

《厄尔尼诺现象》

2019 地理科学（公费师范）

蔡梓琪

——2022.09——

基本信息			
课程	《厄尔尼诺现象》		
教材	书名：地理 选择性必修 1 出版社：人民教育出版社		
章节	第四章第三节《海—气相互作用》第二部分		
学科	地理	学段	高中
年级	高二	课程类型	新授课

指导思想与理论基础

1、问题式教学

问题式教学的教学活动围绕问题展开，教师通过设计学习困境，激发学生原有的认知冲突，形成问题意识，在探索、解决问题的学习过程中学习地理知识，发展地理思维，落实地理核心素养。厄尔尼诺现象是一种区域海-气异常现象，其“异常”特点符合学生好奇、爱探索的心理，挖掘该教学内容中最具吸引力的素材作为问题式教学情境，能够有效激起学生的探究意识，再通过设计层层递进的问题链，引导学生深入思考与学习。

2、建构主义学习理论

建构主义学习理论认为学习是引导学生从原有经验出发，生长（建构）起新的经验，进而形成有意义的知识网络。厄尔尼诺现象是海-气相互作用的一个特例，其形成过程与许多大气和水文现象相关，教师可以通过知识结构框图等形式帮助学生将新知纳入原有知识体系中，并在此基础上自主发展其知识网络（如自主学习“拉尼娜现象”）。

3、新时代地理学

傅伯杰院士认为，“新时期的地理学已经不再是单纯描述山川、河流等分布的学科，而是要探究格局与过程之间的关系，以及其分布特征在人类活动影响和自然环境驱动下的变化及其与人类社会可持续发展之间的关系，地球表层系统的变化和预测成为地理学研究的主要内容”，因此，高中地理教师可通过“现象-本质-变化”三个环节层层深入，在复杂地理现象教学中培养学生的综合思维和人地协调观。

课标与教学内容分析

1、课标内容要求

课程标准要求学生能够“运用图表，分析海-气相互作用对全球水热平衡的影响，解释厄尔尼诺现象对全球气候和人类活动的影响。”，相比 2003 年课标，新课标对学生学习厄尔尼诺现象的要求有所提高，2003 年课标内容要求为“简述厄尔尼诺及其对全球气候的影响”，而新课标变“简述”为“解释”，将认知目标由了解水平升为理解水平，因而在教学时需对该内容进行重点分析。

2、教材内容比较

不同教材对厄尔尼诺形成机制的处理存在差异，中图、鲁教、湘教版阐述了厄尔尼诺的“信风”成因，人教版则更为重视该内容的科学性，采取概括当下科学研究方向及方法的方式简单提及了多种可能的成因，且未对沃克环流的“信风”背景进行具体描述。

本人认为，将两种方式融合进行更为合理。即使偏东信风对厄尔尼诺现象形成的影响尚不明确，但它是形成沃克环流形成的一大驱动力。教学时介绍偏东信风的作用能使学生对厄尔尼诺现象有更为全面的认识，同时，教师也要注意强调研究的科学性，向学生提及当下其他观点。

3、教学内容

根据以上分析，本节教学内容主要包括：**厄尔尼诺现象的形成及演变；厄尔尼诺现象对全球气候和人类活动的影响。**

学情分析

1、学生原有知识基础分析

学习本节课之前，学生已经掌握了大气环流、洋流及海-气相互作用的基本知识，能够分析海-气相互作用对全球水热平衡的影响。厄尔尼诺现象是一种区域性的海-气异常现象，而学生已经具备了联系大洋表层海水与大气环流，并自行推理出其中部分过程的能力，因而教学过程中教师应注意引导学生回顾此前内容，进行知识迁移和探究。

2、学生现有认知能力分析

厄尔尼诺和拉尼娜是区域性的海-气相互作用的异常现象，其过程较为复杂，对学生的假设和推理能力、数据分析能力和读图能力有较高要求，因此，教师需要通过较为直观的方法（如举例分析、示意图、思维导图等）引导学生梳理抽象信息和过程。

