

微生物的种类多种多样,不同的微生物在食物生产活动中有着不同的作用。例如,酒酿、面包的生产,主要利用了酵母菌;泡菜、腐乳和酸奶则利用了乳酸菌,使食物的风味发生变化。学生在交流人们是如何利用微生物的过程中,发现微生物对人类有利的一面,从而认识到人类探索微小世界的成果促进了人类生活的改善。

探索

1 微生物与食品。

交流讨论:人们是如何利用微生物制造食品的,又是如何防止微生物对食物的破坏作用的?



2 查阅资料,了解微生物在环境保护上的应用。

人们利用一些微生物处理厨余垃圾、枯枝落叶,制造堆肥,净化污水。



探索1: 从人类日常食品入手,用图文并茂的形式列举了微生物与食品的关系。在一个个小小的生活事例中丰富学生对微小世界的认识,以及对微生物与人类关系的辩证理解。

指向微生物的危害,辩证认识微生物与人类的关系。霉变是造成食物腐败变质的原因之一。发霉的橘子、发霉的面包等图片,揭示霉菌在温度、湿度适宜的情况下,会大量繁殖,引起食物霉变。气泡图中的文字包含两层意思:一是让学生认识到霉变食物对身体有害;二是提示学生从生物生长需要一定的环境角度来理解防霉的方法。

探索2: 引导学生通过查阅资料,了解微生物在环境保护上的应用。处理污水和有机垃圾既要利用微生物分解和除掉各种有害物质,还要靠微生物除臭。人类可以利用微生物,将生活垃圾中的有机物降解为二氧化碳、水、腐殖质或沼气等稳定产物,实现生活垃圾的减量化、无害化、资源化。

探索3：用文字描述了显微镜发明前后，人类在认识、预防、治疗疾病方面的不同境况，揭示显微镜的发明和不断改进，在人类疾病预防和治疗方面具有里程碑式的作用和贡献。引导学生关注这些肉眼看不见的微小世界成员——细菌和病毒。

资料对病毒结构特点、寄生情况进行了简单的描述。电子显微镜在本单元首次出现，它的放大倍数可达100万倍以上，因此人们才能观察到病毒等更微小的生物。

伤寒杆菌是沙门氏菌的一种，常引起伤寒。

安全提醒：呈现了“当心感染”的图标，告诉学生要留心观察周围标识，注意卫生安全，避免感染。

用疫苗接种的图片引起学生对疫苗研发历史的兴趣，进一步了解疫苗在预防、控制传染病的发生和流行上作出的巨大贡献。

沙门氏菌有菌毛、无芽孢，绝大多数有周身鞭毛，能运动，是一类常见的食源性致病菌。对外界的抵抗力较强，在水、牛奶、粪便等环境中具有一定的存活能力，其中在粪便中存活时间长达1~2个月，在牛奶中不仅能存活还能繁殖，冷冻数月仍具有感染性，但对光、热、消毒剂等较为敏感。

3 阅读资料，思考微生物与医学的关系。

微生物与人类健康

过去，伤寒、鼠疫、霍乱等传染病四处肆虐，人类对此束手无策。随着显微镜的发明和不断改进，科学家发现这些疾病的元凶原来是细菌和病毒，并研制出许多对付细菌、病毒的药物，使许多传染病得到遏制。

病毒是比细菌更小的微生物，绝大多数要在电子显微镜下才能看到。病毒没有细胞结构，不能独立生存，必须寄生在其他生物的细胞内，一旦离开活细胞就很容易死亡。



1 安全提醒

在医院传染病区，有害生物制品的生产、储运、使用等地方常见到“当心感染”的标志，要尽量远离或注意防护。



人类利用某种特殊的微生物及其代谢产物制成各种疫苗，对预防、控制传染病的发生和流行发挥了巨大的作用。

研讨1: 病毒和细菌等微生物是引起疾病的元凶, 比如大部分感冒是由病毒感染引起的。要启发学生从控制传染源、切断微生物的传播途径、增强自身抵抗力等方面思考预防传染病的有效措施。例如对已感染的患者或携带者, 采取隔离治疗措施、接种疫苗等都能从源头减少病原体扩散; 勤洗手、戴口罩、保持环境卫生等都能切断传播途径; 加强锻炼、均衡营养、注射疫苗等方法可以增强自身抵抗力。

记录单: 帮助学生从微生物的利用和防治两个方面总结梳理微生物和人类的关系, 渗透辩证唯物主义思想。

班级记录单

微生物和人类的关系

日期: _____

微生物的利用	微生物的防治

研讨

- 1 有些微生物会引发传染病, 我们应该如何预防传染病?
- 2 分餐吃饭、使用公筷有哪些好处?
- 3 你知道哪些消毒杀菌方法? 哪种方法适合餐具消毒? 说一说理由。

