

# 人体生命的共同语言

## 《生物化学》教学设计

课程名称：《生物化学》

专    业：高职护理专业

课程性质：专业基础课程

课程类别：理论课

授课学时：36学时，2学时/周

考核方式：考试课

教学单位：

授课教师：

教    材：人民卫生出版社《生物化学》  
国家“十三五”规划教材

# 课程总体概述

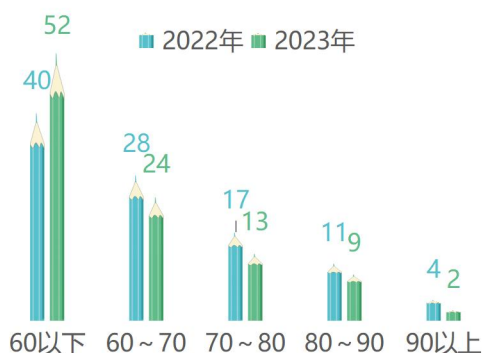
<b>课程的性质与地位</b>																									
<b>课程的性质与地位</b>	<p>《生物化学》是护理专业基础课程，课程开设在第一学期，总计为36学时（周2学时）。本课程为纯理论课程。本课程的理论知识将为后继开展的《病理学》、《药理学》、《检验》等核心专业课提供必备的生物化学知识，同时对标专业人才培养目标，为学生在预防疾病和促进健康方面提供理论基础，提升学生护理能力。</p>																								
<b>课程简介</b>																									
<b>课程简介</b>	<p>生物化学是在分子水平上探讨生命现象的本质的科学。社会对护理人员的工作要求已不能只局限于单纯地被动执行医嘱的护理工作模式，要求护理人员更要注重服务对象的整体性及预防疾病和促进健康的措施。要求护理人员具有常见疾病的病因、发病机制做出分类鉴别的能力，具有一定的疾病诊断、治疗、预防的能力。生物化学为学生学习护理专业其他学科夯实了基础，坚实了根基。</p>																								
<b>学情分析</b>																									
<b>学情分析</b>	<p>护理专业护理专业的学生来源包括中职生和高中生，从2022年开始，学生的来源占比不断变化，中职学生占比越来越大，具体数值如下。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"><div style="text-align: center;"><table border="1"><caption>学生来源统计</caption><thead><tr><th>年份</th><th>总人数</th><th>中职起先</th><th>高中起点</th></tr></thead><tbody><tr><td>2024年(预)</td><td>460</td><td>318</td><td>142</td></tr><tr><td>2023年</td><td>179</td><td>114</td><td>65</td></tr><tr><td>2022年</td><td>198</td><td>105</td><td>93</td></tr></tbody></table></div><div style="text-align: center;"><table border="1"><caption>中职起点学生占比统计</caption><thead><tr><th>年份</th><th>占比</th></tr></thead><tbody><tr><td>2024年</td><td>69%</td></tr><tr><td>2023年</td><td>63%</td></tr><tr><td>2022年</td><td>53%</td></tr></tbody></table></div></div>	年份	总人数	中职起先	高中起点	2024年(预)	460	318	142	2023年	179	114	65	2022年	198	105	93	年份	占比	2024年	69%	2023年	63%	2022年	53%
年份	总人数	中职起先	高中起点																						
2024年(预)	460	318	142																						
2023年	179	114	65																						
2022年	198	105	93																						
年份	占比																								
2024年	69%																								
2023年	63%																								
2022年	53%																								
<b>教材的选用</b>																									
<b>教材的选用</b>	<p>教材选用人民卫生出版社的是三五规划教材《生物化学》教材2022年第2版，本紧扣卫生职业教育护理专业人才培养目标，充分结合护士执业资格考试要点，科学合理设计教材体系，其配套的实习解析也可以巩固学生所学理论知识。参考教材主要为教师拓宽理论深度和广度。</p>																								



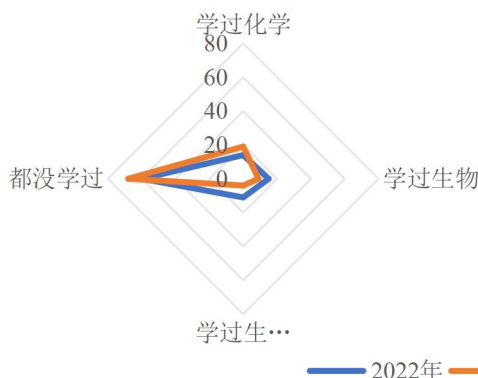
选用教材      参考教材1      参考教材2      参考教材3

护理专业的学生来源包括中职生和高中生，学生基础知识差异大，增加了生物化学的授课难度，通过数据分析，对教材内容进行处理，进行了知识内容重构，并入学第一课进行摸底测试，摸清学生知识、技能基础，进行教学总体设计，利用调查问卷，了解学生对化学、生物、生物化学的学习情况。并且每次课前的课前测试，进行课堂教学设计，合理调整教学内容。

**教材处理  
内容优化**



2022年与2023年基础知识测试摸底



2022年与2023年调查问卷

**生物化学课程内容重构**

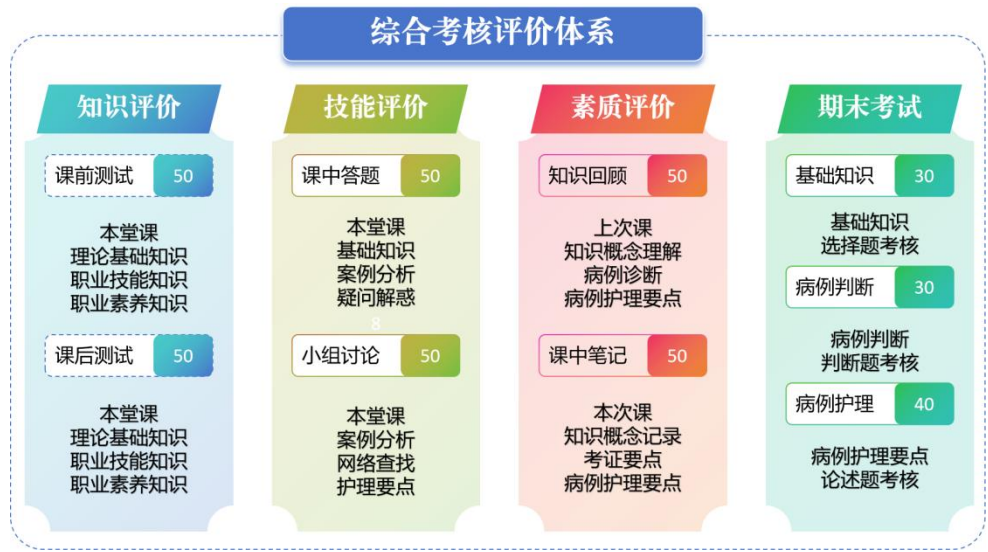
**旧**

- 绪论
- 第一章 蛋白质的结构与功能
- 第二章 酶的功能与结构
- 第三章 氨基酸代谢
- 第四章 糖代谢
- 第五章 脂代谢
- 第六章 生物氧化
- 第七章 核酸的功能与结构
- 第八章 DNA的生物合成
- 第九章 RNA的生物合成
- 第十章 基因表达
- 第十一章 蛋白质表达
- 第十二章 血液生化
- 第十三章 肝的生化
- 第十四章 微生物与无机物

