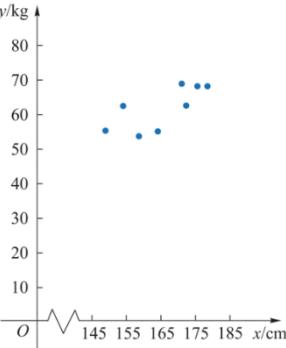
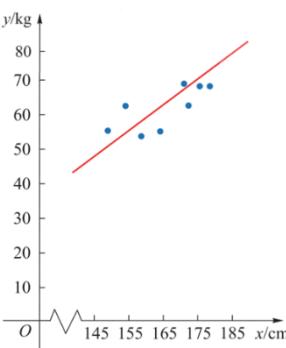


| 授课 题目 | 10.2 一元线性回归 | 选用教材 | 高等教育出版社《数学》 (拓展模块一下册) | | | | | |
|----------|--|------------------------|--------------------------|---|--|--|--|--|
| 授课 时长 | 2 课时 | 授课类型 | 新授课 | | | | | |
| 教学 提示 | 本课通过情境与问题中的分析身高与体重这两个变量之间的关系引出相关关系的概念,然后辅以函数图像进行比较,进而引出线性相关关系与一元线性回归分析的定义,理解从感性上升到理性,然后学习对于回归直线、回归直线方程、回归系数,对于比较复杂的数据可以用计算器计算. | | | | | | | |
| 教学 目标 | 能从两个变量的特征判断出这两个变量是否是相关关系;能通过所给数据求出两个变量所符合的一元线性回归方程;能通过一元线性回归方程对相关变量进行预测;通过学习,逐步提升数据分析、数学运算和数学建模等核心素养. | | | | | | | |
| 教学 重点 | 求一元线性回归方程. | | | | | | | |
| 教学 难点 | 通过一元线性回归方程根据变量间的相关关系进行合理预测. | | | | | | | |
| 教学 环节 | 教学内容 | 教师 活动 | 学生 活动 | 设计 意图 | | | | |
| 引入 | 在自然界和人类社会中,经常会遇到一些变量共处于一个统一体中,它们之间存在某种依存关系,既相互联系又相互制约:一般来说,变量之间的关系可以分为两类:确定性关系和非确定性关系回归分析研究变量之间存在的不确定的数量关系,其目的在于根据一个变量的变化估计或预测另一个变量的变化情况,为做出科学合理的决策提供依据. | 提出 问题 引发 思考 | 思考 分析 回答 | 引出 课题 | | | | |
| 情境 导入 | 青少年是国家的未来和民族的希望.近年来,我国学生体质与健康水平不断迈上新台阶.一般来说,身高比较高的人,体重也会比较重,这说明,身高和体重之间有一定的关系.数学上,如何描述这种关系呢? | 提出 问题 引发 思考 | 观察 思考 讨论 交流 | 激发 学习 兴趣 | | | | |
| 新知 探索 | 研究表明,人的身高与体重之间存在着一定的相关性.但人的体重并不是身高的函数,对于确定的身高,体重具有不确定性.像这样,当一个变量取某个值时,另一个变量的取值与它有关,且带有一定的随机性,则称这两个变量之间的关系为 不确定性相关关系 ,简称 相关关系 . 与函数关系不同,相关关系是两个变量之间的一种非确定性依赖关系.下面以上节表中名同学的身高 x 与体重 y 为例,探讨两个变量之间的相关关系的特征. 如图所示,在直角坐标系中以每个同学的身高 x 为横坐标,体重 y 为纵坐标描点作图.像这样以两个变量的取值为坐标画出的用来反应两个变量相关关系的图形称为 散点图 . | 讲解 提示 说明 | 理解 领会 要点 | 通过 具体 的例 子以 及借 助函 数图 像表 明特 征学 习回 归直 线、 回归 直线 方 | | | | |

| | | | | |
|----------|--|--------------------------|--------------------------|--|
| |   | 说明 提示分析 讲解说明 说明 | 体会 领会要点 理解体会 领会 | 程、 回归 系数 等抽 象的 概念 数形 结合 加深 理解 |
| | <p>观察所示散点图可以看出,所有的点大致分布在一条直线附近,如右图所示.一般地,若两个变量具有相关关系,且其散点图中的点大致分布在一条直线附近,就称这两个变量之间具有线性相关关系.对具有线性相关关系的两个变量进行统计、分析的方法称为一元线性回归分析.</p> <p>显然,左图中有许多条直线满足使散点图中的点大致分布在其附近这一条件.我们希望能从中选出一条直线,其方程能够较好地近似表达两个变量之间的关系.</p> <p>研究表明,对于具有线性相关关系的两个变量 x 和 y,其散点图可以唯一地确定一条直线,称为回归直线,其方程如下:</p> $\hat{y} = \hat{a} + \hat{b}x$ <p>其中</p> $\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2},$ $\hat{a} = \bar{y} - \hat{b} \bar{x}.$ <p>这个方程称为 y 对 x 的回归直线方程,称为回归系数.</p> <p>回归直线方程较好地近似表示了具有线性相关关系的两个变量之间的依赖关系,因此利用回归直线方程可以对相关问题进行合理预测.</p> | | | |
| 典型 例题 | <p>例 1 根据表中的体重和身高数据,求:</p> <p>(1)体重 y 对身高 x 的回归直线方程(回归系数保留 2 位小数);</p> <p>(2)当一个人身高为 183cm 时,试推测他的体重.</p> <p>解 (1)求体重 y 对身高 x 的回归直线方程,步骤如下.</p> <p>第 1 步: 列表.</p> <p>第 2 步: 计算 \hat{a} 和 \hat{b}.</p> <p>由表中数据,计算可得 $\bar{x}=166$, $\bar{y}=62$.</p> <p>于是,</p> $\hat{b} = \frac{82664 - 8 \times 166 \times 62}{221210 - 8 \times 166^2} \approx 0.43$ | 提问 引导 讲解 强调 | 思考 分析 解决 交流 | 强调 任何一个 变量发生 变化, 所求得的 一元 线性 |