研讨2: 从切断微生物的传播途径的角度, 更加具体地指导学生健康生活。引导学生从微生物传播的角度, 认识到分餐吃饭、使用公筷, 能防止细菌和病毒的传播, 避免交叉感染。

研讨3: 在研讨1中学生已经讨论了消毒杀菌对预防传染病的作用。这里不仅要考查学生知道哪些消毒杀菌的方法, 更重要的是要引导学生结合实际情况选择适当的方法进行消毒, 例如选择哪种方法进行餐具消毒主要取决于安全性、杀菌效果、操作便利性和适用的餐具材质。

拓展

根据本单元的学习, 思考事物之间的相互作用, 制作一张微生物与动植物及人类的关系图。

拓展: 这是一种不同于班级记录单的信息整理方式。一方面用于发展学生的信息处理能力, 另一方面通过整理, 诊断学生是否能辩证认识微生物与动植物及人类的关系, 帮助学生树立科技服务生活的意识。

曲霉菌

29

（五）教学准备

学生：馒头、米酒、泡菜、酸奶，发霉的橘子、发霉的面包；微生物在环境保护方面应用的文字资料、图片、视频等，微生物与人类健康关系的资料，记录单。

教师：微生物卡片（冠状病毒、沙门氏菌、伤寒杆菌），当心感染标志，传染病预防宣传视频、教学课件等。

（六）课堂教学实施建议

课前用问题驱动法，引导学生收集有关人类与微生物关系的资料，例如“如何避免感染病毒？”“馒头为什么疏松多孔？”“有些垃圾为什么会腐烂？”等，为了解答类似问题，学生需要获取多方信息。当然，师生收集的信息不能拿来就用，需要经过精加工处理，内容应简明扼要、通俗易懂。

1. 聚焦

“健康是人类一直关注的重要话题，怎样才能保持健康呢？”教师可以用这样的问题引导学生列举睡眠、饮食、运动、环境、医疗水平等影响健康的因素，并继续追问：“本单元我们认识了很多微生物，也知道我们的周围存在着许许多多的微生物，这对我们保持健康又有哪些启示呢？”经过前期观察微小生物，学生会根据已有的生活经验说出自己的想法。

2. 探索

本环节要引导学生辩证地认识微生物有益的一面和有害的一面，能从微生物致病的角度，提出预防传染病的有效措施，培养健康生活的习惯。因此，根据学生认知的一般规律设计了一系列探究活动，让学生在交流讨论、阅读与分析活动中辩证认识微生物的利与害，并在此基础上，提出利用微生物有益的一面，消除或减少微生物有害的一面的做法。

探索 1，教师可以引导学生从与我们生活息息相关的食品入手，以一个个小小的生活中的事例丰富学生对微小世界的认识，形成对微生物与食品的辩证理解。为了能使学生有更直观的体验，教师需要提前布置学生收集、整理相关资料，课堂上可以给学生播放视频、出示文字及图片进行讲解，还可以现场实



物演示或操作演示（如用酵母菌发面）。在此基础上，教师需引导学生思考人类如何利用微生物有利的一面，例如利用微生物生产食物，满足人类对食物多样性的需求，思考人类如何通过控制微生物的生长环境，来达到保存食品的目的，例如“巴氏杀菌法”、干燥低温保存、真空保存等。交流的形式多种多样，个人展示与小组展示要兼而有之。在学生广泛交流的基础上，教师要组织学生对材料进行整理、归纳，构建起“微生物与人类”关系的思维导图。

探索2，在“微生物在环境保护上的应用”方面，教师要启发学生从熟悉的事例中分析微生物的利与害，例如一个苹果熟透后，掉落下来，在微生物的作用下逐渐腐烂，最后变成腐殖质。从苹果本身来说，微生物是导致苹果腐烂的主要原因，但对于种子来说，腐殖质却又成为种子发芽、幼苗生长的养分。这种辩证的认识，有利于学生更全面地认识微生物与人类的关系。

探索3，健康是人类普遍关注的问题，医学的发展保障了人类的健康生活。教师可以先请学生说一说平时感冒、拉肚子后的感受，然后请学生想一想，这些病是怎么引起的。五年级的学生在日常看病就医的过程中，已经知道感冒等大多是由病毒、细菌引起的，但对于病毒、细菌的认识可能是模糊的。因此，这里可以让学生阅读教材上的资料，启发学生认识到“发现病毒和细菌是疾病的元凶”与显微镜的发明和不断改进有着密切的关系。造成我们感染并生病的原因是多样的，有些是病毒引起的，有些是细菌引起的，针对不同的病因，需要用不同的药物来治疗。

