

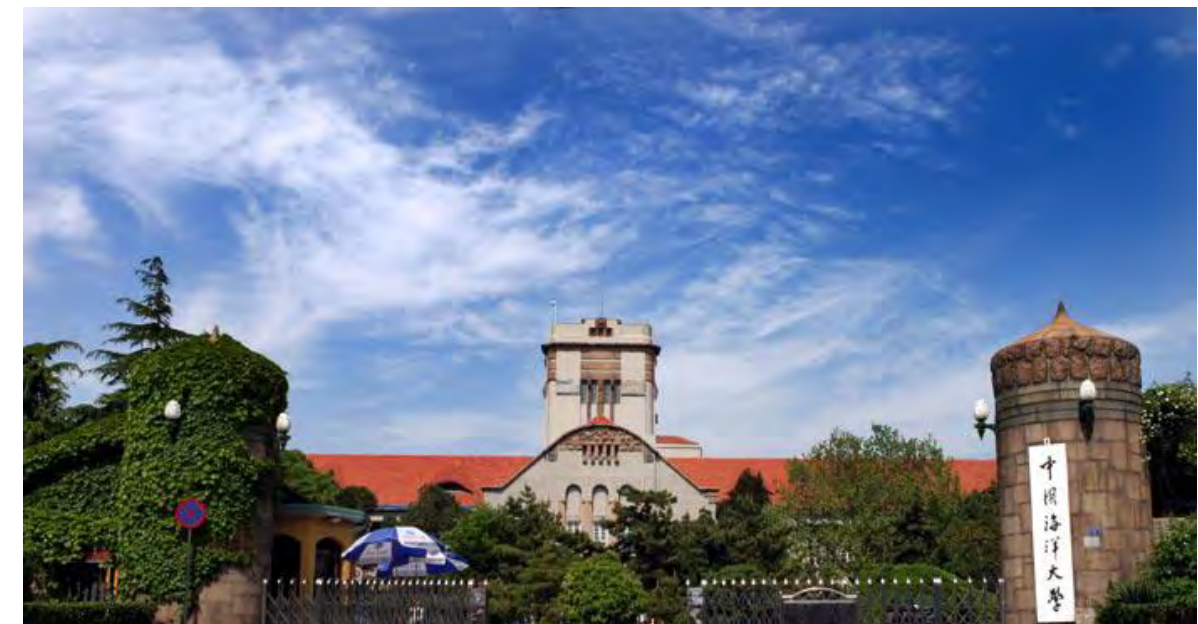
以能力培养为导向的食品科学与工程专业 实验教学知识体系重构与实践

汇报人：孟祥红

电话：18562816868 微信：M82032093

中国海洋大学食品科学与工程学院

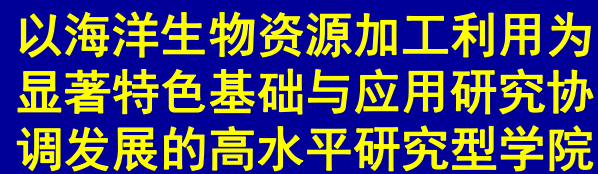
2019年4月20日 燕山大学



青岛 · 1924年建校 · 985/双一流A类 · 海洋与水产特色
本科生15000名/研究生11000名 · 教职工3500名



- # 食品科学与工程学科发展历程



- 本科生120-150人/年
- 研究生160-200人/年
- 专任教师55人

■ 传统的实验教学体系及运行模式

1. 课程设置：实验课程**依附**于理论课程设置；
2. 内容体系：课程内与理论知识相匹配**单个**实验组成；
3. 目标层次：**验证**性实验为主，综合性、创新性不足；
4. 运行模式：**先理论知识学习再实验验证**；
5. 教学模式：以教师为中心的**保姆式**为主；

现状：实验教学中多而重复，系统思维、实战能力培养不足问题

1. 这个实验我好像做过，但是怎么应用？不会。
2. 原来实验课做过，现在又做一次，本质区别在哪里？
3. 这个仪器我用过，规范的操作是什么？
4. 照着步骤完成实验重要，还是获得某种技能重要？

.....

学习大量的实验方法和技术，应用方法技术解决问题能力欠缺



外面的世界很精彩，我也很无奈！

知识和技能的运用及能做事的能力，实战能力

思考：如何落实学生中心、OBE？能力培养体系？知识单元设置体系？

培养目标

毕业要求

专业能力

4.调查研究问题能力：能够基于科学理论、方法和技术，针对食品复杂工程问题，识别调查和研究的问题、收集信息、选择或制定研究方案框架，通过开展文献研究获得信息从而总结提出合理的调查结果，或通过开展实验设计、数据收集和处理、信息分析和综合并获得有效的实验研究结论。

4.1 能够对食品复杂工程问题进行调查研究获得有效结论；

调查研究

4.1.1能够在解决复杂的食品工程过程中发现和提出拟调查研究的问题；

4.1.2能够收集拟调查研究问题相关的知识、前期研究成果和相关问题线索等背景信息；

4.1.3能够选择或制定调查研究方法、流程或理论框架，提出研究问题的假设；

4.1.4能够对收集的文献信息进行分析并组织，明晰异同，并选择恰当的形式呈现证据材料；

4.1.5能够基于信息和证据材料，陈述调查结论，提出建议，并明确调查报告中的局限性和启示；

4.2 能够对食品复杂工程问题进行实验研究获得有效结论；

4.2.1能够基于需求发现和提出解决复杂的食品工程过程中拟实验研究的问题；

实验研究

4.2.2能够收集和分析实验研究的方法，并能在多种备选方法中选择适当方法；

4.2.3制定实验研究方案，列出实验目的、材料和相关数据清单；

4.2.4能够实施实验过程，控制关键步骤或变量条件，记录实验步骤、实验现象、实验原始数据；

4.2.5能够分析数据并利用图表等方式有效呈现数据，包括误差和统计分析；

4.2.6能够阐释实验结果，并通过与文献比较分析提出实验价值、不足和局限，并提出改进措施；

4.2.7能够在实验过程中和谐相处、注重安全、保持整洁。

思考：如何落实学生中心、OBE？能力培养体系？知识单元设置体系？

分析需求 → 比对现实 → 能力匹配 → 构建内容

培养目标

毕业要求

专业能力

分析检测能力

工艺设计能力

单元操作能力

生产实践能力

品质管控能力

1. 仪器使用和实验规范实验课程建设

- 1) 以培养学生掌握本专业所需常用实验仪器（分光光度计、显微镜、离心机、液相色谱、气相色谱等）使用方法和操作规范为目标，设置系列实验；
- 2) 药品使用及实验操作安全。

2. 专业实验技能训练实验课程建设

以达成本专业学生毕业能力要求为目标，设置理化分析、卫生学分析系类专业技能基础实验。基本涵盖生物化学、食品检验分析、微生物学基础实验。

3. 食品工程原理实验课程建设

以培养学生工程实践能力为目标，设置食品工程原理实验。

4. 食品加工单元操作实验设计

以培养学生掌握食品加工单元中常用中试设备（如提取、浓缩、干燥）的操作使用为目标，设置系列实验。

5. 专业综合大实验

食品科学与工程专业：以鱼虾贝藻为原料，设计海洋食品加工综合大实验。实验涉及内容包括：食品加工工艺的优化、原料及产品的化学检验分析、感官评定、物性学分析、卫生学分析等。

■ 构建目标明确、系统性、全周期实验思维能力培养的新实验教学体系

实验教学
循序渐进
操作规范
系统思维
实战能力
课程目标
项目任务
分散实验
自主预约
助教参与



嵌入式、循序渐进深度学习、实验和工程研究能力培养





专业综合大实验II（实验项目之一鱼肠的加工与评价）

全过程生产实践环节逐步开展

内容顺序	主题	课时	主要内容概述
1. 课程简介和设计	实验设计和实验方案确定	2	综合实验课程目的、要求介绍，确定实验材料、内容和实施方案
2. 鱼肉原料总蛋白的测定	凯氏定氮法测定原料鱼肉的蛋白含量	6	鱼肉原料采肉、匀浆、消化、凯氏定氮法测定
3. 鱼肉原料新鲜度测定	原料鱼肉中挥发性盐基氮的测定	4	鱼肉原料采肉、匀浆、蒸馏、滴定测定TVB-N值，评价鱼肉的新鲜程度
4. 鱼糜的制作	原料鱼肉加工制作成鱼糜	6	采肉、漂洗、脱水、擂溃
5. 灌肠成型	鱼糜成型为鱼肠	4	调味、灌入人造肠衣、密封
6. 鱼肠的熟化	温度对鱼肠质量的影响	4	鱼肠在不同温度下熟化不同时间
7. 鱼肠水分活度测定	熟化鱼肠的水分保持情况评价	4	水分活度仪或干燥箱测定不同熟化条件下鱼肠的水分活度测定
8. 鱼肠的感官评价理化指标	感官评价鱼肠的口感、色度、口味等	6	小组内对不同熟化条件下的鱼肠进行感官评价，不同小组评价不同组别的鱼肠产品
9. 鱼肠的质构分析	仪器评价鱼肠的质构特征	6	使用质构仪测定不同熟化条件下鱼肠的凝胶强度，并于感官评价结果进行比较
10. 鱼肠的卫生学指标测试	大肠杆菌的检测（重金属）	4	熟化鱼肠中大肠杆菌的检测
11. 鱼肠产品包装设计和市场开发	鱼肠产品市场推广人群、前景及相关计划	2	根据感官评价提出鱼肠产品适合人群、包装、市场开发、宣传等计划

■ 以能力培养构建开放性实验教学体系，内容更新，个性化实验

老师开设实验项目

知识能力A	知识能力B	知识能力C	知识能力D
A1	B1	C1	D1
A2	B2	C2	D2
A3	B3	C3	D3
A4	B4	C4	D4
...	...	...	...

