**思政元素融入《仪器分析》课程课堂和考核中的教学实践**

穆小静，邓静，肖尚友，徐溢

( 重庆大学化学化工学院，重庆，400044)

**[摘 要]**《仪器分析》课程是我校化学、应用化学、材料化学、化工、制药工程等专业学生必修的一门基础主干课程。该课程旨在培养学生关于仪器的基础理论知识、分析方法的应用、和实验操作技能。目前在大学课堂上，各课程根据教学内容，广泛引入思政案例，对专业理论联系国情实际和专业应用，立德树人，提升学生的精神情操和人文素养起到了重要作用。在学生成绩考评中纳入思政元素也势在必行。根据目前我校上述专业学生对仪器分析课程的需求及教学实践，希望通过优化该的课程的思政教学内容、激发学生兴趣、引导学生拓展思维、铸魂育人。另外，课程纳入思政考核、完善考核模式，探索出与时俱进的适合仪器分析课程的思政教学和考核模式。

**[关键词]** 仪器分析; 思政课堂；思政考评

**[基金项目]** 2023年度重庆市教委教改重点项目”新工科建设中面向大类和多学科培养的《仪器分析》教研体系构建”(232010)

**[作者简介]** 穆小静（1973—），女，河南邓州人，博士，重庆大学化学化工学院副教授，主要从事药物化学研究。

**[中图分类号]**  G642.0  O653

《仪器分析》是我校化学、应用化学、材料化学、化工、制药工程等专业学生必修的一门基础主干课程。该课程旨在培养学生关于仪器的基础理论知识、分析方法的应用、和实验操作技能，并为后续的《波谱学及波谱分析》、《药物分析》、《高等分析化学》等专业课程的学习奠定基础，也为本科毕业设计和研究生阶段的研究工作中仪器的应用打下基础；更是为未来各行各业工作中应对工作中的挑战奠定基础，培养学生具有优秀的科学素养和从事科学研究和基础研究的能力，培养学生知识的自我更新能力。

思政教学案例引入高等教育课堂已经几年，无疑对提高学生的政治觉悟、热爱专业觉悟、道德水平、科学素养、人文情怀等起到了重要作用[1]。重庆大学要求本校教师多次参与思政课程培训，在课堂和新编教材中融入思政元素，教师们对课程中思政元素的理解逐步加深。但是，引入的思政内容在一些章节仍显得生硬、脱离专业内容。因此有必要进一步优化教学内容及教学案例。另外，适当的思政教学素材、教师对思政准确的逻辑认知是进行思政教育的前提条件，并不等同于学生的思政能力培养，只有引导学生主动理解思政元素的内涵，并在以后的工作生活中灵活应用，才是将思政能力培养落在实处。

目前为止，虽然教师在课堂上或多或少融入了思政内容，但将思政内容在专业课程的考核中体现还不够充分，容易引起学生对思政元素的懈怠和轻视，如何调动学生体会思政内容的积极性和主动性，考核是重要的一个环节。在新时代，考核手段多样化为思政内容的考核提供了平台，在考试内容中添加思政内容势在必行，使课程考核内容更全面、更科学。思政元素融入考试，首先教师思考可能的考试模式和思政的定义范畴，使思政内容融入考试不会生硬和突兀；并使考试内容具有科学性，能充分反映学生对知识的理解和掌握、包括灵活应用以及对未来工作中相关知识的开创性应用，能唤起学生的家国情怀，培养堪当重任的时代新人。

1. **思政元素融入仪器分析课程的教学设计**

如果脱离专业实际，将思政元素直接灌输给学生，容易引起学生反感。因此教师需要从教学内容、教学案例中挖掘思政材料，在教学模式进行优化设计，使思政元素更好融入，形成学生体会思政对专业知识和科学素养能力的提升作用，并提升学生掌握专业知识、综合运用的能力。另外，学生需要发挥主动能动性，根据教师要求，多个数据库或信息来源查阅资料，进行总结和反思，才能取得预期的教学效果。