在阅读中，学生已经隐约感受到并不是所有微生物都是有害的，有些微生物对人类是有益的，比如青霉菌。教师可以延续上一个环节的话题提出：“疾病的元凶原来是细菌和病毒，科学家研制了哪些药物和方法来对付细菌和病毒呢？”启发学生展示自己收集到的相关材料进行汇报，包括图片、文字介绍等。其间教师可根据实际情况穿插问题或补充资料进行辩论，提升学生对“微生物与健康”的认识。例如微生物与传染病流行之间的关系，微生物在传染病流行防控中的作用，抗生素和超级细菌的战争等。教学中，教师可引导学生边讨论边记录在班级记录单中，也可以在这里作为小结进行归纳整理。

实际教学中，教师可将这三个活动整合成一个项目，在明确资料收集、整理、交流标准的要求下，启发学生分主题开展探究。



3. 研讨

研讨1是一次科学观念应用实践的绝佳机会,教师要尽量提供充足的时间,让学生充分表达自己的观点和依据。为提升学生的思维能力,教师不能将教学止步于此,要引导学生对一些具体的预防措施进行分类,如控制传染源、切断微生物的传播途径、增强自身抵抗力(保护易感人群)等。这样的分类为更多、更具体的预防措施提供了思维支架。该问题的研讨是进行思维导图教学的最好时机,随着学生思考的深入,学生逐渐完善思维导图。

研讨2是探寻用科学原理解释生活现象,服务人类生活是学习科学的归宿。这个问题直面健康生活,引导学生从微生物传播的角度,认识到分餐吃饭、使用公筷能防止细菌和病毒的传播,避免交叉感染。建议学生先从疾病预防的角度,想一想分餐吃饭、使用公筷,在预防传染病的三类措施中属于哪一类。再适时出示共餐时微生物传播过程的图片或视频,让学生亲眼看见危害才能引起他们的重视。

研讨3可穿插在研讨1中进行,当学生谈到消灭致病微生物时,教师可引导学生说一说,家里的餐具是如何消毒的?还有哪些消毒杀菌的方法?这些方法是否适合餐具消毒?并说一说理由。引导学生认识到每种消毒杀菌的方法都有自己的优点和缺点,因此需要根据实际情况选择适合的消毒方法。

4. 拓展

引导学生借助思维导图进一步整理、归纳微生物与动植物及人类的关系。在形式上,根据学生的不同水平,思维导图的制作可以采用全开放和半开放两种形式。全开放就是完全自主,引导学生独立完成思维导图。半开放就是确定好部分一级主题,让学生继续完善思维导图。

(七) 教学评价建议

在学生自我评价中,仍旧从“我会倾听、我会操作、我会记录、我会思考、我会表达”几个维度对自己的学习情况进行评价,具体内容如表1-7-1所示。

表1-7-1 “微生物与人类”自我评价

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会倾听	专注倾听，获取信息	
我会操作	通过查阅资料，对信息进行整理、分类，采用不同的表述方式呈现探究的结果	
	关注重大传染病等突发公共卫生事件，养成良好的生活习惯，保证机体健康	
我会记录	能运用表格、思维导图等方法记录收集到的信息	
我会思考	能借助表格整理、思维导图等方法，归纳概括微生物与人类的关系	
	能用辩证的观点分析微生物对人类的利弊	
我会表达	围绕主题，清晰流畅地表达自己的观点	

(八) 疑难问题解答

1. 这一课要求学生对收集到的有关微生物和人类关系的资料进行整理和分析，为提高课堂教学效率，教师是否有必要提前整理筛选资料，在课堂上组织学生阅读并整理分析？

对于这个问题，取决于学生已有的信息收集处理能力和途径。

如果学生具有方便的信息收集途径，能通过书籍、网络等收集相关资料，并能将收集的资料进行筛选、分类，教师就可以组织学生在课前自主进行收集整理。

如果学生这方面能力较弱或条件不足，那就需要教师在课前指导学生通过书籍或相关正规网站，分主题收集信息，并指导学生对信息进行一定的筛选整理，同时教师自己也要分类整理相关主题的内容，在课堂上组织学生阅读整理，以培养学生的信息收集、加工能力。