1 + 1 + 1 + 1

学生有条件选择

■ 国家自然科学基金项目：新型 β -琼胶酶分子改造及其对琼胶寡糖聚合度的影响机制研究，31271923，2013-2016

序号	主题	课时	主要内容概述
1	β -琼胶酶的异源表达与粗酶制备	5	摇瓶规模培养：已导入 β -琼胶酶编码基因的大肠杆菌（培养基制备、菌种活化、转接、培养、诱导） 粗酶液制备：（收集细胞、重悬、超声破碎、离心取上清）
2	β -琼胶酶的纯化	5	使用亲和层析柱进行 β -琼胶酶的分离纯化（层析柱装填、加样、梯度洗脱、酶量测定、层析柱清洗）
3	β -琼胶酶粗酶液蛋白电泳检测	4	β -琼胶酶粗酶与纯酶的蛋白电泳检测（SDS-PAGE胶制备、上样、电泳、染色、漂洗、观测）
4	β -琼胶酶的最适反应温度测定	4	测定酶在不同温度下的比酶活（反应体系构建、不同温度下反应、反应产物定量）
5	β -琼胶酶的最适反应pH测定	4	测定酶在不同pH下的比酶活（不同pH缓冲液配制、酶催化反应、反应产物定量）
6	β -琼胶酶的米氏常数测定	4	
7	新琼四糖的酶法制备		

科研成果转化为教学内容

模块化的小综合实验（48学时）：
安排在平时时间，2~3个周，学习完一个独立的实验模块：

1. 食品加工工艺模块（赵元晖）
2. 酶工程实验模块（刘振）
3. 食品感官评价模块（董平）
4.
5.
6. ...

模块集合型的大综合实验（48学时）：
安排在夏季学期，从原料到产品的完整实验流程：

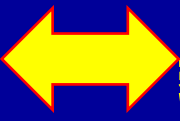
1. 水产制品（动物、植物、.....）
2. 谷物制品（烘焙、.....）
3. 乳制品（酸奶、.....）
4. 果蔬制品（果汁、.....）
5. 肉制品（火腿肠、.....）
6. 发酵制品（海鲜调味料、.....）
7. ...



学校有限条件选课教学运行体系相吻合

解决教学问题1：解决了实验教学体系内容实质性重复、实验思维训练的支离破碎不系统、培养**全周期全流程的实验思维能力**，有利于学生循序渐进地进行深度学习。

解决教学问题2：实现科教融合，**科研成果及时转化为教学内容**，学生参与科研项目的兴趣，满足**个性化学习需求**。

（**学生端****教师端**）

■ 以学生为中心、落实OBE理念，探索实验项目知识内容重构和考核

■ 以能力培养为导向，构建实验项目的教学方案

基于分光光度计的物质含量测定

实验思维
计划执行
结果撰写
反思总结

一. 教学目标

1. 建立利用分光光度计开展物质含量测定的**实验思维（全周期、全流程）**；
2. 掌握利用分光光度计准确测量物质的含量的技能、数据处理、专业报告写作。
3. 毕业要求贡献（**3.2 实验研究能力； 9. 个人与团队**）

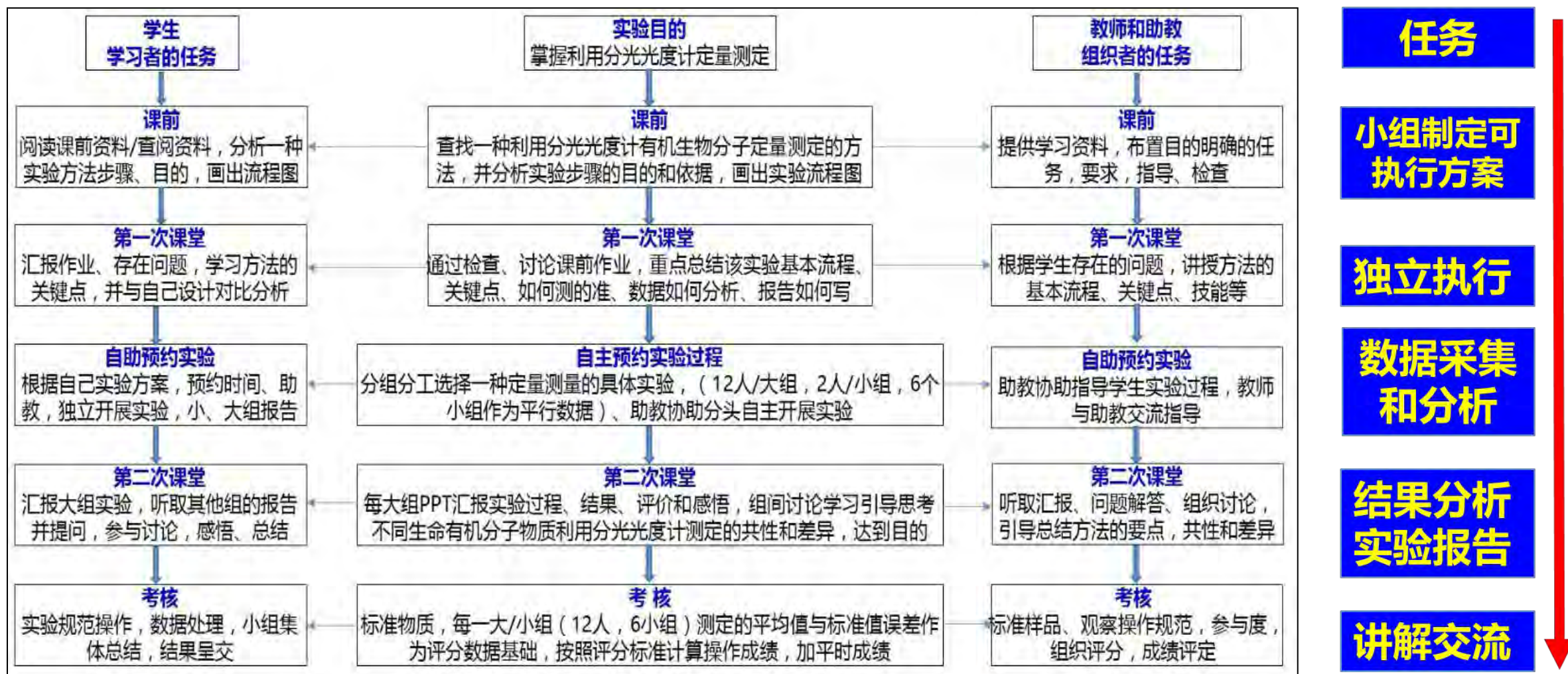
二. 考核方式

1. 通过提交制定的翔实实验方案考查**是否掌握实验流程和实验思维**（附评分标准）；
2. 通过实验过程**操作规范性和测量的准确性**评定其是否掌握该技能（附评分标准）；

三. 学生学习方式

1. 各小组根据要求自行查阅资料撰写翔实实验方案，该方案达到作为其执行实验的依据，说明各部分的目的和依据；
2. 各小组预约时间在助教的协助下，全程独立开展实验工作，独立完成实验数据的处理，撰写实验报告；
3. 课堂集中讨论，相互分享实验成果，经验和教训，总结收获。

■以学生自主和主动实验为中心，组织和实施实验教学



目标/问题导向，以学生为中心、学生和教师及助教的角色，主动学习和自主实践，翻转课堂理念，小组团队合作，理论→实践→理论学习探索过程，演讲汇报，助教模式，过程性考核方式。



学生小组，查阅资料、自主设计和实施实验，教师参与方案论证和规范指导、问题解答



小组实验结果讲授、提问答疑、相互学习、提炼实验思维、实操心得，集体打分评价，团队合作、交流、沟通



课程名称与选课号		成 绩	
姓名与学号		专业年级	
授课教师	时间地点		
实验题目名称			
实验原理与目的 (50-100字)			
主要仪器与试剂 (50-100字)			
实验步骤或操作要点 (50-100字)			
主要实验结果 (50-100字)			
小组成员贡献度评价和自评 (小组成员贡献度之和为 100%)； 小组人数共 () 人			
姓 名			
贡献度 (%)			
备注：小组评价与自评成绩可作为老师打分的依据。			



存在问题与结果
分析(重点撰写,
不少于 300 字)

重点撰写：
存在问题、结
果分析



实验反思，可 联系专业理 论与生产实 际谈论本次 实验的主要 收获(重点撰 写，不少于 300 字)	重点撰写： 实验反思、可联 系专业理论与生 产实际谈论本次 实验的主要收获
---	---



本次实验是研究型实验，从原理、到方法到步骤都是小组成员间查资料、互相讨论出来的。经过这次实验，我十分确信自己得到了很大提高，无论是知识水平还是实验操作技巧。

在实验开始前的一周，我们便开始讨论实验原理、实验方法、实验方向。我提出测葡萄和提子中葡萄糖含量的对比实验，没想到经过一番查资料，这个实验一点也不简单，单是实验方法我们也是好几天才确定下来。不过，其间查阅的各种资料，确实让我懂得了很多东西。

