

# 新农科背景下高校通识课课程体系的创建与实践

——以北京大学“葡萄酒背后的文化与科学”为例

游义琳<sup>1</sup>, 战吉宸<sup>1</sup>, 黄卫东<sup>1</sup>, 刘春明<sup>2</sup>, 许智宏<sup>3</sup>, 彭宜本<sup>3</sup>

<sup>1</sup>中国农业大学食品科学与营养工程学院, 北京

<sup>2</sup>北京大学现代农学院, 北京

<sup>3</sup>北京大学生命科学学院, 北京

收稿日期: 2024年11月11日; 录用日期: 2024年12月9日; 发布日期: 2024年12月17日

## 摘要

新农科建设要求培养复合型新型人才, 在综合性大学开设涉农通识课, 吸引不同专业和不同学科的学生学农爱农。本文以北京大学为例, 通过开展“葡萄酒背后的文化与科学”通识课建设, 满足葡萄与葡萄酒行业全产业链对于不同人才的需求, 将葡萄与葡萄酒工程专业的知识通过学科交叉和文理融合的形式结合到教学活动中。并且坚持课程思政的教学理念, 编写出版国内首本《葡萄酒背后的文化与科学》通识课教材, 创建特色教学和实践体系。经六年开课实践, 不断整合教学资源, 改革教学方法, 取得了较好的教学效果, 为综合性大学开设涉农通识课提供了参考。

## 关键词

新农科建设, 葡萄酒背后的文化与科学, 课程建设, 教学体系, 教学实践

# The Establishment and Practice of General Education Curriculum System in Universities under the Background of New Agricultural Science

—Taking “The Culture and Science behind Wine” at Peking University as an Example

Yilin You<sup>1</sup>, Jicheng Zhan<sup>1</sup>, Weidong Huang<sup>1</sup>, Chunming Liu<sup>2</sup>, Zhihong Xu<sup>3</sup>, Yiben Peng<sup>3</sup>

<sup>1</sup>College of Food Science and Nutrition Engineering, China Agricultural University, Beijing

<sup>2</sup>College of Advanced Agricultural Sciences, Peking University, Beijing

<sup>3</sup>College of Life Sciences, Peking University, Beijing

Received: Nov. 11<sup>th</sup>, 2024; accepted: Dec. 9<sup>th</sup>, 2024; published: Dec. 17<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

The construction of new agricultural science requires the cultivation of new composite talents and the opening of agriculture-related general courses in comprehensive universities to attract students from different majors and disciplines to learn and love agriculture. Taking Peking University as an example, this paper aims to meet the demand for different talents in the whole industry chain of the grape and wine industry through the construction of the general education course "Culture and Science behind Wine", so as to combine the knowledge of the grape and wine engineering majors in the teaching activities by means of the intersection of disciplines and the integration of arts and sciences. It also adheres to the teaching concept of curriculum thinking and politics, writes and publishes the first domestic textbook for the general education course "Culture and Science behind Wine", and creates a special teaching and practice system. After six years of practice of opening classes, constantly integrating teaching resources, reforming teaching methods, and achieving better teaching results, it provides a reference for comprehensive universities to open agriculture-related general knowledge courses.

## Keywords

Construction of New Agricultural Science, Culture and Science behind Wine, Curriculum Development, Teaching System, Teaching Practice

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

近年来，人类社会已由第三次工业革命的信息时代进入第四次工业革命的智能时代，人工智能、大数据、量子信息等都在影响并重塑着人类的生活，中国特色社会主义新时代的农业发展和农业技术人才培养也面临着更高的要求和挑战。2018年8月，中共中央办公厅、国务院办公厅联合提出发展“新农科”，服务新产业、新业态，进而创造出适应新要求的新学科、新专业。那何为“新农科”？简言之就是指面向新时代农业农村发展需求，培养能够适应和引领未来农林发展的新型人才的高等农林教育。为了推动新农科建设，成立了发展新农科的新农科建设工作组，要求高校培育卓越农林人才。新农科建设是涉农院校为适应和引领新经济、新产业革命的快速发展，面向新农业、新农村、新农民、新生态，依据乡村振兴、粮食安全、生态文明、美丽中国等国家、产业和科技领域的重大需求，在人才培养、科学研究、服务社会方面对传统涉农学科和教育的全面创新和超越[1]。2019年，由教育部新农科建设工作组主办的新农科建设安吉研讨会发布了《安吉共识》，明确了新时代农林人才培养措施。指出新农科建设的核心是“培养新型人才”。要求充分发挥课程建设是人才培养的主渠道作用，进行新课程体系创建与实践[2]-[4]。在新农科建设背景下，北京大学率先在综合性高校成立了现代农学院，希望利用北京大学多学科的优势，为培养复合型新农科人才贡献北大力量。

