



国家级职业教育规划教材
人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐
全国高等职业院校食品类专业教材

食品营养学

黄春秋 主编

QUANGUO GAODENG ZHIYE JISHU YUANXIAO
SHIPINLEI ZHUANYE JIAOCAI
SHIPIN YINGYANGXUE

 中国劳动社会保障出版社

国家级职业教育规划教材
人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐
全国高等职业院校食品类专业教材

食品营养学

黄春秋 主编

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

食品营养学/黄春秋主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2012

全国高等职业院校食品类专业教材

ISBN 978-7-5045-9968-1

I. ①食… II. ①黄… III. ①食品营养-营养学-高等职业教育-教材 IV. ①TS201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 246215 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京市艺辉印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787毫米×1092毫米 16开本 16印张 339千字

2012年11月第1版 2012年11月第1次印刷

定价: 31.00 元

读者服务部电话: 010-64929211/64921644/84643933

发行部电话: 010-64961894

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

如有印装差错, 请与本社联系调换: 010-80497374

前言

随着我国食品工业的迅速发展，食品行业、企业对从业人员的知识结构和技能水平提出了更高的要求。为了更好地满足企业的用人需要，促进高等职业院校食品类专业教学工作的开展，加快高技能人才培养，我们组织有关院校的骨干教师和行业、企业专家，对专业培养目标、课程设置、教学模式进行了深入研究，开发了全国高等职业院校食品类专业教材。

本次开发的教材包括《食品生物化学》《食品微生物基础与检验技术》《食品分析与检验》《食品营养学》《食品质量管理与安全控制》《食品加工机械与设备》《水产品加工技术》《乳制品加工技术》《果蔬加工技术》《粮油食品加工技术》和《肉制品加工技术》。

本次教材开发工作的重点有以下几个方面：

第一，坚持高技能人才的培养方向，突出教材的职业特色。以职业能力为本位，从职业（岗位）分析入手，根据高等职业院校食品类专业毕业生所从事职业的实际需要，科学确定学生应具备的知识和能力结构。特别注重加强教材中的实验、实训环节，以提高学生的实际操作能力，为从业打好基础。

第二，体现食品行业发展趋势，突出教材的先进性。根据食品行业的发展现状，尽可能多地在教材中体现本行业的新理念、新知识、新技术和新设备，并严格执行国家有关技术标准，使教材具有鲜明的时代特征。

第三，创新编写模式，突出教材的适用性。按照学生的认知规律，合理安排教材内容，部分加工类课程以项目方式设计教学情境，以真实工作任务为项目载体，使教材更加易教、易学。在编写过程中，注重利用图表、实物照片辅助讲解知识点和技能点，激发学生的学习兴趣。

本套教材的编写得到了有关省市人力资源和社会保障厅（局）以及一批高等职业院校的大力支持，教材的编审人员做了大量的工作，在此表示衷心的感谢。同时，恳切希望广大读者对教材提出宝贵的意见和建议，以便修订时加以完善。

人力资源和社会保障部教材办公室

2012年10月

简介

本书为国家级职业教育规划教材，由人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐。

本书内容依据高等职业院校食品类专业教学需求确定，并充分考虑了公共营养师职业能力的培养要求，主要包括：能量和营养素及其体内代谢过程、食品营养价值与评价、膳食调查与评价、人体营养状况测定与评价、膳食指导、营养教育和社区营养管理、营养强化与食品资源的开发和利用等。本书在相应章节还安排了适量的实训。

本书为全国高等职业院校食品类专业教材，也可作为成人教育教材、非食品类专业学生公共选修课教材，还可作为公共营养师（四级）职业培训参考用书和营养普及用书。

本书由广西农业职业技术学院、广西工商职业技术学院和河南农业职业学院等几所长期开设有食品类专业的高职院校联合编写。黄春秋负责绪论、第二章和第三章的编写，陈秀霞负责第四章、第五章和第七章的编写，焦镭负责第一章、第六章的编写。黄春秋任主编。