在自己动手做实验的过程中，第一次发现，自己做实验是那么有趣也那么主动，当实验结果不佳时，确实是很失望，因为那里凝聚了每个人的心血，但我们重新实验时，确实操作熟练很多，各种工作也能更加顺手地使用了，正所谓“熟能生巧”，此次实验锻炼了我们的实验思维，也提高了我们设计实验、动手做实验的能力。

除此之外，团队协作也是很重要的，在本次实验中，每个小组成员都十分积极，也正是因为每个人的积极主动，才能促使我们的实验取得圆满成功。

我喜欢自主设计实验的实验方式，也十分确定它能让我们学到更多的东西，但它也有一定的缺点，就是实验器材的损耗，实验试剂的浪费和实验安全隐患的增加，但是，如果可能的话，我还是更乐于接受这种实验方式。

此次实验与以往做过的实验都有很大不同，我们终于从只会照着老师的演示或是书上提示进行实验操作，过渡到因因同学之间讨论、制定实验主题、自己搜集资料、讨论可行性、选择实验材料。这一系列的过程都是由学生自主完成，充满了创造性、自由想象、发挥余地更大，也让实验变得更有趣味。

而我们也认识到了，实际情况、实验材料、试剂都会与当初制订的实验方案有些偏差，要学会根据实际器材、实验条件进行调整。同时，我们在实际操作中更加认识到自己的不足，在这一年里，我们的有机实验、无机实验都是在锻炼我们的实验素养，增强我们的实验技能熟练度，并不是毫无意义的。

今后，我们要以更认真、更细致、更严谨的态度参与到实验中去，努力学习基础知识，增强自己的科学素养，不断地学习新知识，不断纠正自己的错误。

本次实验是上大学以来第一次自己与同学通过查资料来确定自己这次实验是做什么的，老师只给了一个方向，具体做什么，要用到哪些设备、仪器、试剂都要提前告诉老师让其准备好，在当天做实验时，老师也不会来干涉你的实验，只是给些建议。这种模式在以前是从来没有经历过的。一开始我们还以为与以前的实验课没什么区别，只是没有老师讲而已，我们还是可以靠书上的操作步骤来完成实验的，也就没有去查太多的资料，只是把书上的步骤照搬了一下第二天就去实验了。

但是开始动手做了才知道问题不断，一开始是现在没有山楂，只能用山楂干，在过滤后得到的滤液过少不够去蒸，以及时间的问题。因为第一次做这种类型的实验，分工不够明确，干起活来手忙脚乱的。三组进行的速度不同也拖慢了整个小组的速度，最终是最后一组离开实验室的。

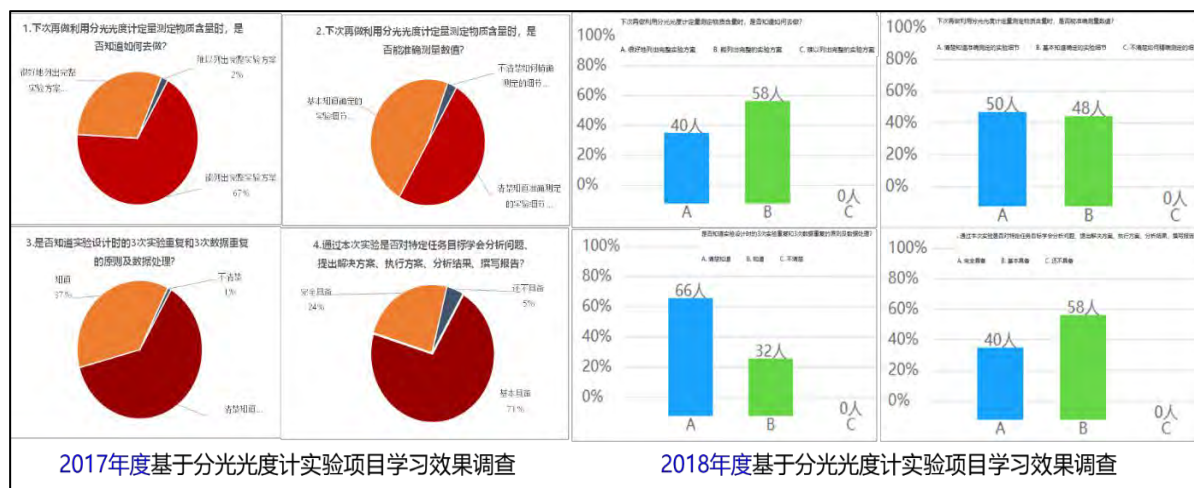
在这次实验中我看到了自身非常大的不足，首先是没有在实验前对实验有所了解，对实验中可能会发生的情况没有准备，不知道如何去应对，要不是有老师与学长、学姐在旁边，不然我们这次实验很可能会以失败告终。在实验中很多的设备都感到熟悉而又陌生，熟悉是因为见过，陌生是虽然见过但不敢去操作，即使设定好了数值也要让学长过来看看是否可以开始。

主要收获：这次实验测定的结果能破是测定实验中的一小实验，以后还会有更多测定某种物质含量的实验，这次的自主实验让我知道了实验是并没有想象中的那般简单与顺利。

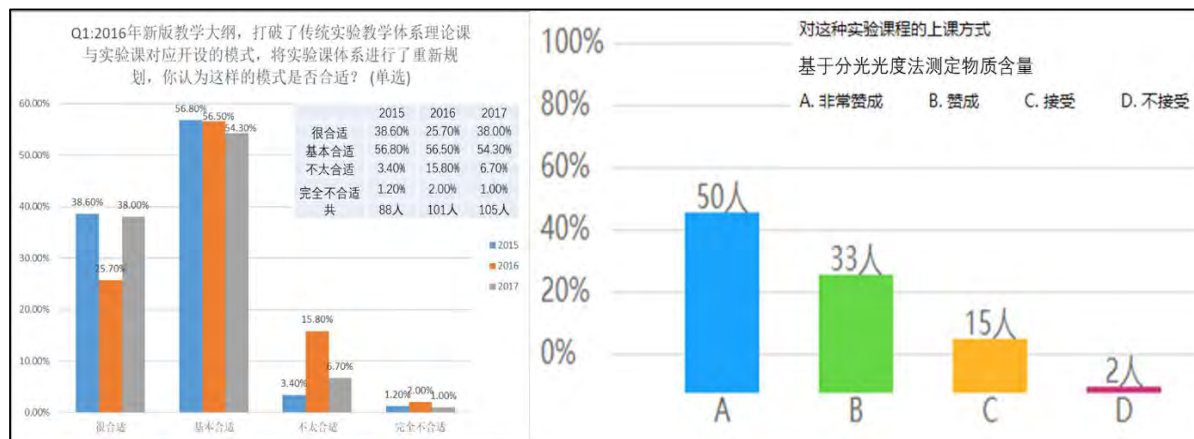
2018年118份材料中，60%的报告中对此次实验有类似的感想表述，90%学生对专业、对实验有触动性反思和启迪。

■以毕业要求达成度为目标，建立多样化的过程性评价机制

- **师生认可**：两年三阶段专业实验教学实践两年实施后**改变了学生对实验教学的认识**，激发学生主动参与实验的兴趣和热情，达到教学目标和毕业要求达成度，得到全院老师的认可，调动教师参与实验的积极性。



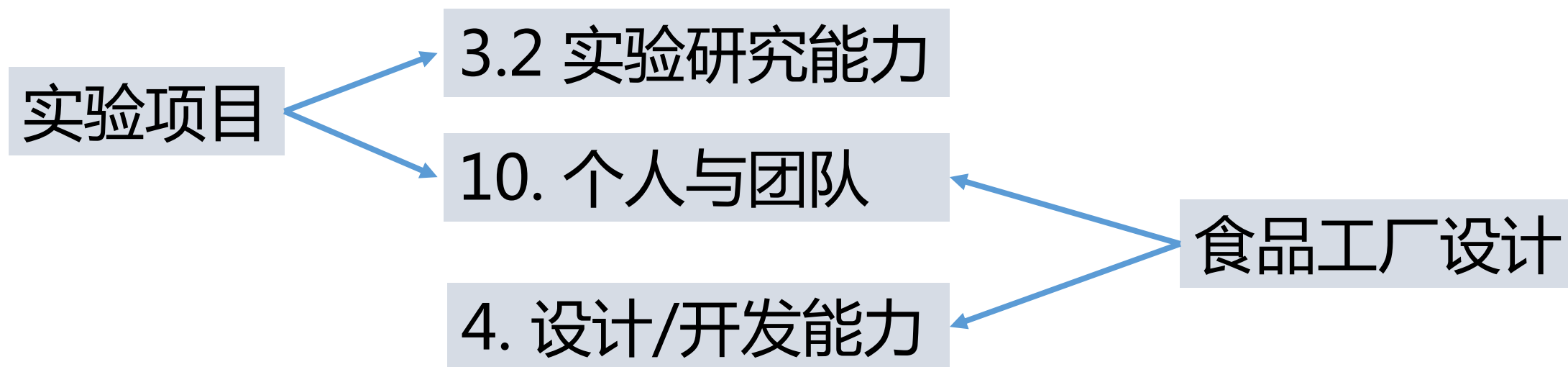
2017年118人和2018年98人的教学效果调查中分别是98%和98%的学生认可以学生为中心独立开展实验的教学方式、98%和100%学生具备该实验思维能力、97%和100%学生掌握准确测量物质含量的技能、99%和100%的学生掌握实验设计中实验重复、95%和100%学生具备独立开展该实验研究的能力；超过一半的学生在其反思中写道“本次实验与以往方式不同、第一次真正做实验而不是仅仅操作、自己做实验如此有趣、培养专业兴趣、培养个人和团队合作能力……（附件7. 部分学生实验报告）”。



