

教学设计 1——人的眼睛

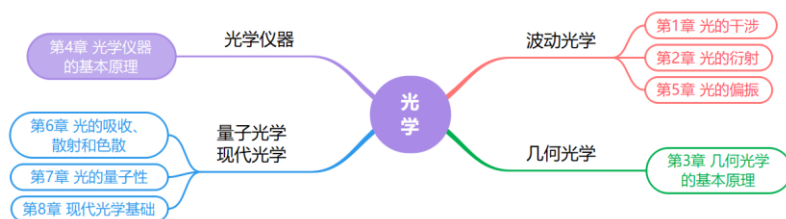
一、课程信息及章节名称

课程名称	光学	专业	物理学
课程性质	专业必修课	学时	1 学时
教学章节	第四章 光学仪器的基本原理——第 1 节 人的眼睛		

二、教学分析与设计思路

1. 教材分析

本课程选用的教材是首批“十二五”国家级规划教材，立足于物理专业培养需求，注重知识广度的拓展和物理思维的培养。在内容上引进了许多现代光学的新成就，在例题和习题中也渗透了现代光学知识，注重与科学、技术、社会 and 环境的紧密联系。本课程 64 课时，主要讲授波动光学、几何光学、光学仪器和现代光学四部分，本节内容选自光学仪器部分的第 4 章第 1 节，人的眼睛就是一台精密的光学仪器。



教学分析

2. 内容分析

光学仪器的基本原理是衡量光学仪器成像和分光质量的主要依据，在使用光学仪器时，还需通过眼睛进行观察，因此，与人眼结合起来进行讨论是十分必要的。学生已学习第 3 章几何光学的基本原理，本节可通过了解眼睛的生理结构，结合人眼的调节功能，理解眼睛的远点、近点、明视距离等概念，建构眼睛的光学模型，分析非正常眼的成因、矫正原理及方法，能利用几何光学成像公式计算矫正眼镜的度数。



教学分析	3. 学情分析		
	<p>大学二年级学生思维活跃,有较强的求知欲,处于灌输式学习与自主学习的过渡期,不喜欢纯理论、空洞式教学,经过大一专业课学习,学生具有一定的物理思维和分析推理能力,对于身边的现象和贴近生活的例子充满好奇心,会思考其背后的物理本质。</p> <p>学生对知识的迁移能力较强,结合光路图和生活实例分析非正常眼的矫正,学生应能掌握好本节内容,通过思考题,培养学生的思辨能力和严谨的科学态度。</p>		
教学设计思路	1. 教学目标		
	<p>➤ 知识目标</p> <p>(1) 认识人眼的构造,掌握简化眼模型;</p> <p>(2) 掌握眼睛的近点、远点和明视距离等概念;</p> <p>(3) 分析非正常眼的成因,能解释矫正的原理和方法,并计算出眼镜的度数。</p>		
	<p>➤ 能力目标</p> <p>(1) 具有用几何光学知识解释眼睛成像原理的能力,能通过推理得出非正常眼的矫正方法;</p> <p>(2) 提高学生分析、解决问题的能力,能用所学知识分析生活和科技应用实例。</p>		
	<p>➤ 价值观目标</p> <p>(1) 利用预估眼镜度数的设计,培养学生的逆向思维和物理思维;</p> <p>(2) 通过哈勃望远镜的修复,培养学生严谨、精益求精的科学精神,和寻找事物相似性的创新思维。</p>		
	2. 两性一度		
高阶性	创新性	挑战度	
★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	
3. 设计思路			
<p>眼睛是心灵的窗户,结合光学课程的特点,让学生理解并体会到眼睛是世界上最精密的光学仪器。以“你能看懂验光单吗”进行新课导入,贴近学生生活,激发学生学习兴趣;随后进行人眼构造和基本概念的讲解,以问题驱动的方式引导和促进学生的思考;再结合光路图和例题讲解非正常眼的矫正原理和方法;最后进行生活和科技方面的知识拓展;课中穿插投票、验证和雨课堂答题等教学活动。</p>			