绪 论

食物不仅是人类生存的最基本需要，也是国家稳定和社会发展的永恒主题。食品不但为人体生长发育及维持健康提供所需的能量和营养物质，而且在预防人体疾病特别是慢性病方面起着重要的作用，营养甚至可以影响人的思想、行为和感受。因此，研究和发 展食品营养科学对于改善居民营养状况、预防控制疾病、发展社会经济、提高国民整体健康水平等具有重要意义。

一、营养学的基本概念

1. 营养

营养 (nutrition) 是指滋养或被滋养的行为，“营”是指“谋求”，“养”是指“养身”或“养生”，营养就是指“谋求养生”。用现代科学的语言具体描述为：营养是指机体通过摄取食物，经过体内消化、吸收和代谢，利用食物中对身体有益的物质作为构建机体组织器官、满足生理功能和体力活动需要的过程。

2. 营养素

营养素 (nutrients) 是指具有营养功能的物质，俗称营养成分，是机体为了维持生命、促进生长发育、保证健康和提高劳动效率，以食物的形式摄入的有机物和无机物。

人体需要的营养素有蛋白质、脂类、碳水化合物、维生素、矿物质、水和膳食纤维七大类。其功能主要有提供能量、促进生长发育与组织修复、调节生理功能三项。其中，提供能量的营养素主要是碳水化合物、脂类和蛋白质，也称产能营养素；促进生长发育与组织修复的营养素主要是蛋白质、矿物质和维生素；调节生理功能的营养素主要是蛋白质、维生素、矿物质、水和膳食纤维。

营养素的作用包括维持物质代谢的动态平衡及内环境稳态。

(1) 动态平衡

机体摄入营养素后，经过消化吸收等一系列生理过程，营养素进入血液和组织而发生代谢变化，代谢产物经呼气、尿、粪排出。促进生长与组织修复的营养素不断通过代谢合成新的细胞与组织，同时，原有的细胞与组织不断分解，保持着动态平衡。

现代医学所说的“平衡”，是指人体各生理系统功能处于稳定、协调的生命活动状态。即中医提出的阴阳平衡和西方医学提出的人体内酸碱物质的平衡。它是一种复杂的动态平衡，一方面，人体各生理系统功能受外部环境影 响（如废气、废水、化学物质、重金属等的持续侵害）被打破平衡；另一方面，人体又通过各种调节机制自动进行调节，使其不断恢复平衡。人体各生理系统功能保持长期稳定状态，即平衡状态，生命活动方能有规律地进行，人体才能处在最健康的状态。在此意义上，平衡才是人体健康长

寿的真正本质。人体内的平衡包括能量平衡、营养素平衡和水盐平衡，三者各自负担着维持体内的能量消耗平衡、氮平衡和体液稳定的 pH 值，保持机体平衡稳态的健康水平。

(2) 内环境稳态

正常机体通过调节作用，使体内环境保持相对稳定状态，称为内环境稳态。内环境稳态是细胞维持正常生理功能的必要条件，也是机体维持正常生命活动的必要条件，内环境稳态失衡可导致疾病。例如，温度、酸碱度等偏高或偏低会影响酶的活性，使细胞代谢紊乱；营养不良、缺少蛋白质等都会引起组织水肿；大量出汗时，体液流失过多会引起乏力、低血压、心率加快、四肢发冷等；尿素、无机盐等代谢废物在体内积累过多，会出现尿毒症等。

内环境稳态不是固定不变的静止状态，而是处于动态平衡状态。表现为内环境的理化性质只在很小的范围发生变动，例如，体温维持在 37℃ 左右，血浆 pH 值维持在 7.35~7.45，血糖平衡等。它们主要是通过神经系统调节、酶调节和激素调节等实现的，这些调节活动都需要大量的钙、镁、锌等矿物质和维生素 D 等微量元素参与完成。因此，营养素缺乏或过剩均可影响上述各种调节活动的正常进行，从而引起代谢异常。