**新**

- 项目一 生物还是化学? —绪论
- 项目二 蛋白质知多少
- 项目三 糖有啥用?
- 项目四 脂? 酯? 傻傻分不清楚
- 项目五 呼吸的氧气去哪了?
- 项目六 基因的强大之处
- 项目七 人体化工厂

## 考核评价 体系



## 学习 常用网址

教材资源分享: [Jh.ipmph.com](http://Jh.ipmph.com)

中国慕课大学: [中国大学MOOC\(慕课\) 国家精品课程在线学习平台 \(icourse163.org\)](http://www.icourse163.org)

智慧职教国家资源库: [国家职业教育智慧教育平台 \(smartedu.cn\)](http://www.smartedu.cn)

基于智慧职教国家资源库,我选取与本专业相关优秀资源加入到自己的教学设计中,完善教学过程,做到知识与技能同时传递。同时我制作了图文并茂的电子书,让学生对知识的把握更加清晰准确。

## 本课程教学资源展示

The image displays a collection of digital teaching resources. At the top left is a mind map titled '蛋白质结构与功能关系' (Protein Structure and Function Relationship). To its right is a folder icon labeled '站在巨人的肩膀上' (Standing on the Shoulders of Giants). Below these are several e-book covers and content pages. One e-book cover is titled '生物化学\_华中' (Biochemistry - Huazhong). Another is '生物化学\_徐州工...' (Biochemistry - Xuzhou University...). A third is '生物化学\_山东医...' (Biochemistry - Shandong Medical...). The bottom row features three more e-books: '第一章 绪论' (Chapter 1 Introduction), '生物化学即“生命的化学”' (Biochemistry is "the chemistry of life"), and '生物化学就是研究' (Biochemistry is research). The '生物化学就是研究' e-book cover includes the text '生物化学就是研究和揭示生物体“化学语言”规律的科学' (Biochemistry is the science of studying and revealing the laws of the "chemical language" of living organisms).

# 《生物化学》教学设计

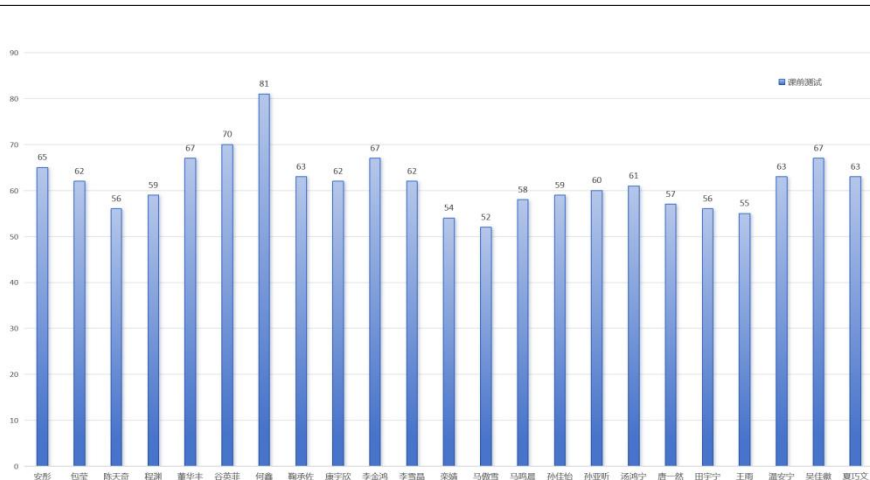
## 一、教学基本信息

<b>课题名称</b>	氨基酸代谢—氨基酸脱氨基作用、氨的代谢	<b>课程类别</b>	理论课
<b>授课班级</b>	2023级护理6班	<b>班级人数</b>	28人
<b>授课时数</b>	36学时，2学时	<b>考核方式</b>	考试课

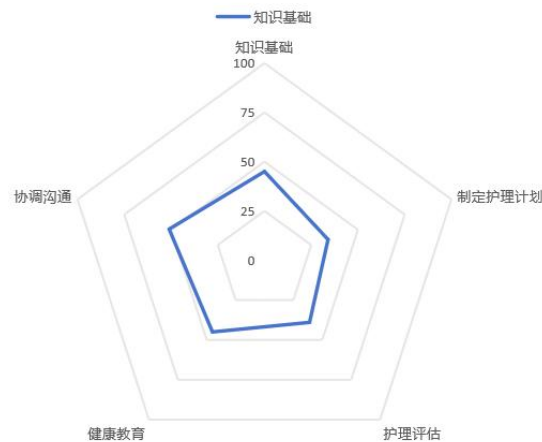
## 二、教学目标

<b>教学目标</b>	<b>知识目标</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.掌握氨基酸的脱氨基作用，包括氧化脱氨基作用、转氨基作用，联合脱氨基作用；</li><li>2.熟悉氨基酸代谢概况；</li><li>3.掌握氨的来源、去路及转运；</li><li>4.理解鸟氨酸循环的基本过程及肝性脑病的发病机制。</li></ol>
	<b>能力目标</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.学会运用氨基酸代谢知识解释急性肝炎和心肌梗死病人的血清中ALT和AST的异常。</li><li>2.能够运用氨基酸代谢相关知识从生化角度探讨肝性脑病的发病机制及其护理原则。</li></ol>
	<b>素质目标</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.通过肝性脑病的护理知识，培养其职业认同感和严谨认真的工作态度。</li><li>2.加深医学检测在疾病治疗过程中的作用，培养其职业认同感，和严谨认真的工作态度。</li></ol>

