

# 新文科背景下音乐学科学实验教学

柴庆伟

集美大学音乐学院, 福建厦门, 中国

**【摘要】**目前音乐学科的发展正面临着教学方法和教学内容两方面的创新需求。新文科建设的内在要求明确了音乐学实验教学的改革方向, 学科融合、创新实践、科技赋能、文化传承和思政价值五个方面表现出了音乐学实验教学的特征。从目前教育技术的发展成果来看, 音乐学开展实验教学的条件已经成熟, 包括“生成式人工智能”在内的至少五种教学模式可用于实际教学。课程自身的迭代发展和实验室专项建设是实验课程的主要开发路径, 实验项目则需要从课程中去挖掘梳理。

**【关键词】**新文科; 音乐学; 实验教学; 教育技术

**【基金项目】**福建省教育科学十四五规划课题“音乐学实验教学体系研究”(编号: FJJKBK22-007)

## 1. 引言

2021年3月2日, 中华人民共和国教育部发布《教育部办公厅关于推荐新文科研究与改革实践项目的通知》, 通知要求艺术学领域的新文科建设应“深入分析应对技术变革和产业革命对艺术教育的挑战, 总结艺术教育与科技有机融合的典型经验……开展多学科交叉融合的专业课程体系建设研究<sup>[1]</sup>。”同时进一步要求“推进信息技术与教育教学深度融合, 探索人工智能、虚拟现实、数据挖掘等新技术促进教与学的方法路径, 探究智慧环境下新文科专业的课堂教学改革模式<sup>[1]</sup>。”这些要求为艺术学领域各个学科的发展树立了新的目标, 提出了新的任务, 不但在“新文科”这一概念上要有深刻的认识, 在学科建设和课程设置上要转变思维和观念, 更重要的是要在人才培养以及教学模式上有创新举措。在此背景下, 音乐学实验教学的相关研究被推进到了一个新的阶段, 即吸收科技研究成果、使用信息技术手段、借鉴人工智能, 建设符合人才培养需要、具有时代特色的智能化实验课。

## 2. 概念释义

### 2.1 文科与新文科

“文科”一词自古有之, 科举时代指别于“武举”而言的“以经学考选文士之科<sup>[2]</sup>”。在现行教育体系中, “文科”指以人类社会的政治经济文化等为研究对象的学科, 称人文社会科学。文科因其自身发展的某些不足, 致使其内部有强烈的变革需求, 如: 社会对部分文科专业毕业生的需求萎缩导致高校削减相关专业的招生数量, 部分高校对文科课程重视程

度严重不足, 甚至被边缘化; 与理科专业相比较, 教育资源严重不足; 实用性不强, 教学效果并不显著, 教学特色难以展现等等。在这些原因的驱使下, 传统文科的改革势在必行。

“新文科”这一概念由美国西拉姆学院于2017年率先提出, 旨在对传统文科进行学科重组、文理交叉, 即把新技术融入哲学、文学、艺术等课程之中, 为学生提供综合性的跨学科学习<sup>[3]</sup>。天津外国语大学王铭玉教授在其论文中指出“新文科是相对于传统文科而言的, 是以全球新科技革命、新经济发展、中国特色社会主义新时代为背景, 突破传统文科的思维模式, 以继承与创新、交叉与融合、协同与共享为主要途径, 促进多学科交叉与深度融合, 推动传统文科的更新升级, 从学科导向转向以需求为导向, 从专业分割转向交叉融合, 从适应服务转向支撑引领<sup>[4]</sup>。”因此“新文科”的出现并非是对传统文科的否定和摒弃, “文科”仍然是其最重要的内涵属性, 所谓“新”可从多个方面来理解, 如新时代、新理念、新技术、新内容、新任务、新要求等, 展现出当前背景下的外延特征。

