

激励机制辅助的翻转课堂教学模式的应用 ——以有机化学实验为例

张秋平*, 张文银

信阳学院理工学院, 河南 信阳 464000

摘要: 针对我校有机化学实验课程传统教学模式中存在的弊端, 探索了激励机制辅助的“翻转课堂”教学模式, 并以正溴丁烷的制备实验为例, 介绍了课前、课中以及课后的教师和学生工作内容以及教学评价。实践表明: 激励机制辅助的“翻转课堂”教学模式, 极大地调动了学生自主学习的积极性和主动性, 且激励机制可以更有效地保证“翻转课堂”的顺利实施。

关键词: 激励机制; 翻转课堂; 有机化学实验

中图分类号: G64; O62

Application of Incentive Mechanism-Assisted Flipped Classroom Teaching Model: Organic Chemistry Laboratory as an Example

Qiuping Zhang *, Wenyin Zhang

School of Science and Technology, Xinyang University, Xinyang 464000, Henan Province, P. R. China.

Abstract: In this paper, the incentive mechanism-assisted flipped classroom teaching model was explored to improve the organic chemistry laboratory teaching in our college using preparation of *n*-bromobutane as an example. The main tasks of teachers and students at the stages of the pre-class, in-class and after-class were introduced, and the teaching effect of the incentive mechanism-assisted flipped classroom was evaluated. The practice results showed that the incentive mechanism-assisted flipped classroom teaching model could improve the students' learning initiative, and ensure the smooth implementation of flipped classroom effectively.

Key Words: Incentive mechanism; Flipped classroom; Organic chemistry laboratory

有机化学实验是化学专业本科生的专业必修的基础课程, 一般在大学二年级与有机化学专业课同时开设。有机化学实验教学的目的是在学生理论知识的基础上掌握有机化学实验的基本操作技能, 培养学生正确地进行制备实验和性质实验、分离和鉴定制备产品的能力; 培养学生撰写实验报告、查阅文献的能力以及培养学生良好的实验习惯和实事求是、严谨的科学态度。然而, 传统的有机化学实验教学, 通常是先将具体的实验原理和实验步骤直接在黑板上书写好, 然后学生按照教师的要求一步一步地进行实验操作。学生完全是被动地接收知识, 犹如一个“实验操作工”“提线木偶”, 从而导致学生不重视化学实验, 做实验时不认真、不思考, 更不愿意和相应的有机化学知识进行结合, 以至于做完实验后很快就忘记了实验内容。

“翻转课堂”^[1]是指教学活动以学生为主体, 将学习的决定权和主动权从教师转移给学生。学

收稿: 2019-09-11; 录用: 2019-10-23; 网络发表: 2019-11-01

*通讯作者, Email: qiupingxingtai@sohu.com

基金资助: 河南省高等学校青年骨干教师培养计划项目(2016GGJS-205); 信阳学院教育教学改革研究项目(2019YJG15, 2019ZJG02)

生通过课前的自主学习完成课程内容的初步学习和预习；课上通过学生的自由发言、小组讨论等形式，教师进行引导，帮助学生真正掌握知识；课后授课教师根据教学目标和教学任务对知识内容进行总结和提升。目前，翻转课堂教学模式已在各大高校化学实验教学中得到应用，并取得了良好的教学效果^[2-6]。

多年来，我校有机化学实验均采用传统教学模式，学生对有机化学实验知识被动接收，学习效果较差。为了使学生在有机化学实验课程的学习中，能对有机化学理论有充分的理解和认识，更有效地掌握扎实的实验基础和技能，为日后工作或科研打下坚实的基础，我们以 2015 和 2016 级化学专业学生为教学对象，将“翻转课堂”教学模式应用于有机化学实验教学中。考虑到我校学生基础较弱、学习主动性较低的实际情况，为了推进“翻转课堂”的顺利实施，提高学生学习的积极性，我们在教学过程中引入了激励机制，探索一种激励机制辅助的翻转课堂教学模式。