## 学情分析



部分学生课前测试摸底分数



学生课前综合综合能力评估

## 知识脉络与教学重、难点



知识脉络与教学重、难点突破

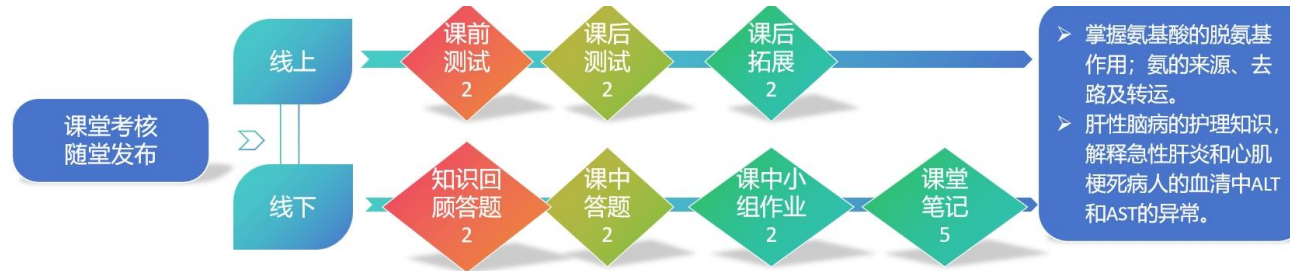
### 三、教学策略

教学方法

案例教学法、交流讨论法

考核评价

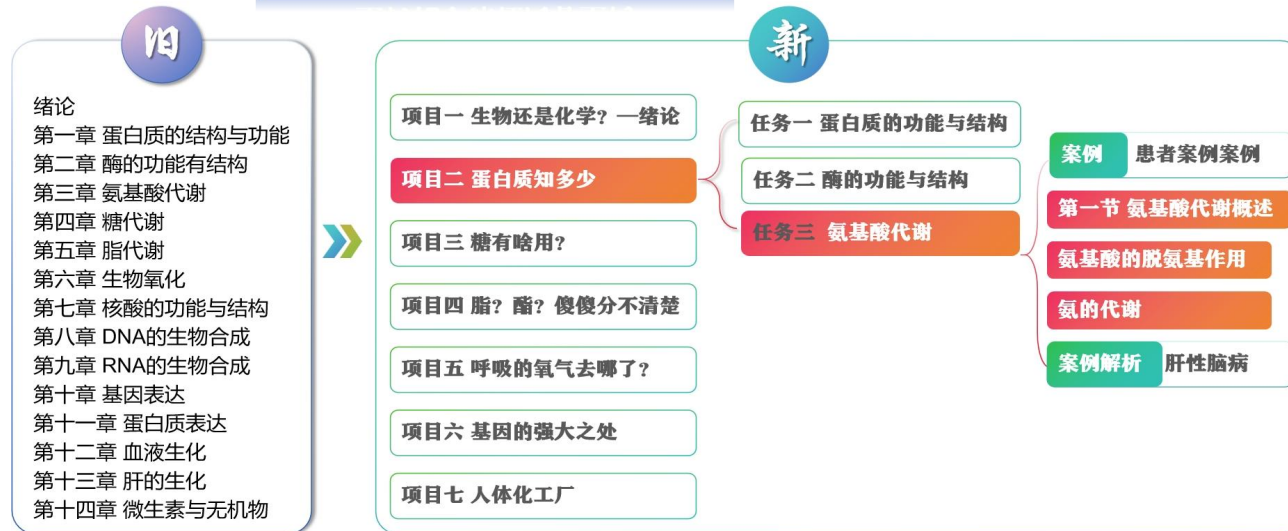
课堂中就每个参与环节进行赋分，根据各项在综合评价体系的占比进行分数分配，最终加和折合。课前测试、课后测试、课后拓展、小组作业、课堂笔记每人都可得分，知识回顾每人只可答一题，与课堂答题不冲突，课堂答题每人限一个，以上得分均当堂给分。本次课设置13个课堂答题，2个小组作业，5个课前回顾，均纳入考核点。



授课过程中对学生的考核

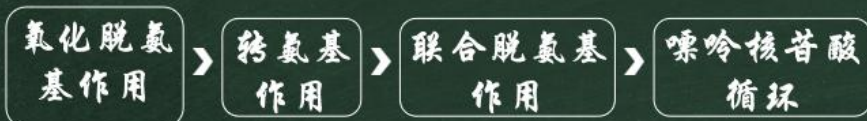
教学内容设计

#### 生物化学课程内容重构



# 氨基酸代谢

## 1. 氨基酸的脱氨基作用



## 2. 氨的代谢



## 复习

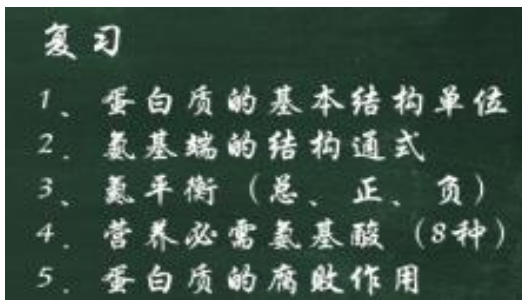
1. 蛋白质的基本结构单位
2. 氨基端的结构通式
3. 氮平衡 (总、正、负)
4. 营养必需氨基酸 (8种)
5. 蛋白质的腐败作用



## 四、教学过程

课前	教学内容	教师活动	学生活动
<p><b>课前测试</b></p>	<p><b>【课前任务】</b></p> 	<p><b>【发布任务】</b></p> <p>完成智慧职教课前测试，包括理论知识测试和护理技能测试。</p>	<p><b>【完成任务】</b></p> <p>每个人在智慧职教app完成课前测试，获得课前测试得分。</p>
	<p><b>设计意图</b></p>	<p>护理专业学生来源，中职学生所占比例较多，自主学习能力较弱，因此不采用复杂的课前引导，以免引起学生厌学情绪，用测试题的方式进行课前引导，既可以让学生对所要学习的内容有个简单的认知，又可以评估学生的前置知识对平，有效调整教学内容。</p>	
课中	教学内容	教师活动	学生活动
<p><b>温故知新</b></p> <p><b>(5分钟)</b></p>		<p><b>【课前测试分享】</b></p> <p>1.分享参与课前测试的学生数量、分数段数量，以备课后测试进行对比。告知学生，授课手册已经进行课前测试计分。</p>	<p><b>【观察课前测试数据】</b></p> <p>对比其他同学所得测试分数，记忆自己所在分数段。通过反馈了解自己的知识盲点。</p>

## 2..课前知识回顾



### 【考核评价】

组织学生上黑板答题，每人一题

### 【学生答题】

黑板答题，正确获得2分。

### 设计意图

通过观察课前测试数据，督促学生完成课前任务，获得过程性考核得分，找准自己知识欠缺，与其他学生知识掌握的差距，让学生通过在黑板答题的方式，即回顾了以往知识，又可以在上课之初活跃课堂气氛，让学生更快进入上课状态，同时激励学生主动学习。

### 【课程导入】

出示肝功能化验单，让学生找到今天要学习的相关知识点。

序号	项目名称	英文缩写	检查结果	单位	参考范围
1	谷草转氨酶	AST	18	U/L	13-35
2	谷丙转氨酶	ALT	11	U/L	7-40
3	谷氨酰转氨酶	GGT	12	U/L	7-45
4	碱性磷酸酶	ALP	57	U/L	23-140
5	超氧化物歧化酶	SOD	188.30	U/ml	129-216
6	总蛋白	TP	71.6	g/L	65-85
7	白蛋白	ALB	41.3	g/L	40-55
8	球蛋白	GLO	30.3	g/L	20-40
9	白球比例	A/G	1.36	-	1.2-2.4
10	总胆红素	TBIL	6.30	μmol/L	3.5-23.5
11	直接胆红素	DBIL	1.10	μmol/L	0.5-6.5
12	间接胆红素	IBIL	5.20	μmol/L	1-17
13	甘油三脂	TG	1.03	mmol/l	0.4-1.8

## 导入新知

(3分钟)

