

小组合作学习模式在工业药剂学教学中的应用探析

杨靖华, 汪云松, 韦琨, 周皓, 蔡乐
云南大学化学科学与工程学院, 云南 昆明 650500
DOI: 10.61369/RTED.2025060042

摘 要 : 工业药剂学是制药工程专业的核心课程, 如何上好“工业药剂学”, 我们结合实践对现有教学中存在的问题进行探索 and 归纳, 提出相应教学改革对策, 将小组合作学习模式应用于工业药剂学教学中, 鼓励学生在探索中培养自主学习能力和批判性思维能力, 提高了学生主观能动性和实践能力, 提升了学生自主学习的兴趣、团队合作意识和创新思维能力, 强化了学生对工业药剂学知识的掌握程度, 取得良好教学效果。

关 键 词 : 工业药剂学; 小组合作学习; 教学; 改革

Exploration and Analysis of the Application of Group Cooperative Learning Model in Industrial Pharmacy Teaching

Yang Jinghua, Wang Yunsong, Wei Kun, Zhou Hao, Cai Le
School of Chemical Science and Engineering, Yunnan University, Kunming, Yunnan 650500

Abstract : Industrial Pharmaceutics is a core course for pharmaceutical engineering majors. Regarding how to teach “Industrial Pharmaceutics” effectively, we have explored and summarized the problems existing in current teaching practices, and proposed corresponding teaching reform countermeasures. By applying the team cooperative learning mode to the teaching of Industrial Pharmaceutics, we encourage students to develop independent learning ability and critical thinking skills in the process of exploration. This approach has improved students' subjective initiative and practical ability, enhanced their interest in independent learning, sense of teamwork and innovative thinking ability, and strengthened their mastery of Industrial Pharmaceutics knowledge, achieving good teaching results.

Keywords : industrial pharmaceutics; team cooperative learning; teaching; reform

前言

高校首要且最根本的职能是人才培养, 要培养学生成为具有专业知识、创新思维、实践能力及社会责任感的高素质人才^[1]。人才是未来社会可持续发展、国家科技进步以及文化繁荣的重要推动力。因此, 高校应该始终坚持以人才培养为中心, 不断优化高校教育资源的合理配置, 提高教学质量, 为社会培养更多优秀的人才^[2]。在药剂学的各分支学科中, 工业药剂学是其中一个重要分支, 侧重于将药物制成适合临床使用和安全有效的制剂的工业化生产过程和理论^[3]。课程作为制药工程专业的核心专业课, 涉及物理、数学、化学、生物、医学、化工机械等多门学科, 具有实践性强、涉及学科广、知识点分散的课程特点, 如何科学有效地进行工业药剂学的教学规划以达到理想的教学效果方面, 始终是工业药剂学教学中亟需探索和解决的问题。如何上好“工业药剂学”, 我们结合实践对教学中存在的问题进行探索和归纳, 推进以“提升课程的高阶性、突出课程的创新性、增加课程的挑战度”为目标的一流本科课程建设, 以人才培养为核心, 提出相应教学改革对策, 将小组合作学习模式应用于工业药剂学教学中, 提高了学生自主学习能力和创新及实践能力, 取得显著教学效果。

一、小组合作学习模式特点与优势

小组合作的学习模式自20世纪70年代起源于美国, 现已经在全球范围内得到了广泛的应用和推广^[4]。实践表明小组合作学习模式作为一种富有创造力的教学理论与策略, 已逐渐成为全球普遍采用的一种教学模式^[5]。小组合作学习模式的优势体现在以下几

面: 首先, 小组合作学习有效改变了学生被动接受知识的学习状态, 极大程度上提升了他们的学习主动性和积极性。其次, 小组合作学习促进了多边互助, 为学生提供了更多交流的机会, 小组内的学生获得了平等参与的机会。同时, 它还有利于教师因材施教, 弥补教师因学生人数多而照顾不到每个学生的不足之处。此外, 小组合作学习增进了学生在集体中的相互适应, 通过共同讨