进入新时代以后,通识教育成为我国教育改革与发展的指导思想,是我国重要的高等教育理念之一。通识教育的目的是使人成为“真正意义上完善的人”,它关注学生在健全人格、人文情怀、科学精神及社会责任感上的收获与成长。但在教学过程中,通识课往往会发展为“通俗课程”——课程设置深度不够、辐射面不广、教学方式单一,让学生感到枯燥乏味。2018年9月,现代农学院、生命科学学院联合中国农业大学食品科学与营养工程学院面向北京大学和清华大学的本科生开设了“葡萄酒背后的文化与科学”通识课,纳入北京大学本科人才培养教学计划。北京大学和清华大学拥有最优秀的学生资源,中国农业大学拥有全国排名第一的葡萄与葡萄酒工程双一流本科专业,两校强强联合开设的这门通识课,自2018年秋季学期开设以来,一直受到同学们的热烈欢迎,每年都有超过600人竞选这门课程,六年来,教学团队以学生为中心,以课程思政为指导,通过不断完善和实践,吸引和培养了具有多学科交叉背景和文理融合特点的葡萄与葡萄酒产业链新农科储备人才,为综合性大学开设涉农通识课的教学和实践提供了一个成功案例。

## 2. 总结教学实践,编写出版教材,构建跨学科知识体系

我国葡萄与葡萄酒行业在改革开放后发展迅速,是世界第一大葡萄生产国和拥有世界排名第十五的葡萄酒产量,2021年,国家在宁夏设立了第一个专一作物国家级示范区“宁夏葡萄与葡萄酒国家开放综合示范区”,将发展我国葡萄酒行业作为国家产业振兴和减少白酒消耗粮食以保障国家粮食安全的一个战略举措,习近平总书记更是在视察宁夏后指出,中国的葡萄酒假以时日,当惊世界殊。而我国的葡萄酒行业要高质量可持续发展,迫切需要与现代农业交叉融合的复合型人才。在综合性大学开设葡萄酒通识课,吸引非葡萄酒专业的同学学习了解葡萄酒知识,是助力实现总书记对葡萄酒产业美好愿景的一条重要路径。葡萄酒科学,涉及到多学科的知识,查阅相关资料显示,国内尚无市售教材、无现成教材可借鉴使用,编写和出版面向综合性大学的葡萄酒通识课教材十分必要。

2018年组建的教学团队,在深入分析中国农业大学葡萄与葡萄酒工程专业本科专业教育课程体系的基础上,根据综合性大学其他专业零基础的特点,结合北京大学通识教育的要求和教学实际,教学团队确立了学科交叉、文理融合的通识课基调,将世界历史、中国历史、西方文化、东方文化与葡萄酒的历史和文化相结合,在整个人类历史和文明发展史的宏大叙事上融入葡萄与葡萄酒的历史和文化,将演化、现代考古、分子育种、基因工程、AI技术等现代生物技术和工程技术有关知识有机融入通识课中,构建葡萄酒背后的科学与文化教学内容体系,于2018年初步研究确定了葡萄酒通识课的教学目标、教学内容,2020年完成自编教材,2021年自编教材被遴选纳入北京大学十四五建设教材,经多轮开课、反复实践和几经完善,于2023年初完成教材修订,2023年8月正式出版了国内首本《葡萄酒背后的文化与科学》教材,2024年5月第二次印刷。教材编写以培养学生创新意识、创新思维和创新能力为主线,将专业课以通识课的形式呈现,启发不同专业的学生寻找本专业与葡萄酒专业的结合点,从基本概念、基本原理入手,强调基本方法和技术技能,在系统覆盖葡萄与葡萄酒基础知识的基础上,尽量引导学生发散思维,发现自己所学专业与葡萄酒科学可以切入的环节;在保证基础知识掌握的前提下,以增长知识、提升能力为出发点,将现代农业、生命科学的新技术、新方法和新观点编入教材,既保证了教材的学术性和实用性,又兼顾了指导性和前瞻性,充分彰显葡萄酒背后的文化与科学新教材“学科交叉”和“文理融合”的特点(见图1)。