### 【发布思考问题】

请思考：

1. 化验单中的检测的谷草转氨酶是什么？有什么作用么？
2. 化验单中的检测的谷丙转氨酶是什么？有什么作用么？

### 【考核评价】

根据智慧职教答题情况，给每个小组每人赋2分。

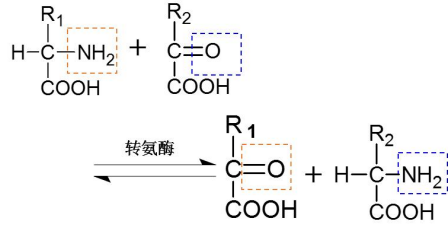
### 【完成案例分析】

以学习小组为单位，通过老师发布的材料，运用网络资源查找，完成老师发布的任务，完成智慧职教课案例测试题回答。

	<p><b>设计意图</b></p>	<p>用病例出发，引导学生思考，建立临床思维，将理论联系临床，引发探究，明确学习目标，提升学习效果。</p>		
<p><b>新科传授</b> (7分钟)</p>	<p><b>【夯实基础】</b></p> <p><b>总体概述</b></p> <p>带学生先记忆氨基酸脱氨基作用中3种氨基酸和<math>\alpha</math>-酮酸的关系。</p> 	<p><b>【发布任务】</b></p> <p>老师用课件发布任务，让学生在一定时间内背诵3种氨基酸与<math>\alpha</math>-酮酸的一一对应关系。</p> <p><b>【课堂考核】</b></p> <p>抽查背诵情况，当堂给学生赋分2分。</p>	<p><b>【发布任务】</b></p> <p>短期记忆，回答问题，获得课堂答题分数。</p> <p><b>【学生答题】</b></p> <p>回忆背诵过的的三种氨基酸对应关系，得出谷氨酸脱氨基方程。</p>	
	<p><b>设计意图</b></p>	<p>基础牢固，大厦才能越建越高，通过课程抽查提问、当堂计分的方式让所有同学夯实基础。</p>		
<p><b>新知传递</b> (5分钟)</p>	<p><b>【新知传授】</b></p> <p>一、氨基酸的脱氨基作用</p> <p>(一) 氧化脱氨基作用</p> <p>氨基酸的代谢主要是脱氨基，但是脱氨基需要相应的酶的作用，人体内最重要的氧化脱氨基作用。</p>	<p><b>【发布任务】</b></p> <p>带领学生找到书中定义，从定义出发，理解氨基酸的脱氨基作用的实质。</p>	<p><b>【重难点突破】</b></p> <p>1.看教材，划重点，做好笔记。</p>	

	<p>//// 一、氨基酸代谢概况</p> <p>3种常见氨基酸和 <math>\alpha</math>-酮酸的对应关系</p> <p>定义：氨基酸在酶的作用下<b>脱去氨基</b>，生成<b>氨</b>和<b><math>\alpha</math>-酮酸</b>的过程</p> <p>分子式：  <math display="block">\begin{array}{c} \text{氨基} \\ \text{R-CH-NH}_2 \\   \\ \text{COOH} \end{array} \xrightarrow{\text{酶}} \text{NH}_3 + \begin{array}{c} \text{R-C=O} \\   \\ \text{COOH} \end{array}</math></p>		
<p><b>新知传递</b> (10分钟)</p>	<p><b>【新知传授】</b></p> <p>教师以L-谷氨酸（氧化脱氨基最重要的氨基酸）为例讲解。</p> <p><b>(二) 氧化脱氨基作用</b></p> <div data-bbox="421 762 920 1058" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>(一) 氧化脱氨基作用</b></p> <math display="block">\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH-NH}_2 \\   \\ \text{COOH} \\ \text{L-谷氨酸} \end{array} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{L-谷氨酸脱氢酶}} \begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{C=O} \\   \\ \text{COOH} \\ \alpha\text{-酮戊二酸} \end{array} + \text{NH}_3</math> <p style="text-align: center;"><math>\text{NAD(P)}^+ \rightarrow \text{NAD(P)H} + \text{H}^+</math></p> </div>	<p><b>【发布任务】</b></p> <p>给出氨基酸脱氨基的公式，提问生成物是什么，复习三对氨基酸与酮酸的关系。</p> <p><b>【课堂考核】</b></p> <p>给出氨基酸脱氨基的公示，提问生成物是什么，复习三对氨基酸与酮酸的关系</p> <div data-bbox="969 919 1496 1217" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">氨基酸代谢概况 / 氨基酸的脱氨基作用 / 氨的代谢 / <math>\alpha</math>-酮酸的代谢</p> <p>//// 固新知</p> <p>1. ALT活性最高的组织是 ( )。</p> <p>A. 脑 B. 心肌 C. 肝 D. 骨骼肌 E. 肾</p> <p>参考答案: C</p> </div>	<p><b>【学生猜想】</b></p> <p>学生以小组为单位猜想完成教学任务。</p> <p><b>【答题得分】</b></p> <p>抢答得2分，每人限一题</p>
	<p><b>(二) 转氨基作用</b></p>	<p><b>【引申提问】</b></p> <p>当某些氨基酸不能氧化脱氨基时，氨基酸又怎么脱到氨基呢？</p>	<p><b>【学生讨论】</b></p> <p>以小组为单位继续猜想，讨论得出氨基酸间发生了氨基的转移。</p>

## (二) 转氨基作用



其催化的反应如下:

\*丙氨酸转氨酶 (ALT) 又称谷丙转氨 (GPT)



\*天冬氨酸转氨酶 (AST) 又称草转氨酶 (GOT)



氨基酸代谢概况 / 氨基酸的脱氨基作用 / 氨的代谢 /  $\alpha$ -酮酸的代谢

### 二、氨基酸的脱氨基作用

**原理**

\*天冬氨酸转氨酶 (AST) 又称草转氨酶 (GOT)

$$\text{谷氨酸} + \text{草酰乙酸} \xrightleftharpoons{\text{AST}} \alpha\text{-酮戊二酸} + \text{天冬氨酸}$$

**临床意义**

临床意义: 心肌梗死病人——血清AST升高

\*该酶在**肝脏、心肌**中活性较高, 出现**肝脏、心肌**疾病时, 血清中AST活性明显升高。

**教师讲解:** 转氨基作用只是氨基发生了转移, 并没有游离的氨的生成, 但 $\alpha$ -酮酸接受氨基后生成了相应的 $\alpha$ -氨基酸, 故转氨基作用也是体内合成非必须氨基酸的重要途径。

**教师讲授:** 转氨酶种类多, 特异性强, 除赖氨酸、脯氨酸和羟脯氨酸氨酸外, 体内的氨基酸均可在相应转氨酶的催化下发生转氨基作用。其中尤以丙氨酸转氨酶 (ALT) 和天冬氨酸转氨酶 (AST) 最为重要。

### 【课堂考核】

每个小组上交一份猜想关系, 正确即可得2分。

### 【课堂考核】

氨基酸代谢概况 / 氨基酸的脱氨基作用 / 氨的代谢 /  $\alpha$ -酮酸的代谢

### 固新知

2. AST活性最高的组织是 ( )。

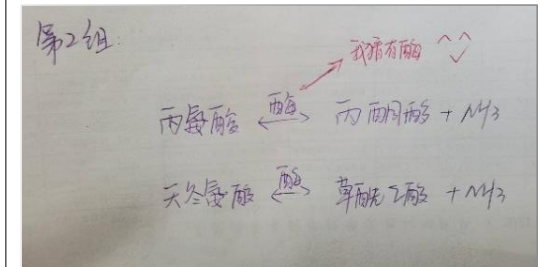
- A. 心肌
- B. 脑
- C. 骨骼肌
- D. 肾
- E. 肝

参考答案: A

**学生理解:** 转氨基作用与氧化脱氨基作用的区别。

### 【小组任务】

背诵的三种氨基酸对应关系后, 以小组为单位完成丙氨酸和天冬氨酸的氧化脱氨基作用的简化方程式。



### 【答题得分】

抢答得2分, 每人限一题

### 设计意图

基础牢固, 大厦才能越建越高, 通过课程抽查提问、当堂计分的方式让所有同学夯实基础。

**案例诊断**  
(10分钟)

**【课前案例解惑】**

人体内各种酶在组织器官中的活性和含量。

表 2-1 正常人组织中 ALT 及 AST 活性(单位/克湿组织)

组织	AST	ALT	组织	AST	ALT
心	156 000	7100	胰脏	28 000	2000
肝	142 000	44 000	脾	14 000	1200
骨骼肌	99 000	4800	肺	10 000	700
肾	91 000	19 000	血清	20	16

转氨酶广泛分布于各种组织细胞中，其中以肝和心肌含量最丰富。测定血清转氨酶活性，可作为诊断疾病和预后测评指标之一。

肝功肾功血脂血糖四项血尿酸(健康体检)