教学目标

1、学生能够运用图表，说出厄尔尼诺的表现，解释厄尔尼诺现象的形成和演变。从要素综合、时空综合、区域综合的角度理解厄尔尼诺现象，培养综合思维，并在图表分析和问题探究过程中培养地理实践力。

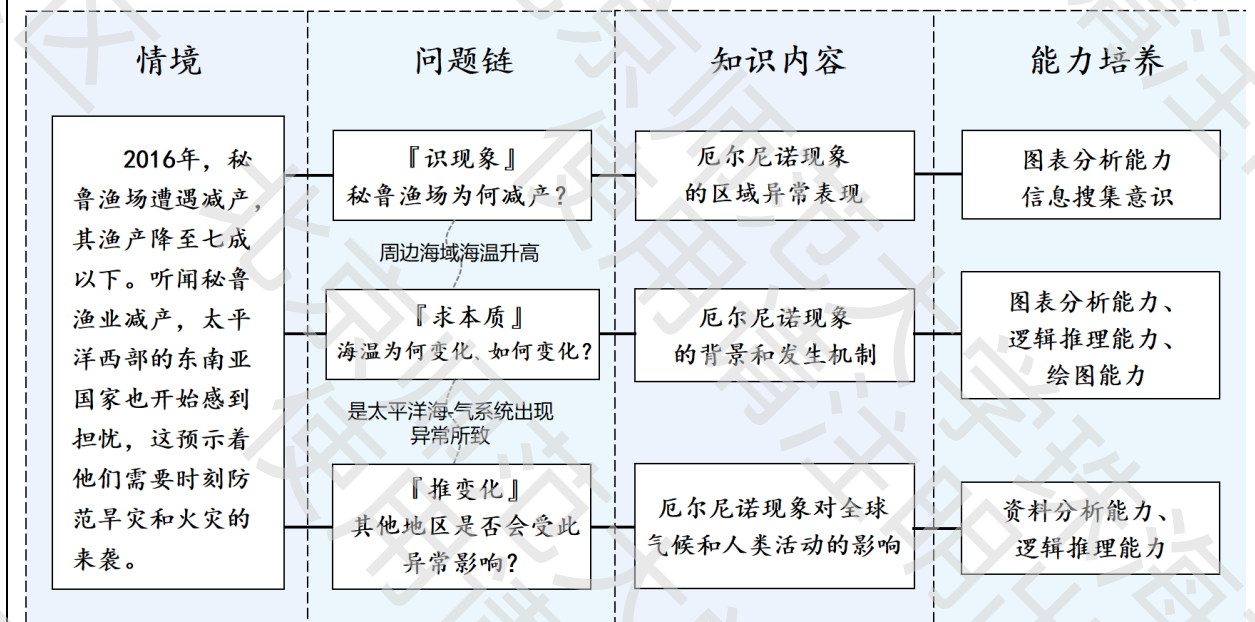
2、能够结合图表等资料，解释厄尔尼诺现象对全球气候和人类活动的影响，认识厄尔尼诺现象中的人地关系，从案例探究和分析中培养区域认知。


