

数学建模思想融入常微分方程课程教学研究与实践

吴星星

新疆理工学院, 中国·新疆 阿克苏 843100

【摘要】在常微分方程的教学体系中, 可将其内容划分为多个紧密相连的模块, 旨在系统性地推进学生对知识的理解和掌握。将数学实验教学融入常微分方程的教学过程中, 是一种富有创新性的教学方法, 能够增强学生的实践能力和理论应用能力。同时, 将建模思想和方法渗透于常微分方程的教学之中, 有助于培养学生的数学建模能力, 提升其解决实际问题的能力。将数学建模理念引入常微分方程的教学实践, 是对传统教学模式的一次有益探索与革新。通过构建数学模型, 学生能够更直观地理解常微分方程的应用背景, 从而激发其学习兴趣和动力。此外, 这一教学方法还强调了学生主体性的发挥, 鼓励其自主探索与合作交流有助于培养其创新意识和团队协作精神。

【关键词】常微分方程; 教学; 数学建模

【课题】1. 混合式教学模式下线性代数教师队伍建设 (231003492130636)

2. Hirota二元贝尔多项式在 $(2+1)$ 维KdV系统中的不同块k孤子解及其应用研究 (ZZ202405)

在探讨常微分方程这一数学领域的核心分支时, 不难发现其作为数学理论与实际问题之间沟通的桥梁作用显著。然而, 在诸多教育机构的《常微分方程》课程教学中, 存在一个普遍现象, 即过多关注于微分方程求解技巧的传授以及理论体系的严谨性构建, 却在一定程度上忽视了这些理论知识在实际应用场景中的价值体现。这种教学倾向可能导致学生对课程内容的实用性产生困惑, 进而削弱其学习热情与积极性。

鉴于此, 将数学建模的思想融入常微分方程的教学过程显得尤为关键。数学建模作为一种将数学理论与实际问题紧密相连的方法论, 能够促使学生在掌握常微分方程基本解法的同时, 深刻理解这些数学工具在解决实际问题中的具体应用路径。通过构建数学模型, 学生既可以对常微分方程在物理学、工程学和经济学等各个方面的应用有一个直观的认识, 也可以在实践中培养他们将所学到的理论知识应用于实际工作中。从而激发其学习兴趣, 增强其解决问题的信心与能力。

因此, 在常微分方程的教学过程中, 应适时引入数学建模的案例与方法, 使学生在理论与实践的交织中深化对课程内容的理解, 提升其数学素养与综合应用能力。这一教学改革的尝试, 无疑将为常微分方程的教学注入新的活力, 促进教学质量的全面提升。

1 当前教学背景下微分方程数学教学过程中存在的问题

在当前教学背景下, 常微分方程数学教学过程中存在的问题显得尤为突出, 这些问题不仅制约了教学效果的提升, 也影响了创新人才的培养。以下从三个方面进行

详述:

1.1 课程体系与教材内容的不适应性

随着高等教育的高速发展, 因此, 对高校常微分方程的教学体系和教学内容进行更新和改革已成为当务之急。然而, 当前许多高校的常微分方程课程仍沿用传统的教学体系, 教材内容繁重且难以在有限的课时内完成。这不仅加重了学生的学业负担, 也限制了学生对课程内容的深入理解和全面掌握。另外, 教科书的内容常常过分偏重于理论知识的传授, 而忽略了实际运用和创造能力的培养, 导致学生在遇到实际问题的时候, 缺少解决办法, 很难把所学到的知识应用到实践中去。

1.2 教学方法的单一性与创新性不足

在常微分方程的教学实践中, 教学方法的单一性与创新性不足已成为一个亟待解决的问题。在传统的教学中, 过分重视演绎论证和算术技能的传授, 而忽略了对学生的理解、运用和创造能力的培养。这种以灌输知识为主的教学方法, 不仅难以激发学生的学习兴趣, 还可能导致其产生学习疲劳, 进而影响学习效果。

更为严重的是, 单一的教学方法使得课堂氛围变得沉闷, 缺乏必要的互动与交流。在这种环境下, 学生往往处于被动接受的状态, 难以形成独立思考和解决问题的能力。同时, 缺乏创新性的教学方式也使得学生难以将所学知识应用于实际问题中, 从而阻碍了其综合素质的提升。

1.3 生源差异与教学目标的脱节

在常微分方程的教学实践中, 生源差异与教学目标的脱节已成为一个不容忽视的问题。随着我国高等教育由“精

英”教育向“大众”教育的转变，高校扩招政策导致生源质量呈现出参差不齐的状态。这一变化对常微分方程的教学提出了新的挑战，使得传统的教学方式难以适应所有学生的需求。

一方面，部分学生由于数学基础薄弱或缺乏对该学科的学习兴趣，难以跟上教学进度。他们在面对复杂的常微分方程理论时，往往感到力不从心，容易产生畏难情绪，甚至选择放弃学习。这一问题的出现，不仅严重地影响到了学生的学习积极性，也严重地影响了他们的学习兴趣。