1.引入科学故事，追溯科技渊源，培养科学精神。仪器分析的教学内容中，许多方法的起源因科学引领作用而获得诺贝尔奖（例如：1952年英国化学家Archer John Porter Martin 和 Richard Laurence Millington Synge 因发明分配色谱而获诺贝尔奖；Richard R Ernst 发明了傅立叶变换核磁共振分光法及二维核磁共振技术获得1991年诺贝尔奖），这些科学故事具有代表性，一方面，可以激发学生对课程内容的热情和兴趣；另一方面，学生反思其成功的原因，领悟其中的科学精神，启发创新思维。例如：海洛夫斯基（Jaroslav Heyrovsky 捷克 1890-1967），诺贝尔奖获得者，曾任布拉格大学教授，与我国学术界也有着友好而深厚的学术交流感情，到我国多个城市进行访问以及讲学[2]。他在电毛细现象研究中，用滴汞电极测量电压增加时通过溶液的电流。从绘出的曲线，可测定出微量的物质，并总结出电流-电极电位曲线，从而在1922年提出极谱法。海洛夫斯基因发明和发展极谱法而获1959年诺贝尔化学奖[2,3]。海洛夫斯基是第一个获此殊荣的捷克斯洛伐克人，为自己和祖国赢得了巨大的荣誉。分析他能够取得这样的成就，与他从小就热爱科学、认真学习、总是亲自进行实验、对观察到的各种现象善于给予恰当的解释。这一科学故事与专业核心知识结合，电流-电极电位曲线是海洛夫斯基提出的极谱法能够用于测量微量元素的基础，采用问题导向的教学模式（PBL），就此提出问题：解释电流-电压曲线的形状产生的原因；在该曲线中，为什么扩散电流的会进入平台期，并被用于测量。通过这一科学故事，引导学生不仅学习知识点，更要具有科学的思维能力，不忽略任何的实验现象，进行思考和归纳，具有刨根问底的科学精神，并创造性地应用新的发现理论知识。

2. 引导学生阅读科学史，使学生理解传承和创新的关系。启发学生不仅脚踏实地传承掌握基础知识，并在综合应用的基础上，不拘泥于基础，迁移应用各种知识和技能，大胆开创未知领域，使不可能变可能，充分领悟创新的魅力。例如了解原子发射光谱分析方法的发展历史，1825年，塔耳波特（Talbot）将锶盐加到火焰中观察焰色的变化，提出了利用焰色变化检出物质的设想，提出了火焰发射光谱分析的雏形；1859年，基尔霍夫（G. R. Kirchhoff）、本生（R. W. Bunsen）研制第一台用于光谱分析的分光镜，实现了光谱检验，先后发现了新元素铯和铷，成为现代光谱分析的先导，原子发射光谱在发现新元素，填充门捷列夫元素周期表做出了极大的贡献，在其发展史上留下一个辉煌的阶段；1883年，哈特利（Hartley）研究了金属元素发射光谱强度随浓度的变化，提出了 “最后线”概念，成为发射光谱定性及半定量分析的依据。根据上述原子发射的时代脉络，体会理解技术的进步除了敏锐的观察、大胆设想外，需要在继承消化前人成果的基础上逐渐进步的过程。

3. 在专业领域，对国内外现状进行比较。国产仪器和进口仪器在价格上差异较大，让学生查阅资料，比较功能差异、精度差异、重现性差异等，同时提出问题，如何提升仪器功能和品质。引导学生掌握专业知识的同时，拓展学生视野、提醒危机感并提升家国情怀。例如：提出以下问题作为课后小作业。例如：请查阅资料或调研叙述你所了解的不同厂商的紫外-可见分光光度仪（UV-Vis）的性能。虽然该题可能没有完整的答案，但就UV-Vis仪器厂商提供的仪器性能，在专业上使学生了解学习每一项性能指标对于仪器功能的影响；在思政内容上，学生了解国产UV-Vis仪器（例如上海精科、普析通用等厂家）在性能指标上并不输于国外进口仪器，物美价廉，不仅有国内市场，也打开了国际市场，提升民族自豪感。

4．《仪器分析》课程的专业内容与国家和时代需求相联系。《仪器分析》课程中的仪器分析方法为国家的发展和人民在新时代的需求紧密联系，学生感受专业知识的应用不能脱离时代，与解决工业现代化中出现的新问题相联，培养学生关心社会问题、肩负历史使命的意识和担当。例如：在讲述气相色谱和气相色谱-质谱联用章节时，该方法可用于检测环境大气中污染气体排放；在讲述液相色谱和液相色谱-质谱联用章节时，该方法可用于检测水体中污染物、食品中的农药残留。上述应用与党的二十大报告中指出“深入推进环境污染防治；深入推进中央生态环境保护督察”紧密相连。上述思政内容引入课堂，激发学生的学习专业的热情，使学生了解国家的大政方针。

**二、思政元素融入仪器分析课程考核**

课程考试是教学活动中一个重要的环节，检验教学效果、衡量教学质量。在传统的闭卷考试模式中，对学生的知识点的理解和记忆要求高，学生对该课程的整体认识、从该课程吸收的关于思维方法的转变少，不利于将来准确地分析问题，恰当地解决问题；不利于毕业后自主进行知识体系的更新和完善。总之，传统的闭卷考试模式延续了中小学时期的考核模式，分数至上的原则，部分学生临时抱佛脚来应付考试，不利于知识的掌握和内化，不利于培养学生的思考能力、自主创新能力。因此，改革课程的考核模式，在形式上，强化过程考核；在考核内容上融入思政元素显得尤为重要。