## 3. 课程思政与教材-教学过程融合

培养什么人、怎样培养人、为谁培养人是教育的根本问题。“课程思政”是新时代背景下党中央加强高校思想政治工作的新要求。全面推进课程思政建设,需要将价值观融合贯通于知识的传授、人才的培养的全过程,帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观[5]。在课程思政的教学实践中,如何将



Figure 1. Construction of general education textbook system

图 1. 构建通识课教材体系

课程思政系统、逻辑地融入教学中，润物无声地塑造德才兼备的人才？这就需要教师因材施教——结合学科特点，充分利用课堂教学、辅助教材等渠道，将思想政治元素有机巧妙地融入各类课程的教学的各个环节中。从教材开始，就注意深入挖掘思政元素并有机融合在各个章节的教材之中[6][7]。如全书五大大部分的后面，都提出了阅读理解和思考题，第一部分的阅读理解与思考题中，引导学生关注西方葡萄酒文化与中国葡萄酒文化的区别和交融，以涵育学生的“大国三农”意识。第二部分和第三部分的思考题，主要引导不同专业的学生从自己的专业出发，寻找与葡萄酒产业的学科交叉和联系，助推全产业链的发展，引导和培养“懂农业、爱农村、爱农民”的现代葡萄酒产业人才和引导将论文写在祖国大地上的家国情怀。在第四部分的思考题中，启发学生对葡萄酒行业新世界与旧世界之间的竞争和市场变化，实则关乎国家竞争的问题。第五部分则是吸引学生关注中国葡萄酒得天独厚的优势条件，植入环保意识和生态文明建设概念，强化中国葡萄酒能够当惊世界殊的信心，让更多热爱葡萄酒的学生，能服务农业农村现代化、服务乡村全面振兴，成为知农爱农的领军人才和创新人才。此外，在教材的每章中，除融入与课程相关科学知识产生的发展背景、科学方法和创新思维等人文内容有关的介绍外，还专门设置了学科前沿与挑战，如“中国作为四大文明古国和黄河文明的发祥地，与两河流域的发展有诸多相似之处，中国的葡萄与葡萄酒文化具有独特且深厚的人文背景，值得深入研究”、“葡萄园管理的无人农场模式，智慧农业在葡萄园管理和浆果原料品质塑造中的实现，是未来原料科学领域研究最具前沿和最具挑战的课题”、“葡萄浆果和葡萄酒中的活性成分与人体健康的关系，以及活性成分的靶向作用机制是现在与未来的研究热点和前沿”、“中国作为未来葡萄酒世界不可忽视的存在和绝对的消费主战场，中餐与葡萄酒的搭配如何科学化、标准化进而发展为同西餐一样被广为接受的现象，值得探究”、“数学、信息科学、生命科学、人文与社会科学的交叉融合，对于科学地阐述风土背后的科学与文化意义重大”等，吸引不同专业的学生勇于创新，培养学生家国情怀和爱国主义精神和学农、爱农、为农的“新农人”品格[8][9]。

有了教材做基础，在课堂教学上，与思政教育同向同行育人，教学过程中体现科学精神与人文精神，将思政元素有机融入，培养学生的社会责任感，激发学生的三农兴趣和好奇心；以好奇心为突破口，培养创新能力，实现德智体美劳发展与人的统一、人文精神与科学素养的统一[10]-[12]。同时，用流畅文字