教学设计思路	<p>4. 教学重难点与解决策略</p> <p>重点：（1）掌握眼睛的近点、远点和明视距离等概念； （2）分析近视眼的矫正原理和方法，能计算出眼镜的度数。</p> <p>难点：（1）分析散光眼的矫正原理和方法； （2）能利用相关理论解释生活中的现象。</p> <p>突出重点： 采用讲授法讲授近点、远点和明视距离等概念，利用光路作图法和问题驱动法分析近视眼的矫正原理和方法，让学生有更直观和深刻的认识。</p> <p>突破难点： 采用探究法分析散光眼的矫正原理和方法，并拓展到“近视+散光”“远视+散光”，最后结合网络观点和哈勃望远镜引导学生将知识应用于实践。</p>
	<p>教学方法</p> <p>本节课采用了讲授法、问题驱动法、情境演绎法、作图分析法等，在讲解新知识时采取替代式教学策略，分析问题时采取指导式教学策略。</p>
<p>三、课程思政设计</p>	
思政元素与案例	<p>1. 物理思维</p> <p>以学生常见却看不懂的验光单，激发学生兴趣，思考数字背后的物理意义，通过验光单数据得出眼镜度数，知道“+、-”的含义及对应矫正透镜的类型。</p> <p>2. 科学分析问题、解决问题的能力</p> <p>在非正常眼矫正中，通过存在问题来分析形成原因，再结合光路图归纳得出矫正方法，培养学生分析、解决问题的能力，最后通过例题掌握眼镜度数的计算原理。</p> <p>3. 思辨能力</p> <p>网络观点“老花+近视=正常眼？”理由是近视眼看不清远处，老花眼看不清近处，两者度数抵消，近视度数也会下降。实际上老花眼不是屈光不正，而是年龄导致的眼调节功能衰退。</p> <p>4. 严谨、精益求精的科学态度</p> <p>哈勃空间望远镜是一项极具历史性和技术含量的天文学项目，于 1990 年由</p>

美国成功发射的光学望远镜。数周后，其传回的图片非常模糊，问题的根源是主镜的厚度有偏差，镜面边缘太平了，与需要的厚度差了约 2.2 微米，但这个只有人类头发直径 1/50 的误差，造成的是灾难性的球面像差，严重减损了望远镜观察暗天体或高反差影像的能力。镜片错误的厚度已经被精确地测量出来，因此可以设计一个有相同的球面像差，但功效相反的光学系统来抵消错误，也就是为哈勃配上一副能改正球面像差的“眼镜”。

融入设计

1. 新课导入——物理思维

以“你能看懂验光单吗”进行新课导入，激发学生学习兴趣，以问题驱动的方式引导和促进学生的思考。

2. 理论分析——科学分析问题、解决问题的能力

采用“存在问题—形成原因—矫正方法”的步骤，结合光路图，引导学生分析该如何矫正非正常眼，再利用例题使学生掌握眼镜度数的计算原理。

3. 应用拓展——思辨能力，严谨、精益求精的科学态度

结合生活和科技方面进行拓展，纠正网络上的错误观点，将对哈勃望远镜的修复类比“配眼镜”，培养学生严谨、精益求精的科学精神，和寻找事物相似性的创新思维。

四、教学过程

1. 新课导入（3分钟）		设计目的
教学内容及教师活动	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 讲到光学仪器，学生首先想到的是显微镜、望远镜、照相机等，其实我们每个人都有一台精密的光学仪器——人的眼睛。 1. 眼睛是心灵的窗户，传达感情和获取信息； 2. 诗歌、词语、歌曲中对眼睛的赞美； 3. 大家有没有保护好这台精密的光学仪器？（80%~90%的学生戴眼镜） ➤ 你能看懂验光单吗？眼镜度数又是怎么得到的？首先，需要了解眼睛的构造。 	将眼睛与光学仪器联系起来，以贴近学生生活的验光单进行导入，设计学生感兴趣的问题。



验光单				
	球镜SPH (S)	柱镜CYL (C)	轴位AXL (A)	瞳距 (PD)
右眼 (R)	-4.0	-0.75	180	64MM
左眼 (L)	+1.0			

学
生
活
动

跟随教师的引导，将眼睛与光学仪器建立联系，搜索印象中赞美眼睛的诗歌、词语和歌曲：《诗经》中“巧笑倩兮，美目盼兮”、明眸善睐、眉目传情等。

看到熟悉的验光场景，希望了解和看懂验光单上的信息。

2. 人眼的构造 (8分钟)

设计目的

教
学
内
容
及
教
师
活
动

- ▶ 播放视频“眼的结构与视觉的形成”



- ▶ 以图示形式简单讲解人眼可视为透镜。

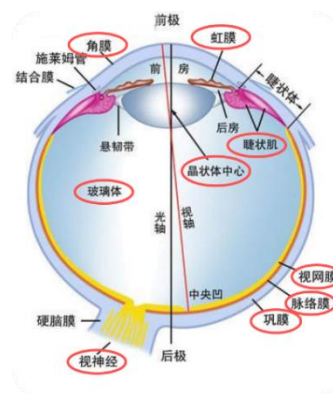
将人眼简化为只有一个折射球面的简化眼，其曲率半径为 5.7mm，折射率为 $\frac{4}{3}$ ，物方焦距 -17.1mm，像方焦距 22.8mm。

