

材料清单-2 (设计)

《地统计学》教学设计

样例说明

课程负责人:

郑新奇

中国地质大学（北京）信息工程学院
《地统计学》教学团队

《地统计学》 区域化变量 教案设计

一、课程基本信息			
授课章节	第三章 第一节 区域化变量基础	学时	2 学时
授课班级	地理信息科学专业，大三 10041851、10041852	授课地点	科学计算与地理信息系统实验室
教材	郑新奇, 吕丽娜, 地统计学, 科学出版社, 2018	教参	学科应用参考文献: 1. 天均. 煤矿资源勘探中的空间最优估计理论分析及其应用 [J]. 科技与企业, 2013(18): 128-129. ; 2. 曾艳, 张杨珠. 地统计学在土壤性状空间变异性研究中的应用 [J]. 湖南农业大学, 2008(06): 51-53+75.
二、学情分析			
知识基础	通过公共基础课的学习, 对习近平新时代中国特色社会主义思想有整体认知; 在公共基础课《统计学》课程中奠定了统计学相关的基础知识; 在专业基础课《自然地理》、《空间分析》等课程中学习了关于地球存在的生态环境问题及用空间数据处理方法解决一些地学问题, 已具备基本的地学和统计学相关的知识基础。在进行课前调研时发现, 学生对区域化变量域变量的概念及在地学领域方面的应用方面了解较少, 因此用通俗易懂的方式进行课堂讲授, 并提高学生对基础知识在实际情景中应用的理解力是本课程重点考虑的方向。		
思政基础	随着我国对碳达峰碳中和目标的确立, 学生们也逐渐意识到, 地球是人类赖以生存的唯一家园, 人类需要一场自我革命, 加快形成绿色发展方式和生活方式, 建设生态文明和美丽地球。在学习了地统计学课程		

	<p>后，学生们也迫切希望能“学以致用、用以促学”，通过该门课程了解人类活动对区域环境变化的影响，从而为地统计学在环境保护中的应用打下基础，也为助力我国实现碳达峰碳中和的美好愿景进行理论知识和实践能力的储备。</p>
三、教学内容	
课堂 教学 目标	<p>(一) 知识目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉地统计学的产生背景及科学意义； 2. 掌握地统计学的概念及应用领域； 3. 掌握区域化变量的概念及性质； 4. 熟练区域化变量在应用领域中的表征。 <p>(二) 能力目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够结合具体的应用场景，明确地统计学的内涵，区别地统计学与传统统计学的区别，熟悉地统计应用的常见情景； 2. 能够完全理解区域化变量的定义，掌握其区别于传统变量的特点，理解其特殊性，用结构图的形式理解其内涵。 <p>(三) 价值目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 树立环境保护意识，深入理解我国碳达峰碳中和的目标和愿景； 2. 真正做到“学以致用、用以促学”，激发学生对本专业的学习兴趣，培养其服务于国家发展建设的使命感和自豪感。
教学 知识 点	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地统计学与区域化变量的关系 2. 区域化变量的定义 3. 区域化变量的特点 4. 区域化变量的地学表征
重点 难点	<p>(一) 教学重点: 区域化变量</p> <p>(二) 教学难点: 区别区域变量与传统变量的差异，剖析区域变量的地学表征。</p>

思政资源	<p>(一) 思想政治教育素材:</p> <p>新时期，大学生的道德标准之一就是具备环保和生态文明的理念和素质，并且努力成为环保和生态文明的促进者和践行者。通过环保和生态文明教育，全社会都要以节约为风尚，减少原材料的浪费，积极节约能源，爱护大自然生态环境并且积极培养环保与生态文明的价值观。大学生作为我国未来发展的主力军，更是要从思想上和行为上成为环保先锋，从身边的小事做起，积极保护环境，推进生态文明建设。</p> <p>(二) 思想政治教育元素:</p> <p>碳排放最直接带来的问题是温室效应，由这个效应会引发许多自然和社会问题，使全球气候变暖，如冰川融化，海平面上升，厄尔尼诺现象，可造成人类农业中心的北移，很多地方如马尔代夫会被淹没。通过使用区域化变量这一要素表征不同空间尺度上碳排放量的变化，可以为碳排放的时空分析及环境影响评价提供基础的模型变量及评价指标，可以激发学生对碳排放定量估算、对环境受碳排放影响的好奇心，意识到节能减排环境保护的重要性和紧迫性，培养环境保护意识。</p>
------	---