3. 营养学

营养学是研究人体营养规律、营养与健康的关系以及营养改善措施的一门学科。人体营养规律是指普通成年人在一般生活条件下和非普通人群在特殊生理条件下的营养规律，表现为不同人群的生理特点及其营养要求。营养与健康的关系是指膳食、营养素及其他成分对人体健康的影响，研究内容包括食物能量和营养素的体内代谢过程、各类食物的营养价值、食物营养与健康等。营养改善措施是指食品营养的干预措施和社会性的干预措施，研究内容包括营养调查的结果评价及改善、膳食指导、社区营养管理、食品营养强化等。

营养学属于自然科学范畴，是预防医学的组成部分，具有很强的社会性、实践性和职业性。从理论上讲，营养学与人体医学、生物化学、病理学、临床医学、食品科学、农业科学等有密切关系。从应用方面来讲，营养学能够指导人类群体或个体合理安排饮食、改善膳食结构和促进营养平衡，防病保健。它甚至影响一个国家、一个民族的生活饮食习惯，改善国民体质，促进社会经济的繁荣发展。

4. 营养价值

食品中的营养价值通常是指食物中营养素及能量满足人体需要的程度，是研究营养素的质与量的关系。食品营养价值的高低取决于食品中营养素是否齐全，数量多少，相互比例是否适宜，以及是否易于消化、吸收等。在自然界，没有任何一种食物含有人体所需要的全部营养素，就以公认的营养价值较高的母乳来说，也只能满足 6 个月前婴儿的营养需要，而不能满足所有人群的营养需求，因此，所谓“含有全面营养素”的母乳也是相对的。现实生活中，人们必须对多种食品科学合理地搭配食用，构成均衡膳食，才能使膳食中含有的营养素得到互补，从而满足机体正常的生理需要。

5. 膳食营养素参考摄入量 (Dietary Reference Intakes, DRIs)

膳食营养素参考摄入量是一组每日平均膳食营养素摄入量的参考值。它是在 RDAs

基础上发展的包容范围更广、更系统的新概念。包括平均需要量 (EAR)、推荐摄入量 (RNI)、适宜摄入量 (AI)、可耐受最高摄入量 (UL) 四项指标。

(1) 平均需要量 (Estimated Average Requirement, EAR)

平均需要量是根据个体需要量的研究资料制定的, 是根据某些指标判断可以满足某一特定性别、年龄及生理状况群体中 50% 个体需要量的摄入水平。这一摄入水平不能满足群体中另外 50% 个体对该营养素的需要。EAR 是制定推荐摄入量 (RNI) 的基础。

(2) 推荐摄入量 (Recommended Nutrient Intake, RNI)

推荐摄入量相当于传统使用的推荐膳食营养素供给量 (RDA), 是可以满足某一特定性别、年龄及生理状况群体中绝大多数 (97%~98%) 个体需要量的摄入水平。长期摄入 RNI 水平, 可以满足身体对该营养素的需要, 保持健康并维持组织中有适当的营养素储备。RNI 可作为个体每日摄入该营养素的目标值。

(3) 适宜摄入量 (Adequate Intake, AI)

在个体需要量的研究资料不足而不能计算 EAR, 因而不能求得 RNI 时, 可设定适宜摄入量 (AI) 来代替 RNI。AI 是通过观察或实验获得的健康人群某种营养素的摄入量。AI 可作为个体营养素摄入量的目标。

(4) 可耐受最高摄入量 (Upper Level of Intake, UL)

可耐受最高摄入量是平均每日摄入该营养素的最高限量。更准确地说, 它是指某一生理阶段和性别人群, 几乎对所有个体健康都无任何副作用和危险的平均每日营养素最高摄入量。当摄入量超过 UL 而进一步增加时, 损害健康的危险性随之增大。UL 并不是一个建议的摄入水平。“可耐受”是指这一剂量在生物学上大体是可以耐受的, 但并不表示是有益的, 健康个体摄入量超过 RNI 或 AI 是没有益处的。

二、食物营养与人体健康

人体生命和人体健康取决于多种因素, 如食物营养、遗传、体力活动、心理状态、生活习惯、环境状况、社会医疗条件等, 其中最重要、影响最复杂的因素是食物营养。食物营养提供人类所需的能量和各种营养素, 能量是生命的动力, 没有能量也就没有生命和任何活动; 营养素则是构成机体组织的成分和组织更新的原料, 并参与机体生理功能的调节。若食物营养不足, 就可能导致亚健康、营养不良甚至疾病的发生。

