

5 教学体系

(一) 实验教学体系

以课程重组融合为基础，建立分类别的实验课程体系。新建设的实验教学体系以器官系统为主线，以临床问题和生命科学问题为导向，对课程进行一维设计，将原分散从属于 13 门理论课的实验课，优化重组为五大模块，形成了既自成体系又与理论课程相呼应的五门独立性主干课程。即：人体解剖实验课、人体形态学实验课、医学机能学实验课、病原生物学与免疫学实验课和生化与细胞分子实验课（见附件 9）。

每门课程均有各自的教学特点，但又相互关联形成整体（图 5）。

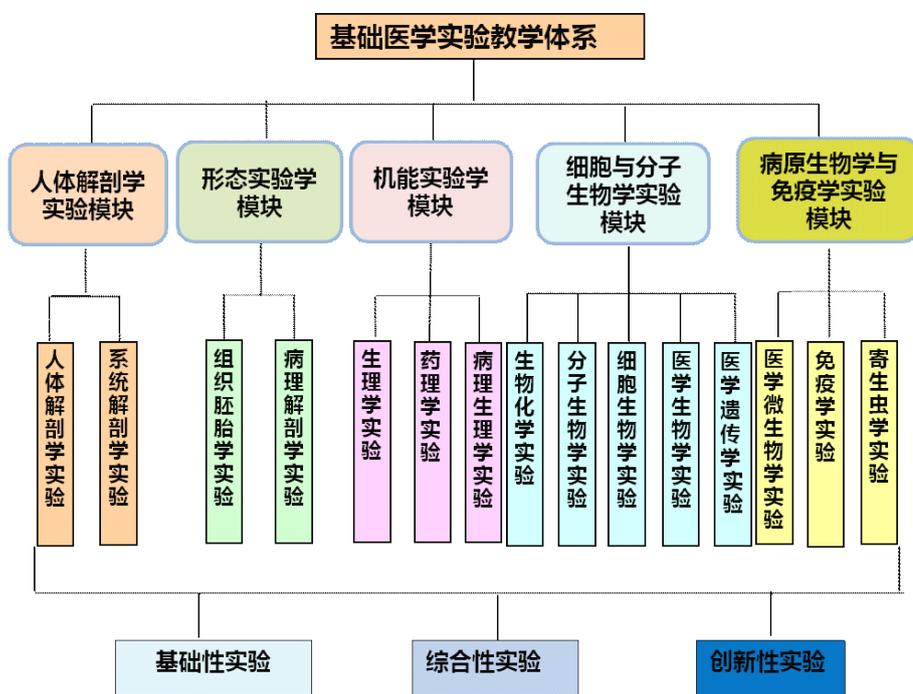


图 5 基础医学实验教学课程体系

1、人体解剖学教学模块

将虚拟实验与实体实验，影像解剖与局部解剖贯穿于教学中，每次实验课中学生除了有尸体、标本和模型等实习材料外，还有与课程内容相对应的虚拟实验和影像学资料，如：X 光片、CT 片、MIR 片等。

人体解剖学实验模块：基本性实验 8 项；综合性实验 6 项；创新性实验 3 项。

编写教材 3 部，其中实地人体解剖学为十一五国家规划教材。

2、医学形态学实验模块

将正常组织与异常病理的实验内容整合为四大部分—基础病理、器官病理、传染病和病例讨论。既考虑到正常与异常相结合，又以器官为主线，将学科前后内容进行了有机的整合，并增加了病例讨论，做到了基础与临床相结合。

形态学实验模块：基本性实验 14 项；综合性实验 10 项；创新性实验 4 项。
编写医学形态实验学教材 1 部。

3、医学机能学实验模块

机能学实验教学以正常生理—病理生理—药理作用为主线，以基本技能实验为基础，系统综合实验为核心，设计性实验为创新。在机能系列实验课程的设计中围绕系统、器官的机能变化特点将三个学科在授课时相对独立的有关知识彼此衔接、融汇贯通，使学生形成对机体功能代谢变化的完整的认识。

机能学实验模块：基本性实验 51 项；综合性实验 12 项；创新性实验 39 项。
编写教材 3 部，其中医学机能实验学为国家十二五规划教材。

4、生物化学与分子生物实验学模块

医学生物学实验课程以生命科学问题为导向，以实验方法和研究内容为主线，在细胞、亚细胞和分子水平三个层次上，将结构与功能紧密衔接，构建了形态与功能并重、分子与细胞结合、理论与实践并举的创新型生化与细胞分子实验新课程。