众所周知，在教学中教师为了使学生积极主动地掌握好课堂知识，最有效的教学手段就是激励。所谓激励就是指教师通过实施激励措施，使学生的某些方面受到激发、鼓励、调动积极性，从而提高学习效率^[7]。那么，激励机制辅助的翻转课堂教学模式也必将在化学实验教学中大显身手。

本文尝试探究激励机制辅助的翻转课堂教学模式在有机化学实验中的应用，以求对化学教育工作者提供一些参考和启示，达到抛砖引玉之目的。

1 激励机制辅助的“翻转课堂”教学模式在有机化学实验教学中的建立

我校有机化学实验教学主要采用传统的教学模式，即学生课前预习、教师课堂讲授、学生进行实验、学生撰写实验报告、教师批改实验报告、教师针对实验报告中的问题点评。该教学模式，以教师为主体，学生只需要按照教师事先的要求和已经板书好的实验步骤进行操作。又鉴于有机化学实验时间较长，学生缺乏积极性和探索精神，以至于学生有机化学实验技能掌握的不牢固，甚至有机化学实验学完了，基本的实验操作和原理都没有掌握。

为了解决上述问题，积极调动学生学习积极性，我们在信阳学院 2015 级化学专业的有机化学实验中率先使用了激励机制辅助的“翻转课堂”教学模式。2015 级化学专业共 120 人，我们将每 3 人分为一组，共计 40 组。由于学校有机化学实验室容量有限，每次可容纳 15 小组学生同时进行实验。因此，我们将 2015 级化学专业学生分为三个大组在不同时间进行有机化学实验。对每位同学按组进行编号，并按照实验台将每组学生每次上课时的位置固定下来。

1.1 “翻转课堂”教学模式在有机化学实验教学中的构建

首先，建立三个大组微信群，并要求学生将自己的群昵称以“小组编号+姓名”命名，比如：第一大组的第 1 小组的学生群昵称为“1-1+张三”。进而方便发送网络教学资源以及相关学习资料，同时也方便点名和签到。然后，每次实验课前，教师将有机化学实验的电子版讲义提前 3-5 天发至微信群，同时也将网络上的实验视频通过微信发给学生。学生通过课本、电子版讲义、观看视频以及查阅相关资料，将实验的基本原理、实验所需药品和仪器、实验装置、实验步骤以及实验注意事项等问题了然于胸，形成各个小组手写版实验预习报告，并拍照发送至微信群，以供教师查阅。同时，学生也会针对实验可能出现的问题在微信群中进行交流和讨论。课堂上，由一组学生对本次实验进行讲解，并指出问题。教师再针对实验中的问题进行强调以及对学生的疑问进行解答。最后，教师指导学生开展有机化学实验并指导学生解决实验过程中遇到的问题。

1.2 激励机制在有机化学实验教学中的构建

为了保证“翻转课堂”教学模式的顺利实施，我们引入了激励机制为其保驾护航。激励机制是指教师通过实施激励措施，使学生的某些方面受到激发、鼓励、调动积极性，从而提高学习效率的机制。在整个教学过程中，教师是激励机制的主要实施者，扮演着把关学生动态的角色。我们根据学生的表现，主要实施以下激励方法：

(1) 物质激励：教师以物质奖励的方式鼓励学生，主要针对实验过程中表现优秀的小组给予一

定的物质奖励, 比如: 微信红包、学习用品(笔、本)、棒棒糖、水果等教师可自行承担的物质奖励。

(2) 精神激励: 教师从精神方面鼓励学生, 主要针对实验过程中某方面表现较好, 或者较上次实验相比有进步的小组给予表扬; 对表现较差的小组给予批评。

(3) 情感激励: 指以师生之间的感情为基础的激励, 该种激励在课下进行。主要针对做实验不认真、不积极的小组, 课下进行谈心谈话, 用情感去激发学生实验的积极性。

为了进一步明确激励机制的应用, 提高学生实验积极性, 我们采用积分制的激励机制, 对实验小组进行量化考核。考核指标由上课教师、实验员和班级干部根据往年学生上课时存在的问题进行商定, 具体考核指标如表 1 所示。