### 2.2 音乐学实验教学

一般认为: 实验是一种有控制的观察活动, 是试验者人为地使现象发生, 并对操纵、改变和控制产生这种现象的情况、影响这种现象的条件进行观察的行为操作<sup>[5]</sup>。目前教务部门用“实验”“实践”“实训”三种称谓来区分不同性质的实践课程, 从《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》音乐类学科中来看, 对“实践教学”进行了专门的说明, 没有

使用“实验”一词。但无论是“实验”、“实践”或“实训”，三个概念中均存在共同的属性，即都强调“实际去做”<sup>[6]</sup>。因此把以培养学生音乐实践技能和音乐创新能力为目的的教学模式统称为“音乐学实验教学”，无论从概念的对应来看，还是从教学改革的需要来看，都符合人才培养的要求和学科发展的规律。

音乐学实验教学是一种特殊的教学活动，它以某种特定的音乐表达方式或感受方式为实验的内容，通过对某一特定要素的控制，来观察、体验、判断所产生的声音现象，从而获得音乐行为的技能和经验，实现教学目标。从新文科的内涵要求与外延发展来看，音乐类学科的教学不仅是“乐谱、人、乐器、音响”之间的互动，更是在科技创新的驱动下，融合信息技术，在创作、表演、教育、疗愈、传播等领域中进行的协同创新，从而使音乐学科的发展跟上科技发展的步伐、人才的培养适应社会发展的需要。因此在新文科建设的背景下，音乐学实验教学需突破传统教学模式，不仅要教授知识锻炼技能，更重要的是将知识、能力、素质进行有机融合，培养学生解决复杂问题的综合能力和高阶思维；同时应用最新科技成果，使得课程内容具有前沿性和时代性。

### 3. 音乐学实验教学的总体特征

新文科建设强调课程的高阶性、创新性和挑战度，这就要求音乐学实验教学从教学模式、教学目标、技术手段、价值取向等方面要有别于常规课程，从音乐学实验教学的内容来看具有以下五方面特征。

#### 3.1 学科内整合与跨学科融合

学科内整合主要表现在打破不同课程（学科内）之间的界限，共同支撑作用于某一特定的实验教学内容。比如大型舞台剧目表演的实验教学就需要整合声乐、合唱、音乐欣赏、乐队演奏、歌剧舞台表演等课程的知识与技能，通过课程的整体教学设计，形成实验步骤，完成实验进程。又如音乐教育专业的微格教学实验，从演奏演唱到创编赏析，从基础乐理到音乐分析，几乎涵盖所有专业课程，同时还有心理学教育学的应用。通过以上实验教学，不难理解这些综合性的实验项目并非哪一门主干课程能够支撑，需要在学科范围内发挥课程集群的作用，通过音乐文本分析、综合音乐表达方式、评价音乐音响的生成结果，从而训练学生的思维能力，实现课程的高阶性。

音乐学实验教学不能局限于音乐学科内

部，还要注重与其他学科的交叉融合，如计算机科学、心理学、教育学、社会学、人类学等，这种融合有助于从更广阔的视角理解音乐现象。比如计算机音乐创编利用计算机科学在声学方面的研究成果，通过对乐器的音高采样来形成虚拟乐器，从而实现乐队音响的计算机模拟，使学生有机会将复杂的创作理论体系转化为技术实践能力，利用虚拟乐器大胆试错，获得创作经验，从而培养学生解决复杂问题的能力。这不但使创作能力得到了有效提高，也使计算机在音乐领域应用方面得到了积极地探索，从而提升实验设计的深度和广度。

#### 3.2 创新实践与职业体验

创新性是新文科的属性特征<sup>[4]</sup>，实践是实验教学的核心要求。创新实践就是在新观念、新技术的加持下，在学科交叉融合的背景下，对出现的新领域、新问题，进行探索实践，体现了音乐学实验教学的活力和前瞻性。比如音乐表演遇到新媒体，很自然就会产生新媒体背景下音乐内容与形式、传播与商业、就业与发展等一系列新问题；又如音乐与人工智能的融合，促使大家探索思考人工智能在音乐教育以及音乐创作等领域中的应用途径、方式、边界等问题。创新实践的过程就是围绕这些问题进行实践研究，并通过实验教学，提高学生发现和解决问题的能力，拓展学生的学科视野，让学生在解决实际音乐问题的过程中，主动探索音乐本身及其衍生的问题，从而提高教学水平。因此创新实践是音乐学实验教学的重要特征，不仅丰富了音乐教学的内涵和形式，也为学生提供了更加广阔的音乐学习和发展平台，有助于培养具有创新精神和实践能力的音乐人才。

