

教案

课 题：《导数的概念》
学 科：数 学

设计摘要

教学课题	《导数的概念》				
课程	《数学》	学时安排	2 课时	专业与年级	高职机电专业一年级
所选教材	高等职业教育课程改革示范教材《工科数学》上册，杨军主编，南京大学出版社。				
设计说明					
设计理念： 1. 导数是微积分的核心概念之一，是求函数的单调性、极值、曲线的切线以及一些优化问题的重要工具，是我们今后学习微积分的基础。导数在物理学，经济学等领域都有广泛的应用，是开展科学研究必不可少的工具。 2. 完善“智慧课堂”的信息化教学体系。借助信息化教学手段解决传统教学难以突破的数据搜集、与专业结合等障碍，充分利用数字化教学平台，拓展师生的互动形式，延伸学习的时间和空间。					
创作思路： 为了帮助学生理解导数的概念，我让学生学生利用手机或电脑在线观看带有提示问题的微课， 复习与本课相关的数学知识，通过在线检测，以反馈查漏补缺。并以生活中的例子引入课题，对学生更有吸引力，更能提高学生学习的兴趣。利用信息化教学手段，能促使学生自主学习和主动学习。					
作品特色： 本着体现大纲中“数学课与专业结合、为专业服务”的精神，利用视频、交互式动态图像、图片、动画等多媒体手段，借助数学教学平台、手机、学生电脑，力图做到： 1. 改变教与学的方式，整个过程都是学生自主探究的过程，教师起辅助和主导的作用，体现自主学习的精神。 2. 有效突出重点、突破难点，所有教学环节利用信息化手段搭建台阶、引导探究。 3. 紧跟“互联网+”时代思维，丰富了教学资源。					

一、学习目标与内容
1、学习目标
知识目标：（1）理解导数的概念； （2）理解导数的几何意义； （3）了解函数的可导性与连续性的关系。 能力目标：（1）通过观察、发现、抽象和概括初步具备对导数概念形成的探究能力； （2）使学生体会到从特殊到一般的过程是发现事物变化规律的重要过程。 情感与态度目标：（1）通过对与生活结合的实例的研究，增加学习导数的兴趣，体会数学在专业和生活中的作用 （2）通过知识的探究过程，逐渐养成细心观察、认真分析、严谨表述的良好思维习惯
2、主要内容
（1）课前准备 课前，依托数字化教学平台，学生利用手机或电脑在线观看带有提示问题的微课，复习与本课相关的数学知识，通过在线检测，以反馈查漏补缺。最后，通过在线交流和问卷调查为教师提供了学生的潜认知状态，为有针对性的开展教学做准备。 （2）课堂教学 ①创设学习情景 播放世界飞人博尔特的视频和小球自由落体的 Flash 动画，顺势抛出问题：他们的运动都有什么特点，平均速度和瞬时速度有什么关系？学生观察并总结，于是我引出课题。以生活中的实例创设情景，激发了学生学习的兴趣。 ②交流探究 我将两个生活中的例子转化为实例 1，以问题串的形式，通过三个问题，引导学生思考分析，小组交流探究，总结归纳，进而推导出变速直线运动的瞬时速度表达式，使学生明白瞬时速度和平均速度之间的关系，紧接着，教师引导学生操作交互式动态图像，了解曲线的切线和割线的关系，小组交流讨论，总结规律，进而使学生直观感受导切线就是割线的极限位置，转化为数学问题，引导学生探究出斜率 k 的表达式。

通过这样一个自我探究的教学过程，可以加深学生对知识的理解与掌握，真正做到做中学，做中教。

③例题讲解

通过对例题的讲解，加深了学生对于导数概念的理解和掌握，强化了对重点知识的巩固，完成了教学任务。

④效果检测

我让学生登入教学平台，在规定时间内完成相关测试题，提交后系统显示检测分数，作为结果性评价之一。并通过专业课教材中的一个例子，利用所学导数知识，解决问题，回归专业，知识落地。