教学重难点

厄尔尼诺现象的形成和演变、厄尔尼诺现象对全球气候和人类活动的影响。

教学框架

教学框架设计路径：分析教学内容—创设教学情境—分解学习任务—形成问题链



教学过程		
主要教学方法	情境-问题教学法、讲授法、实验模拟、探究学习、动图及多媒体动画演示	
教具	“暖池”实验、windy 气象软件、自制动图、幻灯片、黑板	
内容	教师活动与学生活动	设计意图
 情境启趣		
组合情境	<p>【情境构建】</p> <p>2016年，秘鲁渔场遭遇减产，其渔产降至七成以下。</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p>厄尔尼诺致鱿鱼主产区阿根廷秘鲁大幅减产，鱿鱼市场价开始疯涨</p>  <p>鱿鱼主产区阿根廷秘鲁减产或将对全球鱿鱼价格产生重大影响。目前阿根廷鱿鱼市场…</p> <p>沈家门海鲜夜排... 2016-3-21 最近读过</p> </div> <div style="flex: 1;">  </div> </div> <p>然而，听闻秘鲁渔业减产，太平洋西部的东南亚国家也开始感到担忧，这预示着他们需要时刻防范旱灾和火灾的来袭。</p> <p>【设置悬念，点明主题】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 为何会出现渔产减产的异常现象？ • 东南亚岛国为什么会因此担忧，两岸的物质与能量为何种机制所牵动？ • 让我们一起剖析该案例，深入理解太平洋上所发生的海-气异常现象。 	<p>该组合案例涉及了地理要素在时间、空间上的变化，且该情境极具戏剧性，可据此引发学生思考，激起兴趣。</p>
 问题1：秘鲁渔场为何减产？		
厄尔尼诺现象的表现	<p>【信息搜集】</p> <p>当地气象部门发现，减产的背后是鱼类的死亡，特别是秘鲁渔场的主要经济鱼种——鳀鱼，这是一种喜冷水鱼，于此相对因的是，此时渔场海域的温度也不同于以往，当时的海温发生了这样的变化。</p> <div style="text-align: center;">  <p>注：海表温度的合成距平是相对于1971—2000年的气候平均</p> </div> <p>【读图分析】</p> <p>教师讲解海温距平的含义，指出秘鲁渔场的位置，请学生读图分析其周边的海温变化。</p> <p>• 【预设学生回答】：秘鲁周边海水温度升高。</p> <p>（若学生未能得出该结论，可能是对海温距平的计算方式存在困惑，应再次引导其代入公式进行分析推断）</p> <p>【认识现象】</p> <p>因此，温度升高即是减产的重要原因，这种赤道附近太平洋中东部表层海水温度异常升高的现象则被当地人称为厄尔尼诺现象。</p>	<p>海温距平图是指示厄尔尼诺现象发生的重要图件，较抽象，需耐心引导学生掌握读图方法。</p> <p>通过提问获得反馈，引导学生突破难点。</p>
有问有答：减产原因是因周边海域海温升高		



问题 2：海温为何升高？

【发现猜想】

教师引导学生从变化前的状态进行分析，认识正常年份赤道附近太平洋的风场、洋流和海温分布情况。

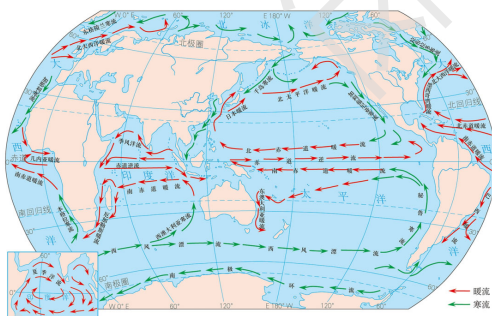
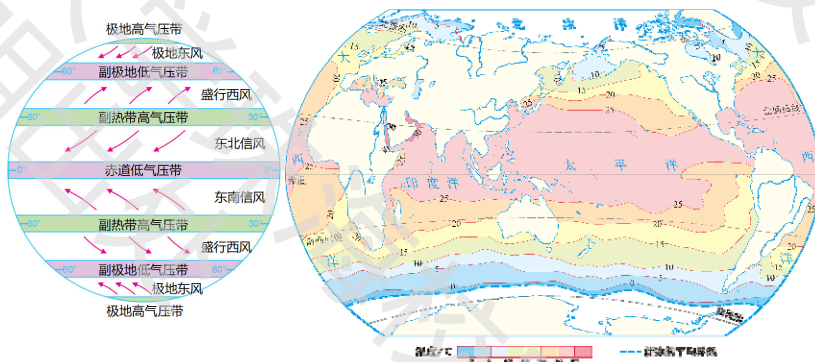
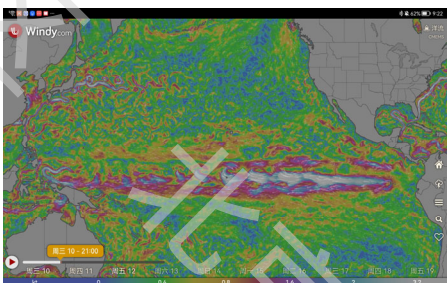