序号	项目名称	英文缩写	检查结果	单位	参考范围
1	谷草转氨酶	AST	18	U/L	13-35
2	谷丙转氨酶	ALT	11	U/L	7-40
3	谷氨酰转氨酶	GGT	12	U/L	7-45
4	碱性磷酸酶	ALP	57	U/L	23-140
5	超氧化物歧化酶	SOD	188.30	U/ml	129-216
6	总蛋白	TP	71.6	g/L	65-85
7	白蛋白	ALB	41.3	g/L	40-55
8	球蛋白	GLO	30.3	g/L	20-40
9	白球比例	A/G	1.36	-	1.2-2.4
10	总胆红素	TBIL	6.30	μmol/L	3.5-23.5
11	直接胆红素	DBIL	1.10	μmol/L	0.5-6.5
12	间接胆红素	IBIL	5.20	μmol/L	1-17
13	甘油三酯	TG	1.03	mmol/l	0.4-1.8

**(三) 联合脱氨基作用**

它是体内氨基酸脱氨基的最主要作用方式

**【引导观察】**

引导学生观察谷草转氨酶(天冬氨酸转移酶AST)，谷丙转氨酶(丙氨酸氨基转移酶ALT)在人体组织中的活性和含量。

ALT: 7—40U/L; AST: 13—35U/L

**【课堂答题】**

给出氨基酸脱氨基的公式，提问生成物，复习三对氨基酸与酮酸的关系。

**【回顾案例】**

带领学生回顾课前案例，用刚刚学习的知识解决课前案例的思考问题。

**【深入思考】**

在你的理解中联合脱氨基作用是什么流程呢？

**【重难点突破】**

- 1.看教材，划重点，做好笔记。
- 2.回答问题，获得课堂答题分数。

氨基酸代谢概况 氨基酸的脱氨基作用 氨的代谢 α-酮酸的代谢

//// 固新知

3. 经脱氨基所用直接生成α-酮戊二酸的氨基酸是 ( )。

A. 丝氨酸  
B. 甘氨酸  
C. 谷氨酸  
D. 天冬氨酸  
E. 苏氨酸

参考答案: C

**【联系案例】**

学生回忆课前任务中的化学检验单与转氨基作用想联系，再次理解化学检验的作用。

**【小组研讨】**

学生通过研讨得出结论

**临床意义：急性肝炎病人-----血清ALT升高**

\*该酶在肝脏中活性较高，出现肝脏疾病时，血清中ALT活性明显升高。

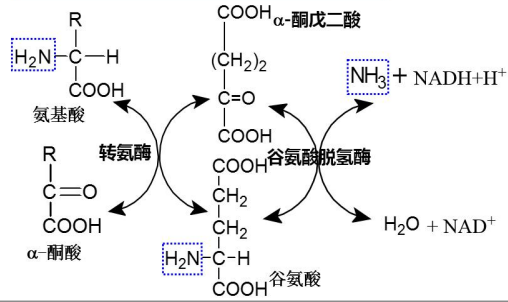
**临床意义：心肌梗死病人-----血清AST升高**

\*该酶在肝脏、心肌中活性较高，出现肝脏、心肌疾病时，血清中AST活性明显升高。

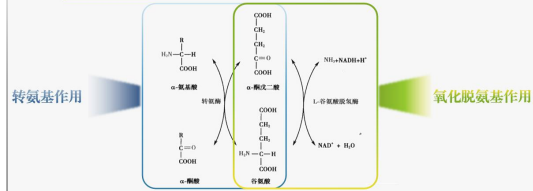
**【整体把握】**

学生整体把握转氨基作用与氧化脱氨基作用联合使用就是联合脱氨基作用

**(三) 联合脱氨基作用 (肝、肾)**



**三、氨基酸的联合脱氨基作用 (最重要)**



**【教师总结】**

教师总结联合脱氨基作用是指转氨基作用与氧化脱氨基作用联合使氨基酸的  $\alpha$ -氨基脱去产生游离的氨的过程。

**【思政在线】**

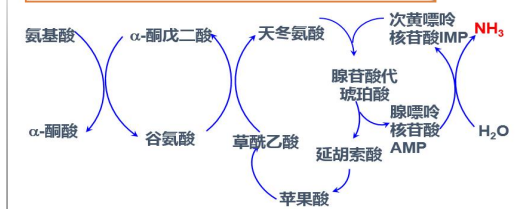
团队合作的重要性，正如《三国演义》中赤壁之战，刘备、孙权联手抗曹，集智勇之士，方能以弱胜强，展现了团结一心、协同作战的巨大力量。古代智慧告诉我们，单打独斗难成大业，唯有团队合作方能成就非凡。

**设计意图**

回顾之前知识，既可以巩固基础，又可以延申至下面所讲课程，让学生通过所学研讨出转氨基作用的两个重要反应，加深印象，即完成了重难点的突破又与课前案例相联系，解决案例困惑。运用中国名著故事引导学生，团队合作的重要性。

**(四) 嘌呤核苷酸循环**

**(四) 嘌呤核苷酸循环 (骨骼肌、心肌)**



**【过渡提问】**

肝和肾等组织中的大部分氨基酸可以通过联合脱氨基作用实现脱去氨基的目的，那么我们查一查在骨骼肌和心肌中L-谷氨酸脱氢酶怎么样呢？

**【引导看途径】**

老师引导：引导学生看懂嘌呤核苷酸

**【自主学习】**

学生查找资料：通过查找资料发现，在骨骼肌和心肌中L-谷氨酸脱氢酶的活性较低，不能通过联合脱氨基作用脱氢。

学生跟随：在老师引导下，掌握嘌呤核

新知传递  
(5分钟)

嘌呤核苷酸循环是  
联系氨基酸代谢和核苷酸代谢的重要途径。

循环。要点：1. 起始点；2. 可逆符号；3. 底物、产物和对应的酶；4. 名称的起源（因该循环中需要嘌呤核苷酸的参与，且最后由腺嘌呤核苷酸脱氨基生成游离的氨）便于记忆。

#### 【课程延申】

其中转变为糖及脂类，根据 $\alpha$ -酮酸在体内生成糖和脂类产物的不同，氨基酸可分为生糖氨基酸、生酮氨基酸和生糖兼生酮氨基酸三类。

提问：多吃蛋白质会胖呢？

#### 【课堂答题】

氨基酸代谢概况 氨基酸的脱氨基作用 氨的代谢 /  $\alpha$ -酮酸的代谢

//// 固新知

6. 经脱氨基所用直接生成 $\alpha$ -酮戊二酸的氨基酸是 ( )。

A. 丝氨酸  
B. 甘氨酸  
C. 谷氨酸  
D. 天冬氨酸  
E. 苏氨酸

参考答案: C

苷酸循环图。

**学生理解：**通过“顺口溜”的形式，记忆转变为糖和脂类的氨基酸的名字

#### 【学生讨论】

在老师的提示下，看教材、在网络找资料完成问题，蛋白质吃多了会胖，首先有些氨基酸是生糖氨基酸可以转化成糖，糖又可以转化成脂，因此蛋白质吃多了会胖。

#### 【答题得分】

抢答得2分，每人限一题

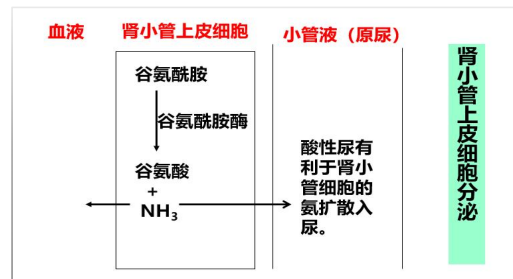
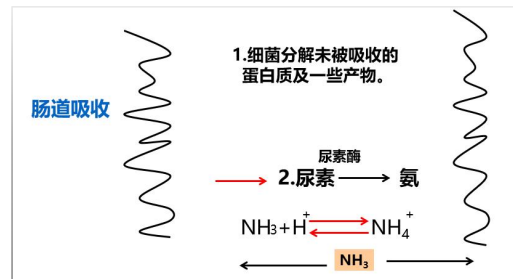
#### 设计意图