生物技术实验模块包括：基本性实验 144 项；综合性、设计性实验 73 项，
编写生物化学与分子生物实验学教材 1 部。

5、病原生物与免疫实验学实验模块

该模块包括：基本性实验 6 项；综合性、设计性实验 21 项。编写病原生物与免疫实验学教材 1 部。

(二) 实验教学类型

以学科知识整合为主线，建立分层次的实验教学类型，包括基本性实验、综合性、设计性实验以及创新性实验三个层次（图 6、7）。

(1) 基本性实验

主要是各模块内涉及基本理论、基本方法、基本技术（即“三基”）的常规性实验。教学目标是使学生通过实验，掌握医学基础实验的基本理论、技术和方法，培养科学严谨的实验作风，提高学生的动手操作能力，打好实验的基本功。

(2) 综合性、设计性实验

主要是各模块内相关学科或有关模块间不同学科融合性实验，以及与临床应用密切结合的实验。教学目标是使学生通过实验，提高综合运用知识和技术的能力。

(3) 创新性实验

主要是学生围绕实验项目主题，探讨解决的方法，自主设计实验方案和技术路线并进行实施的实验。根据教学侧重点的不同又细分为以下两种：设计综合性实验和设计创新性实验，其中，设计创新性实验主要依托第二课程开展。教学目标是培养学生勇于探索、敢于创新的精神，使优秀学生脱颖而出。

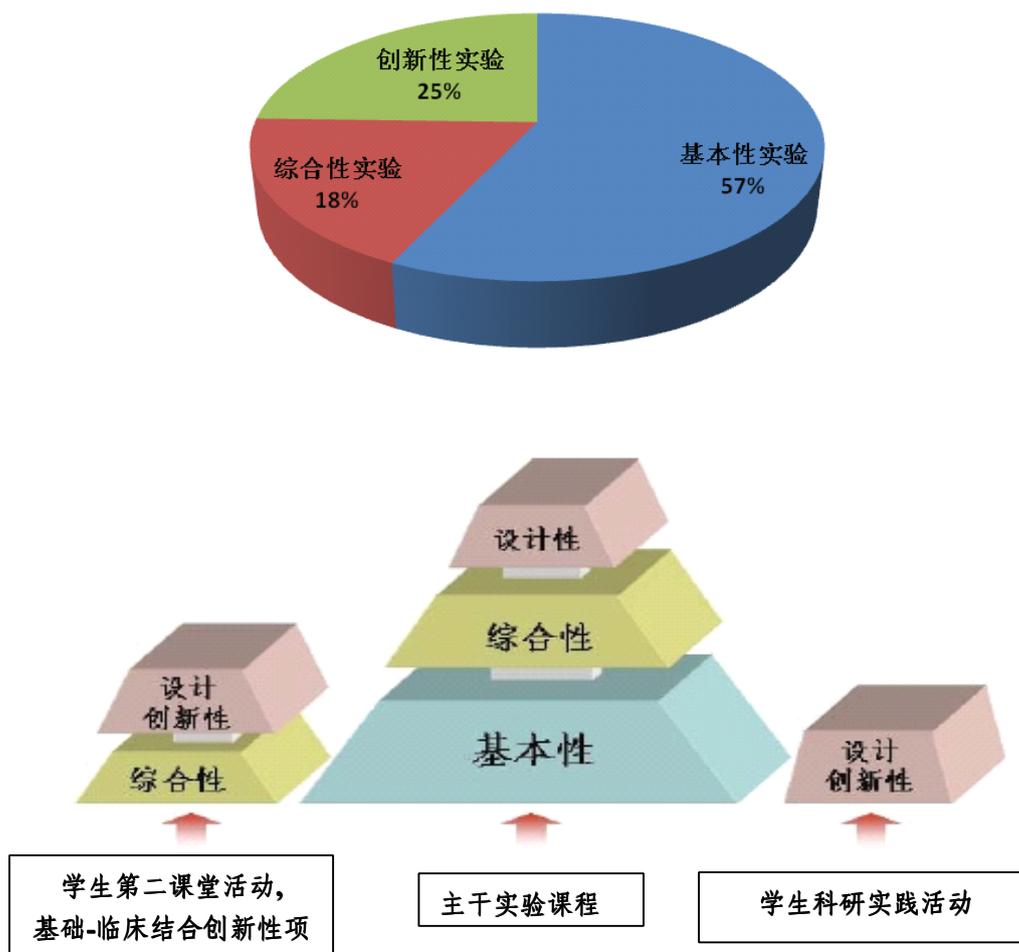


图 6、7 实验教学类型比例及层次

(三) 课程分层设置

实验课程采用分层设置。实验教学中心针对不同学制、不同专业的学生，开设了不同类型的实验课程。每门课程又根据培养目标的不同，分为 A、B、C、D 等几个层次，其目的是以人为本、因材施教，充分满足各层次人才培养的需求。