⑤评价总结

评价结合总结，总结结合评价进行，学生通过在线知识反馈表，自行自我知识梳理。教师通过平台记录的学生学习过程进行全方位评价，将过程性评价落到实处。

（3）课后拓展

学生的任务是登录平台，完成在线基础作业和提高作业。我也给自己布置了任务，通过交流平台，我请学生评价我的课堂表现和安排，我以此反思，教学想长，我将可推广资源上传到互联网，实现集体智慧的碰撞。

3、教学重难点

教学重点：

- （1）理解导数的概念；
- （2）掌握导数的几何意义。

教学难点：

- （1）导数定义的形成；
- （2）可导与连续的联系和区别。

二、学情分析

本次授课对象是城职一年级机电专业学生。

知识方面：他们学过一次函数概念、极限和连续性，这些都为学生学习本节课提供了必要的知识储备。但学生的数学基础比较薄弱，大部分学生对“数学”尤其是对“函数”的学习有畏难情绪。所以本节课的学习绝不能平铺直叙、由教师讲解规律，而是要以学生为主体去主动探究、自己发现规律，让学生产生成功感，从而增强自信心。

能力方面：学生具备初步的归纳概括能力和观察能力，但自主探究问题的能力普遍还不够理想。所以本节课教师将引导学生共同探究，利用信息化手段促进学生自主学习和主动学习。

情感态度价值观方面：大部分学生觉得数学专业联系小、在生活中用处不大，所以对数学不感兴趣，没有形成良好的思维习惯。但学生们思维活跃，喜欢操作电脑。所以本节课要从专业和生活实例出发，并采取人机互动的信息化教学模式，激发学生学习兴趣，体会数学知识的实用性，并通过知识的探究过程培训学生良好的思维习惯。

三、教学环境创设与教学资源构建

1. 教学环境创设：信息化教室（无线网络、学生用电脑、手机、教师用电脑和电子白板）

2. 教学资源内容：

（1）数学数字化教学平台。由教学团队共同搭建的服务本门课程教学的平台。设置平台管理员、教师帐号、学生帐号，登入平台可完成从课前预习、课堂教学、课后题库到下一课程课前预习的完整教学需要。具体内容包括：

①视频资源：教师制作的微课，供学生进行碎片化学习，激发学生学习兴趣。

②Flash 资源：对于较理论化的知识点，以 flash 形式生动展现。

③课前准备：提前将任务上传到平台，让学生下载后，按要求完成课前任务。

④在线检测：学生在线完成预先上传到平台的练习，在规定时间内作答、并提交，完成后检测系统显示检测分数和错题号，能及时查漏补缺。

⑤互动交流：学生在交流平台上可以对于本节课的知识点发表自己的看法和感受，其他同学能够回复并留言，增加了学生之间的互动性。

⑥课后题库：课后学生能利用学生帐号登入平台，完成课后习题，并提交，系统检测

答题情况，教师后台查看学生完成情况。

⑦课后预习：提供下一课程的预习资料，提供学生下载，自行准备。

（2）多媒体课件：与教学内容配套的 PPT。

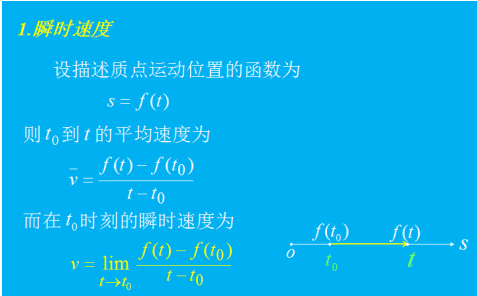
（3）数学交互式动态软件：学生通过电脑操作交互式软件，能够更加直观的看图像的变化情况。

四、学习情景创设

1. 问题情境：通过设置问题情境，引导学生带着疑问进入学习环节，激发学生的学习热情。
2. 互动情境：通过 flash 填空、在线检测、学生在线互动交流等情境，增加学生学习的兴趣。
3. 生活情境：将跑步问题引入课堂、在课堂教学中操作几何画板等情境，能让学生体会到数学知识在生活中的实用性。