另一方面，教学目标的设定往往忽视了生源差异的存在。在追求理论深度与难度的过程中，部分教学目标设定得过高，超出了部分学生的能力范围。这导致学生在学习过程中难以达成既定的学习目标，进而产生了挫败感和焦虑情绪。这种教学目标的脱节不仅无法激发学生的学习兴趣 and 动力，还可能对其未来的学术发展产生负面影响。

可见当前常微分方程数学教学过程中存在的问题不容忽视。为了提升教学效果，培养创新人才，需要深入探索与改革课程体系、教材内容及教学方法，同时关注生源差异，设定多元化的教学目标，以实现教育的公平与卓越。

2 常微分方程教学中融入数学建模思想的教学意义

将数学建模思想与方法结合起来，结合具有代表性的数学模型，将常微分方程的教学实践应用于实际，不失为一种行之有效的方法。此举不仅能够有效激发学生的学习兴趣，还能够显著提升学生的问题解决能力、创新能力以及科研素养。通过数学建模，学生能够将抽象的常微分方程知识与实际应用场景相结合，从而深化对课程内容的理解。这种教学模式不仅促进了学生综合素质的全面发展，还实现了教学效果的倍增，为培养具备创新精神和实践能力的数学人才奠定了坚实基础。

2.1 能够激发学生主观能动性

在常微分方程的教学过程中，为充分激发学生的学习主观能动性，传统按部就班地介绍理论的方式亟需革新。数学理论本质上是对现实具体问题的抽象提炼，若直接向学生灌输这些抽象理论，不仅难以激发学生的学习兴趣，反而可能使其陷入困惑之中。在数学教学中，引入数学建模至关重要。讲解常微分方程时，可先展示其应用背景，例如天体力学中的二体问题，借此让学生深刻理解能量守恒及动、势能转换原理，从而培养其解决实际问题的能力。

这样的教学方式能够促使学生带着问题去学习理论知识，进而在理解理论之后，再将其应用于解决实际问题。

如此循环往复，学生不仅能够深刻理解常微分方程的理论知识，还能在实践中体会到学以致用的乐趣，从而有效提升其学习的积极性和主观能动性。

通过这种方法，常微分方程的教学将不再局限于抽象的理论灌输，而是转变为一种生动有趣、富有探索性的学习过程，有助于培养学生的问题解决能力、创新思维以及科研素养。

2.2 有效增强学生解决实际问题的能力

在常微分方程教学中，为增强学生解决问题能力，教师需革新传统方式。课程初期介绍起源、发展、应用虽重要，但随着深入，不应忽视知识点应用及实践机会，以确保学生能将理论应用于实际。

为了弥补这一不足，将数学建模的思想融入常微分方程教学显得尤为关键。在讲解常微分方程理论知识的同时，教师应结合所要讲授的内容，适当引入典型模型，如物理、工程或经济等领域的实际问题模型。通过这些模型，学生不仅能够更直观地理解常微分方程的应用场景，还能带着目的去学习，明确学习的方向和目标。

在引入模型的过程中，教师应引导学生分析模型背后的数学原理，鼓励学生运用所学知识去解决实际问题。这样，学生不仅能够加深对常微分方程理论的理解，还能在实践中锻炼其问题解决能力。通过不断地实践与应用，学生将逐渐掌握将理论知识转化为解决实际问题的能力，从而有效提升其综合素质。

2.3 全面提高大学生的创新能力

在探讨常微分方程的教学模式时，不得不提及过去几十年中传统教学模式的局限性。这样的教学方式常常是由老师来主导，而学生则是被动地接受。尤其在近年来专业课时不断被压缩的背景下，习题课的学时也大幅减少，教师的满堂灌现象更为显著。在此情境下，学生缺乏参与教学活动的机会，对课程的兴趣自然难以提升，创新能力的发展更是无从谈起。

为了打破这一困境，将数学建模的思想融入常微分方程的教学中显得尤为重要。数学建模作为一种将数学理论与实际问题紧密相连的方法，使学生能根据所学的知识，结合实际问题进行建模和解决。在这一过程中，学生不再是被动的接受者，而是主动的探索者和实践者。他们需要在理解常微分方程理论的基础上，结合具体问题进行思考和分析，从而培养起创新思维和解决问题的能力。