通过嘌呤核苷酸循环的讲解，让学生掌握，所有反应的发生都需要条件。通过 $\alpha$ -酮酸的代谢途径引申到糖代谢，为后面课程内容埋下伏笔。



<p><b>氨代谢导入</b> (3分钟)</p>	<p><b>【案例思考】</b></p> <p>某病人，女，44岁，因昏迷入院，经问病史得知，该病人近几个月来，频繁发生昏迷，且每次发病前均有进食高蛋白食物史，此次发病前因亲友宴请，吃了很多烤鸭。肝功能显示：血氨<math>160\mu\text{mol/L}</math>，ALT155U/L。</p> 	<p><b>【过渡引入】</b></p> <p>氨基酸代谢下来的去哪了呢？除了刚才学习的氨基酸脱氨基作用产生的氨，氨还有其他来源么？先看一个案例</p> <p><b>【案例问题】</b></p> <p>请思考：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.该病人初步诊断为何种疾病？</li> <li>2.进食高蛋白饮食与该病的发生有何关系？</li> <li>3.作为临床护理人员，你应该提醒该病人在饮食上注意些什么？</li> </ol>	<p><b>【找线索】</b></p> <p>以学习小组为单位，仔细通读案例，找到刚刚学习的知识，说明问题。</p> <p><b>【研讨结果】</b></p> <p>ALT155U/L，超过正常值7-40U/L 初步诊断为肝功能损伤。</p>
	<p><b>设计意图</b></p> <p>温故知新，对以前的知识进行复习，又能承上启下新知识。再结合课前发布的任务有效引出知识点。知识上由浅入深，从大家容易理解的L-谷氨酸脱氨基开始，逐步深入思考，做到知识的传授和学生理解同步进行。</p>		
<p><b>新知传递1</b> (7分钟)</p>	<p><b>毒性物质——氨</b></p> 	<p><b>【引导思考】</b></p> <p><b>过渡提问：</b>课前任务中肝性脑病正因为血氨浓度过高引起的，那么氨在体内的来源是有哪些呢？</p>	<p><b>【温故知新】</b></p> <p>学生结合以前知识回忆</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.氨基酸脱氨基可以得到氨。</li> <li>2.蛋白质的腐败作用在肠道内进行，肠道内应该有氨。</li> </ol>

## 二、氨的来源



引导：人体内的氨主要来自蛋白质，大家从蛋白质的去路考虑。

### 【总结讲解】

1. 氨基酸脱氨基作用
2. 肠道吸收
3. 肾小管上皮细胞分泌
4. 其他来源

利用图形，解释氨的其他两种来源途径

### 【问题抢答】

氨基酸代谢概况 氨基酸的脱氨基作用 氨的代谢 α-酮酸的代谢

### 固新知

7. 血氨的来源途径不包括 ( )。

- A. 氨基酸脱氨
- B. 肠道细菌代谢产氨
- C. 肠腔尿素分解产氨
- D. 转氨基作用生成的氨
- E. 肾小管细胞

参考答案: D

### 【抢答得分】

学生举手抢答，回答正确即可得2分。每人每堂限一题。

### 设计意图

探讨氨的来源目的是引导学生，解决问题要从根本出发，同时为之后的病例的护理要点提供主要思路。

新知传递2  
(10分钟)

### 三、氨的转运

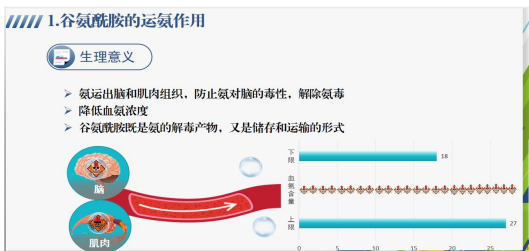
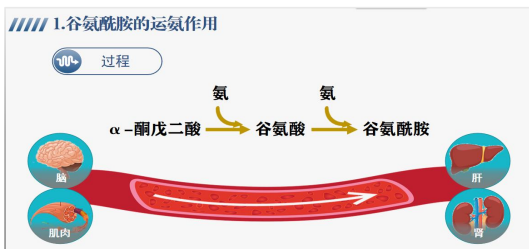


#### (一) 谷氨酰胺的运氨作用 (主要)

带学生回忆谷氨酸脱氨基作用。



在脑、肌肉等组织中，谷氨酸与氨在酶的催化下合成谷氨酰胺，后者经血液输送到肝和肾。



#### 【过渡提问】

氨具有毒性，能透过细胞膜与血脑屏障，对中枢神经敏感，尤其是脑组织。氨在血液中是以什么形式进行无毒运输呢？

#### 【引导总结运输要点】

教师引导学生逐步说出运输的要点。

#### 【纠错】

谷氨酸无毒，易溶于水可以携带氨基且脱氨基容易，它在人体日常酸性环境中不易透过细胞膜，因此不能运输，谷氨酰胺是谷氨酸和氨基结合的产物，满足所有要求，因此谷氨酰胺的运氨作用是人体的主要运氨形式。