展现丰富的内容，突出重点，讲清难点，选择典型材料，图文并茂，激发学生的学习兴趣，取得了良好的教学效果。

课程教学采取模块化教学方式，在每一个模块中找到好的融入点，将思政元素有机地结合进去。如在讲授中国葡萄酒的历史课程中，会介绍葡萄酒自汉代传入中国后，历朝历代的历史地位与产业格局演化与各朝代的社会经济和稳定密切相关，将家国情怀和大国情怀元素融入其中；也会以唐诗宋词中的葡萄酒文化与西方的葡萄酒文化做比较，介绍全球视野下的文化交融；介绍西餐是葡萄酒文化的主流，但如今，中国巨大的市场机会和崛起，葡萄酒在中国市场的份额和中国葡萄酒在世界产业格局中地位的变化，中餐与葡萄酒的科学搭配和中餐 + 葡萄酒文化的形成会逐步在中国取代西餐葡萄酒文化；通过数据、实力和现状所展现的道路自信和文化自信，不必细说，思政元素润物细无声。从葡萄到葡萄酒这一模块是全课程的核心部分，在这个环节中，葡萄酒风土与葡萄酒品质的关系，葡萄酒区划与中国葡萄酒地图的规划，从贺兰山东麓的戈壁荒滩成为国家级葡萄酒开放试验区的主战场，到新疆塔克拉玛干沙漠边缘建成的无数酒庄；这些讲授内容结合了生态文明、环境保护、青山绿水的元素；国内葡萄酒质量的进步，从仰望、比肩和超越的过程，折射的无数葡萄酒人的三农情怀和奋斗精神，激发学生乡村振兴服务三农的家国情怀。

“葡萄酒背后的文化与科学”是一门具有鲜明北大特色的通识教育课，开设六年来，北京大学和清华大学每年都有几十个院系约 600 多人争选，经过六年的探索和实践，逐步形成了比较明确的课程思政教育目标，构建了完整的从教材到课堂的思政体系，取得了较好的效果。具体构建的从教材到课堂的思政体系见图 2。

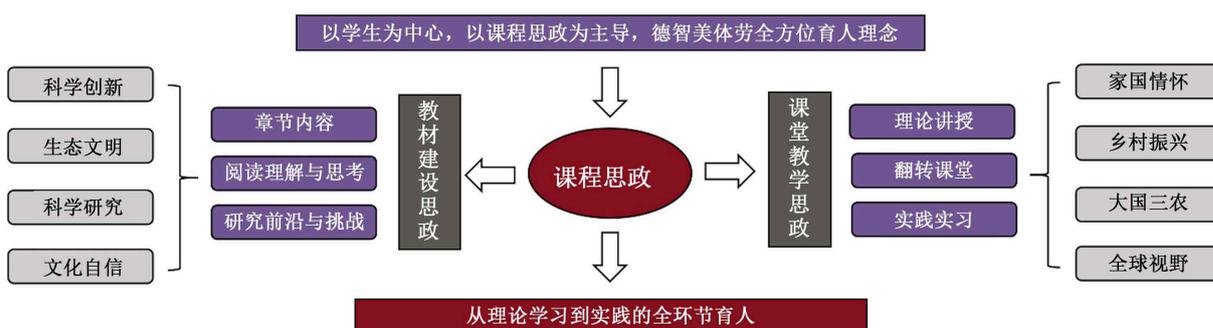


Figure 2. Curriculum ideological and political system integrated with teaching materials and curriculum  
图 2. 教材与课程融合的课程思政体系

#### 4. 改革教学方式，强化实践育人

葡萄与葡萄酒工程专业涵盖了十几门专门的课程，要在一门课中，面对零基础的本科生打下这些通识基础，将专业课的内容以通识课的形式传授给学生，教师是关键。教学团队一共有 6 个人，其中院士 1 人，教授 4 人，副教授 1 人，团队对于课程设计进行了充分的讨论，基于从葡萄到葡萄酒的科学知识和相关文化以及不同学科与葡萄酒和葡萄酒产业的交叉，设计了模块化课程，采取了多模态的教学方式。