在对全院2015-2017级本科生做的调查中，2015级是按照2013版原培养方案实验课程体系上课，可以对两套实验方案进行对比，其中93.4%认可这种实验体系；2016级因首次实行尝试实行加上基本是周末上课，存在约17.8%的学生不太接受；2017级学生只有7.7%学生不太接受，作为新事物和以学生为中心的教学体验数据说明绝大多数学生认可，随着教学方案不断完善正在逐渐好转，另外作为对比的2015级学生认可度非常高。

- **定量评价**：基于Blackboard教学平台记录的各个教学环节成绩，按照目前的专业认证的达成度定量评估方式和专业制定的达成度评价方法进行评价。

- **平台自评估和第三方评估**：以“基于分光光法测定物质含量”实验项目和《食品工厂设计》课程为例进行课程达成度自评估和专家评估。



目的和测验

学校可以通过将课程资源和活动与Blackboard Learn 中的目的对齐来证明其方案和课程是有效的。

[查看目的](#)[查看收集的证据](#)[+ 搜集证据](#)[搜索](#)[运行报告](#)[目的和测验](#)[企业调查](#)[评分量规](#)[组织](#)[添加目的集](#)[添加目的](#)

食品科学与工程学院
(CFSE) Learning
Outcomes

食品科学与工程专业
(FSE) Learning
Outcomes

以下项目的目的: **食品科学与工程学院 (CFSE) Learning Outcomes** | **食品科学与工程专业 (FSE) Learning Outcomes**

[添加目的](#)

- ✕ FSE_LO_01_00_00 – FSE_LO_01_00_00: 知识及运用能力: 能够理解数学、物理、化学、工程等学科原理及食品科学与工程学科专业知识, 并能用于阐释食品复杂工程问题 ✓
- ✕ FSE_LO_02_00_00 – FSE_LO_02_00_00: 分析问题的能力: 能够应用数学、物理、生物学和食品工程相关科学的基本原理、知识和技能, 识别、表达、通过文献研究分析食品复杂工程问题, 并能获得有效结论 ✓
- ✕ FSE_LO_03_00_00 – FSE_LO_03_00_00: 调查研究问题能力: 能够基于科学理论、方法和技术, 针对食品复杂工程问题, 识别调查和研究的问题、收集信息、选择或制定研究方案框架, 通过开展文献研究获得信息从而总结出合理的调查结果, 或通过开展实验设计、数据收集和处理、信息分析和综合并获得有效的实验研究结论 ✓
- ✕ FSE_LO_04_00_00 – FSE_LO_04_00_00: 设计/开发解决方案能力: 能够掌握和理解食品产品开发和工程化设计的基本原理和流程, 具备食品产品开发方案和产品生产工程化的设计能力, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等多元要素 ✓
- ✕ FSE_LO_05_00_00 – FSE_LO_05_00_00: 使用现代工具能力: 能够针对食品复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性 ✓
- ✕ FSE_LO_06_00_00 – FSE_LO_06_00_00: 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价食品专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任 ✓
- ✕ FSE_LO_07_00_00 – FSE_LO_07_00_00: 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对食品复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响 ✓
- ✕ FSE_LO_08_00_00 – FSE_LO_08_00_00: 职业道德和规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在食品工程实践中理解并遵守食品从业人员的工程职业道德和规范, 履行责任 ✓
- ✕ FSE_LO_09_00_00 – FSE_LO_09_00_00: 个人与团队: 能够在涉及食品及相关学科的团队活动中承担个体、团队成员以及负责人的角色 ✓
- ✕ FSE_LO_10_00_00 – FSE_LO_10_00_00: 沟通交流能力: 能够就食品复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写专业相关报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令; 并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流 ✓
- ✕ FSE_LO_11_00_00 – FSE_LO_11_00_00: 项目管理能力: 理解并掌握食品工程管理原理、商业规则和经济决策方法, 并能在解决食品复杂工程问题涉及的多学科环境中应用 ✓
- ✕ FSE_LO_12_00_00 – FSE_LO_12_00_00: 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力 ✓
- ✕ FSE_LO_13_00_00 – FSE_LO_13_00_00: 海洋特色: 具有运用学科理论和专业知识, 利用海洋生物资源研发海洋食品和工程化的能力, 并能够在解决食品复杂工程问题时充分体现和考虑海洋的特殊性 ✓

依据工程认证要求制定食品科学与工程专业毕业要求共12+1条, 其中1条为专业特色。

量规表格中列出了“标准”(行),用于评测“达标水平”(列)
此评分量规已用于评分,无法进行修改。

调查研究能力—实验研究能力为例评分量规

评分量规信息

* 名称

FSE LO 3.2 实验研究问题能力

描述



能够对食品复杂工程问题进行实验研究获得有效结论

标准	成绩水平	良	中	差
能够基于需求发现和提出解决复杂的食品工程过程中拟实验研究的具体问题	4 分数 能够准确发现并清晰提出复杂食品工程中需要通过实验研究解决的一个具体问题	3 分数 能够发现并提出复杂食品工程中需要通过实验研究解决的一个具体问题	2 分数 基本能够提出复杂食品工程中需要通过实验研究解决的具体问题	1 分数 不能够明确地提出复杂食品工程中需要通过实验研究解决的具体问题
能够收集和分析实验研究的方法,并能在多种备选方法中选择适当方法	4 分数 能够通过收集多种研究方法,并通过对多种研究方法优缺点的分析,选择最优的研究方法	3 分数 能够通过收集多种研究方法,并通过对多种研究方法优缺点的分析,选择合理的研究方法	2 分数 能够通过收集多种研究方法,能够选择可行的研究方法	1 分数 不能收集多种研究方法,或不能选择一根可行的研究方法
制定实验研究方案,列出实验目的、材料和相关数据清单	4 分数 能够基于需求,制定翔实、可执行的研究方案,明确列出实验目的、所需材料和设备以及参数数据	3 分数 能够基于需求,制定可执行的研究方案,列出实验目的、所需材料和设备以及参数数据	2 分数 能够基于需求,制定的研究方案需要稍微修改补充,基本能列出实验目的、所需材料和设备以及参数数据	1 分数 不能制定完整的研究方案,不能列出实验目的、所需材料和设备以及参数数据
能够实施实验过程,控制关键步骤或变量条件,记录实验步骤、实验现象、实验原始数据	4 分数 能够熟练、完善地实施实验过程,控制关键步骤或变量条件,翔实条理记录实验步骤、实验现象、实验原始数据	3 分数 能够实施实验过程,控制关键步骤或变量条件,完整地记录实验步骤、实验现象、实验原始数据	2 分数 能够完成实验过程,基本上能控制关键步骤或变量条件,记录实验步骤、实验现象、实验原始数据	1 分数 不能够完成实验过程或存在错误,实验步骤、实验现象、实验原始数据记录不完整
能够分析数据并利用图表等方式有效呈现数据,包括误差和统计分析	4 分数 能够对实验数据进行合理、准确的分析,并以最优的方式呈现数据	3 分数 能够对实验数据进行合理的分析,并以合理的方式呈现数据	2 分数 能够对实验数据进行分析,并以一定的方式呈现数据,需要修改	1 分数 不能完成实验数据的分析和呈现,或重大错误
能够阐释实验结果,并通过与文献比较分析提出实验价值、不足和局限,并提出改进措施	4 分数 对实验结果进行了深入全面的阐释,准确地与文献中的数值进行比较,分析不足和局限性,并提出建设性的建议或改进措施	3 分数 对实验结果进行合理的阐释,与文献中的数值进行比较,分析一定的不足和局限性,并提出合理的建议和改进措施	2 分数 基本能对实验结果进行解释,与文献中的数值进行比较,分析不足和局限性不足,不能提出有效的建议	1 分数 不能对实验结果进行解释,或不能与文献对比分析,或存在重大错误
能够在实验过程中和谐相处、注重安全、保持整洁	4 分数 在实验室,学生表现出礼貌和安全的模范行	3 分数 在实验室,学生注重安全,尊重教师 and 同	2 分数 在实验室,能够做到注意安全,尊重教	1 分数 学生对安全无所顾忌,不尊重

专业实验技能训练

课程管理

控制面板

文件

课程工具

评估

评分中心

需要评分

完整的成绩中心

测试

作业

用户和小组

定制

压缩包和实用工具

帮助

快速取消注册

完整的成绩中心

测试

作业

成绩中心：完整的成绩中心

完整的成绩中心显示成绩中心中的所有列和行，是成绩中心的默认视图。[更多帮助](#)

