

# STEAM教育理念下高职数学与专业融合的教学研究

李婷婷

云南交通运输职业学院(云南交通技师学院)

**摘要:** 本文分析在信息化背景下,运用STEAM教育理念,将高等数学教学与专业知识融合、再创造,构建以专业问题为导向的教学路径,教学过程中,培养学生数学思维应用,工程思维运用及技术应用,通过同学间的分工各作,完成教学任务。本文给出一个教学实例,并对教学实施给出了一些建议和路径。

**关键词:** STEAM教育理念; 高等数学; 专业案例; 跨学科; 多元

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-627X.2023.12.166

## 一、前言

新时代背景下,为培养学生的全面发展,适应当代的社会发展与个人职业发展,教师需要不断地去更新教育理念,改革教育教学的方法。STEAM理论是一种强调跨学科思维的教育理念,它将科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)、艺术(Arts)和数学(Mathematics)多个学科知识有机结合和运用的跨学科实践理论。STEAM教育中,各个学科不是孤立的,而是相互联系,相互促进的。数学,是一种通用语言,是解决专业问题及现实问题的重要工具,数学课程,不仅构建完整的知识体系,更是培养分析问题、解决问题及严密的逻辑思维;专业知识,可以帮助学生在实际工作中解决问题,提高工作效率,并为个人的职业发展奠定基础。在STEAM理念下,将高职数学与专业融合的教学研究旨在将数学知识与其他学科知识相融合,以专业知识为背景,激发学生的学习兴趣和创新意识,培养高素质的创新型人才。

## 二、高职数学教学与STEAM教育理念的有机结合

### 1. 高职数学的发展需要

高职数学在专科教育中,是理工科专业的一门基础、必修课程,是日后专业化学习的重要工具。然而,在实际教学过程中我们发现,上课时,学生存在重视程度不够,注意力不集中,学习热情不高的现象,从而造成学期末挂科率偏高,专升本高等数学不及格等问题。为改变这一现象,我们调研学校各个专业,将高等数学与专业教学进行再创造,打破学科之间的壁垒,也让学生理解体会专业背后所运用的数学知识,促进学生更加深刻的理解与掌握数学及专业知识,从而提高学生的数学核心素养,达到育人的目的。

### 2. 个人成长与社会发展需要

个人成长是指个人在生理、心理、知识和技能等方

面不断发展和提升的过程。这个过程是持续的、动态的,涉及个人的思想、情感、行为和生活方式等多个方面,在学生个人成长过程中,既要关注学生个性化发展,又要关注学生的多样化发展;社会发展指在一个社会中,经济、政治、文化、科技等多方面持续进步和改善的过程。通过高等数学与专业课程的融合,利用高等数学严密的逻辑体系,严谨的计算过程,强大的解题方式,分析、解决专业课程乃至职业、生活中的问题,在跨学科的教育下,实现个体社会会的发展。

总之,个人与社会发展需要是一个复杂而重要的主题。只有通过不断的学习和实践,才能实现个人和社会的共同发展。

### 3. 高职数学教学与STEAM理念结合的意义

STEAM教育理念与传统教育思想不同,STEAM教育理念体现跨学科性、体验性、情境性,注重联系实际生活、注重数学与其他学科的联系、注重学生的知识体验、注重基于真实问题情境中数学问题的解决,以解决数学问题为核心基础,培养学生的创新性思维和创造性能力。将STEAM教育理念运用到数学课堂教学中,不仅让学生求解函数的极限、导数或者求解定积分、常微分方程,也能够让学生在教学过程中,解决贷款利率、汽车瞬时速度,谷爱凌U行项目滑行速度、红绿灯时间设置、转动惯量等生活、专业的问题,避免数学知识与学科知识之间的割裂。教学实施过程中,建立案例式学习、问题导向学习、探究性学习等以学生为主体的教学策略,充分体现课程融合的真实性、探究性、合作性、开放性,感受数学与其他学科的联系,体会数学知识的社会价值,发展学生的应用意识,实现知识的再创造,发展学生用数学的语言描述世界的能力。

## 三、教学实施

### 1. 创设问题情境

在教学过程中，根据专业特点和学生的实际情况，设计具有意义和创新性的问题情境，引导学生用数学知识及专业知识等多学科知识解决问题。

以用定积分求体积中平行截面面积为已知的立体体积为例。学生在进行汽车拆解与组装中，需要设计汽车轮胎，根据车身的不同大小，对应不同型号的汽车轮胎，那么，轮胎的体积是多少呢？