课程分为四大模块，包括葡萄酒背后的科学、葡萄酒背后的文化、学科交叉、实践实习；涵盖从基础知识到文化知识，从行业特点到学科交叉，从课堂到实习，循序渐进地展开；四个模块下又细分为 9 个单元，每个单元的内容围绕四个模块设定教学目标。所有的模块和单元以及教学内容，都离不开学科交叉和文理融合这两个通识教育的灵魂。如在第一模块的第五单元，讲授内容是风土背后的科学与文化，

风土是葡萄酒行业的专有名词，是法国人创造的，它是葡萄酒的灵魂，葡萄是风土的知音；在中国，茶是诠释风土之于品质的最好植物，和风土之于葡萄和葡萄酒有异曲同工之妙，这一部分的主讲老师许智宏院士就专题讲述了茶的风土与文化，通过不同物种，不同文化，相同的科学道理，深入浅出的语言，引导学生在比较和交叉中领悟，在葡萄酒专业的学生都需要专门学习很多知识才能深刻理解风土的内涵的这部分内容，通过学生都熟悉的茶，让非葡萄酒专业的这些学生豁然开朗，一下子就抓住了风土的精髓。

葡萄酒背后的文化与科学是一门实践性较强的通识课，实践教学环节是这门课成功的中中之重。实践实习环节的安排配合课堂学习，并结合非葡萄酒专业的学生特点。我们通过北京、河北产区的中法庄园、紫晶庄园等 10 家葡萄酒企业合作，搭建了校企融合实践教学平台和实践教学基地，每次课程的第一次课，都是直接带领选课同学来到基地参观学习，这让从来没见过葡萄和葡萄酒的同学一下子有了感性的认知，在参观交流和学习的过程中，对从葡萄到葡萄酒的全过程充满了好奇和疑问，带着这些问题回到学校，进入课堂理论学习，学习结束后，再安排一次基地实习，这个时候的同学，不再是带着问题，而是带着答案来验证，强化和加深学习效果。这种闭环的实习安排，在实际教学活动中取得了非常好的效果，受到了历届同学们的欢迎。此外，针对每一模块每一个单元的学习，都安排了针对性的课堂实训，从不同葡萄品种的品质口感鉴定到不同产区同一品种的风味差别，从同一产区同一年份不同品种酒款的比较品鉴到同一品种不同年份不同产区的垂直品鉴，通过全面激活同学们的眼耳口舌鼻等感官，在实操中加深对专业知识的理解，全部的课程大约安排有 12 次的课堂实操和小组品鉴。这种从大实践到小实操的训练，将实践育人的理念完全地结合和融入到整个课程教学活动之中，提高了学生的学习积极性和学习效果，也在实践实习中培养了学生观察问题、提出问题和解决问题的能力，同时教师能够通过实践互动实时掌握教学效果，完善教学内容和教学方法。

基于这门通识课选课学生来自几十个不同专业不同学院的学科交叉特点和教学内容本身的学科交叉特点，除了丰富的实践实习环节、多媒体、小组讨论、线上线下、过程考核、小班授课、课堂实操等多种教学策略和方法外，翻转课堂是这门课取得成功的一种创新形式。全部课程结束后，每一个学生被要求以葡萄酒为主，通过调研或实验，撰写一篇本专业与葡萄酒有关的课程论文，要求必须结合自己的专业背景。每一个学生都需要在课堂上向其他同学报告自己的论文和观点，老师和同学们一起听报告并参与讨论和分享。几年来的教学实践表明，这种翻转课堂的模式，让文科生的开放思维和理科生的科学思维相碰撞，同一件事物，不同的视角、不同的认知，真正让同学们体会到文理交融和学科交叉的含义，拓宽了同学们对葡萄酒以及现代农业产业的认知，每一个同学都意识到，包括葡萄酒在内的农业全产业链的不同环节不同专业背景的人才都可以参与和被需要，这对于交叉型、创新型人才的培养和对同学们成为知农爱农的创新型人才具有实际的意义，也是新农科背景下卓越本科教育的有意义的尝试，得到了同学们的高度认同，取得了较好的效果。表 1 列出了 2023 年秋学期部分同学的课程论文和演讲报告的题目。