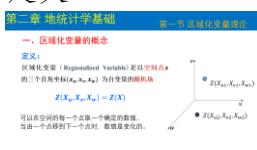
四、教学方法与手段

教学方法与手段	<ol style="list-style-type: none"> 引导启发法: 运用信息技术和智能设备，营造教学情境，设疑导入，激发兴趣。 任务驱动法: 以区域化变量握区域化变量特点为目标，基于已有的自然地理学和统计学知识基础，结合区域变量的定义，分组完成区域变量特点总结的任务。 实景模拟法: 充分发挥“地质云”等资源库资源、3D 打印技术、虚拟教研室等硬件资源，实现海量教学资源调取使用和置身景区实际设计的效果，深入、有效的理解区域化变量的具体内涵和地学应用表征。 协调讨论法: 设置团队任务，以小组为单位完成课前预习、课堂学习和课后作业，明确组员分工，自发的相互探讨和帮助，达到“区域化变量&传统变量”的辨析目的，培养协作共事的能力和素养。
---------	---

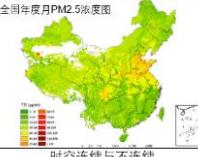
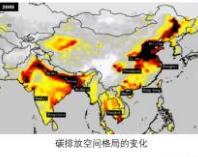
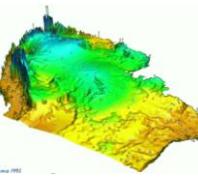
五、教学过程设计

教学内容和教学过程

一、课前自主学习				
	教学内容	教师活动	学生活动	专业知识与思政的融合
自主学习	<p>1. 登录教学平台，回顾知识，明确学习目标，动手操作观看预习视频、学习强国指定视频和文章、推荐公众号；</p> <p>2. 回顾地统计学发展历史，初步了解地统计学概况、内涵、和思政精神。</p>	<p>1. 发布教学资源。</p> <p>2. 检查平台资料学习完成情况。</p>	<p>1. 个人自主学习资料；</p> <p>2. 完成知识点梳理并上传平台。</p>	通过官方思政教育平台上碳排放、生态环境保护等视频资料的学习，明确本门课程热爱国家、保护地球人人有责的基本思想意识。
发布任务	<p>1. 领取任务单：基于已有的自然地理学和统计学知识基础，分组完成区域化变量结的任务。</p> <p>2. 明确本次课学习目标、重点及难点。</p>	<p>1. 制作并发布任务；</p> <p>2. 制作并发布课程学习的目标、重点及难点；</p>	<p>1. 接受任务</p> <p>2. 学生结合自身学习能力行进学习小组划分</p> <p>3. 以小组为单位，以概念图形式初步思考课程目标、重点及难点的学习策略</p>	学生提前思考学习任务，提升课堂学习效率；教师根据课程目标、任务、重点及难点培养学生团队合作、头脑风暴、概念可视化等学习意识。
二、课堂教学				
	教学内容	教师活动	学生活动	专业知识与思政的融合
导言	<p>播放中国共产党建党、这里是是中国、碳排放与全球变暖等教育短视频，导入本节课程学习内容，激发学生学习兴趣</p>  <p>建党 100 年献礼</p>	<p>1. 播放视频</p> <p>2. 导入课程</p>	<p>1. 观看视频</p> <p>2. 聆听并思考</p>	通过与本节课程内容相关的思政教育短视频引入课程学习内容，激发学生学习兴趣、创建课程学习的思政情景。