### 2. 跨学科整合

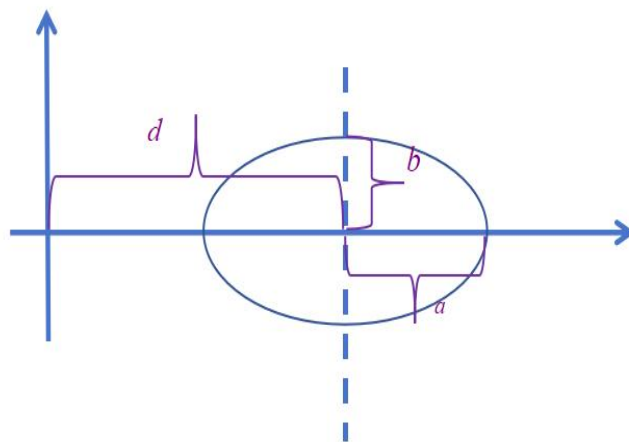
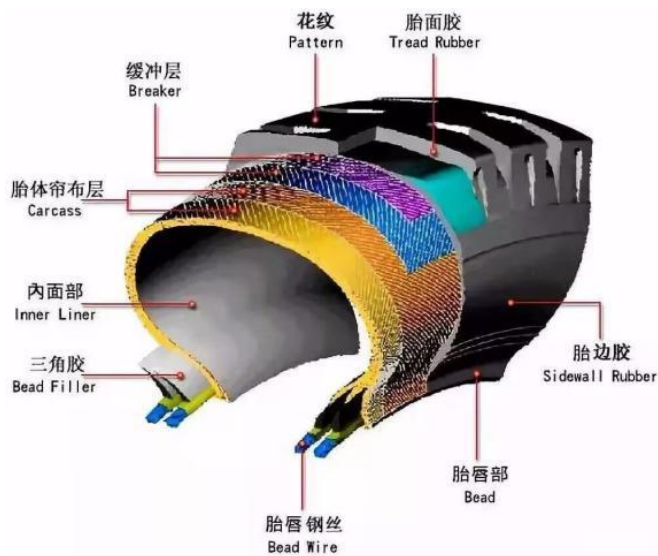
新能源汽车技术专业是本校的特色专业，专注于新能源汽车技术研发、生产、检测、维修等领域的技术专业。主要涉及新能源汽车的基本原理、结构、动力系统、控制系统等方面的知识和技能，培养能够从事新能源汽车技术研发、生产管理、检测维修等方面的高素质

技术技能人才。高等数学是该专业的必修课程，为电动汽车原理与检修、动力电池与驱动电机、新能源汽车综合性能测试与故障检测等课程服务。

因此，构建以专业案例为核心的教学路径，帮助学生通过运用专业工具，数学知识来解决轮胎体积的问题。

### 3. 实践操作与探究

同学之间进行分工各作，运用电锯、游标卡尺等工具，对汽车轮胎进行切割，得到一近似于椭圆的横截面。运用定积分的知识，若物体被垂直于某直线的平面所截的截面面积可求，则该物体可用定积分求其体积。为求体积微元，在微小区间设横截面积不变，轮胎整体密度、质量与横截面参数相同，于是得到体积微元为  $dv = S(x)dx$ 。



根据问题分析与探究，我们得到

$$\frac{(x-d)^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

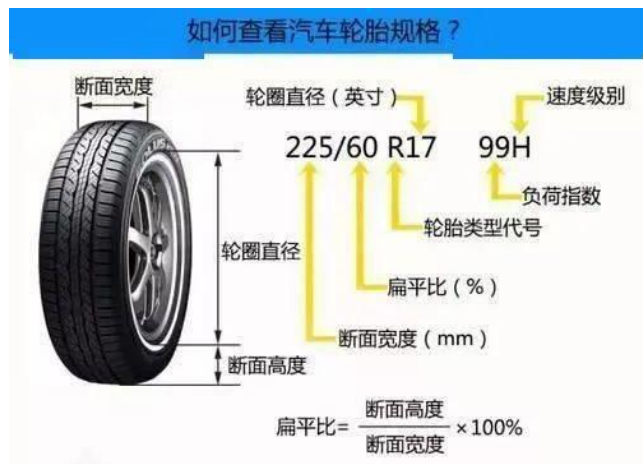
轮胎体积

$$\begin{aligned} v &= \pi \int_{-b}^b \left[ (d + a\sqrt{1 - \frac{y^2}{b^2}}) - (d - a\sqrt{1 - \frac{y^2}{b^2}}) \right] dy \\ &= 2\pi \int_0^b \left[ (d + a\sqrt{1 - \frac{y^2}{b^2}})^2 - (d - a\sqrt{1 - \frac{y^2}{b^2}})^2 \right] dy \\ &= 8ab\pi \int_0^b \sqrt{1 - \frac{y^2}{b^2}} dy \end{aligned}$$