职业体验不仅是教学方法的创新，更是学生专业成长的重要途径。通过职业体验，学生能够将理论知识、演奏演唱技能与实际工作相结合，从而更深入地理解音乐学科的实际应用，提前感知职业角色，培养职业素养。无论是参与音乐会的策划与执行、音乐制作流程的实际操作，还是音乐教育的现场教学，学生都能通过亲身体验，直观地了解音乐行业的运作模式和职业要求，为将来成为职场专业人才做好准备。

#### 3.3 科技赋能与融合

新文科背景下，音乐学实验教学强调新技术的深入使用，这些技术手段不仅丰富了音乐教育的内容和形式，还为音乐学研究和教学提供了全新的视角和方法。如计算机音乐技术可

使学生对音乐音响进行透视和拆解,从而观察音乐的内部结构,感知各音乐要素的作用,提高学生对音乐的认知水平;虚拟仿真技术创建沉浸式的音乐学习环境,使学生得以体验不同的音乐文化和历史场景;增强现实技术将虚拟的音频视频信息叠加到现实的音乐场景中,来增强学习中的互动体验,如虚拟乐器与真实乐器的重奏练习,真实独唱声部与程序运算生成的合唱声部叠加所构成的和声音响(“独唱团”<sup>[7]</sup>如下图1所示)等;音乐人工智能不但能够生成各种风格形式的音乐音响,同时还能对已有音乐进行声部提取,能够在构思和音响之间自由转换,这降低了音乐创作的门槛,释放了学生在音乐创作学习方面的热情。

科技的赋能将音乐学实验教学带入了一个新的时代,不仅极大丰富了教学手段和提高了学习效率,更重要的是学生可以放手去做,极大地促进了学生的主动探索和创造性思维的发展。

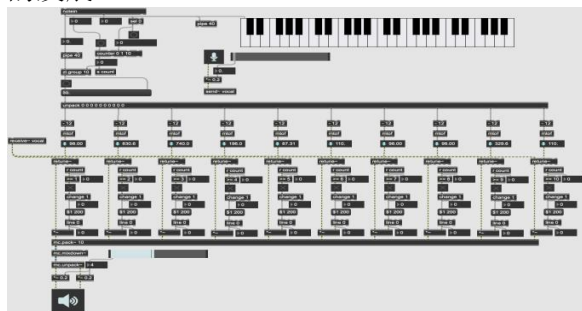


图 1.独唱团

### 3.4 文化传承与艺术创新

如前文所述,新文科建设并非要否定传统文科,而是在“守正创新”原则指导下的一场“接续”性革命<sup>[8]</sup>。对传统音乐文化的传承是音乐学实验教学至关重要的使命,它通过科技的赋能与融合,为传统音乐的保护、传播和创新提供了新的途径。在这一过程中,科技不仅作为一种工具,帮助记录和存档传统音乐作品,确保它们能够突破时间的限制得以保存,而且通过媒介,使得传统音乐能够以数字化的形式更广泛地传播至全球各地,增强了文化的交流与共享。

同时,科技的融入也为传统音乐的教学提供了创新的方法,如利用虚拟现实技术重现历史音乐场景,增强学生对传统音乐文化背景的理解和感受;运用人工智能技术分析和解释传统音乐的结构和风格,使学生能够更深入地学习和掌握传统音乐的精髓。此外,实验教学中的互动技术,如数字音乐工作站和虚拟乐器,激发了学生对传统音乐的探索兴趣,鼓励他们