	 <p>这里是中国</p>  <p>碳排放与全球变暖</p>			
目标	<p>观看课前任务统计数据，明确本节课需要重点解决的三问题。具体要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 公布课前任务分组数据并做分析 2. 展示以小组为单位的概念图并以此为基础引出本节课要核心解决的三个问题。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 公布课前数据，说明课前任务完成总体情况； 2. 讲清三个关键问题，解析课前任务单，明确本次课程目标。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解课前任务的目标 2. 观看其他任务内容 3. 思考各自小组的任务完成程度差异原因 4. 明确课程学习的目标和重要内容 	<p>确认学生对布置任务的理解，培养学生在完成学习任务过程中基本的科学素养，同时结合生态保护的思政情景设置加深对任务的文化内涵理解。</p>
重点内容	<p>1. 地统计学与区域化变量的关系</p>  <p>2. 区域化变量的定义</p> 	<p>1. 通过多功能媒体展示生活中实际的例子，引入地统计学包含的区域化变量。接着引导学生认真观察，提出如下问题：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 如何把案例中的例子抽象为数学问题？ (2) 案例中的各个变量都具有什么共性？ <p>组织学生认真</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 就老师的提问展开独立思考并与同学进行积极的讨论。 2. 针对老师的进一步解释，加深了对区域化变量的理解，学生进行自我总结。 	<p>从生活中常见的环境问题入手，使学生对枯燥的背景和定义学习减少抵触情绪，以贴切的案例形式理解专业知识与解决实际问题的关联性。</p>

<p>难点内容</p> <p>1. 区域化变量的特点</p> <p>第二章 地统计学基础 第一节 区域化变量特征</p> <p>二、区域化变量的性质</p> <p>● 空间相关性 空间相关性是指一个地统计变量，具有相关的、空间相关的属性，是地统计学中的重要概念。第一点：空间相关性是地统计学的出发点。</p> <p>● 分块统计 分块统计是指在空间上，将研究对象划分为若干块，每块内具有相似的统计性质。</p> <p>2. 区域化变量的地学表征</p> <p>第二章 地统计学基础 第一节 区域化变量特征</p> <p>区域化变量的特征</p> <p>● 块状随机过程 ● 空间相关性 ● 空间分块统计 ● 分块统计量 ● 分块半变异量 ● 分块半变异函数 ● 分块半变异函数特征</p> <p>正由于区域化变量具有上述特性，地统计学在地学表征方面具有独特作用。</p>	<p>思考，并鼓励他们参与讨论。</p> <p>设想这样的问题：大范围的农田污染情况如何？</p> <p>这块地的土壤污染情况如何？</p> <p>(1) 不需要给出均值结果 (2) 需要给出有块性的结果 (3) 且问：对指标分块方差数据出来，该怎么办呢？</p> <p>土壤污染的分布特征</p> <p>对土壤重金属的分块统计分析，图中包含分块、插值模型</p> <p>一、区域化变量的概念 什么是“变量”？ ● 地理空间变量是地统计变量的简称 (Geostatistical Variable)。即在固定空间中带有地理属性的变量 (属性)。 ● 地理空间变量是分块统计、空间半变异量、分块半变异量、分块半变异函数等概念的载体。 ● 地理空间变量是地统计学研究对象。 ● 地理空间变量是地统计学研究对象。</p> <p>生活实例引出概念</p> <p>2. 对学生的讨论给予一定的评价，从而，引出区域化变量的定义。</p> <p>教师课堂板书讲解</p>	<p>课堂教学情况</p> 	<p>1. 聆听讲解； 2. 通过将教师讲解内容转绘为思维导图的形式加深课程内容理解 2. 小组通过与传统变量对比分析，深化理解区域化变量的重要特征； 3. 观看融合碳排放时空变化、黄河流域钻孔数据分布特点及其在虚拟场景中的三维表达形式，掌握区域化变量的地学表征。</p> <p>通过教师示范、学生团队合作、头脑风暴、沉浸式观摩等环节，稳固掌握区域化变量的特点及其地学表征，通过小组作业，便于学生强化团队合作意识；通过案例、对比、视频及虚拟场景等教学环节，助力学生以“美丽中国”的理念理解课程的文化内涵，强化以爱国情感为核心、以环境保护为中心的思政教育。</p>
---	--	--	---