#### 【问题抢答】

氨基酸代谢概况 氨基酸的脱氨基作用 氨的代谢 α-酮酸的代谢

固新知

8. 体内氨的储存及运输形式是 ( )。

A. 谷氨酸  
B. 谷氨酰胺  
C. 酪氨酸  
D. 谷胱甘肽  
E. 天冬酰胺

参考答案: B

#### 【提出问题】

健康人血氨浓度很低，正常范围是？

#### 【学生猜测】

学生猜测游离的氨是有毒的，但是氨基存在于其他物质时就可以运输了。

1. 与其他物质反应，新物质无毒，例如谷氨酸
2. 新物质容易脱氨基
3. 新物质易溶于水

在老师引导下通过谷氨酸脱氨基作用联想，可能是以谷氨酸形式运输的。

学生根据公式记忆：



#### 【抢答得分】

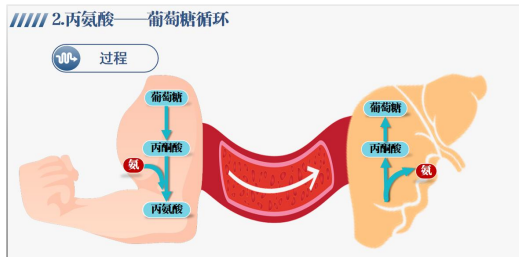
学生举手抢答，回答正确即可得2分。每人每堂限一题。

#### 【寻找答案】

学生通过教材和网络找到答案



## (二) 丙氨酸—葡萄糖循环 (肌肉)



### 【教师引导】

让学生通过下图，说出在丙酮酸在肌肉与肝中的转运。

血液中的主要以无毒的形式运输，然后在肝内合成尿素或在肾以铵盐的形式随尿排出。

### 【延申提问】

如果氨过度，又不想消耗人体中过多的 $\alpha$ -酮戊二酸，怎么办呢？

### 【问题抢答】

氨基酸代谢概况 氨基酸的脱氨基作用 氨的代谢  $\alpha$ -酮酸的代谢

固新知

8. 体内氨的储存及运输形式是 ( )。

A. 谷氨酸  
 B. 谷氨酰胺  
 C. 酪氨酸  
 D. 谷胱甘肽  
 E. 天冬酰胺

参考答案: B

血氨  $\leq 0.06\text{mmol/L}$ 。

### 【形象记忆】

学生通过形象记忆，谷氨酰胺在、肌肉等组织形成，并在血液中运输，目的地是肝和肾。

### 【解决问题】

学生通过查阅教材找到答案，精氨酸的临床应用：使合成尿素增多，血氨浓度降低。临床上可利用精氨酸治疗高血氨症。

### 【抢答得分】

学生举手抢答，回答正确即可得2分。每人每堂限一题。

### 设计意图

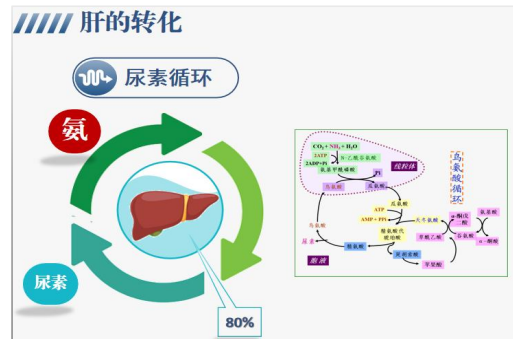
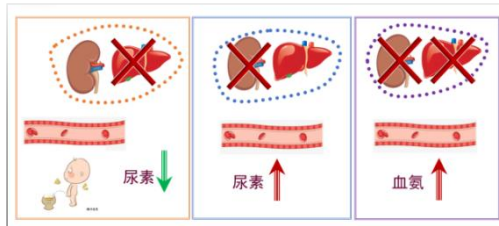
探讨氨的转运引导学生理解人体的解毒机制，回顾氨基酸的种类，谷氨酸的脱氨基过程为之后的病例的护理要点提供主要思路。

新知传递3  
(10分钟)

### 三、氨的去路



#### (一) 尿素的合成



#### 【教师讲述】

正常人，体内**80%-90%**的氨以尿素的形式随着尿排出，少量的氨合成谷氨酰胺或参与嘌呤、嘧啶等含氮化合物。

#### 【实验引导】

通过实验探究尿素的器官是？

#### 【教师讲述】

体内大部分氨是在肝经**鸟氨酸循环**合成尿素，经肾随尿排出体外。

#### 【问题抢答】

氨基酸代谢概况 / 氨基酸的脱氨基作用 / 氨的代谢 / α-酮酸的代谢

固新知

11 氨基酸分解代谢的终产物最主要是 ( )。

A. 尿素  
B. 肌酸  
C. 尿酸  
D. 胆碱  
E. NH<sub>3</sub>

参考答案: A

#### 【思政在线】

三羧酸循环之父，德国科学家Hans Krepes 不但发现了尿素循环，他发现的三羧酸循环是生物化学里程碑式的发现。

#### 【学生探究】

肝是合成尿素的主要器官。


#### 【抢答得分】

学生**举手抢答**，回答正确即可得**2分**。每人每堂限一题。

## (二) 铵盐的合成

**肾的转化**

**过程**



**临床应用**

临床上肝硬化和肝腹水的病人一般不适合用碱性利尿剂，应采用酸性盐水灌肠。

$NH_3 \xrightleftharpoons[碱性 OH^+]{酸性 H^+} NH_4^+ \rightarrow \text{尿液}$

**临床上，对高血氨病人禁用碱性肥皂水灌肠，就是为了减少对氨的吸收。**

$H^+ + NH_3 \rightleftharpoons NH_4^+$



### 设计意图

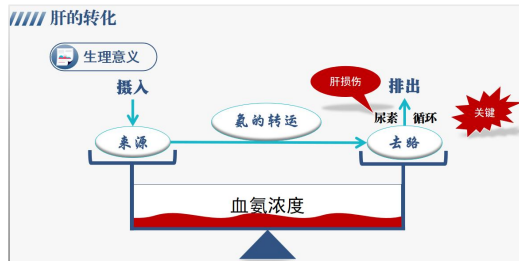
探讨氨的去路引导学生理解人体的氨最终的代谢去路，并了解科学家的伟大发现，引发学生思考，同时之后的病例的护理要点提供主要思路。

## 案例诊断 (10分钟)

### 四、高氨血症与肝性脑病

肝是合成尿素解氨毒的重要器官，鸟氨酸循环是维持血氨低浓度的关键。

#### (一) 高氨血症



#### 【引导讲述】

通过名称“高氨血症”猜测是什么原因？为什么会出现这样的情况？

引导学生看板书从氨的来源、运输和去路来考虑。

肝合成尿素是维持血氨动态平衡的关键

#### 【临床措施】

从来源、转运和去路提出肝性脑病的护理要点。

#### 【猜测原因】

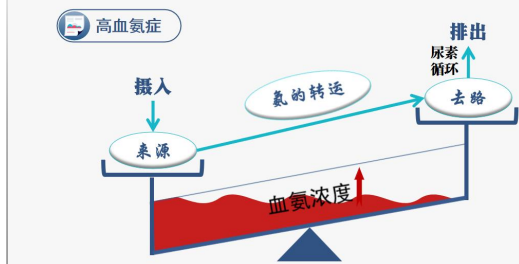
学生通过名称“高氨血症”猜测分析，参考学过内容，猜测血液中氨的含量过高的原因。

1. 氨的来源过度
2. 氨的运输被截断
3. 氨的去路减少，可能是尿素循环受阻。

#### 【猜测护理要点】

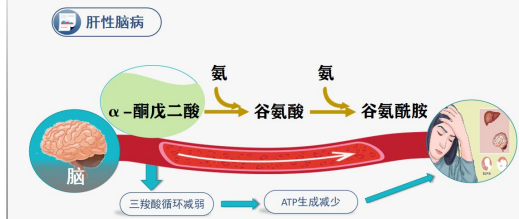
学生分析：首先控制氨的摄入，，如限制蛋白质摄入量、降低血氨浓度以及防

### //// 肝的转化



## (二) 肝性脑病

### //// 肝的转化



采用口服酸性利尿剂、酸性盐水灌肠、静脉滴注或口服谷氨酸盐和精氨酸等降血氨措施。

### //// 肝性脑病护理



## 【问题抢答】

氨基酸代谢概况 / 氨基酸的脱氨基作用 / 氨的代谢 / α-酮酸的代谢

//// 固新知

10. 氨中毒的根本原因是 ( )。

- 合成谷氨酰胺减少
- 氨基酸在体内分解代谢增强
- 肾功能衰竭排出障碍
- 肝功能损伤不能合成尿素

参考答案: D

氨基酸代谢概况 / 氨基酸的脱氨基作用 / 氨的代谢 / α-酮酸的代谢

//// 固新知

11. 氨基酸分解代谢的终产物最主要是 ( )。

- 尿素
- 肌酸
- 尿酸
- 胆碱
- NH<sub>3</sub>

参考答案: A

氨基酸代谢概况 / 氨基酸的脱氨基作用 / 氨的代谢 / α-酮酸的代谢

//// 固新知

12. 血氨代谢去路不包括 ( )。

- 合成氨基酸
- 合成尿素
- 合成谷氨酰胺
- 合成含氮化合物
- 合成肌酸

参考答案: E

氨基酸代谢概况 / 氨基酸的脱氨基作用 / 氨的代谢 / α-酮酸的代谢

//// 固新知

13. 氨在人体内最主要的代谢去路是 ( )。

- 合成必需氨基酸
- 合成尿素, 随尿排出
- 合成NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 随尿排出
- 合成非必需氨基酸
- 合成嘌呤及嘧啶