当数学建模的思想融入常微分方程教学后，学生不仅能

够更深入地理解课程内容,还能在实践中锻炼自己的创新能力。这种教学模式的转变,不仅能够有效提升学生的学习兴趣 and 积极性,还能为其未来的学术研究和职业发展奠定坚实的基础。因此,将数学建模与常微分方程教学相结合,是全面提高大学生创新能力的重要途径之一。

3 将数学建模思想融入常微分方程教学的具体措施

3.1 充分利用常微分方程教材中的应用素材

在常微分方程教学中,为培养学生数学模型思想,教师应深掘教材建模素材。这些素材具研究价值,通俗且有趣,与生产生活相关。剖析案例可引导学生认识数学模型构建核心。通过素材,学生从抽象层面分析数学,运用建模思想解决实际问题,锻炼专业知识,提升应用能力。此过程还能激发学生对课程的兴趣与热情。

3.2 运用有关数学模型进行个案教学

在常微分方程课的教学中,要加深学生对理论知识的认识,培养他们应用数学知识来解决实际问题的能力。教师需巧妙地结合相关数学模型应用案例教学。具体而言,教师应有意识地将常微分方程的专业理论知识与生活中形成的具体案例紧密相连,引导学生自发地将社会实际问题抽象化,进而构建数学模型。

通过引入生活应用案例,教师能够引导学生从实际问题出发,分析其中的数学结构,进而运用常微分方程的知识进行建模与求解。在这个过程中,既可以训练学生建立数学模型的思考能力,又可以增强他们对数学模型的直观理解。同时,在遇到实际问题的时候,要综合考虑各种因素,选取合适的数学模型来解决,这样就无形中增强了他们的解题能力。

此外,结合数学模型应用案例教学,还能够激发学生的学习兴趣与热情。学生在看到所学知识能够应用于解决实际问题时,会产生强烈的成就感与满足感,从而更加积极地投入到学习中去。因此,这种教学方法不仅有助于提升学生的数学素养,还能为其未来的学术研究与职业发展奠定坚实基础。

3.3 改革考试方式,把学生的数学模型能力融入评价体系

在常微分方程的教学过程中,为了全面评估学生的学习成果,特别是其数学建模能力的发展,改变传统的考核方法显得尤为重要。传统的闭卷理论考试虽然在理论知识的考核上并无明显弊端,但在应用性方面的考察却存在不足。因此,教师有必要对考核体系进行革新,将学生的数

学建模能力纳入其中。

具体而言,教师可以在常微分方程的考核试卷中增加应用性思维较强的题型,这类试题要与现实生活密切相关,并能应用所学到的知识来解决实际问题。同时,教师还可以将数学建模思想融入试卷中,设计一些需要学生进行建模与分析的题目。这样的题目不仅能够考察学生对常微分方程理论知识的掌握程度,还能够检验其将理论知识应用于实际问题的能力。

通过改变考核方法,教师不仅能够更全面地评估学生的学习成果,同时,也可以对学生运用数学模型来解决实际问题的意识与能力进行进一步的训练与培养。这种考核方式的转变,不仅能够激发学生的学习兴趣与热情,还能够为其未来的学术研究与职业发展奠定坚实基础。因此,将数学建模能力纳入常微分方程的考核体系,是提升教学质量与培养学生创新能力的重要途径。

4 结语

总而言之,培养学生的数学建模意识与能力是一项长期且系统的工程。将数学建模思想融入常微分方程的教学中,并非简单的叠加或附加,而是需要精心寻找合理的融合点。这要求教师将复杂的社会问题精准地抽象为数学问题,并与常微分方程的核心内容实现深度融合。在此基础上,教师应通过构建数学模型来寻求问题的解决方案。在此过程中,务必警惕形式主义的倾向,确保教学过程的循序渐进,引导学生妥善平衡理论学习与实践应用的关系,确保数学建模思想在常微分方程教学中的融入既深入又恰当,避免产生本末倒置的现象。

参考文献:

- [1] 林娇燕. 关于数学建模思想融入常微分方程教学的探究[J]. 数字化用户, 2016, 22(41): 111-112.
- [2] 李明伟. 数学建模思想融入常微分方程教学的探讨[J]. 高教学刊, 2018(1): 93-95.
- [3] 沈波. 数学建模思想融入常微分方程教学的探讨[J]. 亚太教育, 2015(35): 268-269.
- [4] 王颖. 数学建模思想融入常微分方程教学的探索[J]. 科技信息, 2014(10): 228-228, 229.
- [5] 朱婧, 陈学慧, 曹丽梅. 数学建模思想融入常微分方程课程教学的研究[J]. 高师理科学刊, 2015(1): 50-54.

作者简介:

吴星星(1993.10—)女,汉族,甘肃武威,硕士,新疆理工学院,讲师,研究方向:常微分方程。