在继承传统的同时进行创新尝试,从而确保传统文化在新时代背景下的活力与可持续发展。

### 3.5 思政融入与价值观引导

思政教育本身是集思想性、理论性、实践性为一体的教育<sup>[9]</sup>。音乐学实验教学的内容中有大量优秀的思政教育资源,在新文科背景下,结合科技赋能的创新教学手段,使学生能够更好地理解和吸收音乐中的文化精神和价值理念。通过数字化平台,教师可以将红色歌曲、经典音乐作品与历史事件、人物故事相结合,激发学生的爱国情感和社会责任感。利用虚拟现实技术,学生可以“身临其境”地体验不同历史时期的音乐文化场景,增强学习的沉浸感和历史时代感。人工智能辅助的教学系统能够根据学生的学习进度和反馈,提供个性化的教学内容和互动体验,使学生在音乐学习中更加主动和深入。此外,网络平台的广泛应用促进了优质教育资源的共享,让不同地区的学生都能接触到高水平的音乐思政教育。这些科技手段的应用不仅丰富了教学形式,提高了教学效果,也促进了学生全面素质的提升,为培养具有创新精神和社会责任感的音乐人才奠定了坚实的基础。

### 4. 音乐学实验教学模式

新文科的出现给音乐学这一传统学科提出了发展和变革的时代要求,Ai 技术的突飞猛进、信息技术的成熟应用、互动设备的广泛普及为音乐学科融合发展提供了强劲的动力。在此基础上,音乐学实验教学从技术手段层面来看已较为成熟,结合音乐专业传统的教学实际,通过整合实验教学建设成果、开发实验教学资源,其教学模式可以有以下几种:

#### 4.1 基于琴房教学模式的传统演奏演唱实验

琴房是极具音乐教育特色的教学场所,是音乐专业学习的物质基础,其室内声学设计、设备配置等有具体的标准要求,它涉及学生在特定环境中进行音乐技能的实践和发展。在琴房学习的过程中,学生可以尝试不同的演奏演唱技巧和音乐表达方式,以提高自己的演奏演唱水平。在这过程中通过试错、反思和调整来探索不同的奏唱方法,观察自己的进步并做出改善。从这个角度来看,“琴房”就是实验室,传统演奏演唱教学就是音乐学科使用最普遍、最广泛的一种实验教学形式。实验原理如下图2所示。

#### 4.2 基于国家虚拟仿真实验教学课程共享平台的实验课

目前在此平台上线的音乐类实验课程已

达 10 门, 包括舞台表演类, 如“歌剧《五星红旗》虚拟仿真实验”; 器乐合奏类, 如“管弦乐合奏虚拟仿真实验”; 中国古代音乐史类, 如“曾侯乙编钟演奏与创编实验”; 非物质文化遗产类, 如“南音‘上四管’合奏虚拟仿真实验”; 声乐基础课“人人歌唱——高校声乐基础课程”等, 如图 3 所示。这些课程应用互联网、信息、虚拟现实等现代科技的最新成果, 打破时间、空间、人力、财力的局限, 将以往课堂教学中的诸多“不可能”变成了现实, 在中国古代音乐史实验中实现了国宝曾侯乙编钟的演奏和创编, 展现出编钟固有的乐器属性和应用价值; 舞台表演实验解决了教学场地不足、成本高消耗大等问题, 实现了歌剧教学、排练、走台常态化; 再如声乐基础课将发声过程通过虚拟人体器官的运动展示出来, 实现了发声原理的可视化, 使在学习演唱技术的同时知其然更知其所以然, 从而提升教学效果。同时在新文科建设的背景下, “实验空间”这一互联网实验教学平台的使用最大程度地实现开放和共享, 使学生可以随时随地进行实验学习。