表 1 激励机制量化考核标准

序号	考核内容	指标	分值	加/减分
1	考勤	小组成员上课不迟到、不早退、不旷课; 事假和病假带上学院审批的请假条; 穿实验服	6	迟到、早退或不穿实验服每人扣 1 分; 1 人请假, 小组扣 2 分; 一人旷课, 全组考勤分值为 0
2	纪律	在实验室大声喧哗; 吃东西、饮水; 玩手机; 随意摆弄实验室仪器; 随便打开实验室的柜子和抽屉等	15	违反任意 1 项, 每人扣 1 分
3	实验预习报告	书写认真、工整、完整; 在微信群中提交时间	30	预习报告分值为 25 分, 教师根据具体情况打分。小组成员将写完的预习报告拍照发至微信群, 早于规定时间截止点: 第一个上交的小组加 5 分; 第二个加 4 分; 第三个加 3 分; 第四个加 2 分; 最后三名不加分, 其余加 1 分。逾期未上交预习报告的小组, 减 30 分
4	实验讲解	实验原理、实验装置和实验步骤讲解正确、清晰	-	按小组编号进行实验讲解, 讲解无误不加分, 讲错教师酌情扣分, 并由其他小组进行纠正, 并对其他小组进行 1-5 分不等加分奖励
5	实验过程	称量、量取药品操作正确; 实验装置搭建正确; 实验过程操作正确; 积极回答教师在实验过程中提出的问题	30	教师根据学生实验现实表现情况酌情扣分
6	实验结束	清洗并归还仪器和整理实验台面; 实验仪器完好无损; 在实验原始记录本上记录数据并签名	25	仪器不清洗扣 5 分、实验仪器不归还扣 5 分、实验台面不整理扣 5 分、损坏仪器扣 5 分、不记录原始数据和签名扣 20 分
7	创新能力	提出实验内容改进, 实验仪器改进等合理建议问题的小组给予加分奖励	20	教师根据学生提出问题的情况, 酌情加分

在整个“翻转课堂”教学过程中, 教师和实验员共同依据考核指标对学生进行考核。班级干部从学生角度对考核标准提出意见和建议, 从而论证了翻转课堂模式的可行性。每次实验结束后, 教师对各实验小组的积分情况进行汇总, 对排名前 3 的小组进行实验课平时成绩加分以及物质奖励, 并对排名后 3 名的小组进行实验室卫生打扫的惩罚, 同时针对他们实验中的问题进行单独指导。

这种激励机制辅助的“翻转课堂”教学模式，让学生自己成了教学的主体，教师主要起到引导的作用，增加了学生学习的积极性、主动性以及课堂的互动性。

2 激励机制辅助的“翻转课堂”教学模式在有机化学实验教学中的实践(以“正溴丁烷的制备”实验为例)

以信阳学院 2015 级化学专业有机化学实验(II)中的“正溴丁烷的制备”实验教学为例，以阐述激励机制辅助的“翻转课堂”教学模式的应用及可行性。

2.1 课前教师提供相关学习资料并布置任务，学生自主做好预习

2.1.1 学生形成实验预习报告

我们采用“翻转课堂”的一般教学流程，课前布置关于正溴丁烷制备实验的相关学习内容及考核分值，如表 2 所示。要求学生按照教师发布的学习内容进行预习，这样学生预习目的性增强。各小组同学之间相互讨论，查阅理论课本、相关文献资料以及观看视频对学习内容进行逐一的研读，形成预习报告，并拍照发送至微信群。预习报告的书写无固定格式要求，但要整洁有条理，充分发挥学生的自主性。该种预习方式，打破了传统的学生直接抄教材的弊端，提高了学生自主学习、自主发现和解决问题的能力。