| | $\hat{a}=62-0.43 \times 166 = -9.38.$ 第3步：写出线性回归方程. 体重 y 对身高 x 的回归直线方程为 $\hat{y} = -9.38 + 0.43x;$ <table border="1" data-bbox="366 361 1057 826"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>身高 x/cm</th><th>体重 y/kg</th><th>x^2</th><th>xy</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>172</td><td>63</td><td>29 584</td><td>10 836</td></tr> <tr><td>2</td><td>150</td><td>56</td><td>22 500</td><td>8 400</td></tr> <tr><td>3</td><td>170</td><td>70</td><td>28 900</td><td>11 900</td></tr> <tr><td>4</td><td>165</td><td>55</td><td>27 225</td><td>9 075</td></tr> <tr><td>5</td><td>180</td><td>68</td><td>32 400</td><td>12 240</td></tr> <tr><td>6</td><td>176</td><td>68</td><td>30 976</td><td>11 968</td></tr> <tr><td>7</td><td>155</td><td>63</td><td>24 025</td><td>9 765</td></tr> <tr><td>8</td><td>160</td><td>53</td><td>25 600</td><td>8 480</td></tr> <tr><td>Σ</td><td>1 328</td><td>496</td><td>221 210</td><td>82 664</td></tr> </tbody> </table> <p>(2)当身高 $x=183cm$ 时， $\hat{y} = -9.38 + 0.43 \times 183 = 69.31(kg)$. 因此，当一个人身高为 183cm 时，其体重大约是 69.31kg.</p> | 序号 | 身高 x/cm | 体重 y/kg | x^2 | xy | 1 | 172 | 63 | 29 584 | 10 836 | 2 | 150 | 56 | 22 500 | 8 400 | 3 | 170 | 70 | 28 900 | 11 900 | 4 | 165 | 55 | 27 225 | 9 075 | 5 | 180 | 68 | 32 400 | 12 240 | 6 | 176 | 68 | 30 976 | 11 968 | 7 | 155 | 63 | 24 025 | 9 765 | 8 | 160 | 53 | 25 600 | 8 480 | Σ | 1 328 | 496 | 221 210 | 82 664 | 指导分析 | 主动求解 | 回归方程就会发生变 化，体现每一个变量对 于结果的影响 两问分别是水平一 和二的要求 |
|---------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-------|------|-----|-----|-----|--------|--------|---|-----|---------------------------|--------|-------|----|-----|----|--------|--------|----|-----|----|-----------------|-------|-----|-----|-----|--------|--------|-----|-----|-----|--------|----------------|------------------|--------------|----|--------|-------|---|-----|----|--------|-------|----------|-------|-----|---------|--------|------|------|--|
| 序号 | 身高 x/cm | 体重 y/kg | x^2 | xy | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 172 | 63 | 29 584 | 10 836 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 150 | 56 | 22 500 | 8 400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 170 | 70 | 28 900 | 11 900 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 165 | 55 | 27 225 | 9 075 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 