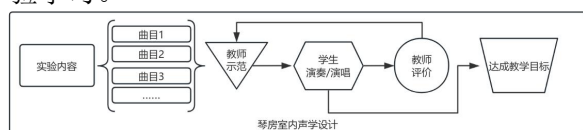


图 2. 琴房实验教学原理图



图 3. 虚拟仿真实验教学

#### 4.3 基于音频工作站的虚拟乐器实验<sup>[10]</sup>

目前, 计算机音乐教育在我国高校的发展已有近 30 年的历史, 是音乐教育数字化、信息化最早的形式之一, 计算机音乐实验室在音乐院校的普及程度较高, 因此开展基于音频工作站的虚拟乐器实验具有较强的可行性, 在新文科建设的背景下, 也是教学资源再利用避免重复建设的最佳形式。音频工作站是音乐音响和音频文件及信息的制作编辑设备。其工作原理是把多声部乐谱通过数字乐器演奏或乐谱信息输入, 将乐谱文本信息转化为 MIDI 信息, MIDI 信息驱动虚拟乐器发声从而实现音乐音响。此类实验通过使用音频工作站中的音序器来调用系统中的虚拟乐器, 发挥音乐制作的基本功能, 通过输入 MIDI 信息触发虚拟乐器发声, 从而使学生聆听并验证所得到的音响结果。在此可完成乐器法、配器法、和声学、复调等课程的相关实验。另外, 由于虚拟乐器数量庞大, 乐器类型涵盖世界各地, 因此还可以进行世界民族乐器的实验教学。实验原理如下图 4 所示。

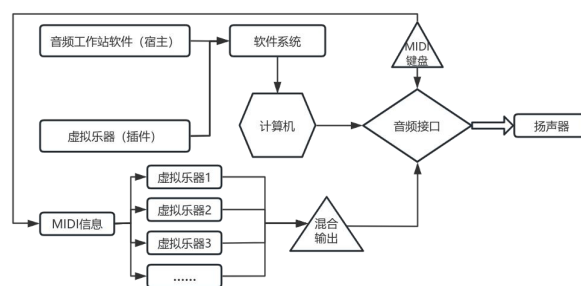


图 4. 虚拟乐器实验原理图

#### 4.4 基于 MAX/MSP 可视化编程语言的人机交互实验

Max/MSP 是一款由 Cycling '74 公司开发的图形化编程软件, 它广泛应用于数字互动艺术和交互音乐创作等领域。所谓交互即发生在两个或多个对象之间彼此影响并产生效果, 而不是单向的因果效应<sup>[11]</sup>。通过该平台搭建特定功能的互动程序, 使实验者自身的行为成为实验过程的一个要素, 在互动的过程中达成实验的目标, 例如使用互动程序进行音高模唱训练 (如图 5 模唱训练器交互实验), 试验者在发出模唱音高的同时触发程序进行音高检测, 通过生成的音高数据、乐谱标记、键位甚至是色彩变化来对试验者进行信息反馈, 试验者接受并理解反馈信息后调整发音状态直至发出一个符合音高标准的音为止, 这样就形成了一次人机的交互过程。因此这类实验可用于学生音乐表现要素控制能力的训练和培养。



图 5.模唱训练器交互实验

#### 4.5 基于音乐人工智能的生成实验

近年来,国内外涌现出许多音乐人工智能的研究成果,是当下音乐科技发展的最高成就。主要包括音乐智能检索,如 QQ 音乐、网易云音乐等手机 app,都有听歌识曲功能,识别其他手机软件播放的音乐。SoundHound ai 可以实现不知道音乐作品的标题等文字信息时,通过手机话筒哼唱旋律片段或歌词片段,来检索相关音乐作品以及相关文字信息;音乐智能分析,如 Amped Studio、Spleeter,它们可以根据音色的类型将音乐中的重要声部分离出来,生成高品质的音频文件,如分离人声、低音声部、打击乐声部等;音乐智能创作,如 Aiva、Suno、Udio 等,它们可以根据用户对音乐特征的定义(如风格、速度、情绪、歌词关键词等)来生成音乐作品等等。由此看来音乐人工智能将音乐专业教学过程当中的诸多不可能变成了现实,因此将其作为音乐学科实验教学的一种崭新形式,将极大地推动学生艺术创新能力的发展。实验原理如图 5。