1. 健康的概念

(1) 健康

早在 1948 年, 世界卫生组织 (WHO) 在其《宪章》中明确指出健康的定义: “健康不仅是没有疾病和衰弱, 而是身体健康、心理健康和社会适应的完美状态。”这就是说, 人的健康应包含身体健康、心理健康和社会健康三层含义。

(2) 亚健康

20 世纪 80 年代中期, 前苏联学者 N·布赫曼通过研究发现, 人体除了健康状态和疾病状态之外, 还存在一种非健康、非疾病的中间状态, 他将这种状态称为亚健康。WHO 称其为“第三状态”, 指身体存在某种或多种不适但无身体器质性病变的状态。亚

健康是疾病和健康的中间灰色地带，相当于一个中转站：一边是健康，一边是疾病，而且比例很高，占70%左右。亚健康意味着个体不是完全意义上的健康者，虽无明确的疾病，却呈现出活力降低、适应性不同程度减退等状态。

(3) 营养不良

营养不良也称营养失调，是指由于一种或几种营养素的缺乏或过剩所造成的机体健康异常或疾病状态。营养不良包括两种表现，即营养缺乏和营养过剩。

(4) 平衡膳食

平衡膳食是指能量及各种营养素能够满足人体每日需要的膳食，且膳食中各种营养素之间的比例合适，有利于人体的吸收利用。

2. 营养是维持健康的基础

(1) 营养是维持生命和健康的物质基础

人体内的任何组织都是由营养素组成的，人的生长发育、组织修复、延缓衰老都与营养状况有关。从胚胎发育开始直至衰老死亡的全部生命过程中，营养自始至终都起着重要的作用，是决定人体素质和健康的重要因素。营养不仅可影响固有遗传的表型，即基因的表达，还可以影响遗传物质，改变遗传性状。营养不良的危害是巨大的，充足营养也是优生优育的必要条件，孕妇营养不足可导致新生儿体重不足，智力低下，甚至先天性畸形；而胎儿的发育不良又会关系到成年期慢性病的发生。在成年期，细胞也在不断更替，需要正常的营养素供给。充裕的营养素还可使体内有所储备，以应付各种特殊情况下的营养需求，从而保证人体的健康。

(2) 营养是维持正常生理功能的重要保障

营养素最基本的功能是提供能量，其中，基础代谢消耗的能量是生命活动所必需的。各器官的正常功能均有赖于营养素通过神经系统、酶、激素来调节，特别是脑功能、心血管功能、肝功能、肾功能和免疫功能尤为重要。复杂的营养代谢需要通过上述系统的调节保持平衡状态，而它们之间还存在着相互依存的关系。近年来研究发现，食物中含有的许多生物活性物质，如酚类、黄酮类等，虽然不属于营养素范畴，但它们具有调节多种生理功能的作用，所以越来越引起人们的重视。

(3) 营养可以维持健康的心理状态

心理健康是指一种高效而满意的、持续的心理状态。而所谓身心健康就是指除保持正常器官的生理功能以外，保持较好的心理承受能力。研究表明，食物和人类的心情、心理有很强的相关性，饮食习惯会影响各类心理疾病及症状，例如，自闭症、精神分裂症、忧郁症、焦虑症和强迫性人格等精神疾病都与食物营养相关。在儿童表现为学习认识能力即智力的发育，在成人表现为应激适应能力及对恶劣环境的耐受能力。当今社会竞争激烈，工作节奏快，人际关系复杂，工作压力造成的心理应激很强。在这种情况下，心理因素也会诱发身体器质性病变，故而维持健康的心理状态显得尤为重要。