**Table 1.** The presentation of some Peking University/Tsinghua University students in the flipped classroom in the Fall semester of 2023

**表 1.** 2023 年秋学期北大/清华部分同学翻转课堂上的 presentation 情况

所在学校院系	题目
北京大学物理学院	葡萄酒中的物理学：文化与科技的同频共振
北京大学心理与认知科学学院	从法国文化看中国葡萄酒文化的构建
北京大学外国语学院	全球视野下的葡萄酒传奇：探索外国酒庄的品牌故事

续表

北京大学艺术学院	微醺之间的文化名片——影视作品中葡萄酒形象之研究
北京大学智能学院	自然语言处理技术在葡萄酒文化推广中的应用
北京大学护理学院	葡萄酒香对情绪影响机制综述
北京大学社会学系	构建“品味”：作为文化消费的葡萄酒——一个对中国葡萄酒消费行为的社会学分析
北京大学历史学系	古埃及的葡萄酒
清华大学精密仪器系	电子味觉检测设备在葡萄酒工业中的应用
北京大学新闻与传播学院	户外经济背景下葡萄酒市场的发展机遇——以 WIAG 为例
北京大学光华管理学院	营销导向的中国葡萄酒市场细分策略
北京大学考古文博学院	中国葡萄和葡萄酒起源的考古学研究回顾
北京大学社会学系	“酒外之音”：从葡萄酒发展中的女性位置看权力符号的流变
清华大学电机系	电气与自动化技术在葡萄酒中的应用
北京大学公共卫生学院	葡萄酒为何能在追求健康的背景下从酒类中脱颖而出——浅谈葡萄酒中的多酚类物质对衰老相关疾病的保护作用
北京大学法学院	葡萄酒背后的法律——从新世界与旧世界国家的分野看当今中国葡萄酒法律
北京大学现代农学院	旗亭美酒日日沽——葡萄酒对人体健康影响的研究
北京大学前沿交叉学科研究院	数据驱动的酿酒艺术：人工智能如何重塑葡萄酒行业
北京大学国际关系学院	艰难时世下的政策选择：19 世纪末 20 世纪初法国葡萄酒贸易的政治经济分析
北京大学法学院	葡萄酒包装的标识义务与责任——法律适用中对葡萄酒科学文化特性的特殊考量
北京大学工学院	以 ChatGPT 为代表的人工智能技术对葡萄酒产业的影响
北京大学未来技术学院	人工智能在葡萄与葡萄酒产业中的应用

这门课程每年吸引超过 600 名同学来选择，可由于课程容量限制，大部分同学没有机会选上，让我们看到非葡萄酒专业的学生渴望了解葡萄酒科学和文化知识，渴望了解葡萄酒行业。目前全国有在校大学生 3400 余万，这是相当大的一个群体，如果我们能在高校把葡萄酒的通识教育做起来和做好，对葡萄酒产业未来的发展会产生不可估量的效果和具有重要的意义。

北大有一位很著名的校友叫陈生，他不是学农也不是动科动医专业的，而是北大经济学专业的，可是他却进入食品行业，创立了“壹号土猪”品牌，并在短时间内将品牌迅速做大做强，成为行业的标杆，他自己也成为著名的企业家。我们再来看一下表一中不同领域的同学对于葡萄酒行业的认知，虽然他们还在学习阶段，可是他们是未来。从这个表中的信息，可以看到通过葡萄酒科学和文化的通识教育可能带来的影响。如来自工学院的袁昊同学“以 ChatGPT 为代表的人工智能技术对葡萄酒产业的影响”、清华大学的杨翰林同学“电气与自动化技术在葡萄酒中的应用”、谷绍伟同学“电子味觉检测设备在葡萄酒工业中的应用”、物理学院的陈子悦同学“葡萄酒中的物理学：文化与科技的同频共振”等，他们都从自己专业的角度找到了与葡萄酒行业相结合的点，如果他们因为喜欢和热爱葡萄酒而进入这个行业，那对这个行业的带动，这就是行业未来发展的动力和源泉。