在教学进度安排上，实验课程与相应理论课统筹协调进行，从而使实验教学与理论教学即相互独立又有机结合，互动互促，相辅相成。示意图 2

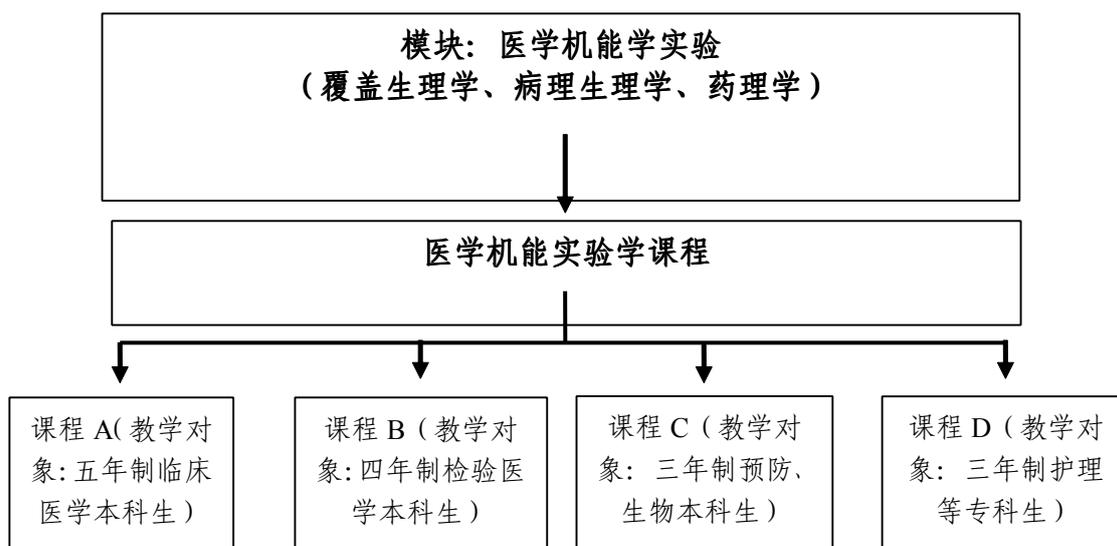


示意图 2 实验课程分层设置 (以医学机能实验为例)

二、教学方法与教学手段

实验教学中心在实验教学建设过程中，注意不断改进和提高教学水平，同时在实验技术、教学方法、教学手段和考核方式上不断探索，现已形成了符合现代科学发展规律的医学实验教学模式。

1、教学方法多样化

(1) 启发式教学方法的运用

我们将启发式教学方法贯穿于各类型实验教学的始终。在每次实验课开始时，教师均围绕实验原理、实验方法、实验难点、实验预期结果和可能出现的问题等启发学生自己思考，并提出自己的看法；在实验中，启发学生观察实验现象，并多问几个为什么；在实验结束后，组织学生及时进行小结，启发学生注意联系理论知识，给予实验结果正确的解释，分析出现的问题。这些都极大地调动了学生自主学习的积极性，提高了学生分析问题和解决问题的能力。

(2) PBL 式教学方法的运用 (图 8、9)

在与临床相关的实验项目教学中，增加了案例及病例讨论，采用 PBL 式教学方法以问题为切入点，以个人或小组为单位，将课前准备与课堂发言相结合。

(3) 交互式讨论式教学方法的运用

在设计性实验项目教学中，让学生围绕实验项目主题，以小组为单位，自主设计实验方案和技术路线，课堂上老师和学生、学生与学生相互提问，共同分析和讨论，探讨存在的问题和解决的方法，提高了学生归纳总结能力和团队协作能力。

(4) 探究式教学方法的运用

在设计性实验项目和基础与临床相结合创新性实验项目实施中，让学生围绕临床或生命科学问题，以课题小组为单位，自主查阅文献、撰写开题报告，并进行答辩。



图 8、9 PBL 式教学方法的运用

2、实验技术规范化

在基本性实验中，强化基本实验技能，为后续实验教学打下了基础；在综合性实验中，融合了相关学科或同一学科多项技术；在创新性实验中将医学研究的前沿技术引入实验教学。利用数码网络显微互动开放实验室进行自主学习，利用机能网络实验设施了解了基础医学实验教学主干课程的主要实验方法和技术。