基金项目: 2022年度云南大学教育教学改革研究重点项目“基于“两性一度”的工业药剂学“金课”构建与探索”(2022Z10)。
通信作者: 杨靖华(1971—), 女, 云南昆明人, 博士, 教授, 主要从事工业药剂学相关教学及天然药物化学科研工作。

论、共同完成任务等方式培养了协作互助精神和社会适应性。小组合作学习通过学生之间的讨论和交流,可集思广益,有利于快速解决问题。同时,教师在小组合作学习成了学生学习过程中的引导者和合作者,将单向或双向交流的传统教学师生交流模式转变为师生、生生之间的多向沟通和交流,大大提升了学生为主体的自主学习能力和效率,促进了教学效果的有效提升^[6]。此外,小组合作学习还能促进学生形成良好的非认知品质,如责任感、自信心、团队精神等。这些品质对学生未来的成长和可持续发展具有重要意义。

二、小组合作学习模式的实践

教学实践中小组合作学习的开展,通过教师的带领和指引,我们根据人数将学生分为多个学习小组,在每个学习小组内,成员之间基于共同的学习目标和任务,合作分工、互助学习,共同完成小组的学习任务。学生既独立学习又能相互学习交流,共同进步。合作学习曾被有些学者定义为组内成员通过小组活动,成员相互之间通过开展有组织的交流式信息交换,每个成员对自己的学习独立承担责任,同时彼此为促进其他小组的学习而愿意做出共同的努力^[7]。这个定义非常准确地捕捉了合作学习的核心要素。小组合作学习,作为一种教学策略和学习方式,其关键在于通过小组的形式,鼓励并促进成员之间的积极互动和信息交流。这种交流是双向或多向的,不仅限于知识的传递,更包括思想、观点、策略等多方面的碰撞与融合。实践表明教师在教学中应用小组合作学习模式开展工业药剂学教学,能够带来多方面的教学效益和学生学习体验的提升。在小组合作学习中,教师成了学习的引导者和伙伴,有助于教师更加深入地了解 and 掌握学生的学习需求和困惑。同时,小组讨论和合作也为学生表达自己的看法和观点、提出疑问提供了一个很好的机会,这也让教师有机会通过即时反馈和指导,加深了师生之间的情感联系和信息流通。同时,小组合作学习鼓励学生从不同的背景和视角出发探讨问题,这种多样性促进了学生之间的思维碰撞,促进了学生从多角度去观察和思考问题,通过小组合作,学生能学习到如何有效整合不同的观点和信息,更全面、深入的理解课程中的相关内容,其自主学习的主体意识得以增强。小组合作学习提供了一个自由开放的学习环境,鼓励学生去大胆尝试和创新,学生潜在的创造力被有效激发。这种教学模式对于培养学生的综合素质和创新能力具有重要意义。

(一) 科学分组

我们在工业药剂学教学中推行小组合作学习模式,是富有创新和实践意义的教学策略,这种学习模式的基本立足点在于充分发挥学生间的相互学习和互助作用,强调学生之间的合作与交流,而非传统的单向讲授。小组合作学习的科学分组是确保合作学习效果的关键环节。在分组时,应遵循一定的原则和方法,以确保组内异质、组间同质,实现优势互补和良性竞争。例如,通过对我校2018级制药工程专业的54个同学进行调查分析,了解和评估学生自主学习能力的的基本情况,结合对工业药剂学教材内容的分析,选

择适合小组合作学习的相关知识和内容,完成教学设计。我们根据班级总人数平均分组,学生根据自己实际情况进行分析,自由组合成小组,小组成员之间在性格、能力以及知识背景等方面可以存在一定差异,以便他们在合作中能够相互补充、互相学习。教师可根据学生平时表现和性别比例进行适当调整,让具有不同特质和能力层次的学生进行优化组合,使每个小组平均水平基本相当,将全班同学分成多个小组,每个学习小组3-6名同学为宜。