	<p>“橘生淮南则为橘，生于淮北则为枳，叶徒相似，其实味不同。所以然者何？水土异也。”</p> <p>出自《晏子春秋·内篇杂下》</p>  <p>图片来自网络。</p> <p>案例与中国诗词文化相结合</p>  <p>全国年度月PM2.5浓度图 时空连续与不连续</p>  <p>碳排放空间格局的变化 图片来自网络</p>  <p>三维虚拟场景展示空间插值</p>		
总结	<p>1. 归纳本堂课的学习内容； 2. 总结学习过程中存在的优点、不足； 3. 布置课后作业 4. 预习下节课的关联内容</p>	<p>1. 用思维导图总结归纳本堂课的主要内容和重难点；</p> <p>小结</p> <p>区域化变量</p> <p>概念：空间点的随机场 性质： 随机性（不确定性、随机性、随机性） 结构性（周期性、连续性、有向带性、叠置性）</p> <p>下节课练习内容</p> <p>变异函数 变异曲线</p> $y(x, k) = \frac{1}{2} \text{Var}[f(x) - f(x + k)]$ <p>变异函数 变异曲线 相关系数 相关距离</p>	<p>1. 各组简要阐述小组任务修改思路； 2. 聆听总结，记录课后作业</p> <p>提升学生反思总结、思维能力</p>
三、课后拓展			

教学内容		教师活动	学生活动	专业知识与思政的融合
知识巩固	1. 丰富本堂课的设计方案； 2. 构建区域化变量与后续地统计方法的铺垫框架	1. 批改批阅作业； 2. 组织学生完成组内评价和自评 3. 团队教师之间完成课程评价	1. 完成课后作业 2. 预习新课内容	再次优化区域化变量基础理论部分的教学设计，切实在各个教学环节融入与知识点相关思政元素，，提升学生们爱国主义理想信念传播的自豪感和自信心。
延伸拓展	1. 分享其他区域化变量变量的相关地学表征案例 2. 国土资源监测与评价推荐书籍阅读	1. 推荐书单 2. 分享案例	1. 阅读书单 2. 上传读书笔记 3. 分析案例	
课后作业	1. 区域化变量的结构性特点包括那四个部分？分别有什么典型的地学表征？ 2. 通过区域化变量基础知识的学习，在双碳背景下，你觉得哪些所学知识可以应用于双碳相关的研究？怎么应用？			
教学评价				
<p>综合考量学生课前、课中、课后学习情况，采用过程性考核和结果性考核相结合、定性考核和定量考核相结合的多元化考评机制，本次课程取得了良好的教学效果。</p> <p>1. 经课后作业批阅，学生掌握了区域化变量的内涵、特征与地学表征，达到知识目标； 2. 学生能够在学习任务中团结协作，头脑风暴，实操试练，理解区域化变量学习中蕴涵的“热爱山河、美丽中国、维护地球”的思政元素与文化精神，达到了能力目标； 3. 通过研究型项目案例、虚拟场景展现、教师切身科研经历分享等打造沉浸式教学环境，激发了学生对基础理论进行拓展应用的创新力，加强了对包含思政元素的不同情景的感悟，提升爱国主义理想信念传播的自豪感和自信心。 4. 教师团队通过互评，不断优化教案设计，加强各个教学环节与思政元素的有机融合。</p>				

注：本教案是一个教学单元，两节课