180 | 68 | 32 400 | 12 240 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 176 | 68 | 30 976 | 11 968 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 155 | 63 | 24 025 | 9 765 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 160 | 53 | 25 600 | 8 480 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Σ | 1 328 | 496 | 221 210 | 82 664 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 巩固练习 | <p>练习 10.2</p> <p>1 判断下列各组变量是否具有相关关系 .</p> <ol style="list-style-type: none"> 某农作物的施肥量与产量; 学生年龄与学生学号; 商品价格与商品销售量; 身高与学习成绩; 今天的温度与猪肉的价格; 学习时间与学习成绩. <p>2. 变量 x 和 y 的观察数据见表.</p> <table border="1" data-bbox="366 1410 1057 1477"> <thead> <tr> <th>x</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <th>y</th><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td></tr> </tbody> </table> <p>(1)绘制散点图，并判断变量 x 和 y 是否具有线性相关关系； (2)若变量 x 和 y 具有线性相关关系，求 x 对 y 的回归直线方程，并预测当 $x=6$ 时，$y=6$ 时，y 大约是多少？</p> <p>2. 为了解气温对某品牌冷饮销量的影响，厂家随机抽取了 10 天，对某市的气温 x (单位: $^{\circ}\text{C}$) 与冷饮的销量 y (单位: 箱) 进行了调查，数据见表 .</p> <table border="1" data-bbox="366 1776 1057 1843"> <thead> <tr> <th>气温 $x/{}^{\circ}\text{C}$</th><th>27</th><th>29</th><th>30</th><th>31</th><th>32</th><th>34</th><th>35</th><th>36</th><th>37</th><th>39</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <th>销量 $y/\text{箱}$</th><td>214</td><td>277</td><td>270</td><td>262</td><td>313</td><td>327</td><td>352</td><td>340</td><td>361</td><td>389</td></tr> </tbody> </table> <p>(1)求销量 y 对气温 x 的回归直线方程(回归系数保留 3 位小数)； (2)当气温为 38°C 时，试预测该品牌冷饮的销量(结果保留整数) .</p> | x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | y | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 气温 $x/{}^{\circ}\text{C}$ | 27 | 29 | 30 | 31 | 32 | 34 | 35 | 36 | 37 | 39 | 销量 $y/\text{箱}$ | 214 | 277 | 270 | 262 | 313 | 327 | 352 | 340 | 361 | 389 | 提问 巡视 指导 | 思考 动手求解 交流 | 及时掌握学生情况查漏补缺 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| y | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 气温 $x/{}^{\circ}\text{C}$ | 27 | 29 | 30 | 31 | 32 | 34 | 35 | 36 | 37 | 39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 销量 $y/\text{箱}$ | 214 | 277 | 270 | 262 | 313 | 327 | 352 | 340 | 361 | 389 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|------|--|----------|----------|------------------------------|
| 归纳总结 |  | 引导 提问 | 回忆 反思 | 培养学生 总结 学习 过程 能力 |
| 布置作业 | <p>1.书面作业: 完成课后习题和《学习指导与练习》; 2.查漏补缺: 根据个人情况对课堂学习复习与回顾; 3.拓展作业: 阅读教材扩展延伸内容.</p> | 说明 | 记录 | 继续 探究 延伸 学习 |