(二) 小组合作学习内容选择和实施

小组合作学习内容选择是小组合作学习教学法的核心和关键。如何精心选择相关的工业药剂学教学内容是该学习模式成功的关键所在。教师根据教学内容精心设计若干专题或者问题,所提问题应该具有启发性、趣味性、实用性或前沿性,使学生能够理论联系实际,然后提出问题或者相关的知识点展开研究和学习。工业药剂学的研究对象主要包括药物剂型和药物制剂,这两者都被视为药物的载体,现代工业药剂学随着科学技术的快速发展和医药行业的发展变化,以及学科之间的深度交叉融合,工业药剂学已经超越了传统意义上的范畴,已经随着现代药理学、分子生物学、药理学、细胞生物学及免疫学等学科的迅速发展而发生了深刻的变化。这种变化不仅体现在研究内容的丰富和深化上,还体现在研究方法和手段的现代化和多样化上,同时计算机和AI人工智能的迅猛发展对药物设计和当代药物剂型的设计产生了较为深远影响,工业药剂学的发展历程也发生了显著变化,从最初的经验探索逐渐转变为由多学科多分支组成和参与融合的发展特点。这一转变主要得益于现代科学技术的发展以及多学科交叉融合的趋势。现代工业药剂学研究呈现多学科结合和交叉的特点,不断出现新的研究领域和研究课题。新型药物剂型,如纳米药物、靶向给药系统以及基因治疗传导系统等的发展,对工业药剂学人才培养提出了新的需求。这些新型药物剂型代表了药物制剂领域的最新进展和前沿技术,要求工业药剂学人才具备更高的专业素养和创新能力。然而,目前工业药剂学本科阶段的教学、学生的知识构架和培养方式确实还存在一些不足,难以满足课程人才培养的需要。因此,教师在工业药剂学的教学过程中,需要及时学习和了解该学科的发展方向和热点,不断补充和更新教学内容,确保学生能够接触到最新的工业药剂学新发展、新技术、新理论和新方法^[8]。这样不仅有助于提升学生的专业素养和创新能力,还能激发他们对学科的兴趣和热情。在教学过程中,教师可以将自己在工业药剂学领域的科研积累及成果,如剂型改进、新药研发、质量控制等经验,整合到教学内容中,通过科研成果的分享,展示工业药剂学的发展和实际应用价值,增强学生的学习兴趣和动力。同时,将科研中的典型案例、难题和解决方案作为教学案例引入课堂教学,进行分析和讨论,帮助学生更好地理解工业药剂学的理论内容和实践,培养和提升他们的问题解决能力。传统的课堂教学受学时和资源等限制因素,教师不能充分展开讲授,而通过小组合作学习,有效弥补了这一不足。为此,教师通过定期查阅和跟踪工业药剂学领域的中外文文献,跟踪学科发展前沿,了解最新的科研成果、技术进展和行业动态,筛选出与教学内容紧密相关、具有代表性和前瞻性的信息,精心设计小

组合作学习内容。同时,教师还应考虑学生的不同知识水平、学习能力和兴趣点,确保内容既不过于简单也不过于复杂,以适应不同层次学生的学习需求。通过教学模块及教学内容的设计和选择,布置适度合理的学习任务,便于学生开展小组合作学习,以丰富课堂教学内容。在学习实施过程中,教师要摒弃急功近利的思想,可以采用多种教学方式如查阅文献、参加学术研讨会、讲座、讨论、案例分析等活动,让学生自主学习工业药剂学的前沿知识。学习过程中教师要适时调控进程给予正确引导,建立反馈机制,及时了解学生对教学难点及前沿知识的理解和掌握情况,不断调整教学内容和教学方式,以满足学生的学习需求,提高教学效果。在教学过程中教师角色要从知识的传授者转变为合作者和促进者,这种角色定位要求教师在教学过程中与学生建立积极的互动关系,共同探索知识,促进学生的全面发展。在讲授剂型内容时,涉及内容多,如片剂、颗粒剂、胶囊剂、注射剂等,我们布置学生提出自己感兴趣的剂型,通过小组合作,开展深度调研和学习,及时补充和拓展课堂教学内容^[9]。有的学习小组对紫杉醇药物制剂发展感兴趣,他们利用网络或学校图书馆资源查阅国内外文献,了解了紫杉醇药物制剂发展状况,对于工业药剂学的发展前沿有了更加深入的了解,学习热情和潜能得到激发。学生通过小组合作学习模式,对发展前途较好的纳米药物、靶向制剂、缓控释制剂等热点内容进行充分学习,其学习的潜能够得到充分激发。教学中网络教学平台的合理利用,学生对于机械设备工作原理及实际运行情况有了更好地理解和掌握,枯燥的知识变得鲜活,学习热情和效果收效显著。