令  $y = b \sin t, dy = b \cos t dt, y = 0$  时,  $t = 0, y = b$  时,  $t = \frac{\pi}{2}$

$$\begin{aligned} \text{上式} &= 8ad\pi \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1 - \sin^2 t} \cdot b \cos t dt \\ &= 8ad\pi \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 t dt \\ &= 8ad\pi \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1 + \cos 2t}{2} dt \\ &= 4abd\pi \int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 + \cos t) dt \\ &= 4abd \left( t \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} + \frac{1}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2t dt \right) \\ &= 4abd\pi \left( \frac{\pi}{2} + \frac{1}{2} \sin t \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} \right) \end{aligned}$$

通常实地测量、误差分析及资料查询,轮胎参数如图示,



$$a = \frac{1}{2} \times 225 = 112.5\text{mm}, b = 225 \times 0.6 = 135\text{mm}$$

$$d = \frac{1}{2} \times 17 \times 25.4 + 112.5 = 328.4\text{mm}$$

代入定积分公式我们得到, 轮胎体积

$$V = \int_{-135}^{135} \left[ (328.4 + 112.5 \sqrt{1 - \frac{y^2}{135^2}})^2 - (328.4 - 112.5 \sqrt{1 - \frac{y^2}{135^2}})^2 \right] dy$$

$$= 4 \times 112.5 \times 135 \times 328.4 \times 3.14 \left( \frac{\pi}{2} + \frac{1}{2} \right)$$

$$= 98451000\text{mm}^3$$

整个教学过程中, 通过定积分知识与专业知识的融合创造, 打破了高等数学求解证明的教学内容, 也让学生对轮胎的体积有了精准的认识, 提高了课堂效率, 锻炼了学生分析、解决问题的能力。

#### 四. STEAM教育理念下融入高职数学与专业的发展路径

##### 1. 教师认知转变

现代教育, 注重学生创新能力、问题解决能力和计算思维能力的培养, 与数学的数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算、数据分析六大核心素养紧密联系, 一脉相承。因此, 任课教师需要充分认识高等数学课程的重要性, 认同STEAM教育理念, 通过对政策研读、案例学习、教学探讨等手段, 积极主动学习STEAM教育理念, 明确它的内涵和意义, 在教学目标、教学方法、教学过程的设计中, 体现多学科融合, 建立知识之间的联系, 注重学生的知识体验, 能力迁移。

##### 2. 教学模式的转变

STEAM教育理念的实施, 在于整个课程设置, 课堂

设计和教学实施。因此, 在教学过程中, 可以在保证知识体系完整的情况下, 挖掘与数学内容、知识相一致的专业知识, 灵活采用PBL、5E、OBE、设计思维教学法等探究式学习的教学模式, 随着教学活动的进行, 动态生成和进行, 体现知识与现实、专业之间的联系。

##### 3. 评价方式的转变

取消一考定乾坤的评价方式, 从单一评价模式向多元评价模式转变, 建立一个评价形式丰富、评价维度多元、评价主体多样以及呈现方式适当的综合性评价体系。评价形式丰富, 包括书面测验、口头测验、活动报告、课堂观察、课后访谈、课内外作业、成长记录等多种形式, 同时采用线上超星学习通评价加线下评价手册相结合的方式评价, 从课内到课外, 从线上到线下, 全面记录、评价学生的数学学科的学习; 评价维度多元, 关注学生的知识掌握情况, 还重视学生的学科应用能力和学习效果, 在学习过程、方法、情感态度和价值观等方面的评价; 评价主体多样, 基础课教师、专业课教师、学生、同学、家长等都可以成为评价的主体, 这样可以更全面地了解学生的知识掌握程度、解决问题的能力以及日后需求, 了解学生的知识整合与创造的能力。呈现方式适当, 评价结果的呈现方式需要适当, 既要能够客观反映学生的实际情况, 又要易于理解和接受, 给予学生正面的、积极的反馈, 达到激励学生, 总结经验的目的。例如, 可以通过图表、报告、课堂展示等方式来呈现评价结果。

多元评价体系的建立能够更全面地评价学生的整门数学课程学习和发展情况, 从而更有效地指导学生的学习和改进教学方法。同时, 多元评价体系也有助于培养学生的自主学习能力和自我发展意识, 促进学生的全面发展, 培养学生的数学核心素养和职业核心素养。

##### 参考文献

[1] 李贤慧, 夏小刚. STEAM教育理念渗透数学课堂的机制研究——基于数学核心素养的视角[J]. 现代中小学教育, 2023(05): 20—24.

[2] 张春莉, 杨雪. 深化核心素养导向的学生评价改革[J]. 小学数学, 2022-07-16.

[3] 武文娟. 大作文引导考生大格局中思考青春[J]. 2021(03).

[4] 田蜜, 杨德刚. 基于STEAM理论的智慧课堂教学模式[J]. 数字教育, 2023(02), 78—84.