2. 如何制作微生物与人类的关系图？

制作关系图可以帮助学生梳理相关内容，辩证地认识微生物的利与弊。制作微生物与人类的关系图，第一步确定主题，即微生物与人类的关系。第二步确定布局，在主题图示两侧画两个较粗的箭头，标注危害与应用两个分支，然后举例说明。也可以将医药、食品、环境等方面定为分支内容，每个内容从危害与应用两个方面作图。为了更好地区分层级，每一层级的颜色要有所区别，每个箭头上用文字或符号表示内容。

研训服务专用

三、单元小结和科学阅读分析

（一）教学内容

本单元最后安排了单元小结和科学阅读板块，这是对本单元学习的总结和拓展。

单元小结中的概念结构图和文字梳理了人类观察工具的发展和进步历程，以及在探索微观世界进程中出现的研究成果。早期，人类观察物体以眼睛看为主，人的最高视力只能看清约 0.1 毫米的物体。放大镜发明后，人类能看到一些微小的物体或物体的微小结构。有了光学显微镜以后，人类能观察到生物的细胞、一些微生物等。后来电子显微镜的发明，把人类带入了一个崭新的微观世界，人们能观察到细胞的精细结构和病毒。

单元评价表回顾、总结了单元学习的收获，强调了每一项观察活动的参与和技能的掌握，重视正面鼓励。

在科学阅读板块提供了《病毒、细菌与传染病的预防》和《天花病毒》等拓展内容，帮助学生进一步了解病毒、细菌及传染病的预防措施，认识到科学技术的发展会促进观察工具的不断进步，而观察工具的不断进步对促进科学的发展也是十分重要的。引导学生关注重大传染病、突发公共卫生事件及其对人类安全的威胁，养成良好的生活习惯。

（二）教材解读

以观察叶片为例，用图示直观地呈现了观察工具的发展和观察视野拓展之间的关系，旨在引导学生梳理本单元所学内容，初步认识技术与工程对科学发展的促进作用。

文字资料是对图示中观察工具发展的历程和人类认识微观世界关系的进一步说明，为学生课后继续探索微小世界指明方向。

“我的收获”让学生通过回顾参与的活动，梳理、反思本单元的学习过程，回顾科学探究的方法，对整个单元的学习进行评价。引导学生在评价中感受自己的成长，反思自己的不足，提出后续改进的建议。

单元小结

工具的发展与对微小世界的认识



随着观察工具的不断发展，人类观察到了仅凭肉眼看不到的物体和结构，对微观世界的了解越来越深入。显微镜的发明，使人类在生命科学、医学、农业、环境科学、材料科学等领域都取得了重大的成果，推进了社会文明的进程。

我的收获

评价内容	评价等级
我认识到观察工具的重要作用	☆☆☆
我能正确使用显微镜进行观察	☆☆☆
我能观察到水中的微小生物并记录	☆☆☆
我对微小世界的事物感兴趣	☆☆☆
我能运用本单元所学的知识解决日常生活中的问题	☆☆☆

怎样改进呢？



科学阅读

病毒、细菌与传染病的预防

病毒、细菌个体非常小，具有“隐身超能力”，需要用显微镜来观察。病毒没有细胞结构，需要寄生在活细胞内。细菌有完整的细胞结构，空气、水、土壤和生物体内都能找到细菌。

传染病是由病毒、细菌、真菌、寄生虫等引起的，能在人与人之间或人与

动物之间传播的疾病。要控制传染病的传播，一是控制传染源，二是切断传播途径，三是保护易感染者。日常生活中，为预防传染病，我们要增强卫生意识，勤洗手，常锻炼；做到室内常通风，多消毒；传染病发生时，科学戴口罩，少聚集。

古今中外，传染病都曾给人类带来巨大的灾难，疫苗的发明是一个里程碑式的突破。接种疫苗后，人体接触到没有伤害能力的免疫制剂会激活免疫系统，当这种病原体再次入侵人体时，拥有“记忆能力”的免疫系统则会迅速识别并清除病原体。如研发、接种狂犬疫苗就成为预防和控制狂犬病毒最有效的干预措施。



文字资料介绍了病毒和细菌、传染病的来源和预防、疫苗的作用等，对学生的日常生活具有重要的指导作用。此内容可以用于第7课“微生物与健康”的学习，丰富学生对微小世界的认识。

图片生动地展示了疫苗的来源和人体注射疫苗的作用，意在传递注射疫苗是预防传染病的有效途径、每个人都是自己健康的第一责任人的信号。

文字资料介绍了天花对人类的危害和人类消灭天花的过程，旨在揭示人们探索微观世界的价值和意义不仅在于认识世界，更是为了更好的生活，引导学生像科学家一样行动与思考，不断探索造福人类的方法，同时树立人类战胜病毒的信心和决心。