(4) 营养能够预防多种疾病的发生

营养素的缺乏或过剩都会诱发疾病，人们身体健康出现的一些问题很多都与营养的补充有着密切的联系。贫血很多时候是由于体内缺乏能量蛋白质和铁、叶酸等微量元素

所致；肥胖往往是营养过剩的最普遍的表现，而肥胖又是心脑血管疾病、糖尿病、肿瘤等慢性病的危险因素。合理的营养可以防止营养素缺乏或过剩，从而预防各种疾病的发生。

3. 营养对人体生长发育与衰老的影响

(1) 营养对人体生长发育的影响

食物陪伴人的一生，直到生命终结。处于生长发育阶段的个体如果长期能量摄入不足，即处于饥饿状态，机体会动用自身的能量储备，甚至消耗自身的组织以满足生命活动能量的需要，从而导致生长发育迟缓、消瘦、活力消失，甚至因生长发育停止而死亡。

营养是儿童正常生长发育的有力保证，可从身高、体重、头围、胸围等体格测量指标来判定儿童的生长发育状况。

营养对于青少年、孕产妇、老年等特殊人群的健康以及增强人体在感染、中毒、缺氧、高温、失重、深潜等恶劣环境下或在特殊劳动条件下的抵抗力、耐受性、适应性有重要作用，营养状况还影响人体的免疫功能，对于患者抗感染，减少并发症，加速康复有重要作用。

(2) 营养对人体衰老的影响

引起人体衰老主要有自身和环境两个方面的因素。自身的因素包括细胞凋亡失常、自由基大量产生、代谢废物堆积、基因损伤等；而环境因素则以饮食和营养最为重要。研究证实，在满足机体对各种营养素需要量的前提下，适当限制能量摄入能明显延缓衰老的速度；食物中抗氧化营养素可以延长个体的平均寿命，例如，维生素E通过增加脑组织抗氧化酶活性，减轻脂质过氧化，对氧化应激所引起的衰老和脑神经退行性疾病具有预防作用，从而延缓人的衰老，延长人的寿命。

三、食品营养学发展概况

食品营养学源远流长，自从有了人类，便有了对食品营养的探索。人类在漫长的生活实践中，对赖以生存的食物营养的认识由感性上升到理性，从而产生了营养学。我国从有文字记载的历史开始就有了营养学的论述，随着社会经济和科学技术的发展，营养学得到不断发展和完善，至今已成为集食物系统、人体医学、社会环境于一体的研究食品和人体健康关系的一门学科。

1. 古代营养学

我国自古就有营养学的意识理念，例如，中国的饺子制作原料和蒸煮法就是在保证多种营养齐全不流失的同时符合色、香、味俱全内涵的中国饮食文化，由此可见中国文化的精深博大。距今1400多年以前的《黄帝内经·素问》记载了食物的核心：“五谷为养，五果为助，五畜为益，五菜为充，气味和而服之，以补精益气。”成为世界上最早、最全面的“膳食指南”，至今仍有重要价值。《景岳全书》中“凡伤寒饮食有宜忌，不欲食，不可强食，强食者助邪；就愈之后，胃气初醒，尤不可纵食”等精辟论述可以说是营养学的创始。我国古代不仅有专门从事饮食治疗的“食医”，而且有关于饮食治疗和营养卫生的专著，如《食疗本草》《食医心鉴》《食性本草》《千金食治》等，都是极有

价值的历史文化遗产和中华医学瑰宝。

早在 2000 年前,古希腊名医、西方医学之父希·波克拉底就认识到膳食营养对健康的重要性,确信健康只有通过适宜的饮食和卫生才能得到保证,他提出了饮食的法则:“把你的食物当药物,而不是把你的药物当食物。”体现了多吃食物少吃药、提前预防疾病为主的医学思想。

2. 现代营养学的发展

现代营养学奠基于 18 世纪中叶。大约在 1616 年法国著名的哲学家、数学家笛卡尔创立了解析几何,树立了新的思维观点。他对现代营养学的主要贡献是把食物从整体进行分解,确定了现代营养学的思想基础。现代营养学的起源从 1900 年发现碳水化合物开始,西方人按照笛卡尔的思想,把食物分解了,并提取了碳水化合物和其他营养成分,并逐渐成为一门专业的学科。从此出现了六大营养素的研究。1950 年以后,我国也开始研究这六大营养素,一直到现在都是研究六大营养元素。