图 4.9 世界表层洋流的分布（北半球冬季）



教师询问，风、洋流及温度分布三者间是否存在相关关系。

【实验演示】

教师通过自制的实验视频，演示偏东信风引起大洋表层海水流动进而导致大洋东西部出现温度差的过程。得出，海温的冷热不均是由信风驱动洋流，将大洋东部表层海水运送至大洋西部形成的。

· [注意]：应根据学生反应解释实验要素和实验过程



厄尔尼诺现象的背景和发生机制

“升高”与“降低”只是对过程的描述，未能知事物全貌，因此，教师需引导学生从变化前后的状态开始探究。

运用 windy 气象软件认识洋流有以下优点：

一、具有专业性和真实性。

二、界面支持动态展示，清晰体现物质运动过程，引起学生的探究兴趣。

通过读图，猜想风、洋流及温度分布三者关系，激发学生对该问题的探求欲。

通过实验演示的方式，变抽象为直观，教师同步讲解，使内容更加易于理解。

【绘图分析】

教师通过板画展示该冷热不均现象的示意图。



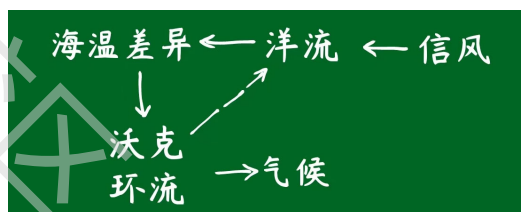
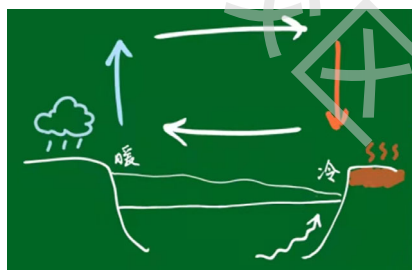
教师提问：该冷热不均现象是否会影响大气？

并请学生在学案中绘制洋面冷热不均所形成的大气环流，并请学生上台补充板画。

•【注意】：学生可能会受到“陌生”下垫面的影响而无法得出答案，教师可排除干扰因素（如遮蔽两岸陆地），引导学生进行知识迁移。

学生动手绘制并描述太平洋东西部冷热不均所引起的大气环流及两岸气候。

教师进行总结和完善，得出正常年份太平洋的海气相互作用机制。



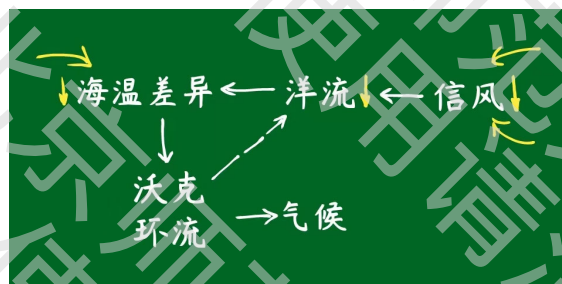
【基于系统，推理异常】

教师指出，厄尔尼诺现象发生时，东部海温升高，海温差异减小，也就是机制中的一环出现了变化。

询问学生，这一机制出了什么问题才会导致海温差异减小呢？

【预设学生回答】：洋流减弱，信风减弱及其他回答

教师肯定并点评洋流减弱导致海温差异减小的答案，同时肯定其他同学的回答，并讲解引起厄尔尼诺现象的多种原因。



【关注前沿，求真求实】

教师请学生在课后阅读教材的“知识窗”，关注当下的研究进展，体会求真求实的科学态度。

通过示意图展示结论，清晰直观，方便后续的进一步分析。

教师应对学生可能存在的困难进行预设，为学生“搭桥”