在学生完成小组学习后,应对学习质量和效果进行检验,通常学生准备课件并进行学习内容的归纳和讲述。讲授任务分配时,除了确保每人讲解时间控制在3~5分钟内,还应明确每个学习小组的研究方向和具体讲解点,避免内容重复。讲解前,小组内部可先进行预演,相互纠错,完善表达。讲解中综合采用多媒体手段(如PPT、视频)辅助说明,使内容呈现更加生动直观。在讨论环节,教师应鼓励学生积极提问,不仅要对讲解内容提出疑问,也可以就相关话题进行拓展性讨论,形成思维的碰撞。例如“药物制剂的基本理论”部分,理论内容抽象,部分内容学生较难理解,为此,我们通过调研,针对难点提出制剂基本理论的意义和实际应用相关问题,让学生对表面活性剂在药物设计和制备中的作用等相关问题开展研究,学生以每组为单位进行文献调研,针对相关知识点讲解并展开自由讨论。教师倾听学生的讲解,及时给予正面反馈和建设性建议。在讲解和讨论过程中,教师应鼓励学生积极发言、提问和质疑,以促进学生之间的思想碰撞和知识共享。对于教学中的共性问题或难点,教师可通过集体讲解、案例分析或实验操作等方式统一解答,加深学生理解。药物制剂处方分析是提高对教学内容理解的重要部分,我们鼓励学生结合实际案例进行分析,选择不同剂型的药物(如片剂、胶囊、注射液等),如结合云南本土特色药物制剂—云南白药气雾剂,从药物性质出发,探讨其处方设计的合理性、制备工艺的优劣及可能的改进方向。并通过角色扮演(如药师、患者等),模拟药物使用场景,增强学生对药物制剂实际应用的理解。

小组合作学习是一个长期且持续的过程,教师和学生需要共同努力建立良好的合作氛围和学习习惯。教师在教学过程中要密切观察与适时调控学生实时情况,如注意力集中程度、参与讨论的积极性、理解难点等,通过课堂互动、小组讨论、个别提问等方式,收集学生的即时反馈,了解他们的学习进展和遇到的困难,帮助他们避开学习中的弯路和误区^[10]。同时要引导学生有效学习,提供学习方法和策略的指导,例如如何高效笔记、开展批判性思考和团队合作等。鼓励小组内学生设定个人学习目标,制定学习计划,教师定期检查进度,培养自主学习能力。此外要及时合理开展多维度进行评价,如自主学习情况、交流表达能力、团队合作能力、任务完成质量等,采用形成性评价与总结性评价相结合的方式,既关注学生的学习过程,也重视学习成果。教学中可引入同伴评价和自我评价,鼓励相互学习,反思个人学习过程,鼓励学生正确评价自己的优缺点,激发自身潜能。评价应提供具体、明确及建设性的反馈,鼓励和保护学生的自尊心,帮助学生认识到自己的长处和短处,明确改进方向,保持小组合作学习的积极性。多年的实践表明,教师的密切观察、适时调控、有效引导和及时合理评价,是促进学生有效学习、达成学习目标的重要保障。通过这些策略的实施,可以不断激发学生的学习兴趣,提升他们的学习能力和综合能力和素质。同时,教师也要根据合作学习中的新问题和新认识及时调整教学设计,敏锐捕捉学生遇到的难题、误解或新的学习需求,这些都可以成为完善教学设计的依据。教师可定期组织教研,与同事分享合作学习中的成功案例和挑战,共同探讨改进的策略。教学中通过积极评价和鼓励,对表现突出的学生给予积极反馈,如提出有见地的问题、能有效协调小组内部关系以及对优秀学习成果或课堂表现,形成示范作用,保持课后师生多层面交流和互动,提供有效的个性化指导,鼓励学生持续参与,不断提升教学效果。

