

植物细胞有丝分裂实验微课教案

专业大类：作物学、生物学

专业二级类：遗传学、作物遗传育种

课程名称：CROP3205 遗传学实验

知识点（技能点）名称：

1. 实验原理：细胞分裂中染色体的动态变化规律
2. 实验基础：试材准备与预处理
3. 实验方法：根尖细胞染色体制片
4. 实验结果：细胞分裂不同时期的观察与分析

适用对象：生物科学类、植物生产类本科生和研究生

一、教学背景

通过学习《遗传的细胞学基础》这一章内容，同学们了解了真核细胞结构、染色体的形态与数目、细胞分裂等理论知识。《遗传学实验》安排了2个实验，分别通过根尖细胞和花粉母细胞染色体制片，直接对细胞分裂及其染色体特征进行显微观察，使学生通过实验对抽象的理论知识产生主观认知，促进理解和掌握。第一个实验为植物细胞有丝分裂实验，利用黑麦根尖进行染色体制片，对有丝分裂各个时期进行观察与分析，了解有丝分裂细胞周期、各阶段染色体的形态特征及其动态变化，并利用中期细胞进行染色体计数。

实验教学中，根尖的准备需耗费较多时间，由于时间的限制均由实验中心的老师完成，包括浸种、倒水长根、剪根、预处理、固定和解离染色等步骤。学生上课时直接用准备好的根尖进行制片和显微观察，对各种前处理的原理与方法不了解，相关的实操技能得不到有效训练，无法在实际工作中灵活应用并按需调整。同时，由于学生显微观察的熟练程度不同，学生很难观察到细胞分裂的各个时期，无法对细胞分裂的过程和特点有全面直观的了解，学生也不能以此为基础进行更深入的研究性学习。

本微课利用网络传播的方便性、个性化和互动性，带动实验教学质量的提升，促进以教师为中心的课堂实验教学模式向以学生为中心的课前、课中、课后全时段的实验教学模式的转变，使其成为教师、学生、仪器三位一体的沟通平台，改变以往实验教学流于形式，针对性、指导性不足的困境。

二、教学目标

（一）知识目标：

1. 了解真核细胞结构及与遗传有关的细胞器；
2. 掌握有丝分裂的细胞周期；
3. 掌握细胞分裂过程中染色体的动态变化。

（二）能力目标：

1. 了解试材准备与预处理的方法；
2. 掌握根尖细胞染色体制片的方法；
3. 掌握显微观察的方法；
4. 熟悉植物细胞有丝分裂各阶段染色体的形态特征和动态变化。

三、教学重点

1. 根尖细胞染色体制片的方法；
2. 结合理论知识，准确判断不同细胞所处的有丝分裂时期。

四、教学难点

对不同细胞所处的有丝分裂时期进行准确判断。

五、教材分析

采用祝水金主编的面向 21 世纪课程教材《遗传学实验指导》（第三版，2018），该教材与《遗传学》（第四版，朱军主编，2018）相配套。随着现代生物学的发展，遗传学与其他学科的渗透性越来越强，对一些遗传学问题的认识越来越深入，遗传学教学、实验技术和方法均有较大的改进与发展。该教材包括 26 个实验，涵盖了经典遗传学、细胞遗传学、微生物遗传学、分子遗传学和基因调控等方面的实验内容和一些新仪器的使用和保养方法，并列出了 6 个附录供参阅应用。

教材中第一个实验为：植物细胞有丝分裂实验，详细介绍了实验目的、实验原理、实验材料、实验用具和实验步骤。教材中采用洋葱和蚕豆为实验材料，本校因地制宜，选择黑麦为实验材料，其取材和预处理方法有所不同，在本微课课程中进行了详细讲解和说明，学生可以对照教材进行理解。

六、教学方法

本微课的主要教学方法和手段包括：利用多媒体展示根尖、细胞分裂各阶段的多角度图片，利用教案和演示文稿展示根尖的制备和预处理的原理与方法，利用视频展示制片的过程和方法，三者结合，互为补充，使学生能全方位、多角度地理解和掌握制片技术和有丝分裂各阶段特征，加深理论知识的理解，并能在实践中灵活应用，促进研究性学习。

七、教学过程

本微课进行了以下教学设计，不仅可以解决学生在实验课上出现的问题，也可以加深理论知识的掌握，主要包括：

1. 介绍实验原理，包括真核细胞结构、细胞周期和细胞分裂过程中染色体的动态变化；
2. 介绍根尖制备和预处理的原理和方法，使学生能在今后实践和工作中灵活应用；
3. 通过图示植物根的外观特点和内部结构，明确分生区所处的位置，以便准确切取分生区进行制片，同时展示根尖不同部位制片获得的图片（主要区分根冠和伸长区）；注意切取的根尖不能过大和过小，不利于制片；
4. 演示制片的方法和步骤，并指出重要操作点，使学生能真正掌握制片方法；
5. 按细胞分裂顺序依次展示不同细胞分裂阶段的典型形态特点，便于学生准确识别细胞分裂各阶段。难点在于让学生观察不同角度的细胞和图片，学会识别不同细胞所处的分裂阶段，同时让学生学会利用有丝分裂中期细胞进行染色体计数。

6. 实际实验中，在学生制片和镜检过程中进行个性化辅导与答疑。

八、教学总结

教学实践中发现：“微课”在讲解和传播实验的重点、难点，以及解决和弥补大班实验教学指导不足的问题上具有得天独厚的作用。首先，微课提供了一种全新的知识传播模式和学习方式，将引发全球高等教育的一场重大变革。这场重大变革，与以往的网络教学有着本质区别，不单是教育技术的革新，更会带来教育观念、教育体制、教学方式、人才培养过程等方面的深刻变化，也能极大的满足不同学生的个性化需求，无疑对促进和提升实验教学的效率具有积极的意义。

其次，本微课课程将成为相关课程的重要配套资源，并在实践中不断改进，对教育教学的效果必能产生很好的正面促进作用。本微课设计中最大的特点是抓住了学科的灵魂，抓住了本实验的重点与难点，抓住了学生的注意力。本课程的第 1 个重点是根尖细胞染色体制片，从根尖的结构、根冠和分生区的特点到制片的过程，分析得滴水不漏，符合学生认知过程，有助于学生预习和复习。第 2 个重要知识点是有丝分裂不同时期的观察与分析，通过对相关图片的分析，使学生理解立体细胞中染色体的变化特点与平面图像的关系，促进学生掌握细胞分裂过程中的染色体动态变化。