

## 常微分方程的概念课程思政案例

教 学 设计	教 学 内 容	课 程 思 政 内 容
提 出 问 题	<p>例：传染病经常在世界各地流行，如霍乱、天花、艾滋病、SARS、H5N1 病毒等。建立传染病的数学模型，分析其变化规律，防止其蔓延是一项艰巨的任务。下面仅就一般的传染规律讨论传染病的数学模型。</p> <p>解：假设传染病传播期间其地区总人数不变，为常数 <math>n</math>。开始时染病人数为 <math>x_0</math>，在时刻 <math>t</math> 的健康人数为 <math>y(t)</math>，染病人数为 <math>x(t)</math>。由于总人数为常数，有</p> $x(t) + y(t) = n. \quad (1)$ <p>设单位时间内一个病人能传染的人数与当时的健康人数成正比，比例常数为 <math>k</math>，称 <math>k</math> 为传染系数，于是</p> $\frac{x(t+\Delta t) - x(t)}{\Delta t} \cdot \frac{1}{y(t)} = k \Rightarrow \frac{x(t+\Delta t) - x(t)}{\Delta t} = ky(t)x(t)$ <p>可得</p> $\frac{dx(t)}{dt} = ky(t)x(t), x(0) = x_0. \quad (2)$ <p>注意到 (1)，得</p> $\frac{dx(t)}{dt} = kx(t)(n - x(t)), x(0) = x_0. \quad (3)$ <p>此模型称为 SI 模型，方程即为一阶常微分方程。</p> <p>其中假设中单位时间内一个病人能传染的人数与当时的健康人数成正比，比例常数为 <math>k</math>。这样的假设与事实相符，也从科学的角度回答了传染病防疫隔离措施的科学性、重要性和紧迫性。</p>	
阐 述 问 题 背 景	<p>2019 年 12 月开始，新型冠状病毒肺炎疫情在我国的湖北省武汉市突如其来地瞬间爆发。为了防止疫情扩散，尽快彻底切断“新冠肺炎”在人际之间传播，尤其是阻断“超级传播者”的出现和流动，保护全国人民的生命安全，1 月 23 日武汉“封城”，全国民众“居家抗疫”。随后，全国各地火速调集大批医护人员、科研团队、军队官兵驰援武汉，并在最短的时间内建设火神山、雷神山方舱医院，经过长达 76 天的英勇奋战，全国疫情得到有效控制，武汉市于 4 月 8 日解除离汉离鄂通道管控措施，全国各地复工复产有序展开。</p>	<p>中国人民上下同心、团结协作、顽强斗争，充分发扬伟大的中国精神，凝聚起众志成城抗击疫情的强大精神</p>



力量。中国为抗击新冠肺炎疫情采取了强有力措施，展现了大国的担当精神和中国速度



	<p>A. 早发现 B.早隔离 C.早诊断 D.以上都是</p> <p>3. 目前来说, 哪种传播途径不是新型冠状病毒传播的方式? (D)</p> <p>A. 飞沫传播 B.接触传播 C.气溶胶传播 D.虫媒传播</p> <p>4. 关于咳嗽和打喷嚏时的注意事项, 以下说法不正确的是 (B)</p> <p>A. 打喷嚏时应用纸巾或胳膊肘遮掩口鼻</p> <p>B. 咳嗽和打喷嚏时应用双手遮掩口鼻</p> <p>C. 把打喷嚏用过的纸巾放入有盖的垃圾桶里</p> <p>D. 咳嗽和打喷嚏后最好彻底清洁双手</p>	
提问	如何正确对待疫情, 我们大家能做什么?	
解答	结合这次的新冠疫情, 当代大学生要以科学态度对待疫情, 尊重科学, 理性看待新型冠状病毒以及各项防疫措施。引导青年学生要勇于担当, 应具有高度的社会责任感, 知行合一, 不为防疫添乱, 积极传播正能量, 为打赢这场“抗疫”大战做出青年人应有的贡献。同时提醒大家提高自身防范能力, 保护好身体, 以健康、阳光的姿态在校学习、生活。	责任感和使命感
拓展	新型冠状病毒不是一般的传染病毒, 情况复杂, 所以分析其变化规律一般的传染模型就不再适应, 需要用到更多更深的数学知识。	努力学习, 刻苦钻研, 学习更多的知识学以致用。

### 核心思政点

#### 1.实践出真知, 数学源于现实、服务现实

常微分方程来自物理、力学、生态、经济、工程等实际问题, 描述变化规律, 体现理论联系实际、学以致用, 增强专业使命感与应用意识。

#### 2.规律意识与科学精神

微分方程刻画事物变化率与状态之间的关系, 世界是有规律、可认知的, 培养尊重规律、求真务实、理性探索的科学态度。

#### 3.辩证唯物主义: 运动与变化的观点

方程研究的是变化、发展、动态过程, 而非静止状态, 引导学生用发展、动态、全面的眼光看问题。

#### 4.抓住主要矛盾的思维方法

建立方程时要简化模型、抓住关键因素、忽略次要因素, 培养抓重点、分主次、重本质的思维能力。

#### 5.系统观念与全局思维

微分方程描述系统整体演化, 初始条件决定未来走向。类比, 人生方向、初心使命、规则底线决定长远发展。

## **6.家国情怀与大国工程**

卫星轨道、疫情预测、生态治理、经济调控都靠微分方程建模，增强学生科技强国、服务国家、担当时代使命的价值认同。