创建列 创建计算列 管理 报告

移至顶部 电子邮件

列的排序方式: 布局位置

上次保存日期

成绩信息栏

年级专业	姓名	用户名	上次访问	分光光度实验终	总计	预习报告	组总的预实验报	实验报告和答辩	组工作报告	个人实验报告成
☐ 2016食品科学与工程		16070001080	2018年10月7日	80.62	420.80	95.00	95.00	80.80	80.00	70.00
☐ 2017化学工程与工艺		17030031029	2018年10月8日	85.375	437.50	85.00	96.00	82.50	95.00	79.00
☐ 2017生物技术		17050031028	2018年9月11日	80.685	412.90	82.00	92.00	88.90	75.00	75.00
☐ 2017食品科学与工程		17070001131	2018年10月8日	89.78	440.20	88.00	80.00	85.20	92.00	95.00
☐ 2017食品科学与工程		17070001004	2018年10月9日	87.045	435.30	90.00	85.00	80.30	93.00	87.00
☐ 2017食品科学与工程		17070001001	2018年9月17日	80.295	415.30	85.00	85.00	80.30	93.00	72.00
☐ 2017食品科学与工程		17070001002	2018年9月19日	84.85	424.00	90.00	83.00	81.00	85.00	85.00
☐ 2017食品科学与工程		17070001003	2018年9月20日	83.45	408.00	70.00	83.00	81.00	85.00	89.00
☐ 2017食品科学与工程		17070001006	2018年10月6日	83.85	409.00	70.00	83.00	81.00	85.00	90.00
☐ 2017食品科学与工程		17070001007	2018年9月19日	86.50	425.00	85.00	83.00	81.00	85.00	91.00
☐ 2017食品科学与工程		17070001008	2018年9月14日	85.245	423.30	78.00	85.00	80.30	93.00	87.00
☐ 2017食品科学与工程		17070001011	2018年10月8日	88.85	434.00	90.00	83.00	81.00	85.00	95.00
☐ 2017食品科学与工程		17070001012	2018年10月7日	85.485	429.90	90.00	92.00	88.90	75.00	84.00
☐ 2017食品科学与工程		17070001013	2018年9月28日	79.985	414.90	88.00	92.00	88.90	75.00	71.00
☐ 2017食品科学与工程		17070001014	2018年9月16日	83.74	416.60	80.00	83.00	83.60	85.00	85.00

选定行: 0

移至顶部 电子邮件

- 完整的成绩中心，各部分教学环节任课教师的评价情况
- 专家可以基于作业或考试试卷进行第三方的独立评价达成情况。

[PPT](#)[预习](#)[讨论区](#)[成绩](#)

- 基于Blackboard Learn+平台
- 该实验项目支撑以下两个毕业要求能力指标点，分别
将课程教学活动与指标点进行系统自动匹配-- “对齐”



组总的预实验报告

已启用: 统计跟踪

活动目的

操作	ID	目的	目的集名称	类别
	FSE_LO_09_00_00	FSE_LO_09_00_00:个人与团队:能够在涉及食品及相关学科的团队活动中承担个体、团队成员以及负责人的角色	食品科学与工程学院 (CFSE) Learning Outcomes	食品科学与工程专业 (FSE) Learning Outcomes
	FSE_LO_03_02_00	FSE_LO_03_02_00:能够对食品复杂工程问题进行实验研究获得有效结论	食品科学与工程学院 (CFSE) Learning Outcomes	食品科学与工程专业 (FSE) Learning Outcomes



组工作报告

已启用: 统计跟踪

活动目的

操作	ID	目的	目的集名称	类别
	FSE_LO_09_00_00	FSE_LO_09_00_00:个人与团队:能够在涉及食品及相关学科的团队活动中承担个体、团队成员以及负责人的角色	食品科学与工程学院 (CFSE) Learning Outcomes	食品科学与工程专业 (FSE) Learning Outcomes
	FSE_LO_03_02_00	FSE_LO_03_02_00:能够对食品复杂工程问题进行实验研究获得有效结论	食品科学与工程学院 (CFSE) Learning Outcomes	食品科学与工程专业 (FSE) Learning Outcomes

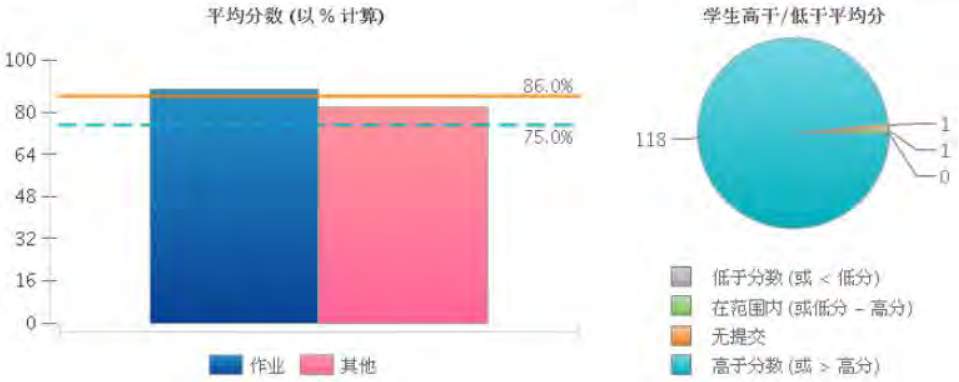
一个实验项目系统自评估成绩和目标达成度的统计结果

课程成绩

课程名称	专业实验技能训练	报告选项
学生数	120	
目的/目的集	食品科学与工程学院 (CFSE) Learning Outcomes	
包括的类别	食品科学与工程专业 (FSE) Learning Outcomes	
报告描述	此报告显示显示针对选定目的集的单个 Blackboard Learn 课程成绩情况的信息。运行报告时，可以确定该课程的成绩目标和一定范围的可接受成绩。压缩包括全部课程的平均分以及各个学生和目标的细分。	

课程概述

成绩目标	成绩范围	课程平均分	中间值	模式	标准偏差
75.0%	+/- 5% (or 70% - 80%)	86.0%	85.6%	90.0%	7.0%



“基于分光光度法物质含量测定”实验项目

对两个指标点达成的整体情况

	平均分 (以 % 计算)	成绩偏移	项目计数
作业	88.6%	13.6%	3
其他	82.0%	7.0%	2

学生概览

此图表基于提交数据。如果提交不存在，则学生详细信息可能为空。
单击该栏以查看学员的成绩。



每一个学生的课程总体达成情况

一个实验项目系统自评估成绩和目标达成度的统计结果

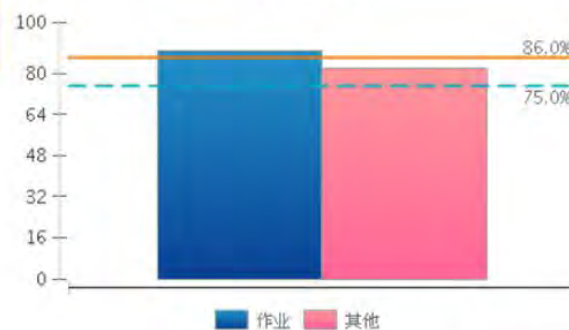
标准/目的

FSE_LO_03_02_00: 能够对食品复杂工程问题进行实验研究获得有效结论

成绩目标	成绩范围	平均值	中间值	模式	标准偏差
75.0%	+/- 5% (or 70% - 80%)	86.0%	85.6%	90.0%	7.0%

对实验研究能力的达成评价

平均分 (以 % 计算)