沃克环流是本过程中的核心，但它与此前学习内容高度关联，因而可由学生自行绘制，能够提高学生的自我效能感，而后，教师在此基础上进行讲解和延伸即可。

通过流程图简单梳理，理清要素关系。

情感、态度、价值观的培养亦是课堂教学中的重要内容。

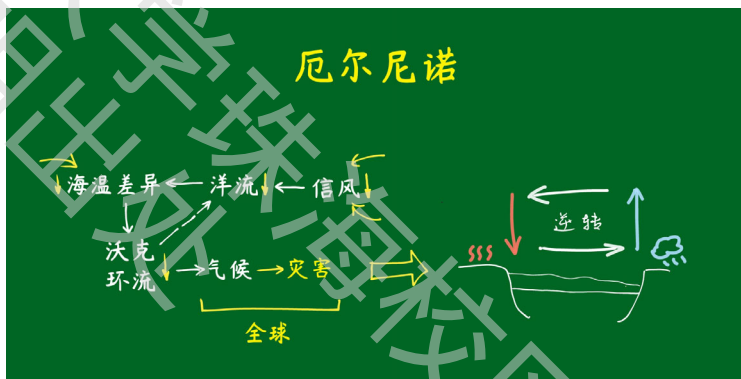
有问有答：是太平洋海-气系统出现异常所致，驱动因素多样。



问题3：异常现象还会造成哪些影响？

【板图推理，明晰影响】

教师讲解厄尔尼诺现象对大洋东部的影响，并请学生自主分析对大洋西部的影响。



在原有框架直接推演，清晰直观。

请学生自主分析该过程，教师能够实时得到反馈，并调整教学活动。

厄尔尼诺现象对全球气候和人类活动的影响



【放眼全球】

教师展示某学术论文中的标注了厄尔尼诺现象对全球影响的图片，并以台风为例子，分析厄尔尼诺对我国华南地区登录台风多寡的影响，并布置课后的自主学习任务。

通过阅读材料讨论厄尔尼诺与我国华南地区台风多寡的关系，学生不仅认识了厄尔尼诺现象对其他地区的影响，也增强了其探究更多相关影响的信心。

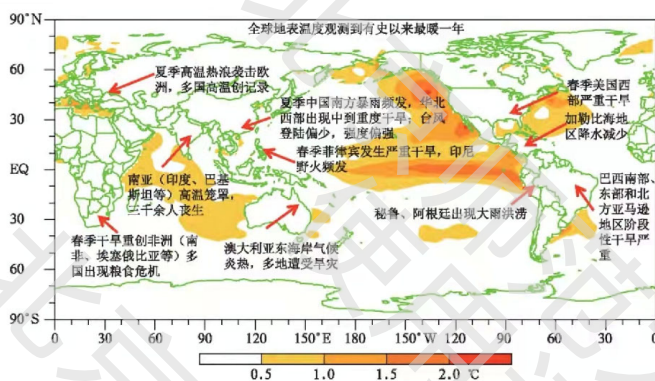


图5 2015年强厄尔尼诺对全球天气气候灾害的可能影响(阴影为2015年的海温距平(相对于1981—2010年)分布)
Fig.5 Possible impacts of the strong El Niño event in 2015 on the weather and climate disasters worldwide (shadings indicate distributions of SSTA, relative to 1981—2010)