(三) 学习效果

传统的工业药剂学课堂教学受到学时和资源等因素限制,教师在受限的学时内无法很好完成教学目标;而单一的课堂单向灌输式授课方式,学生基本都是被动接受所学,教学效果受到了较大制约。在药物制剂的新技术和新剂型部分,我们通过小组合作模式在工业药剂学教学中的实施,显著激发了学生自主学习的热情和动力,学生的团队协作精神得以有效提升,在个人表达能力和创新思维培养方面收到明显成效,在课堂教学之余,有效补充了工业药剂学新理论、新技术、新剂型、新方法和新辅料,促进了学生对药物制剂专业知识的掌握和深化,使我校制药工程专业的学生药物制剂基础与专业知识更丰富,适应面更宽。在实际教学中,我们发现讲授“药物制剂的基本理论”这一部分内容时,由于教学内容理论性较强,学生难以理解相应知识的原理在实际中的应用,同时大量的理论教学使学生感到工业药剂学知识难理解、枯燥乏味,降低了学习兴趣。针对工业药剂学中这部分理论性较强、内容抽象难于理解、综合性强的章节内容,我们也开展了小组合作学习法。例如,在绪论学习结束,即安排学生开展表面活性剂常见类型和应用的小组合作学习,增加学生对表面活性剂相关知识的了解,学生也认识到表面活性剂在工业和生

活中的具体应用。在讲授固体制剂时，粉体学和流体学内容往往是学生感到较为困难和抽象的部分。针对这些难点，小组合作学习的方式是一种有效的教学策略。通过小组学习，学生分工合作，广泛查阅相关资料，如对粉体学的概念、特性以及微粉化技术的应用认识更深刻，通过讨论和举例，学生更直观地理解了这些特性（如粒径、形态、比表面积、流动性和湿润性等）的含义及其在药物制剂中的应用，更全面地理解了粉体学和流体学的相关知识。同时，查阅文献资料的过程也是学生自主学习和不断拓展知识的有效过程。教师在教学过程中要善于倾听学生意见，不断引导学习和讨论的开展和深入，针对共性的疑难问题，对学生学习的效果进行总结、概括，对学生讨论中提出的疑难问题重点讲解，在归纳总结中给予详尽解答。学生在小组合作学习的基础上，较为深入地理解了固体制剂制备过程中易出现的技术问题以及相应的解决方法，促进了知识的融会贯通。通过小组合作学习法，当教师以合作者和促进者的身份参与学生的学习过程时，学生不仅能够获得具体的知识和技能，更重要的是这对学生的学习过程产生了深远影响，他们学会了如何在复杂的知识体系中把握和理解重点和关键知识的方法。这种学习方式的转变不仅提高了学习效率和质量，还为他们的全面发展奠定了坚实的基础。这种能力对于他们的终身学习和未来发展至关重要。

小组合作学习教学法在我校制药工程专业应用已达9年，学生反馈良好，教学效果和学生学习能力及学习成绩提升效果明显。多年来的教学实践表明，小组合作学习教学法相较于传统教学法，确实具有一系列显著的优势，这些优势在提升工业药剂学教学质量、深化教学改革方面发挥着重要作用。小组合作学习教学法带来深刻变革，这种教学法更加依赖于学生自主学习的欲望和能力，从而有效地确立了“学生中心地位”的教学理念。这种转变不仅改变了师生之间的角色定位，还促进了教学过程的本质性变革。首先是促进了学生角色的转变。在传统教学方法中学生是被动接受知识，听讲、记笔记、完成作业是他们的主要任务。然而，在小组合作学习中，学生被赋予了更多的主动性和责任，成了知识的探究者、加工者和应用者，不再是被动接受教师传授的知识。这种角色的转变要求学生具备自主学习的欲望和能力，能够主动探索问题、分析信息、提出假设并验证结论。在这个过程中，学生不仅能够获得知识，还能够培养批判性思维、创新能力和解决问题的能力。其次，随着学生角色的转变，教师在教学