表 2 正溴丁烷制备实验的学习任务

学习内容	学习任务	分值
实验内容	(1) 了解正溴丁烷的用途 (2) 了解正溴丁烷制备实验的目的 (3) 掌握正溴丁烷制备的实验原理 (4) 了解实验所用药品的物理常数(颜色、状态、分子量、密度、熔点、沸点、折射率、溶解性等) (5) 掌握并会画出实验装置 (6) 掌握实验步骤和注意事项	5
实验装置的选择	(1) 实验为什么选择带有尾气吸收的装置? (2) 实验采用的吸收剂是什么? 为什么采用该吸收剂, 能否用其他试剂代替? (3) 吸收剂的选择应遵循哪些原则?	5
实验副产物	(1) 本实验的副产物有哪些? 如何除去? (2) 副产物具有哪些理化性质?	2
实验过程	(1) 掌握回流装置、蒸馏装置、分液漏斗等的操作 (2) 掌握回流速度、蒸馏速度、温度计位置等注意事项 (3) 实验过程中为什么要摇动实验装置? 如何摇动? (4) 如何判断正溴丁烷粗产物已完全蒸出? (5) 产物纯化过程为什么要用浓硫酸进行洗涤? 能否换为其他酸, 如盐酸、磷酸? (6) 粗产物用水、饱和碳酸氢钠溶液、水依次洗涤, 为什么? 主要起什么作用? (7) 产物精馏前需要干燥, 本实验采用什么干燥剂? 干燥剂应如何选择? 干燥剂的用量如何确定?	15
实验思考题	(1) 正溴丁烷的制备为什么选择回流装置? 能否用蒸馏装置代替? (2) 投料顺序能否颠倒? 为什么? (3) 如何减少副反应的发生?	3

2.1.2 教师对实验预习报告进行积分考核

实验预习报告总分为 30 分, 主要包括实验预习报告中学生对实验学习任务的完成情况(25 分)和预习报告拍照上传至微信群的时间(5 分)。教师在上课前将学生的预习报告批阅完毕, 并将预习报告中的问题反馈至微信群, 同时将实验预习报告考核得分在微信群中公布。在微信群中反馈信息和公布分数可让学生更加直观、清晰地看到与别人的差距, 从而明确自己的努力方向, 激发学生的学习积极性。同时教师可以及时掌握学生对实验的了解情况, 并及时对上课内容做出相应调整。

2.2 课堂上师生互动, 共同完成实验教学和小组积分考核

2.2.1 学生讲解实验

按小组编号的顺序对本次实验进行依次讲解, 包括实验目的、原理、药品和仪器、装置、步骤以及注意事项。与此同时, 教师在学生讲解过程中对其讲解有误的地方直接喊停, 并引导小组成员进行考虑, 若还是未能解决, 再由其他小组成员进行更正。此时, 教师根据学生讲解情况, 给予每个小组相应的扣分, 并对更正的小组给予加分奖励。待学生讲解完毕, 教师再针对本次实验的重难点进行强调, 如实验原理、实验装置的选择、实验过程中的震荡、粗产物的纯化等。

2.2.2 学生进行实验操作

待理论知识讲解完成后, 学生方可进行实验操作。实验过程中, 教师和实验员全程跟踪, 并针对实验中的问题和操作以及现象等随时进行指导并提问, 同时对回答问题积极、正确的小组采用加分奖励, 对实验操作错误的小组进行扣分惩罚, 该过程大约需要 2.5 小时。

2.2.3 教师归纳总结

实验结束后, 教师再针对实验过程中共性的问题(比如尾气吸收装置中的漏斗位置问题, 蒸馏装置中温度计的位置, 分液操作)再次进行讲解, 并引导学生归纳总结本次实验, 并课下按实验事实撰写实验报告。随后, 实验员辅助教师核算本次课各小组的积分, 对排名前 3 的小组进行奖励, 后 3 名的小组进行打扫卫生的惩罚, 该过程大约需要 0.5 小时。

通过上述的教学过程, 学生积极性高、参与度高, 在巩固了理论知识的同时又掌握了新的实验技能。

2.3 课后学习反馈

课后学生通过撰写正式的实验报告对本次实验进行总结, 并进行实验结果的处理和分析。同时学生可将本次实验的感想以及实验改进等想法附在实验报告上。然后, 教师根据实验报告中出现的问题及时在微信群中进行反馈, 积极与学生完成对接, 使学生真真正正地完全掌握本次实验。