最后，教师分享对厄尔尼诺现象发生时如何防灾减灾这一问题的认识，鼓励学生搜集资料自主学习。

研究地理现象与地理过程，是为了将地理研究的意义落到实处，促进人地协调，增加人类福祉，因而在最后需提及防灾减灾相关内容。

有问有答：不仅对赤道附近太平洋沿岸造成影响，还会造成全球异常天气及气候。



总结·回顾·提升

减产背后的答案

【回顾】

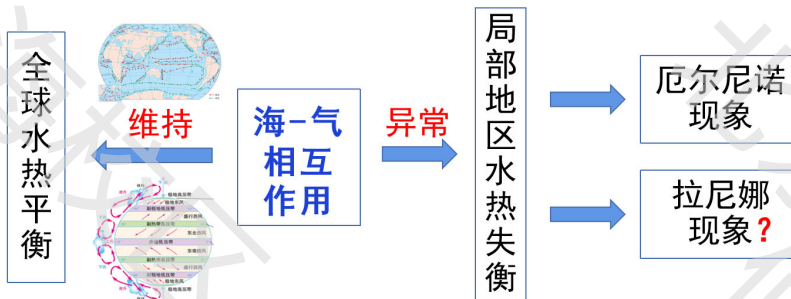
教师呈现本节课内容，解答“趣闻启学”环节中的问题：

	产生原因	赤道太平洋海域表层海水水温	大气运动	对沃克环流的影响	对赤道附近太平洋沿岸气候影响
正常	信风驱动	西部较高，中、东部较低	东侧下沉 西侧上升	正常	东侧少雨 西侧湿润
厄尔尼诺	信风减弱	西部偏低 中、东部偏高	东侧下沉减弱 西侧上升减弱	减弱或消失	东涝西旱

首尾呼应，紧扣情境及问题。

【总结提升】

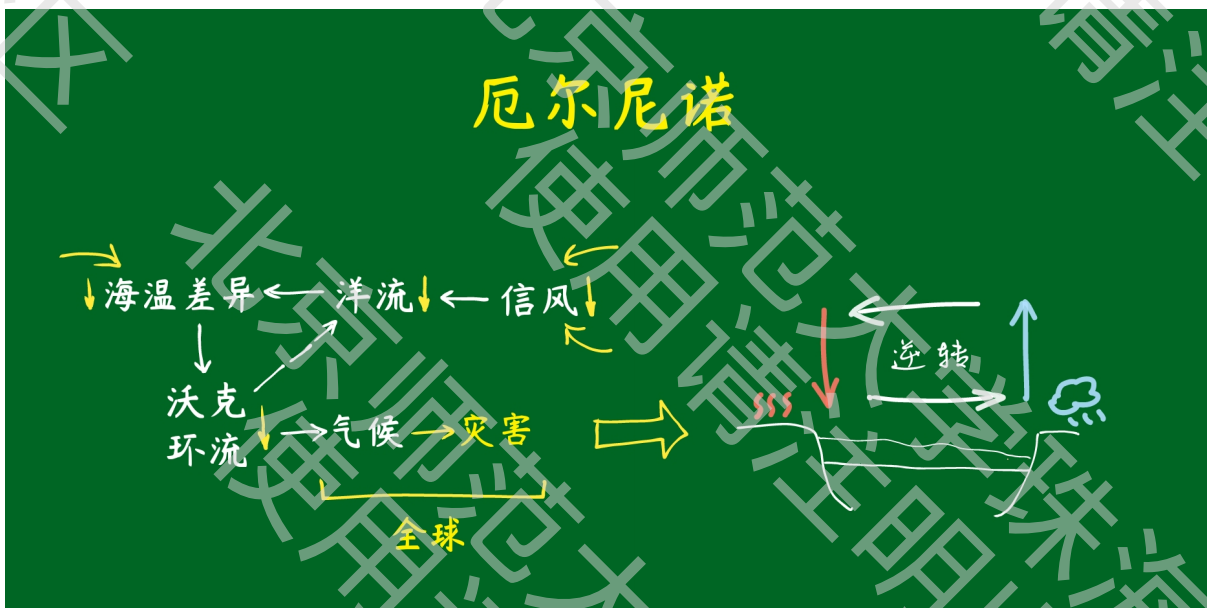
教师通过框图，将本节内容与上节课的内容向联系，引导学生构建知识网络，并抛出另一个异常现象“拉尼娜现象”，请学生课后自主学习并完成学案。