中所扮演的角色同样也发生了变化，即：从知识的灌输者转变为教学的设计者、组织者和引导者。教师需要为学生设计具有挑战性和启发性的问题或任务，以激发学生的兴趣和探索欲望；同时，教师还需要组织好小组活动，确保每个学生都能积极参与并发挥自己的作用；此外，教师还需要在小组讨论和合作过程中给予适时的引导和反馈，帮助学生解决问题并提升能力。这种角色的转变要求教师具备更高的专业素养和教学能力，能够灵活运用各种教学策略和手段来促进学生的学习和发展。与此同时，小组合作学习还促进了师生关系的平等化。在传统教学方法中，教师是知识的权威来源，负责将预设的课程内容传授给学生。学生在这种教学模式处于被动的状态，学习主要依赖于教师的讲解和示范，其主动性和创造性受到限制，更多的是在接受而非主动探索知识。同时传统教学方法往往忽视了学生的个体差异和兴趣差异，难以做到因材施教。然而，在小组合作学习中，师生之间的交流和互动更加频繁和深入，双方都处于平等的地位。教师可以倾听学生的想法和意见，尊重学生的个性差异和创造性思维；而学生也可以向教师提出问题和建议，与教师共同探讨学术问题和实践难题。这种平等化的师生关系有助于建立更加和谐和开放的教学环境，学生带着问题查阅国内外文献资料、结合课堂讲授内容，通过参与课堂讨论、小组合作和探究活动，能够在实践中不断发现自己的潜力和提升能力，获得成就感和视野的拓展，从而提升自信心。自信心的提升有助于他们在未来的学习和工作中更加勇敢地面对挑战，提高学生综合学习能力和创新能力，从而促进学生全面发展和创新能力的培养。

三、结语

专业课建设是高校教学改革的重要一环，工业药剂学作为制药工程及药学专业的主干课程之一，本课程通过分析现有专业课教学过程中存在的问题，开展了专业课教学方法的改革和探索，在教学过程中实施小组合作学习模式，鼓励学生在探索中培养自主学习能力和批判性思维能力；鼓励学生的成长、进步与协作协调能力，提升了学生自主学习的兴趣、团队意识和创新能力，提高了学生主观能动性和实践能力，强化了学生对工业药剂学知识的掌握程度，取得良好教学效果。相信对其他类似专业开展教学改革也有借鉴和指导意义。

参考文献

[1] 张萌,郝吉福,王建筑,等.培养学习主动性与创新能力的药剂学教学模式的改革[J].中国中医药现代远程教育,2019,17(7):148-150.

[2] 何超,邵振华,张学成,等.生物医药专业课程思政教学改革与实践——以《仪器分析》为例[J].云南民族大学学报(自然科学版),2024,https://link.cnki.net/urlid/53.1192.N.20240712.1729.002.

[3] 刘玉杰,段秀俊,刘彩霞,等.中医药院校课程思政融入工业药剂学教学研究[J].中国中医药现代远程教育,2025,23(04):40-43.

[4] 李洁,周庆颂,汤喜兰.产教融合背景下工业药剂学科课程群建设的探索与实践[J].江西科技师范大学学报,2024,(06):87-89.

[5] 张继芬,于洋,汪小又,等.工业药剂学多元交互式教学模式探讨[J].药学教育,2024,40(06):94-98.

[6] 邓艳平,陈昌买,徐莹颖.基于OBE理念的“工业药剂学”课程思政教学实践探索[J].福建医科大学学报(社会科学版),2024,25(06):58-63.

[7] 娄杰,王露,张成元,等.基于线上线下混合教学模式进行“工业药剂学”一流课程的建设与实践研究[J].科技风,2024,(30):75-77.

[8] 姜天玥,李学明.基于OBE导向的工业药剂学线上线下混合式教学模式设计与实践[J].高教学刊,2024,10(12):121-125.

[9] 陈唯实,陈晓兰,韩伟,等.《工业药剂学》自主学习模式的探讨[J].广东化工,2023,50(16):207-208+206.

[10] 孙娜,舒朋华,吕春杰,等.基于线上线下结合任务驱动策略的《工业药剂学》课程思政教学设计与实践[J].海峡药学,2023,35(07):64-67.