微信群是目前应用最为广泛的社交平台, 大家可以随时随地参与到实验的讨论中来, 同时也可将自己的收获和感想与大家进行分享。在有机化学实验中采用激励机制辅助的“翻转课堂”教学模式, 极大地提高了学生的自主性、积极性和参与度, 同时将枯燥的实验过程变成了比、学、赶、帮、超的团队合作和竞争, 改变了传统教学模式的弊端。

2.4 教学效果评价

课程结束后, 我们抽取了 2015 级化学专业不同学习程度的 30 名学生进行私下的谈心谈话, 主要目的在于确定激励机制辅助的“翻转课堂”教学模式的认可度。其中 28 名同学充分肯定了该教学模式, 都表示在学习知识的过程中, 自己各方面能力也得到了锻炼, 同时也获得了一些奖励。2 名同学认为“翻转课堂”教学模式占用课余时间较多, 有些实验问题需要费很大精力才能解决。通过有机化学实验的期末考试成绩分析, 学生对实验的基础知识、基本操作、基本原理的掌握程度较往届均有很大提高。

为了推进和巩固激励机制辅助的“翻转课堂”教学模式, 我们又在 2016 级化学专业的有机化学实验中进行了实施, 效果较 2015 级明显, 学生积极性更高。同时, 我们对 2016 级化学专业的全体同学(共 84 人)进行了该教学模式满意度调查, 其中, 73 人对激励机制辅助的“翻转课堂”教学模式表示非常满意, 8 人表示满意, 2 人表示一般, 1 人表示不满意。随后, 我们又随机抽取了 30 名同

学,进行了约谈,有些学生表示,每次实验均采用量化积分考核,这就让我们每位同学从进实验室到做实验,再到实验结束后的清洗仪器、整理实验台面都倍加小心,做实验操作要规范,害怕自己的失误拖小组后腿;有些学生表示,实验过程很愉快,通过实验懂得了团队合作的重要性和掌握专业知识的重要性,掌握了各项实验技能,将来可以为工作或科研奠定基础。

随着科技的进步,依据学生的建议,我们也将不断地完善激励机制辅助的“翻转课堂”教学模式,并将其应用到其他实验课程中,从而提高学生的积极性和参与度,为化学专业学生掌握专业技能提供保障。

3 结语

作为新时代的人民教师,我们要不断更新知识、更新理念,与时俱进,不断地提高自身业务水平和修养,大力挖掘并扩大“翻转课堂”教学模式的优势。同时,激励机制可有效地保障学生参与到“翻转课堂”教学中来,这样既丰富了教师的教,又促进了学生的学。但目前在有机化学实验的激励机制辅助的“翻转课堂”教学中仍旧存在着传统教学的成分。因此,教师应在实践中不断地总结教学经验和教学成果,进一步探索出更适合有机化学实验的翻转课堂教学模式。

参 考 文 献

- [1] Aaron, S.; Jonathan, B. *Educ. Leadership* **2013**, 3, 16.
- [2] 马骁飞, 马亚鲁, 田昀, 秦学, 高洪苓, 刘华姬, 鲁凡丽. 大学化学, **2018**, 33 (11), 15.
- [3] 高峻, 陈彦逍, 李万舜, 谢川. 大学化学, **2018**, 33 (11), 47.
- [4] 王美季, 杨红兵. 大学化学, **2018**, 33 (8), 1.
- [5] 冯建, 遇丽, 熊伟, 苏小东. 实验技术与管理, **2018**, 35 (4), 20.
- [6] 陈煜, 胡洁, 朱一鑫, 朱芸莹, 柏松, 魏娴. 化学教育(中英文), **2019**, 40 (14), 32.
- [7] 陈焰香. 激励机制在高中化学教学中的应用[D]. 漳州市: 闽南师范大学, 2017.