过程考核在高校的教学实践中，被多数教师采纳和使用。但是，过程考核的模式单一，多数局限于考勤和课后作业和传统的闭卷小测验。因此对过程考核要与时俱进，进行改革。开放测验的小论文、特定议题的讨论等方式，对培养学生的综合能力、统筹把握能力、发散思维能力非常重要。以制药工程专业为例，开设仪器分析理论课40学时，仪器分析实验课程另开，在此不讨论。仪器分析课程的平时成绩与期末考试的成绩权重见图1。

图1. 平时成绩与期末考试的成绩分布

在图1中，作业5%、平时测验10%、以及期末考试60%均以闭卷形式出题，保证出题的客观性。在以上考核模式的基础上，进一步探索思政内容可以以何种模式进行考核。

仪器分析考核内容中引入思政元素**。**仪器分析教学团队经过几年的寒暑假进修、思政案例积累和相互交流，对思政德理解更准确、思政元素融入课程已经不再晦涩生硬。思政教育提升了学生对专业的热情、激发学生的学习兴趣、或者与国际国内形势和新政联系、或有关科学精神、人文素养等。但是，思政元素纳入考核鲜有提及。本文提出了思政内容考核的几种可能模式，抛砖引玉，未来发展出更为适宜的考核方式和考核内容。

1. 思政考核以课堂讨论的形式纳入。在课堂讨论中，根据学生回答问题的积极性（频率）、对问题的理解程度、回答得深入程度进行赋分。课堂上可以充分讨论挖掘每章的分析方法的起源及原因；讨论所学知识如何学以致用，与中国当前的技术需求结合等。采用问题导向的教学模式，组织学生进行讨论。例如：从1969年至1972年，中国科学家屠呦呦围绕国家需求，执着于千百次实验，从青蒿有效部分中分离得到抗疟有效单体，命名为青蒿素。她萃取出古老文化的精华，有效抗击疟疾，帮人类渡劫，于2015年，获得诺贝尔生理学或医学奖[4]。针对以上故事，提出以下课堂讨论问题：“以上世纪六七十年代的研究条件，证明青蒿素的分子结构采用哪些方法？”；该问题引导学生思考为什么在研究工具非常有限的情况下，屠呦呦取得了骄人的成就；“目前学习的仪器分析方法，哪些方法可以鉴别青蒿素的结构？”；该问题引导学生思考以青蒿素分子结构为例，巩固核磁共振波谱、质谱、红外光谱等分析法联用的基础知识和综合应用于鉴定已知或未知结构的化合物，提升学生的综合能力，提高教学目标的达成度； “《中国药典》2020版中，鉴别青蒿素的方法有哪些，为什么有些方法不是仪器分析的方法，而是化学法？”。该问题引导学生思考仪器分析在应用中有哪些优势和劣势，也思考在什么情况下选用化学法等。学生在课堂讨论中，畅所欲言，发散思维，设置合适场景，串联运用不同章节的基础知识、提高解决问题的能力。

2. 以小论文的形式纳入思政考核。除了课堂讨论，思政考核可以以小论文的形式进行。例如：党的二十大报告提出“础研究和原始创新不断加强，一些关键核心技术实现突破，战略性新兴产业发展壮大，载人航天、探月探火、深海深地探测、超级计算机、卫星导航、量子信息、核电技术、新能源技术、大飞机制造、生物医药等取得重大成果，进入创新型国家行列”[5]。提出问题：“仪器分析中的哪些分析方法可以在上述哪些领域，具体发挥什么作用？”。虽然课堂上和教材中学习的仪器分析的方法不一定在以上各领域均有应用，但上述多个领域离不开仪器分析课程讲述的方法，该问题的提出使学生查阅大量资料和文献，培养学生的综合能力，前沿研究能力，追踪国家战略需求、服务国家需要的意识逐步提高。

再例如：布置小论文课后作业：除了教材中提到紫外-可见分光光度法在农业、冶金、药物等领域有应用，还有哪些领域大量应用这一分析方法，请举例说明。这一问题，使学生关心与生活、环境或生命活动等息息相关的其他应用，将思政小课堂融入社会需求大课堂。