五、教法学法设计

1. 任务驱动法：通过课前布置任务，让学生学生利用手机或电脑在线观看带有提示问题的微课，复习与本课相关的数学知识，通过在线检测，以反馈查漏补缺。
2. 引导探究式教学法：为了让学生能感受导数定义形成的过程，我将采用“引导探究式教学法”，使学生在教师的引导下，利用已有的知识实现对导数概念的同化。
3. 自主探究学习法：借助数字化教学平台、交互式软件等信息化教学手段，使学生自主探究，感知规律。

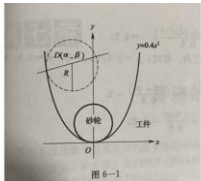
教学 环节	教学内容	双边活动		设计意图
		教师	学生	
情境 创	一、导数的定义 播放世界飞人博尔特的视频和小球自由落体的 Flash 动画。 顺势抛出问题：他们的运动都有什么特点，平均速度和瞬时速度有什么关系？  	引导学生观看视频和 Flash 动画	观看视频和 Flash 动画	激发学生的学习兴趣
交流 探究	我将两个生活中的例子转化为实例 1，以问题串的形式，通过三个问题，引导学生思考。 	提出问题	思考问题	让学生感受到数学问题的生活化。

教学环节	教学内容	双边活动		设计意图
		教师	学生	
交流探究	紧接着，教师引导学生操作交互式动态图像，了解曲线的切线和割线的关系。 2. 曲线的切线问题 曲线 $C: y = f(x)$ 在 M 点处的切线 —— 割线 MN 的极限位置 MT (当 $\varphi \rightarrow \alpha$ 时) 切线 MT 的斜率 $k = \tan \alpha = \lim_{\varphi \rightarrow \alpha} \tan \varphi$ 割线 MN 的斜率 $\tan \varphi = \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$ $k = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$	引导学生操作交互式动态软件	根据教师的引导，操作软件，小组交流，感知规律。	使学生直观感受导切线就是割线的极限位置，转化为数学问题，引导学生探究出斜率 k 的表达式
	引导学生发现两个例子的共同点：所求量为函数增量与自变量增量之比的极限。 我通过填空的形式，与学生一通归纳总结导数的完整定义。 一、导数的定义 定义：设函数 $y = f(x)$ 在点 x_0 的某邻域内有定义， 若 $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ $\Delta y = f(x) - f(x_0)$ $\Delta x = x - x_0$ 存在，则称函数 $f(x)$ 在点 x_0 处可导，并称此极限为 $y = f(x)$ 在点 x_0 的导数，记作： $y' _{x=x_0}$; $f'(x_0)$; $\left. \frac{dy}{dx} \right _{x=x_0}$; $\left. \frac{df(x)}{dx} \right _{x=x_0}$ 即 $y' _{x=x_0} = f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ $= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$	教师提问	学生思考，交流，并回答	通过这种自我概括到补充，最后获得完整定义的过程，可以加深学生对知识的理解与掌握，培养他们独立思考的能力和严谨的作风
	然后，我引导学生用导数表示实例 1 和实例 2，加深对导数概念的理解。 运动质点的位置函数 $s = f(t)$ 在 t_0 时刻的瞬时速度 $v = \lim_{t \rightarrow t_0} \frac{f(t) - f(t_0)}{t - t_0} = f'(t_0)$ 曲线 $C: y = f(x)$ 在 M 点处的切线斜率 $k = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = f'(x_0)$	教师引导	学生归纳总结	加深了学生对导数概念的理解。