#### 5.实验课程的建设路径

实验课程作为一种教学形式,侧重于通过实际操作来加深对理论知识的理解 and 应用,因此音乐类课程具有天然的实验教学基因。从目前实验课程的形成来看,大致可分为两条路径。

一是根据不同课程的特点,开课思路可以有针对性地采用“重构”“升级”“转化”“交叉”四种不同的方式来进行实验课程的建立<sup>[10]</sup>。随着教学技术的发展,传统课堂教学方式在新技术的推动下将实验教学的理念、方法自觉或不自觉地引入到课程的教学过程中,从教师课堂实验演示开始,逐渐过渡到学生上手操作,从而生发出教学的实验环节,再通过课程“升级”形成实验课。在此基础上通过修订教

学大纲、调整培养方案,使其规范化、系统化。音乐类专业的部分理论课均有开设实验课的基础和条件,这主要是因为音乐的存在要依附于声波这一物理现象,因此在音乐的基础理论中通过学科“交叉”,利用声学实验来解释说明特定的音乐现象,比如乐音的基本属性、乐律的形成与计算、音色的结构及控制等等,都可以使用声学或音频软件通过实验教学的方式使学生从理性到感性对所学知识进行全方位理解和掌握。再者,音乐创作从理论技法到音响实现,需要经历“构思——设计——写作——演奏——音响实现”的过程,学生在面对这类课程时普遍认为“难度大”“学不会”,这说明在教学过程中理论与实践严重脱节,急需要通过实验教学环节,对理论技法进行验证和解说。通过对相关课程的解构,选择操作性强的部分进行实验课的“重构”,从而达到对理论技法全面掌握的目的。此类课程有和声、复调、曲式、配器、歌曲作法等。因此从任课教师到教研室需要对教学情况进行梳理分析,对培养方案和教学大纲进行适当的修订和调整,确保实验教学的有序开展。另外诸如《钢琴》《声乐》《器乐》等技能课,本身就是通过学生实际操作练习来达到教学目的,因此根据前文的论述,此类课程也可“转化”为音乐专业的实验课。

第二条路径是教育部以及省市各级教育主管部门所支持的“一流课程”“金课”等课程项目的建设,为实验课的开展提供了明确的方向和强有力的支持。通过这一路径,音乐院校能够根据教育部的指导方针,结合自身特色和学科优势,开发实验课程,完善实验设施。比如集美大学音乐学院获批建设的国家级一流课程《古典舞身韵》采用“文舞相融”“乐舞相融”的教学建设理念,是一门集合视觉享受、听觉感受、动觉体验的跨感官跨学科跨领域综合性体验课程;又如集美大学省级一流课程《闽南传统音乐文化》实现地域传统音乐与实际作品的有效结合,图文并茂、音画结合,多视角、多层面地帮助学生加深对闽台区域特色音乐文化的理解、感知与表达,培养学生对民族传统音乐的高尚审美情趣,增强民族自信、文化自信,达到提高艺术综合素质之目的。与此同时,在中央与地方共建、省级实验示范中心建设等专项资金的支持下,计算机音乐实验室、全景声录音棚、虚拟现实演播厅、数码钢琴实验室等一批专业实验室的落地,也推动着实验课程的诞生,如《计算机音乐》《音乐

制作》《艺术实践》《即兴伴奏》等课程。

## 6.问题与反思

随着新文科建设的逐步推进，音乐学实验教学的环境、条件有了巨大的改观，各方面研究也取得了很多成果，但在具体实施的过程中还存在一些问题。

首先是人的问题，也是最重要的问题。部分教师对音乐专业开展实验教学还认识不足，没有用发展的眼光来看待音乐教育的方法和规律，面对音乐科技的成果（比如音乐人工智能）带来的变革和冲击，始终保持批判态度，没有尝试学习和了解，因此在实验课开设、课时分配等相关的教改活动中还存在不同的意见。从学生的角度来看，音乐专业的学生文化课基础相对薄弱，在涉及跨学科的教学内容时还显得力不从心。