3. 思政元素在平时小测验和期末考卷中纳入。例如：党的二十大报告中，将生物医药列为战略性新兴产业，请问你所学习的仪器分析方法如何服务生物医药领域（请举例3种以上分析方法）？该考题旨在评价学生的综合素质、灵活应用基础知识的能力和发散思维能力，将学生的专业知识和国家的需求紧密相连，与时代同频共振，激发学生的使命感，提升热爱专业的激情和兴趣。生物医药领域众多检验、测量或评价等采用仪器的方法进行。例如：在生物医药领域，常用考马斯亮蓝法在波长λ=595 nm测定生物样品中蛋白质的总含量[6]。再例如：药理学或毒理学中，常以HPLC-MS测定血药浓度以评价药物在生物体内的代谢过程或者用于个性化临床用药[7]；再例如药典中采用了各种各样的仪器分析方法。如：药典采用原子吸收分光光度法或电感耦合等离子体质谱法测定丹参中药材中的重金属和有害元素铅、镉、砷、汞、铜[8]；气相色谱法在药品质量控制中，常用以评价药物在生产中易挥发性杂质的情况，如甘油中二甘醇、乙二醇的检查[9]；测量酒石酸唑吡坦中残留溶剂甲醇、乙醇、二氯甲烷、正己烷、乙腈、四氢呋喃、二氯乙烷、丙酮和异丙醇[9]。电位滴定法测定盐酸金刚烷胺原料药、片剂和胶囊剂的含量[9]。再例如：在新药的开发或鉴别中，核磁共振分析、质谱分析、红外光谱、紫外-可见光谱分析技术联用是表征化合物结构的惯用方法。因为是开放型、思维发散型考题，学生只需列出不限于以上3种方法即可得分。

**结语**

经过思政元素引入课堂、引入考试的实践受到了同学们的广泛好评。引人入胜的科学故事不仅打破了课堂的沉闷，激发学生学习兴趣，也加深学生理解源头创新的契机；课程内容联系国家的大政方针和技术需求不仅引导学生体验国家、社会或行业对所学《仪器分析》课程专业知识的需求，也激励学生肩负国家和历史使命，激发学生的家国情怀。在考试中引入思政元素，强化了思政元素和专业知识的联系，使学生在以后的学习或工作中主动将专业知识和思政相联系，培养学生放眼世界、体悟历史、规划未来的意识和思维。

**参考文献**

[1] 李辰,熊壮,徐学涛. 课程思政融入本科院校专业课的思考与实践-以“现代仪器分析”课程为例[J]. 教育教学论坛, 2023, (4): 40-44.

[2] 吴博. 现代极谱分析法在卫生监测检验中的应用与探讨[J]. 中国卫生检验杂志，2001,11(3): 368-368.

[3] 高小霞. 极谱催化波[M]. 科学出版社,北京,1991.

[4] 苏屹,林周周,李新,等. 微小改变的累积：原始创新成果的产生--以屠呦呦诺贝尔奖为例[J]. 科技进步与对策,2016,33(23):1-5.

[5] 习近平.高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗-在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[R]. 2022,(20):4-28.

[6] 惠萍,刘万顺,宋福来,等. 改良考马斯亮蓝试剂法测定壳聚糖及其衍生物中蛋白质含量[J].现代食品,2022,28(17):173-178.

[7] 刘莹. HPLC-MS/MS测定人血清中多种精神类药物的浓度及临床应用[J].中国处方药, 2022, 20(5): 4-6.

[8] 国家药典委员会.《中华人民共和国药典》2015版一部[M]，中国医药科技出版社，北京，2015.

[9] 国家药典委员会.《中华人民共和国药典》2015版二部[M]，中国医药科技出版社，北京，2015.

**Practice of Ideological and Political Elements in Teaching activity and Examination for *Instrument Analysis* Course**

MU Xiao-jing, DENG Jing, XIAO Shang-you, XU Yi

(College of Chemistry & Chemical Engineering, Chongqing University, Chongqing, 400044)

**Abstract:** The course "Instrument Analysis" at our University is a compulsory basic and backbone course for students majoring in chemistry, applied chemistry, material chemistry, chemical engineering, pharmaceutical engineering, and other fields. This course aims to cultivate students' basic theoretical knowledge of instruments, application of analytical methods, and experimental operation skills. At present, ideological and political cases based on the teaching content widely introduced in university classes plays an important role in linking professional theories with national conditions and practical applications, cultivating morality, and improving students' spiritual and humanistic qualities. To encourage students to pay importance to the ideological and political elements, it is also imperative to include ideological and political elements in student performance evaluation. Based on the social needs and teaching practices, we hope to optimize the ideological and political teaching content and assessment mode of the instrument analysis course, for stimulating students' interest, guiding students to expand their thinking, and cultivating their souls. Additionally, by incorporating ideological and political element, the course assessment mode would be improved, and a suitable ideological and political teaching and assessment models for the course which keeps pace with the times were explored.

**Key words:** instrumental analysis; ideological and political teaching; ideological and political assessment