参考答案: B

止氨进入脑组织是治疗该病的关键。

**回忆氨的转运应用:** 精氨酸的临床应用: 使合成尿素增多, 血氨浓度降低。临床上可利用精氨酸治疗高血氨症。

## 【抢答得分】

学生**举手抢答**, 回答正确即可得**2分**。每人每堂限一题。

### 设计意图

在整体上把握氨的来源、去路和转运，在逐步突破知识点，通过图表和公式的形式直观展现知识原理，让学生一目了然。通过教师的引导，学生自主探究相关知识，课堂由教师主导向学生探寻转变，激发学生

### 课后

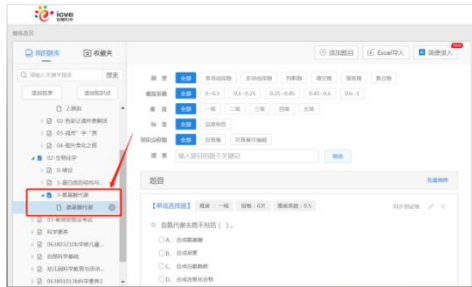
### 教学内容

### 教师活动

### 学生活动

#### 【课后测试】

生物化学——氨基酸代谢题库



#### 【发布任务】

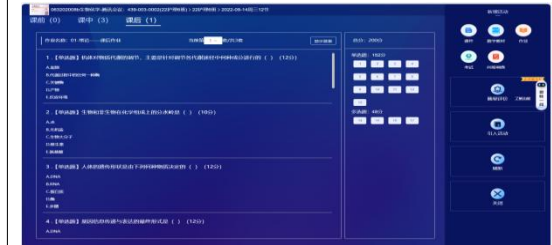
建立题库，组建本节所学内容、上节联系内容，内容包含知识基础、技能测试、素养测定。发布课后测试作业。

#### 【总结教学效果】

与课前测试综合对比，得出学生综合能力提升数据图，了解学生每个学生提升情况，便于指定针对性教学。

#### 【完成测试】

利用智慧职教在规定时间内完成后可测试。

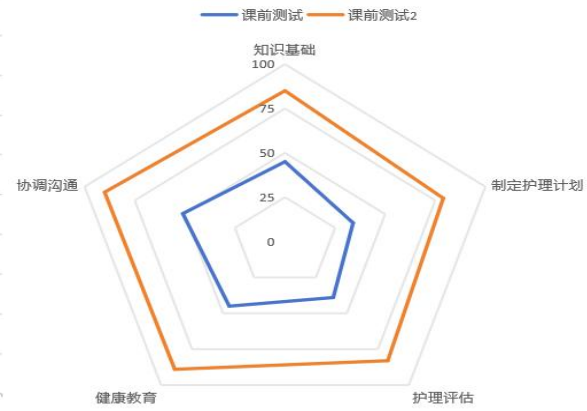


### 课后固学与拓展

### 教学效果对比



课前、课后测试对比 分数提升数据分析



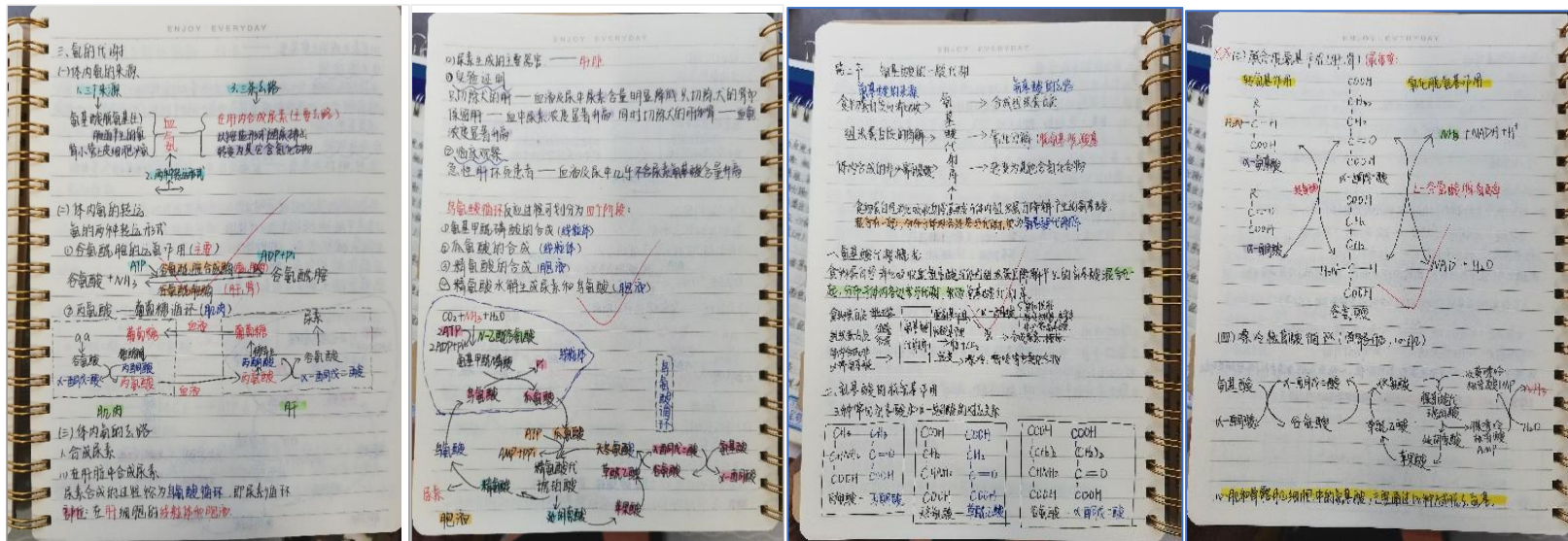
平均能力提升对比



“好记性不如烂笔头”，每堂课的教学笔记均下课收取，教师课后上分，作为每堂课的课堂笔记得分。

【课堂笔记】每人都交，有请假的同学，可以补充笔记得笔记分数。

笔记整理



## 五、教学反思

**延续:** 课堂教学重在准备，做到有备而教，教而有思，思而有得。氨基酸代谢的重点内容，由于知识的难理解性，先让学生牢牢记忆脱氨基作用中三种氨基酸的对应关系，然后再开始氧化脱氨基，转氨基及联合脱氨基作用在解决了关键点后，就变得简单了。氨的来源、去路及转运，需要先从整体概述，让学生有整体了解，通过图表、公式等多种形式把知识点进行展现，让深奥的知识简单化。在通过不断设问的形式，引发学生思考，主动探究，从而从根本上解决本节难点问题，肝性脑病的发病机制，完成本节教学任务。

**改进:** 课堂教学过程中，由于学校硬件和软件资源的限制，运用的信息化手段相对单一，因此更加侧重课程与学生的互动，在以后教学中，应该思考，把有限的教学资源更加有效的融入课程教学中。