图片具有强大的视觉冲击力，学生看到了天花病毒的“真面目”，能有效激发起对病毒的探究欲望和对微小世界的好奇心。

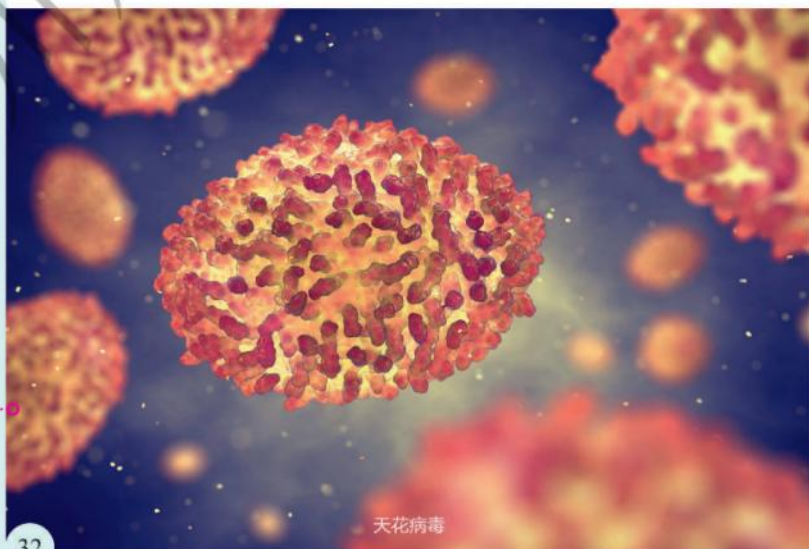
天花病毒

天花是由天花病毒感染人引起的一种烈性传染病，传染性强，被感染的患者在痊愈后脸上会留有麻子，“天花”由此得名。

感染天花后，无特效药可治，染病后死亡率高。在人类历史上，天花曾经夺去了无数人的生命，给人类带来巨大的灾难。人类一直在想办法预防天花的感染。中国历史上的名医孙思邈，用取自天花患者口疮中的脓液，敷在皮肤上来预防天花。到明代以后，这种痘接种法盛行起来。1796年，英国乡村医生爱德华·詹纳发明了牛痘接种法，它危险性小、效果好，可以很好地预防天花病毒的感染。从此，天花逐渐被人类控制。

1967年，人类开始进行最后一次大规模消灭天花的活动。到1980年5月，世界卫生组织宣布人类成功消灭天花。天花成为最早被彻底消灭的人类传染病，也是迄今为止唯一被人类消灭的传染病。

现今，天花病毒只在美国和俄罗斯的实验室中保留了样本，以供科学研究之用。



天花病毒

（三）教学建议

单元小结可以结合最后一课的聚焦部分进行教学，也可以单独安排一课。在教学方式上应有别于一般的新授课。教师可以先引导学生回顾这个单元的学习内容，想一想从古至今人类的观察工具是怎样发展的，指导学生梳理观察工具的发展，尝试用图片、文字和箭头相结合的流程图来体现工具的发展。然后让学生以本单元观察过的一种物体为例，如植物的叶等，说一说在不同观察工具下观察到的现象以及获取的信息，并交流随着观察工具的发展，观察视野和观察对象发生了什么变化。也可鼓励学生通过多样化的方式来梳理和理解单元内容，帮助学生温故而知新，通过自我评价确认自己的收获和进步。

科学阅读板块提供了两份阅读资料。

《病毒、细菌和传染病的预防》，可先让学生通读资料，四人小组交流，并绘制思维导图，厘清逻辑关系，再通过分享的形式进行全班交流。在分享与交流时，教师仍要关注培养学生认真倾听、乐于交流的习惯。为了让学生更生动地理解预防传染病的多种方法，教师可结合秋冬季传染病预防，播放相关视频，引导学生养成良好的生活习惯，正确预防传染病，促进机体健康。对于注射疫苗，学生既熟悉又陌生，教师可结合疫苗的研制，通过视频或讲解的方式，引导学生初步理解疫苗的来源及其在人体中的作用机制。

《天花病毒》以消灭天花病毒的历史为例，讲述了从接种人痘至接种牛痘，直到成功消灭天花的故事，能够激发学生深入了解人类与病毒进行斗争的历史的兴趣。“迄今为止唯一被人类消灭的传染病”也预示着病毒将与人类长期共存，人类需要开展更多的科学研究，更加深入地了解病毒，从而研发出新的免疫路径，保障自身生命安全。



参考资料



“微小世界”单元参考资料

教师教学用书