联系此前内容，建立较为完善的认知框架。

该自主学习任务既能培养学生能力和素养，又能促使学生复习本节内容。

板书板画

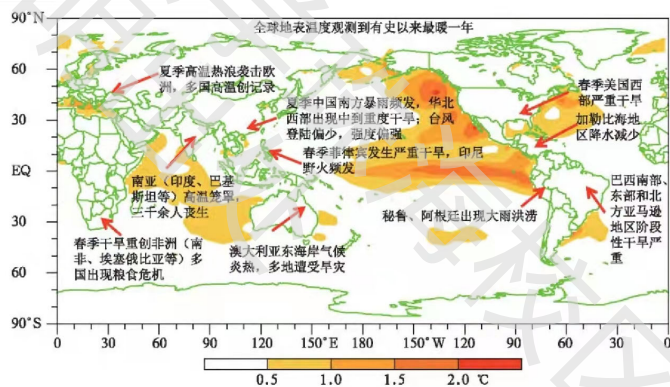


教学评价

【章节试题·巩固已学】

完成学案中的试题，巩固本节课学习内容；根据本节课学习内容，阅读课本和学案中的材料，尝试分析拉尼娜现象的形成、演变及对人类活动的影响。

【实践探究·加深理解】



上图是强厄尔尼诺年对全球天气气候灾害的可能影响，请同学们在周末查阅资料，选择其中的一种或一类事件，对其影响过程进行探讨，形成学习成果，形式不限（学习成果将汇编成册供集体学习），成果提交后，将请部分同学进行课前展示。

【设计意图：集体共享学习成果能够极大地丰富学生的知识面。而通过自主学习，学生能够深刻认识“海-气相互作用”，体会地理过程的复杂性。】

教学特色

一、探秘情境，探究层层问题

以情境-问题教学法组织课程内容，使学生在探索、解决问题的过程中学习地理知识，发展地理思维、全面培养核心素养。

二、知识串联，促进深度学习

强调知识点的内在逻辑，注重构建知识框架，促进“海-气相互作用”概念及其上位概念的深度学习。

三、模拟实验，辅助空间想象

以实验的方式模拟太平洋暖池的形成，帮助学生理解此时海水等温线的垂直分布，辅助学生进行空间想象，提高课堂乐趣。

四、板书示意，剖析教学难点

通过板书及示意图的方式呈现教学难点，使其直观化、有序化，帮助学生有效突破难点，提高抽象及绘图能力。

五、遥感技术，鸟瞰地学世界

通过 windy 气象软件，观察世界洋流等要素的分布和运动，带学生体验地学世界，培育“地理眼”。

六、关注前沿，求真求实

在课堂中穿插对情感、态度、价值观的培养，培养学生求真求实的学习态度。

附：

《厄尔尼诺现象》学案

姓名：_____ 班级：_____ 学号：_____

【导学·课程框架】

1、厄尔尼诺现象的定义

2、厄尔尼诺现象的形成、演变与影响

(流程图图示)

	产生原因	赤道太平洋海域表层海水水温	大气运动	对沃克环流的影响	对赤道附近太平洋沿岸气候影响
正常					
厄尔尼诺					

【导思·示意图】

正常年份的海-气相互作用图

厄尔尼诺年的海-气相互作用图

【导练·课程练习】

1、阅读图文材料，回答下列问题。

“沃克环流”是存在于赤道附近低纬地带的大气热力环流，左下图是正常年份“沃克环流”的结构图。

(1) 如图甲所示，正常年份东部表层海水温度比西部（低、高），其原因是_____。

(2) 正常年份，太平洋热带海区、西部海面气压差异是_____，沃克环流的方向为____（顺/逆）时针，东部和西部沿岸降水量的差异为_____。

(3) 甲海区盛行风为_____；图中低纬地带甲、乙、丙三海区中，最可能出现涌升流的是____海区，原因是_____。

(4) 当“沃克环流”减弱或反向时，热带太平洋表层海水东、西部水温异常，即出现所谓“_____”现象。当某些年份出现上述现象时，同时可能出现的异常情形有_____。

（ ）（多选）

- A. 澳大利亚东部因干旱频发森林大火
- B. 热带太平洋西部台风次数增加
- C. 赤道逆流明显增强
- D. 秘鲁渔场捕鱼量明显增加
- E. 苏门答腊岛降水与往年比明显偏多