教学环节	教学内容	双边活动		设计意图
		教师	学生	
交流探究	对于导数的定义，我提一下两个注释： 注意： $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad \begin{cases} \Delta y = f(x) - f(x_0) \\ \Delta x = x - x_0 \end{cases}$ 1.若上述极限不存在,就说函数在点 x_0 不可导. 2.若 $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \infty$, 也称 $f(x)$ 在 x_0 的导数为无穷大. 接着，根据注释中的问题引导学生探究左右导数的概念。 定义. 设函数 $y = f(x)$ 在点 x_0 的某个右(左)邻域内有定义,若极限 $\lim_{\substack{\Delta x \rightarrow 0^+ \\ (\Delta x \rightarrow 0^+)}} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\substack{\Delta x \rightarrow 0^+ \\ (\Delta x \rightarrow 0^+)}} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} \xrightarrow{\Delta x \rightarrow 0^+} x_0$ 存在,则称此极限值为 $f(x)$ 在 x_0 处的右(左)导数,记作 $f'_+(x_0)$ ($f'_-(x_0)$) 即 $f'_+(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0^+} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$ 从而得到函数 $f(x)$ 在点 x_0 处可导与左右导数的关系。 函数 $f(x)$ 在点 x_0 处可导 $\Leftrightarrow$ 左导数 $f'_-(x_0)$ 和右导数 $f'_+(x_0)$ 都存在且相等 利用导数的定义求导数。 步骤：(1) 求增量 $f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)$ (2) 算比值 $\frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$ (3) 求极限 $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$ 例1 求 $f(x) = x^3$ 在点 $x = 2$ 处的导数. 解 设函数在 $x = 2$ 处的增量为 Δx, 则 $\Delta y = f(2 + \Delta x) - f(2) = (2 + \Delta x)^3 - 2^3$ $= 12\Delta x + 6(\Delta x)^2 + (\Delta x)^3,$ 故 $\frac{\Delta y}{\Delta x} = 12 + 6\Delta x + (\Delta x)^2,$ 所以 $f'(2) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} (12 + 6\Delta x + (\Delta x)^2) = 12.$	教师引导	学生回答，并记忆。	通过导数定义中的注意点，可以帮助学生更深入的了解导数的概念。
		教师引导	学生小组交流讨论	通过交流讨论，培养学生团结合作的精神。
		教室提问，并引导	学生小组交流讨论	培养了学生分析问题，解决问题的能力。

教学环节	教学内容	双边活动		设计意图
		教师	学生	
交流探究	思考: 例1中, $y = x^3$ 在 $x = -1, 0, 1, 3$ 处的导数分别是多少? 定义 若函数 $y = f(x)$ 在区间 (a, b) 内每一点都可导, 就称函数在区间 (a, b) 内可导. 对每一个 $x \in (a, b)$, 都对应一个确定的导数, 这就构成一个新函数, 称为函数 $y = f(x)$ 在 (a, b) 上的 导函数, 简称为 导数, 记作 $f', y', \frac{dy}{dx}$ 或 $\frac{df(x)}{dx}$, 且 $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}, \quad x \in (a, b).$ 显然, $f'(x_0)$ 就是导函数 $y = f'(x)$ 在点 x_0 处的函数值.	教师提问	学生思考	从特殊到一般总结规律
	例2 求 $y = 2x^2$ 的导数及 $y' _{x=1}$. 解 设函数在 x 处的增量为 Δx, 则 $\Delta y = 2(x + \Delta x)^2 - 2x^2 = 4x \cdot \Delta x + 2(\Delta x)^2,$ 故 $\frac{\Delta y}{\Delta x} = 4x + 2\Delta x$, 所以 $y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} (4x + 2\Delta x) = 4x$, $y' _{x=1} = 4 \cdot 1 = 4.$	教师讲解	学生共同回答	加深对概念的理解与掌握
	二、导数的几何意义 几何意义: $f'(x_0)$ 表示 $y = f(x)$ 的曲线在点 $M(x_0, f(x_0))$ 处的切线的斜率, 即 $f'(x_0) = \tan \alpha$ (α 为倾斜角). 切线方程 $y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0)$. 法线方程 $y - y_0 = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0) \quad (f'(x_0) \neq 0)$. 例3 求曲线 $y = x^3$ 在点 $(2, 8)$ 处的切线与法线方程. 解 曲线在点 $(2, 8)$ 处的切线斜率为 $k = y' _{x=2} = 12$. 切线方程 $y - 8 = 12(x - 2)$, 即 $12x - y - 16 = 0$. 法线方程 $y - 8 = -\frac{1}{12}(x - 2)$, 即 $x + 12y - 98 = 0$.	教师引导学生归纳总结	学生操作交互式动态软件	操作交互式动态软件, 帮助学生更加直观的理解导数的几何意义

