7.3.3 正态分布（第 2 课时）

【学情分析】

学生在基础模块学习了概率初步的知识，在前面又学习了离散型随机变量及其分布、二项分布和正态分布的相关概念，因此具备一定的概率统计的知识储备. 从学科核心素养来看，学生具备一定的数学运算、逻辑推理、数据分析、数学建模等素养. 由于学生在初中阶段学习的概率统计相关知识较基础，所以教师在教学时，要注意低起点、慢慢来、多示范、多练习，逐步提升学生各方面的能力.

【教学目标】

（1）理解正态分布的特点及正态曲线相关结论，初步了解用正态分布和正态曲线解决实际问题的方法.

（2）通过对正态分布的特点和正态曲线的研究，培养学生数形结合的数学思想，提升学生数学运算、逻辑推理、数据分析、数学建模等素养.

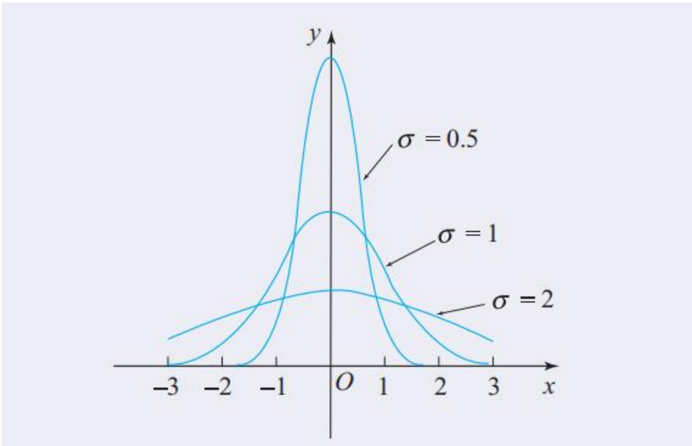
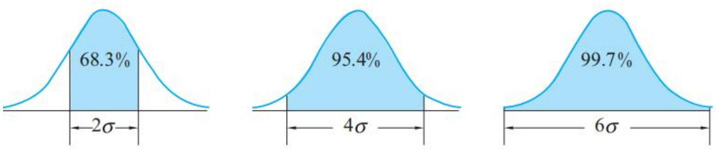
（3）结合生活实例，让学生感受数学来源于生活，运用于生活. 通过解决问题，培养学生独立思考、交流合作的品质.

【教学重点和难点】

本节课的教学重点是对正态分布的特点及正态曲线相关结论的理解，教学难点是应用正态分布和正态曲线解决实际问题.

【教学过程】

教学环节	教学内容	设计意图
导入	通过提问，复习正态分布、正态随机变量和正态曲线基本事实. （1）在生产、科研和日常生活中，经常会遇到这样一类随机现象，它们是由一些互相独立的偶然因素所引起的，而每一个这种偶然因素在总体的变化中都只是起着均匀、微小的作用. 这类随机现象的随机变量的概率分布一般近似服从**正态分布**.	回忆正态分布等知识，加深学生对正态曲线形状的记忆，为后面探索研究正态分布的特点及正