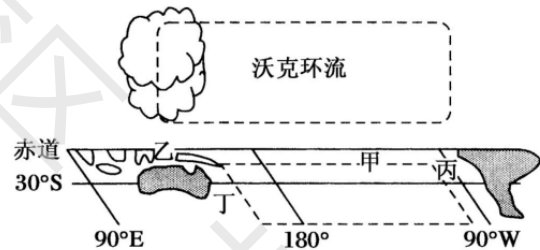
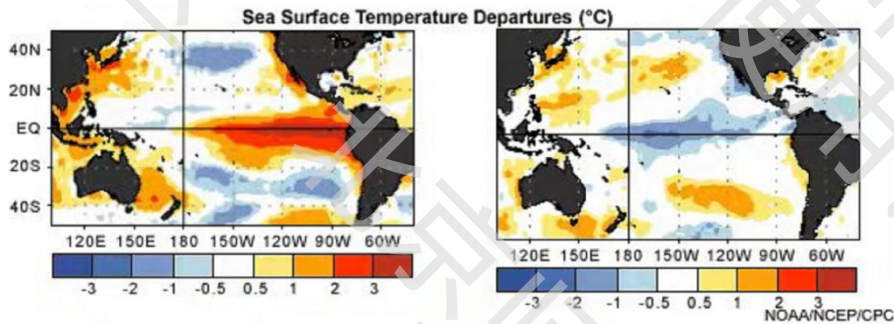


图1

2、根据本节课学习内容及以下材料，思考：。

(1) 什么是拉尼娜现象，以下哪张图片为拉尼娜现象发生时的海温距平图？



(2) 拉尼娜现象如何引起赤道附近太平洋海-气异常，对人类活动会造成哪些影响？

《厄尔尼诺现象》课后探究资料

下图是强厄尔尼诺年对全球天气气候灾害的可能影响，请同学们在周末查阅资料，选择其中的一种或一类事件，说一说，你认为它与厄尔尼诺现象是否相关，若相关，对其影响过程进行探讨，若不相关，请说明原因。形成学习成果，形式不限，提交后，将请部分同学进行课前展示。

[注：学习成果将汇编成册供大家集体学习。言之有理即可，不作深度要求，若需源论文，可通过社群获取]

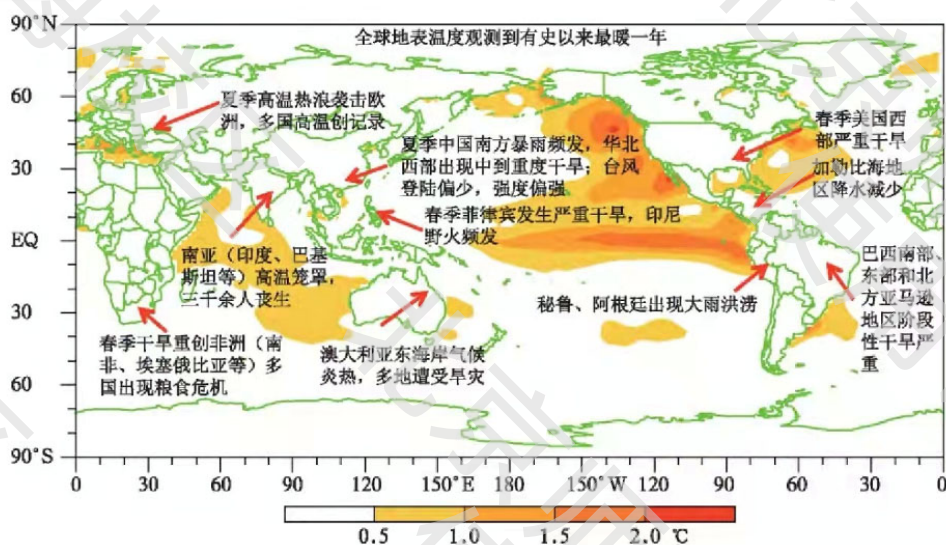


图 5 2015 年强厄尔尼诺对全球天气气候灾害的可能影响(阴影为 2015 年的海温距平(相对于 1981—2010 年)分布)
Fig. 5 Possible impacts of the strong El Niño event in 2015 on the weather and climate disasters worldwide
(shadings indicate distributions of SSTA, relative to 1981—2010)