其次是实验教学资源还是缺乏。从实验空间里的虚拟仿真实验教学项目来看，音乐类的项目仅 11 项，其中一些项目具有强烈的地域色彩，如“藏胡”“南音”，共享需求较小，因此适合日常教学的项目更少。虽然 Max/Msp 可视化编程语言在互动音乐创作中有很多成果，也有部分老师应用其特殊的功能为实验教学开发新的项目，但应用在教学方面的项目数量还不够丰富，还需要相关教师共同努力。

最后是实验教学评价体系还不够健全，由于音乐艺术的最终表达是以声音为载体，因此对声音感受的主观评价是传统音乐技能教学的主要手段，但人的主观感受的不稳定的，新文科背景下的学科融合更倾向于多元和客观，如学生的创新思维水平、实践能力以及跨学科知识的应用程度等，都可以作为评价纬度。因此建立科学、多元、客观的评价体系也是未来重要的研究方向。

## 7.结语

本研究对音乐学实验教学的基本特征进行了详细的论述，对目前的实验教学资源进行了概括总结，同时对实验教学的实施进行了初步的设计，以期能够切实有效地提高教学水平。新文科建设的最终目标是培养知中国、爱中国、堪当民族复兴大任的新时代文科人才<sup>[13]</sup>，对于音乐学专业来说要实现这个目标必须进行深入的教学改革，实验教学则是一条必由之路，这就要求专任教师能够积极参与到实验教学的设计和开发中来。不但要关注教育技术、研究教学方法，更重要的是能够将“创新

性”“高阶性”和“挑战度”这个要求在教学过程中体现出来，从而引导学生能够从一般现象中发现有价值的问题，在艺术创新中探索未来的社会价值，使学生有能力在未来面对社会的各种挑战。

## 参考文献

- [1]中华人民共和国教育部.《教育部办公厅关于推荐新文科研究与改革实践项目的通知》[Z] 2021 年 3 月 2 日:  
[http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe\\_741/202103/t20210317\\_520232.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe_741/202103/t20210317_520232.html)
- [2]史伟. 中国古代文献中的“文学”概念考论[J]苏州大学学报(哲学社会科学版), 2019,40 (02): 117-129
- [3]吴亚男. 新文科视域下翻译人才培养探究[M]. 长春: 吉林人民出版社, 2022.09:1
- [4]王铭玉、张涛. 高校新文科建设思考与探索——兼谈外国语言文学学科建设[J]天津外国语学院学报 2019,26 (06):1-7
- [5]尹思懿. 教育实验核心理论与实施路径研究 [M]. 北京: 北京工业大学出版社, 2020.04:1
- [6]房文翠. 法学实验教学原理与课程设计 [M]. 厦门: 厦门大学出版社, 2011.12: 2
- [7]马士骅. Max/Msp/Jitter 交互声音与影像创作教程 [M]. 人民音乐出版社 2021.12:113
- [8]王铭玉. 新文科 ——一场文科教育的革命 [J]上海交通大学学报(哲学社会科学版), 2020,28 (01):19-22+30
- [9]王燕红. 人工智能时代高校思想政治教育的隐忧与应对[J]集美大学学报(教育科学版), 2024,25 (02):41-45+88
- [10]柴庆伟、刘敏. 基于音频工作站音乐虚拟仿真实验课建设思路[J]集美大学学报(教育科学版), 2020,21 (05): 81-88
- [11]范翎. 交互式电子音乐研究 [D], 博士论文, 南京艺术学院 2017.5: 8
- [12]周岐, 辛立军, 屈华等. 应用型本科焊接专业的实验项目规划与教学研究 [J]实验室科学, 2021,24 (02): 178-180+184
- [13]黎志勇, 杨玉娟. 基于红色基因传承的新文科实践教学探索 ——以“体育+旅游”PBL 项目式教学改革为例[J]体育科技. 2023,44 (03):105-107+110