眼睛是一台神奇的照相机，外界信息和图像是通过眼睛再到大脑进行处理。

【举例和对比】

相机拍照与眼睛视物，对近处物体和远处物体，相机移动过程中有模糊阶段，需要调焦，而眼睛没有模糊阶段，调焦迅速。

光线很亮或很暗的环境下，相机拍摄效果不好，过曝或模糊



通过科普视频使学生了解人眼的构造和视觉的形成，掌握简化眼模型。

通过相机拍照与眼睛视物的对比，让学生更深刻认识到眼睛是世界上最精密的照相机。

<p>教 学 内 容 及 教 师 活 动</p>	<p>不清，而眼睛能很好地自我调节，看清物体。</p> <p>【设问】</p> <p>1. 眼睛中实现变焦的是什么？ 2. 是什么使得晶状体变化？</p> <p>睫状肌完全放松时，眼睛看清楚的最远点，称远点； 肌肉最紧张时看清的最近点，称近点。</p> <p>正常的眼睛在适当的照明下，观察眼前 25cm 处的物体是不费力的，而且能看清楚物体的细节，这个距离称为明视距离。</p>	<p>以设问的方式引出近点、远点和明视距离的概念。</p>
<p>学 生 活 动</p>	<p>从生活经验出发，思考并回答近物与远物、明亮与昏暗环境下，相机拍照与眼睛视物的差别，认识到眼睛是世界上最精密的照相机。</p> <p>结合已有的知识储备，回答眼睛中实现变焦的是晶状体，使得晶状体变化的是睫状肌。</p> <p>掌握近点和远点的定义。</p>	
<p>教 学 内 容 及 教 师 活 动</p>	<p>➤ 设置投票活动</p> <p>请学生结合自身实际情况，勾选视力度数范围。老师在 A 和 C 答案里随机邀请两位同学说说自己的眼镜度数和能看清的最远距离，并将度数和距离记录在黑板上。</p> <div data-bbox="794 1093 1217 1377" style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>投票 最多可选1项 ⊗ 设置</p> <p>1. 你的眼睛视力如何？请勾选对应的选项。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> A 600度以上 <input type="radio"/> B 300度-600度 (含600度) <input type="radio"/> C 300度以下 (含300度) <input type="radio"/> D 视力较好, 有低度近视或无近视, 可不佩戴眼镜。 <p style="text-align: right;"><input type="button" value="提交"/></p> </div> <p>➤ 解读验光单</p> <p>球镜 (S)：代表近视(-) 或远视(+)的屈光度 柱镜 (C)：代表散光屈光度(“-”表示近视性散光) 轴位 (A)：代表散光的轴向(0-180 之间的任一角度) 瞳距 (PD)：代表瞳孔距离(左右眼瞳孔中心间距)</p> <p>【设问】</p> <p>1. 解释之后，能看懂验光单吗？能得出眼镜度数吗？——不能</p> <p>2. 你还想了解什么知识？</p> <p>——屈光度是什么？</p> <p>——如何从表中得出眼镜度数？</p>	<p>通过投票，活跃课堂氛围，了解学生的视力情况，为后续的理论验证和课堂计算提供素材。</p> <p>解读验光单上的名词和意义后，学生的疑惑仍未解决，让学生自己说出想了解的知识，并做简单解答。</p>

<p>教 学 内 容 及 教 师 活 动</p>	<p>1. 屈光度是什么? 2. 眼镜度数是怎么得到的?</p> <p>光焦度 $\phi = 1/f'$ 的单位 眼镜度数=屈光度数×100</p> <p>➤ 验光单结论</p> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center; background-color: #e6f2ff; border: 1px solid #007bff; border-radius: 5px; display: inline-block;">验光处方</p> <p style="color: red; margin-top: 5px;">右眼: 400度近视、75度近视散光 (轴向180度)</p> <p style="color: red; margin-top: 5px;">左眼: 100度远视、没有散光</p> <p style="color: red; margin-top: 5px;">瞳孔距离: 64mm</p> </div> <p>瞳距: 个人面部轮廓不同, 瞳距会有轻微偏差, 大人和小孩也有差别。</p> <p>【设问】近视、远视和散光其成像原理是怎样的? 又该如何矫正呢?</p>	<p>验光单已能看懂, 再通过设问, 让学生思考其内在物理本质, 自然过渡到非正常眼矫正的学习。</p>
<p>学 生 活 动</p>	<p>根据自身情况, 在规定时间内完成视力情况投票, 参与互动的学生提供自己的眼镜度数和能看清的最远距离。</p> <p>跟随教师讲解, 弄清验光单含义, 发现仍无法得出眼镜度数, 思考并说出还想了解什么知识, 在进一步了解屈光度含义及其与眼镜度数的关系后, 真正读懂验光单。</p> <p>跟随教师的引导和设问, 思考非正常眼矫正的内在物理本质。</p>	
<p>3. …… (? 分钟)</p>		<p>设计目的</p>
<p>教 学 内 容 及 教 师 活 动</p>		
<p>学 生 活 动</p>		