## 5. 结语

新时代综合性大学肩负着推进乡村振兴的神圣使命,新农科建设也为综合性高校的涉农教育和人才培养指明了方向,葡萄酒背后的文化与科学通识课,作为综合性高校的通识课,具有学科交叉、文理兼备的特点,是为国家培养葡萄酒产业振兴人才的基础工作,也是实现总书记对中国葡萄酒殷切期望的一个很好的范式,一方面,该课程围绕立德树人的根本任务,深入挖掘了多个课程思政元素,贯穿在教学活动的全环节上,另一方面,从教材到课程建设,经过六年多轮课程实践,证实了无论是教学理念还是教学实践,都非常成功。常言说“他山之石可以攻玉”,葡萄酒行业需要其他非葡萄酒行业的人才加入才会有活力、才会有生气。还有一句俗语是“众人拾柴火焰高”,中国有 3072 所高校、每年在校大学生 3400 余万人,北大选这门通识课的学生每年大概有 600 人,而这 600 人是真正喜欢和热爱葡萄酒的同学,如果每所高校每年平均有 500 人喜欢葡萄酒热爱葡萄酒和想要了解和学习葡萄酒科学与文化,那么中国每年就有 150 万年轻人,而这些年轻人又会影响他们身边的人,那热爱葡萄酒的火焰和放大的效应可能是不可估量的,人多市场才会大,行业就会有未来,所以我们说年轻人是未来,综合性高校的葡萄酒通识教育对于葡萄酒行业的意义就在于此,这也是新农科背景下,在综合性大学进行涉农通识课课程建设和实践的意义所在。

## 基金项目

1) 中国农业大学食品科学与营养工程学院教育教学改革(2023007)项目资助; 2) 北京大学启东基金“酿酒酵母资源挖掘与产业应用”(20231006)项目资助。

## 参考文献

- [1] 李荣华, 朱宏斌. 新农科背景下涉农院校通识教育体系的构建[J]. 中国农业教育, 2023, 24(5): 50-56.
- [2] 中共中央 国务院关于实施乡村振兴战略的意见[EB/OL]. [https://www.moa.gov.cn/ztl/yhwj2018/zyyhj/201802/t20180205\\_6136410.htm](https://www.moa.gov.cn/ztl/yhwj2018/zyyhj/201802/t20180205_6136410.htm), 2018-02-05.
- [3] 教育部高教司. 《安吉共识》发布 新农科建设唱响发展“三部曲”[EB/OL]. [http://edu.china.com.cn/2019-06/28/content\\_74931329.htm](http://edu.china.com.cn/2019-06/28/content_74931329.htm), 2019-06-28.
- [4] 中国新闻网. 新农科: 新在“农”, 也新在“科”[EB/OL]. <https://news.sciencenet.cn/htmlnews/2019/8/429342.shtml>, 2019-08-14.
- [5] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content\\_5517606.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm), 2020-05-28.
- [6] 李海萍, 上官剑. 自由教育、职业教育与通识教育——西方高等教育思潮谱系溯源[J]. 教育研究, 2017, 38(9): 132-139.
- [7] 王从严. “新农科”教育的内在机理及融合性发展路径[J]. 国家教育行政学院学报, 2020(1): 30-37.
- [8] 吕杰. 新农科建设背景下地方农业高校教育改革探索[J]. 高等农业教育, 2019(2): 3-8.
- [9] 应义斌, 梅亚明. 中国高等农业教育新农科建设的若干思考[J]. 浙江农林大学学报, 2019, 36(1): 1-6.
- [10] 曾文炉, 陈翠红, 马维琦, 等. 通识选修课教学模式改革与大学生科研素质培养[J]. 实验室科学, 2019, 22(5): 238-240.
- [11] Yakman, G. and Lee, H. (2012) Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, **32**, 1072-1086. <https://doi.org/10.14697/jkase.2012.32.6.1072>
- [12] Dunn, K.E. and Mulvenon, S.W. (2009) A Critical Review of Research on Formative Assessment: The Limited Scientific Evidence of the Impact of Formative Assessment in Education. *Practical Assessment Research & Evaluation*, **14**, 11-14.