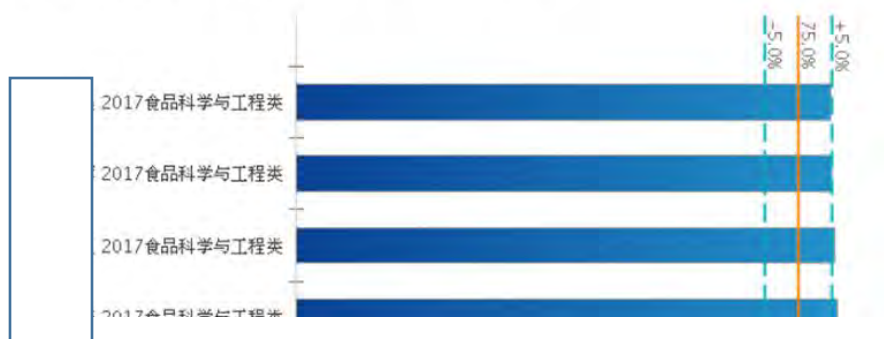
学生高于/低于平均分



	平均分 (以 % 计算)	成绩偏差	项目计数
作业	88.6%	13.6%	3
其他	82.0%	7.0%	2

学生概览

此图表基于提交数据。如果提交不存在，则学生详细信息可能为空。
单击该栏可查看学员的成绩。

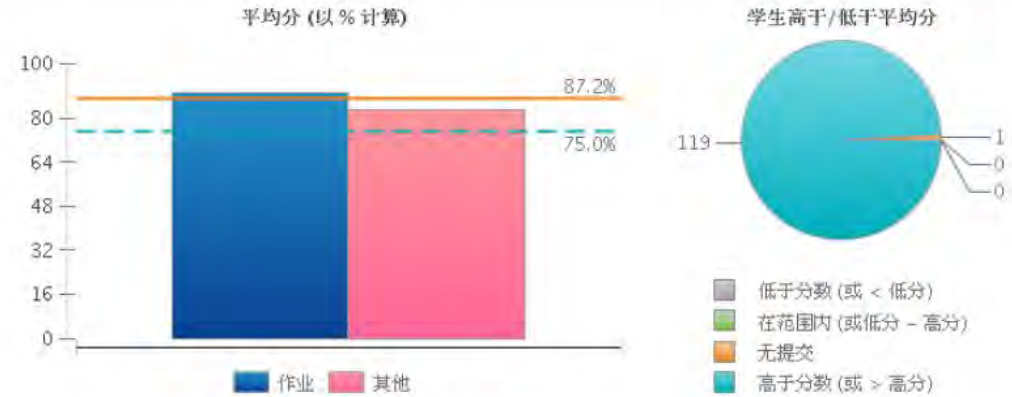


每一个学生能力达成的分析统计数据

标准/目的
FSE_LO_09_00_00:个人与团队：能够在涉及食品及相关学科的团队活动中承担个体、团队成员以及负责人的角色

成绩目标	成绩范围	平均值	中间值	模式	标准偏差
75.0%	+/- 5% (or 70% - 80%)	87.2%	85.6%	92.0%	5.9%

对个人与团队能力达成评价



	平均分 (以 % 计算)	成绩偏差	项目计数
作业	89.3%	14.3%	2
其他	83.0%	8.0%	1

学生概览
此图表基于提交数据。如果提交不存在，则学生详细信息可能为空。
单击该栏可查看学员的成绩。



+ 搜集证据

所有活动项

收集

采样

评估

已关闭

未定义日期

**2018 FSE 3.2 项目报告**

目的: FSE_LO_03_02_00 – FSE_LO_03_02_00: 能够对食品复杂工程问题进行实验研究获得有效结论

评估:

34% 已完成

未定义日期

**2018 FSE 9 小组报告**

目的: FSE_LO_09_00_00 – FSE_LO_09_00_00: 个人与团队: 能够在涉及食品及相关学科的团队活动中承担个体、团队成员以及负责人的角色

评估:

67% 已完成

未定义日期

**2018 FSE 4个人项目报告**

目的: FSE_LO_04_00_00 – FSE_LO_04_00_00: 设计/开发解决方案能力: 能够掌握和理解食品产品开发和工程化设计的基本原理和流程, 具备食品产品开发方案和产品生产...

评估:

0% 已完成

- 《食工工厂设计》支撑: 毕业要求4. 设计/开发能力、9. 个人和团队
- “基于分光光度计物质含量测定” 实验项目支撑: 毕业要求3.2. 实验研究能力、9. 个人和团队
- 对毕业要求9会有两部分的支撑情况。

系统自动收集支撑指标点的所有对齐的样本

2018 FSE 9 小组报告

创建证据收集并定义收集标准后，您可以单击作品采样创建一个较小的作品子集(称作证据集)。您可以对作品进行多次采样，直到您对证据集中的作品满意为止。对于已经进行采样的证据收集，用户可以单击创建评估会话(如需再次评估)或单击分析结果分析数据。

评估进行中

8/12 个评估正在进行。会话开始于 18-10-8 下午2:16; 最后修改日期为 18-10-8 下午2:43。管理者可促进该会话。报告随时可用。

分析结果

关闭项目

收集 采样 评估

集: 2018 FSE 9 小组报告 停止收集

作业数量: 4

作品数量: 53

个人与团队能力指标点至少由这两门课程教学环节支撑，收集资料时两门或多门课程均涉及。

名称	作品数量	课程	收集日期
课程作业	115	食品工厂设计	18-10-9 上午7:43
讨论作业及整改报告	13	食品工厂设计	18-10-8 下午1:43
组工作报告	25	专业实验技能训练	18-10-8 上午10:44
组总的预实验报告	15	专业实验技能训练	18-10-8 上午10:44

评估资料范围

<https://www.pdx.edu/institutional-assessment-council/aligning-within-and-across-courses>

Courses	Intended Student Learning Outcomes			
	Apply the scientific method	Develop laboratory techniques	Diagram and explain major cellular processes	Awareness of careers and job opportunities in biological sciences
BIOL 101	I	I		I
BIOL 202	R	R	I	
BIOL 303	R	M, A	R	
BIOL 404	M, A		M, A	R
Other: Exit interview				A

系统随机按照设定比例采样

2018 FSE 9 小组报告

创建证据收集并定义收集标准后，您可以单击作品采样创建一个较小的作品子集(称作证据集)。您可以对作品进行多次采样，直到您对证据集中的作品满意为止。对于已经进行采样的证据收集，用户可以单击创建评估会话(如需再次评估)或单击分析结果分析数据。



评估进行中

8/12 个评估正在进行。会话开始于 18-10-8 下午2:16; 最后修改日期为 18-10-8 下午2:43。管理者可促进该会话。报告随时可用。

分析结果

关闭项目

收集

采样

评估

采样作品合计: 12

项目名称	学生姓名	收集日期
讨论作业及整改报告	2015食品科学与工程类	18-10-8 上午11:43
讨论作业及整改报告	2015食品科学与工程类	18-10-8 下午12:43
讨论作业及整改报告	2015食品科学与工程类	18-10-8 下午1:43
讨论作业及整改报告	2015食品科学与工程类	18-10-8 下午1:43
组工作报告	2017食品科学与工程类	18-10-8 上午10:44
组工作报告	2017食品科学与工程类	18-10-6 下午5:43
组工作报告	2017食品科学与工程类	18-10-7 上午9:43
组工作报告	2017食品科学与工程类	18-10-6 下午5:43
组总的预实验报告	2017食品科学与工程类	18-10-6 下午2:43
组总的预实验报告	2017食品科学与工程类	18-10-6 下午3:43
组总的预实验报告	2017食品科学与工程类	18-10-6 下午3:43
组总的预实验报告	2017食品科学与工程类	18-10-6 下午3:43

不同
课程
教学
环节
文档

■ 按照设置的%比例进行采样，并分配给评估专家，进行E-mail通知专家评估。

显示 12 项的1 到 12

全部显示

编辑分页...

■ 评估专家点开作业，依照以下量规对作业进行独立的评估。

复查: 讨论作业及整改报告

* 讨论作业及整改报告: 学生 - 1029042

描述: 同学们把讨论的内容, 和经过在海大的答辩后形成的整改报告, 整合成一个文件, 做成PDF, 每个小组发一份。

课程: 食品工厂设计

附加文件: 讨论作业及整改报告-鱼骨酱小组.pdf

对齐: FSE_LO_09_00_00 – FSE_LO_09_00_00: 个人与团队: 能够在涉及食品及相关学科的团队活动中承担个体、团队成员以及负责人的角色

学生评论:

老师您好, 上传的附加文件是鱼骨酱小组的讨论作业和整改报告, 两个作业放在了同一个pdf里面, 前一个是整改报告, 后面的是讨论作业。我们小组的成员是:

确定

评分量规详细内容

选择[网格视图](#)或[列表视图](#)更改评分量规布局。[更多帮助](#)

名称: FSE LO 9 个人与团队

退出

描述: 能够在涉及食品及相关学科的团队活动中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

网格视图	列表视图		优	良	中	差
		能够为团队活动提供有建设性的建议	 4 (10%) 能够积极主动地参与团队活动方案策划、出谋划策，提出有建设性的建议	3 (7.5%) 能够参与团队活动方案策划、出谋划策，提出个人的建议	2 (5%) 能够部分参加团队活动方案策划，提出个人的建议	1 (2.5%) 没有参加团队活动方案策划，不主动提供个人的建议
		能够履行个人在团队活动中所分配的任务	 4 (10%) 能够在规定的时间内，出色地完成所承担的任务，并能为他人提供帮助	3 (7.5%) 能够在规定的时间内，完成所承担的任务，并能为他人提供一定的帮助	2 (5%) 基本上能够在规定的时间内完成所承担的任务	1 (2.5%) 不能在规定的时间内活不能完成所承担的任务
		能够承担团队会议或集体活动的准备工作或/和做出贡献	4 (10%) 能够主动、积极地担负起团队会议或集体活动的准备工作，或/和做出重要贡献	 3 (7.5%) 能够担负起团队会议或集体活动的准备工作，或/和做出贡献	2 (5%) 能参与到团队会议或集体活动的准备工作，做出一定的贡献	1 (2.5%) 不参与到团队会议或集体活动的准备工作，或没有做出自己的贡献
		具备管理团队活动进程计划的能力（估算、优先级、制定和履行时间节点表、计划突发事件预案、调整）	 4 (10%) 能够全面准确地估算活动计划、准确确定事件轻重缓急、准确制定和履行时间节点安排、全面制定突发事件预案、迅速调整活动安排	3 (7.5%) 能够估算活动计划、确定事件轻重缓急、制定和履行时间节点安排、制定突发事件预案、调整活动安排	2 (5%) 基本上能够估算活动计划、确定事件轻重缓急、制定和履行时间节点安排、制定突发事件预案、调整活动安排，有部分环节存在不足	1 (2.5%) 不能全程地或很好地制定活动计划、确定事件轻重缓急、制定和履行时间节点安排、制定突发事件预案、调整活动安排，存在重大的失误
		能够接受来自团队成员的赞誉和批评	4 (10%) 能够虚心地、友善地接受团队成员的表扬和批评，并能及时、主动改进	 3 (7.5%) 能够接受团队成员的表扬和批评，并能改进	2 (5%) 基本上能够接受团队成员的表扬和批评，不能及时或主动的改进	1 (2.5%) 难以接受团队成员的批评，不能做出改进

专家抽样按照量规独立评估实验项目对调查研究--实验研究能力达成度分析

证据集评估汇总

报告区域 概述 评分量规综合表现 评分量规分析 频率分布

概述

当前工具名称 2018 FSE 3.2 项目报告
评分量规名称 FSE LO 3.2 调查研究问题能力
评分量规描述 能够对食品复杂工程问题进行实验研究获得有效结论
评分量规类型 数字
评估总数 32

评分量规综合表现

满分: 28.00



评分量规分析

FSE LO 3.2 调查研究问题能力

能够基于需求发现和提出解决复杂的食物工程过程中拟实验研...