3、教学手段多样化

（1）多媒体辅助教学

充分运用现代教育技术手段积极开展计算机辅助实验教学。一方面，利用多媒体技术制作多媒体课件，增强授课的生动性；另一方面，将仿真技术、网络技术等先进的实验教学手段引入到实验教学中，不断地完善和优化现有的网络在线答疑、教学论坛、网络课件等功能，充分调动师生间的学习交互性。

（2）网络化教学

实验教学中心建立了局域网络和数字网络显微互动系统，如人体解剖实验教学采用数字化人体解剖实验教学系统，在医学形态学实验教学中采用先进的数码显微互动实验教学系统（图 10），在机能学实验教学中采用网络化的生物信号采集系统，保证了各实验教学模块和各层次实验教学的顺利开展。

（3）虚拟仿真与实体实验相结合

实验教学中心建立了虚拟仿真实验系统（图 11），利用这些系统实现了虚拟、仿真人体和动物实体实验的结合，学生可以对“实验内容”进行预习、复习、自测，实施虚拟与实体动物实验操作，培养了学生自主学习的能力，调动了学习的积极性，提高了实验教学质量，减少了实验成本，丰富了实验项目，突破了时间和空间限制。



图 10、11 数码显微互动实验教学系统及虚拟仿真实验系统

4、考核方式多元化

实验教学中心积极探索全面评价和考核学生实验技能和知识的多元化评价体系，统筹考核实验过程与实验结果，改变实验成绩依附于理论课，期末考试“一锤定音”的传统方式。

考核方式与主体：采用笔试+口试、操作+笔试、论文+答辩、课件+答辩等多样考核评价方式（表 3），开卷、闭卷相结合，形成性评价与终结性评价相结合；根据医学课程特点，采用老师和学生考核评价相结合，各种评价主体有明确合理的比例分配。从知识、技能、综合能力和创新能力各方面对学生的综合素质作出全面的评价。

表 3 实验课程考核内容和方式表

考核体系	考核方式	考核内容
实验考核（60%）	平时成绩（5%）	出勤、提问、值日
	实验报告（10%）	格式与项目；目的与原理；步骤与方法； 实验结果；实验讨论与分析
	实验操作（25%）	细胞部分（显微镜使用）； 分子部分（液体移取和分光光度法）
	实验设计（20%）	格式与项目；目的与文献； 方法与路线；讨论与分析
课终考核（40%）	闭卷考核（40%）	实验相关理论与方法

三、实验教学效果

1. 教学覆盖面宽、实验开出率高

实验教学中心开设的独立性的实验课程，覆盖了基础医学院 13 个学科专业的全部实验教学，具有教学内容广泛，学生受益面大之特点。实验课程教学对象涉及学校所有专业、所有层次本科生、专科生、研究生和继续教育生，年人学时数超过 31 万，具有教学覆盖面广泛之特点。针对不同专业的需求、培养目标和教学时数，选择恰当的实验教学项目，编写了新的教学大纲，分层设置了 A、B、C、D 实验教学层次，强调共性，突出个性，以满足不同专业对人才培养的要求。

按照学校各专业培养计划的要求，实验教学中心可 100% 的开出相应的实验课程。

2. 教学效果好、学生对实验兴趣浓厚

实验教学中心将传统的教学模式与创新式教学方法有机的结合，使学生对实验课程产生了浓厚的兴趣，通过实验提高了学生的创新意识和综合素质。学生对五门实验课程和实验教师授课质量的评价优良率平均达 90% 以上（图 12、13）。



图 12、13 实验教学及实验创新风采

3. 学生基础知识扎实、实践能力强

近几年，我校毕业生一次性就业率平均为 95%，执业医师资格考试通过率超过全国平均水平，毕业学生受到用人单位的欢迎和好评。

学校于 2015 年 3 月首次进行了以“接轨执业医师资格考试”为特点的基础医学课程综合考试。从考试结果来看：学生平均得分 107.12 分，得分率达到 74.41%，反映出学生对基本理论知识的掌握情况较好，专业基础较为扎实。

4. 学生创新意识增强，积极参与科研工作

一是学生积极主动参与教师的科研项目，学生均能够自发组织学生科研小组，吸纳学生参加到教师的科研项目中。二是学生积极申报各级大学生创新实验和开放性实验的立项资助。实验中心建设以来，学生获得国家、省和学校的大学

生创新、创业与开放性实验计划立项 163 项。

5. 实验教学成果显著

本科生实验设计 412 项。学生获得各种成果 189 项，其中公开发表文章 132 篇，内含关于科研、医疗卫生管理和医学教育教学改革方面文章。在科研创新方面获各项奖项 50 项，获得专利 7 项（详见附件 8、10、11）。