教学环节	教学内容	双边活动		设计意图
		教师	学生	
交流探究	三、可导与连续的关系 定理 如果函数在点x处可导, 则它在该点必连续. $\begin{array}{ccc} \text{可 导} & \xrightarrow{\Delta y = \frac{\Delta y}{\Delta x} \cdot \Delta x} & \text{连 续} \\ \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = f'(x) & & \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta y = 0 \end{array}$ 证: 设 $y = f(x)$ 在点 x 处可导, 即 $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = f'(x)$ 存在, 因此必有 $\frac{\Delta y}{\Delta x} = f'(x) + \alpha, \text{ 其中 } \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \alpha = 0$ 故 $\Delta y = f'(x)\Delta x + \alpha \Delta x \xrightarrow{\Delta x \rightarrow 0} 0$ 所以函数 $y = f(x)$ 在点 x 连续. 再引导学生思考, 可导是连续的什么条件? 例4 讨论函数 $f(x) = x$ 在 $x=0$ 处的连续性和可导性. 解 $y = x = \begin{cases} x, & x \geq 0, \\ -x, & x \leq 0, \end{cases}$ 如右图所示, $y = x$ 在 $x=0$ 处连续, 由于 $f'_+(0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0^+} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0^+} \frac{(0+\Delta x)-0}{\Delta x} = 1,$ $f'_-(0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{-(0+\Delta x)-0}{\Delta x} = -1,$ 故 $f'_+(0) \neq f'_-(0),$ 所以 函数 $f(x) = x$ 在 $x=0$ 处不可导. 通过例题 4 的讲解, 得出结论. 可导是函数在该点连续的充分而非必要条件. $\text{可 导} \xrightarrow{\text{---}} \text{连 续}$	教师给出定理, 启发和引导学生找到证明的突破口, 共同完成证明	合作交流, 共同探讨	培养了学生良好的思维习惯
		教师讲解	学生思考, 交流	培养了学生分析问题, 解决问题的能力

教学环节	教学内容	双边活动		设计意图
		教师	学生	
效果检测	我让学生登入教学平台，在规定时间内完成相关测试题。  引用专业课教材中的一个例子。  例 6—7 如图 6—1 所示，已知某工件的内表面截线为抛物线 $y = 0.4x^2$，现在要用砂轮磨削其内表面，试问需要选用半径为多大的砂轮与之匹配比较适宜？然后，确定磨削工件时砂轮的中心位置。	布置任务	学生登入平台，完成练习	培养学生独立思考问题的能力
课后拓展	学生的任务是登录平台，完成在线基础作业和提高作业。我也给自己布置了任务，我通过交流平台，请学生评价我的课堂表现和安排  	教师布置作业	学生做好笔记	体现分层教学，因材施教的思想，教学相长，实现集体智慧的碰撞。

七、学习效果评价

1. 本课程对学习效果利用信息化手段采用多维评价与检验。

在线、即时、多维评价；课上教师评价、学生互评，充分体现了信息教学手段在学习效果评价中的应用。

2. 总体评价

过程性评价：操作课件、浏览信息的次数得分（50%）

结果性评价：各个环节的得分和练习检测得分（50%）

总分=过程性评价分数+结果性评价分数

总体而言，本次教学以体验式的教学方法、以学生探究为主体、以信息技术为支撑，实现了课堂内外有效互动，企业专家共同指导，教学评价多元开展，学生能力稳步提高。

八、教学反思

在教学过程中，我充分利用了和集成了多种信息化手段为教学服务，利用信息化手段可以促进数学与专业 and 实际生活精密结合。利用交互式动态软件，可以让学生感受到这种科学探索的美妙感觉，提高文化知识素养。利用互联网和便携移动设备尝试云时代的微学习。我想在大力倡导互联网+的今天，我们能做的不仅是整合这些资源为学生所用，我们更要做的是培养学生的一种能力，一种意识，一种学会学习和主动学习的精神。