能够收集和分析实验研究的方法，并能在多种备选方法中选择...

制定实验研究方案，列出实验目的、材料和相关数据清单

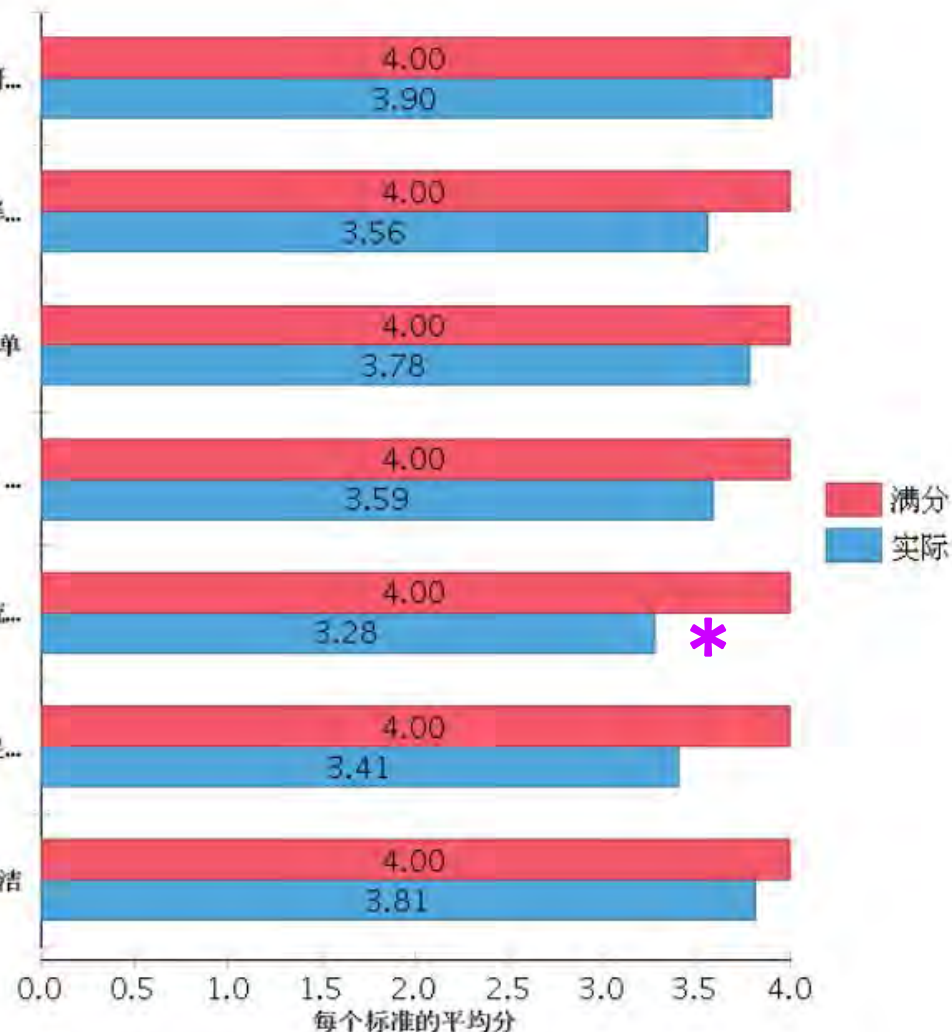
能够实施实验过程，控制关键步骤或变量条件，记录实验步骤、...

能够分析数据并利用图表等方式有效呈现数据，包括误差和统...

能够阐释实验结果，并通过与文献比较分析提出实验价值、不足...

能够在实验过程中和谐相处、注重安全、保持整洁

* 关注点



- “基于分光光度法测定物质含量”实验项目；
- 三位专家抽样样本数为32分/118人，抽样率27%；

专家抽样按照量规独立评估对来源不同课程活动支持的个人与团队能力达成评估

证据集评估汇总

报告区域 概述

评分量规综合表现
评分量规分析
频率分布

关闭 报告选项

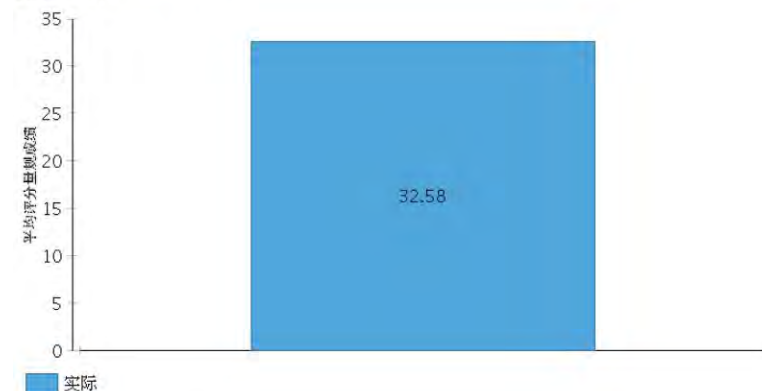
评分量规分析
FSE LO 9 个人与团队

概述

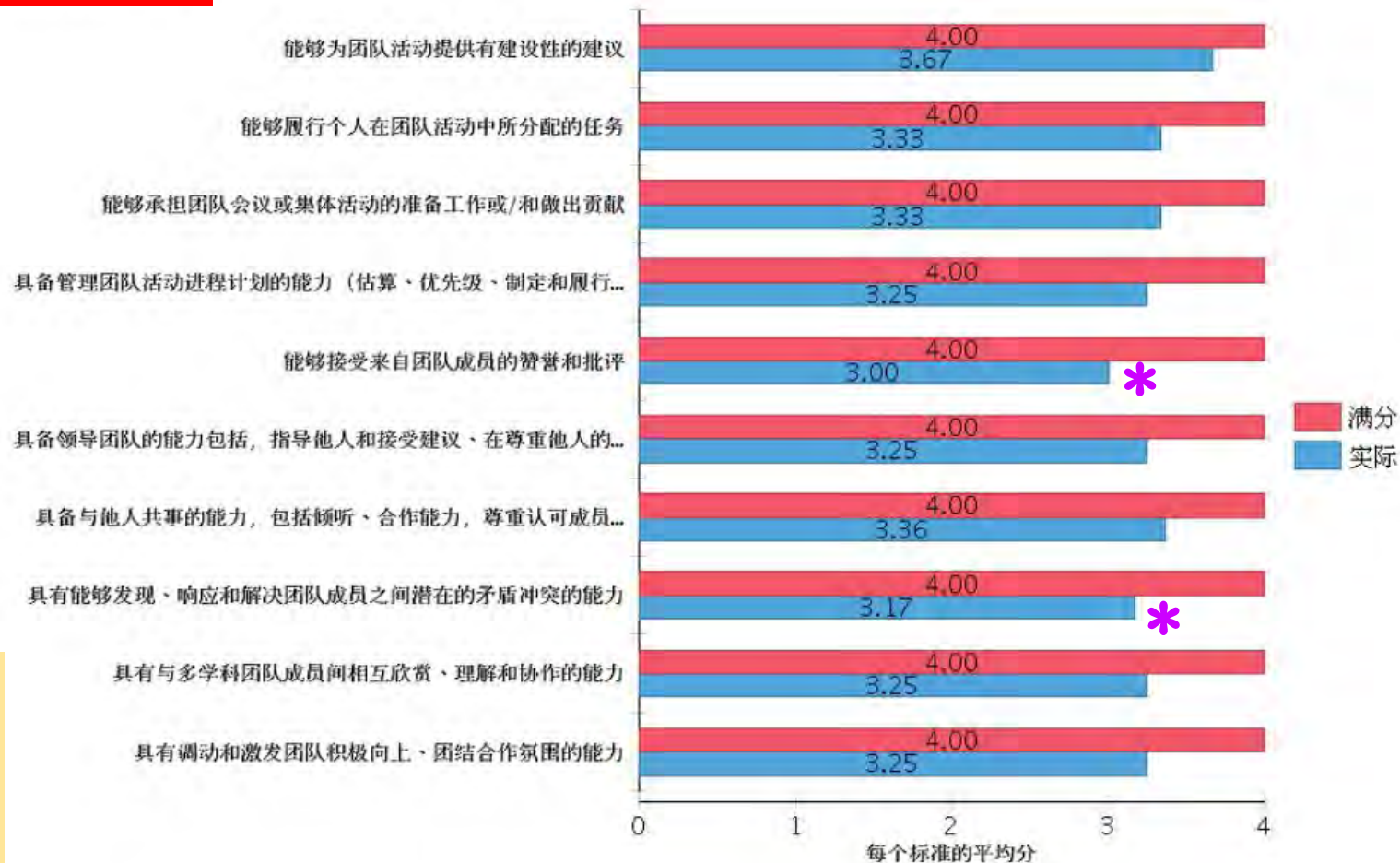
当前工具名称 2018 FSE 9 小组报告
评分量规名称 FSE LO 9 个人与团队
评分量规描述 能够在涉及食品及相关学科的团队活动中承担个体、团队成员以及负责人的角色。
评分量规类型 数字
评估总数 12