	（2）服从正态分布的随机变量称为**正态随机变量**，简称正态变量． （3）正态变量的概率密度曲线称为**正态曲线**．	态曲线做铺垫．
	探索研究：设正态变量的平均值为μ，标准差为σ，则将其记作 N（μ，σ^2）．下图中画出了三条正态曲线，它们的参数 μ 都等于 0，而参数 σ分别等于 0.5，1，2，你能从中发现正态曲线的特点吗？ **注：**N 是英文词组 normal random variable （正态随机变量）第一个字母的大写．  从图中可以看出，正态曲线有以下特点： （1）曲线在 x 轴的上方，并且关于直线 $x=\mu$对称． （2）曲线在 $x=\mu$时处于最高点，并由此处向左右两边延伸时，曲线逐渐降低，呈现“中间高，两边低”的形状． （3）曲线的形状由正参数σ确定，σ越大，曲线越“矮胖”；σ越小，曲线越“高瘦”．	通过具体事例探究正态曲线的特点，由此引导学生得出正态曲线的相关结论，进而培养学生数形结合的数学思想，提高学生解决问题的能力，同时进一步加深学生对正态分布的特点及正态曲线相关结论的理解，突破本节课的重点．
新课	从理论上可以证明，正态变量 N（μ，σ^2）在区间（$\mu-\sigma$，$\mu+\sigma$），（$\mu-2\sigma$，$\mu+2\sigma$），（$\mu-3\sigma$，$\mu+3\sigma$）内，取值的概率分别是 68.3％，95.4％，99.7％，如图所示．  例如，当 $\mu=0$，$\sigma=1$ 时，正态变量（这时称它为标准正	通过上面的探究，得到“3σ原则”，进一步培养学生数形结合的数学思想，提高学生解决问

	态变量）在区间（－1，1），（－2，2），（－3，3）内取值的概率分别是68.3％，95.4％，99.7％． 由于正态变量在（－∞，＋∞）内取值的概率是1，上面所述表明，它在区间（$\mu-3\sigma$，$\mu+3\sigma$）之外取值的概率是0.3％，这一结论通常称为正态分布的“3σ原则”． **例** 假设某厂包装食盐的生产线，正常情况下生产出来的食盐质量服从正态分布 $N(500，5^2)$（单位：g），该生产线上的检测员某天随机抽取了两包食盐，称得其质量均大于515 g． （1）求正常情况下，任意抽取一包食盐，质量大于515 g 的概率为多少； （2）检测员根据抽检结果，判断出该生产线出现异常，要求立即停产检修，检测员的判断是否合理？请说明理由． **解**：设正常情况下，该生产线上包装出来的食盐质量为 X g，由题意可知 $X\sim N(500，5^2)$． （1）由于515＝500＋3×5，所以根据正态分布的对称性与“3σ原则”可知 $P(X>515)=\frac{1}{2}P(\lvert X-500\rvert>3\times5)\approx\frac{1}{2}\times0.3\%=0.15\%$． （2）检测员的判断是合理的．因为如果生产线不出现异常，由（1）可知，随机抽取两包检查，质量都大于515 g的概率约为 $0.15\%\times0.15\%=2.25\times10^{-6}$，几乎为零，但这样的事件竟然发生了，所以有理由认为生产线出现了异常，检测员的判断是合理的． 实际生活中，人们常常根据类似上述例题的求解过程来应用正态分布的知识．	题的能力，并再次加深学生对正态分布的特点及正态曲线相关结论的理解． 通过具体的实例，加深学生对正态分布的特点及正态曲线相关结论的理解，提高学生解决实际问题的能力，突破本节课的重难点，进而提升学生数学运算、逻辑推理、数据分析、数学建模等素养．
	练习：在医疗卫生工作中，经常用到人的各种生理生化指标（如身高、红细胞数、血糖浓度等）的正常值．所谓正常值是指正常人的各种生理生化指标的观察值．由于生物的变异和环境条件不同，这些值是有波动的．如果已知正常人的某项生化指标服从正态分布，可根据大量的调查资料求出μ和σ，然后把	巩固新知，查漏补缺．

	在（$\mu-2\sigma$，$\mu+2\sigma$）（或（$\mu-3\sigma$，$\mu+3\sigma$））区间的观察值作为95.4%（或99.7%）的正常值范围．已知某地12岁男孩身高（单位：cm）服从正态分布，已求出$\mu=143.1$，$\sigma=5.668$．求该地12岁男孩身高的95.4%和 99.7%正常值范围．	
小结	引导学生小结. （1）正态曲线的形状及特点. （2）“3σ原则”．	回顾学习的过程，总结本节课的收获．