思考与总结（7分钟）	设计目的
<p>➤ 1. 下述观点正确吗？</p> <p>观点：近视的人年龄大了，近视就慢慢好了。</p> <p>理由：近视眼看不清远处，老花眼看不清近处，两者度数抵消，近视度数也会下降。</p>  <p>人可以不近视、不远视，但一定会老花。</p> <p>【课后思考并查阅资料】</p> <p>老花眼产生的原因？看物体存在什么问题？是否需要同时佩戴近视眼镜和老花眼镜？科技的发展带来了什么？</p> <p>➤ 2. 我们不仅想看清楚眼前，还想看得更远。</p> <p>哈勃太空望远镜是为了纪念天文学家爱德温·哈勃，属于光学望远镜，1990年花费15亿美元，在美国由“发现者”号航天飞机成功发射，但其首秀却非常糟糕，下图是哈勃拍回的照片，图像非常模糊！</p>  <p>科学家寻找原因，发现是测量方法的区别，导致光学镜头的厚度与设计厚度有误差，误差大约是头发丝直径的1/50，非常小，但正是这个</p>	<p>老花眼的表现与远视相似，提出网络观点，让学生思考正确性，培养学生的思辨能力。</p> <p>讲述哈勃太空望远镜的镜片瑕疵导致图像模糊，引导学生思考处理方法，与本课程内容高度契合，同时培养学生严谨、精益求精的科学态度。</p>

小小的差别，导致图像模糊，那该怎么办呢？回收回来修复后再发射？

【引导学生观察和思考】

哈勃的问题与看不清远处是一样的原理，于是有世界上工程量最浩大的、最难配的一副眼镜——给哈勃太空望远镜“配眼镜”。

布置学生课后查阅相关资料，了解哈勃太空望远镜存在的问题和修复工程。

➤ **课堂总结**

从人眼的构造出发，讲到晶状体、睫状肌的作用，讲到近点、远点和明视距离的概念，还讲了非正常眼的矫正——近视、远视和散光，最后进行了知识拓展。

对本次课
知识点进行回
顾和小结。

五、课程资源

1. 中国大学慕课：《光学》——中山大学

<https://www.icourse163.org/course/SYSU-1002330011>

2. 纪录片：《哈勃望远镜》

https://www.bilibili.com/video/BV16541197gP/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=e95ed7c9b52176f4e1b3306221019fda

六、教学评价与反思

教
学
评
价

1. 本节课从“眼睛是心灵的窗户”开始，结合诗歌、词语和歌曲，让人感受到文化美，以验光单进行新课导入，贴近学生生活，有效激发学生学习兴趣，师生互动好，课堂氛围活跃。
2. 教师对教材进行了深度加工、设计和融合，知识量大且丰富，很好地达到教学目标和思政目标。投票和验证的教学设计非常巧妙，先由学生提供参数，再运用理论验证，验证后归纳出预估眼镜度数的方法，既培养了学生的物理思维，学生也收获了新技能。

<p>教学评价</p>	<p>3. 在分析每一个矫正原理及方法时，特别注重过程引导和发散思维，促进学生的深度思考，很多地方做了前后呼应的设计，让人有“原来如此”的感觉。</p> <p>4. 课件制作精美，图文并茂，充分利用了多媒体技术，视频具有科普性、趣味性，光路图光线一一呈现，动画设计非常细致。</p> <p>5. 学有余味，课后思考具有挑战性。引入老花眼，利用网络观点论述来培养学生的思辨能力；将哈勃望远镜的修复比喻成“配眼镜”非常形象，培养学生严谨、精益求精的科学精神，和寻找事物相似性的创新思维。</p>
<p>教学反思</p>	<p>➤ 本节课效果好，主要体现在：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 课程导入自然、亲切，让学生认识到眼睛的重要及它是世界上最精密的光学仪器。 2. 本节课从生活、课堂、科技等多角度获得教学素材，通过多种教学方式与教学内容结合，实现思政小课堂与光学知识大课堂的融合。 3. 从学生感兴趣的验光单、眼睛度数入手，精心设计课堂互动，特别是验证眼镜度数和距离，进而得出预估眼镜度数的方法时，学生纷纷移动课本和伸出手掌来预估自己的眼镜度数，课堂氛围非常活跃。 4. 因时间略有余，临时想到彩蛋设计，让学生猜猜我有没有近视，拉近师生的距离，效果很好，很多同学说“啊，我也是！”最后自然而然地回归主题，希望大家保护好眼睛这台精密的光学仪器。 <p>➤ 本节课稍有欠缺的是：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 因自身没有近视的困扰和配镜的经历，在案例选择和设计上可能缺乏感同身受。 <p>解决方案：多观察生活，多关注学生，留心与知识点相关的案例，注重思维的锻炼和价值引领。</p>