评分量规综合表现

满分: 40.00



* 关注点



- 三位专家抽样数为12份/25份, 抽样率48%;
- 样本为小组材料, 来源于一个实验项目和《食品工厂设计》;

频率分布
FSE LO 9 个人与团队

标准									
					对评估进行编号	平均	中间数	模式	标准偏差
能够为团队活动提供有建设性的建议	分数	4.00	3.00	2.00	1.00				
		83%	8%	0%	8%	12	3.67	4.00	4.00
能够履行个人在团队活动 中所分配的任务	分数	4.00	3.00	2.00	1.00				
		50%	42%	0%	8%	12	3.33	3.50	4.00
能够承担团队会议或集体活 动的准备工作或/和做出贡 献	分数	4.00	3.00	2.00	1.00				
		50%	42%	0%	8%	12	3.33	3.50	4.00
具备管理团队活动进程计划 的能力（估算、优先级、制 定和履行时间节点表、计划 突发事件预案、调整）	分数	4.00	3.00	2.00	1.00				
		42%	50%	0%	8%	12	3.25	3.00	3.00
能够接受来自团队成员的 赞誉和批评	分数	4.00	3.00	2.00	1.00				
		17%	75%	0%	8%	12	3.00	3.00	3.00
具备领导团队的能力包括， 指导他人和接受建议、在尊 重他人的基础上展现决断能 力、帮助团队成员积极参 与、评价团队效率及改进计 划	分数	4.00	3.00	2.00	1.00				
		42%	50%	0%	8%	12	3.25	3.00	3.00
具备与他人共事的能力，包 括倾听、合作能力，尊重认 可成员的努力	分数	4.00	3.00	2.00	1.00				
		55%	36%	0%	9%	11	3.36	4.00	4.00
具有能够发现、响应和解决 团队成员之间潜在的矛盾冲 突的能力	分数	4.00	3.00	2.00	1.00				
		4.00	3.00	2.00	1.00				
具有与多学科团队成员间相 互欣赏、理解和协作的能力	分数	4.00	3.00	2.00	1.00				
		42%	50%	0%	8%	12	3.25	3.00	3.00
具有调动和激发团队积极向 上、团结合作氛围的能力	分数	4.00	3.00	2.00	1.00				
		42%	50%	0%	8%	12	3.25	3.00	3.00

可在系统中查看每一个学生能力达成度的情况

目标成绩: 2017食品科学与工程类

此指示板将计算与更广泛的目标相关的所有测验的学生成绩。系统将针对最高的目标计算结果，

FSE_LO_01_00_00

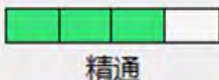
FSE_LO_01_00_00: 知识及运用能力: 能够理解数学、物理、化学、工程等学科原理及食品科学与工程...
Learning Outcomes



精通

FSE_LO_03_00_00

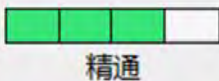
FSE_LO_03_00_00: 调查研究问题能力: 能够基于科学理论、方法和技术, 针对食品复杂工程问题, 识别...
Learning Outcomes



精通

FSE_LO_09_00_00

FSE_LO_09_00_00: 个人与团队: 能够在涉及食品及相关学科的团队活动中承担个体、团队成员以及负责...
Learning Outcomes



精通

目标成绩: 2017食品科学与工程类

此指示板将计算与更广泛的目标相关的所有测验的学生成绩。系统将针对最高的目标

FSE_LO_03_00_00

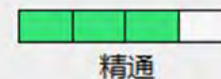
FSE_LO_03_00_00: 调查研究问题能力: 能够基于科学理论、方法和技术, 针对食品复杂工程问题, 识别...
Learning Outcomes



精通

FSE_LO_09_00_00

FSE_LO_09_00_00: 个人与团队: 能够在涉及食品及相关学科的团队活动中承担个体、团队成员以及负责...
Learning Outcomes



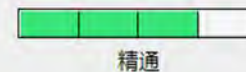
精通

目标成绩: 2017食品科学与工程类

此指示板将计算与更广泛的目标相关的所有测验的学生成绩。系统将针对最高的目标计算结果, 但是您可以选择

FSE_LO_01_00_00

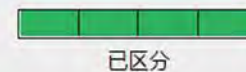
FSE_LO_01_00_00: 知识及运用能力: 能够理解数学、物理、化学、工程等学科原理及食品科学与工程学科专业知识, 并能用于阐释食品复杂工程问题
Learning Outcomes



精通

FSE_LO_03_00_00

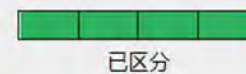
FSE_LO_03_00_00: 调查研究问题能力: 能够基于科学理论、方法和技术, 针对食品复杂工程问题, 识别调查和研究的问题、收集信息、选择或制定研究方...
Learning Outcomes



已区分

FSE_LO_09_00_00

FSE_LO_09_00_00: 个人与团队: 能够在涉及食品及相关学科的团队活动中承担个体、团队成员以及负责人的角色
Learning Outcomes

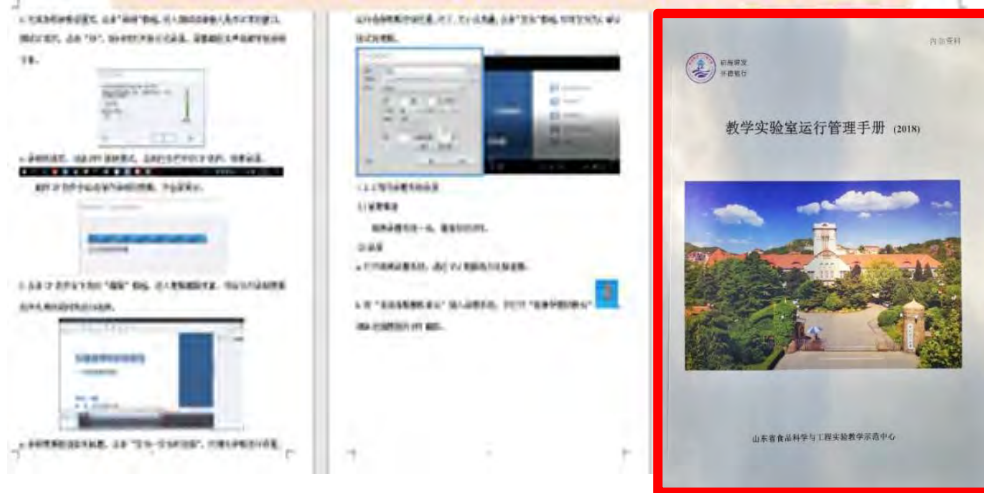


已区分

■ 信息技术促进教育现代化，建立质量管理机制



学院教学视频制作教程建设



山东省食品科学与工程实验教学示范中心软硬件条件支撑实验教学体系重构实施

解决教学问题3：以学生自主实验为中心，组织教学内容和方式，以能力达成作为评估方式，实现单一教学内容知识重构，解决了教学内容和方式对毕业要求支撑不足的问题，提高学习兴趣和积极性，培养独立开展实验研究的能力，落实OBE工程教育理念。

- 人才培养效果：
近两年学生**实
验能力**和**创
新
思维能力**显著
提高，参与科
技竞赛积极
性和成果显著。

2015-2018年食品学院创新创业大赛
获奖情况

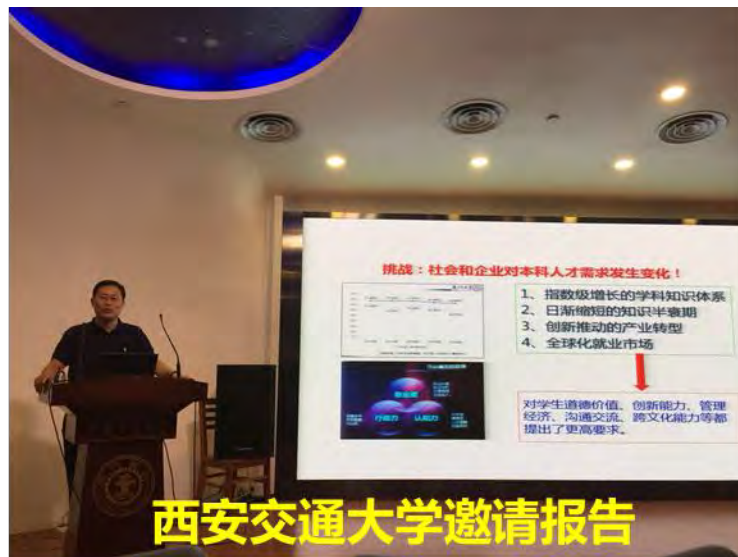


---截止2018年9月统计数据

● 引起校内和国内同行的共鸣和思考



江南大学教学论坛



西安交通大学邀请报告



高教学会教学质量论坛



高教学会一流本科与新工科研讨会



第九届海峡两岸海洋论坛



学校第四届本科教育教学讨论会

➤ 近3年接待20多家国内兄弟单位参观和交流。