我国的饮食文化、中医文化是中国现代营养学的重要源泉。我国现代营养学在 20 世纪初创立。1913 年开始食品营养成分分析和营养状况调查。1925—1936 年,营养学的教学和科研有较大的发展,对我国许多食品的化学组成、营养价值以及我国人民的饮食与营养状况做了广泛的调查研究。1939 年,中华医学会提出了我国的第一个营养供给量建议;1941 年召开了第一次全国营养学术会议;1945 年正式成立了中国营养学会。

新中国成立后,我国营养学的研究和发展很快,从事营养科学研究的机构迅速扩大、完善和加强。1952 年我国首次出版《食物成分表》,为营养食品研究和了解全国食品资源奠定了基础。1959 年对全国 26 个省市 50 万人进行了四季饮食调查,了解国民的基本饮食营养状况,为国家制定粮食政策和食品加工标准提供了科学的依据。1982 年我国又进行了第二次全国营养调查,其规模和范围均超过第一次。1992 年和 2002 年我国又分别进行了第三次、第四次全国饮食营养调查,调查表明,中小学生营养状况和中老年人健康状况、妇女缺铁性贫血等现象仍不理想。这些问题已经引起有关部门和社会各界的注意。

我国改革开放 30 多年来,中央和地方政府十分重视提高国民营养健康和国民体质问题。1997 年国务院办公厅签发了《中国营养改善行动计划》,2010 年颁布实施的教育规划纲要、2011 年党的十七届三中全会通过的《中共中央关于推进农村改革发展若干重大问题的决定》及国家“十二五”规划纲要等文件也都对农村学生营养改善工作提出了明确要求。

四、公共营养师的职业性质

公共营养师是国家劳动和社会保障部 2005 年颁布的第四批新职业之一,是应社会、市场的需要而产生的职业技能人才,是指接受专业知识技能培训,通过国家职业资格考試认证,取得从业资格(劳部发[1994]98 号文件第六条规定“劳动部负责以技能为主的职业资格鉴定和证书的核发与管理”),从事营养咨询、营养测评、营养指导、营养宣教、营养管理以及从事营养教学与科研工作、营养与食品安全知识传播的特殊职业者,是促进社会公众健康工作的专业人员。

营养师职业是适应社会健康的需求而产生的。营养师的职业综合了厨师、保健师、医务、中医、心理师、营销员、管理员等职业特点，是比较综合的职业。他们不但是食物的专家，更是营养检测、营养强化、营养评估等领域的专家。

~思考与练习~

1. 简述营养、营养素、亚健康的概念。
2. 简述营养学发展的基本概况。

目 录

绪论	(1)
第一章 能量和营养素及其体内代谢过程	(8)
第一节 食物的消化与吸收	(8)
实训一 人体解剖生理基础与食物体内代谢的认知	(16)
第二节 人体需要的能量和营养素	(17)
第二章 食品营养价值与评价	(46)
第一节 各类食品的营养价值	(46)
第二节 食品样品的收集和处理	(69)
第三节 食品标签解读	(74)
实训二 乳制品营养标签解读	(84)
第四节 食品营养价值评价	(85)
实训三 粮油制品营养价值评价	(95)
第三章 膳食调查与评价	(97)
第一节 膳食调查的基本内容和方法	(97)
第二节 称重法膳食调查	(99)
第三节 膳食调查结果计算与评价	(113)
实训四 膳食摄入量计算与营养评价	(120)
第四章 人体营养状况测定与评价	(123)
第一节 不同人群的营养需要	(123)

第二节	营养状况的体格检查	(145)
第三节	实验室检验样本的收集和保存	(150)
第四节	营养不良的症状和体征判别	(156)
实训五	成人体格测量和体征判别	(166)
实训六	儿童群体和个体发育状况评价	(171)
第五章	膳食指导	(174)
第一节	膳食营养素参考摄入量	(174)
第二节	膳食结构和膳食指南	(177)
第三节	食谱编制	(188)
实训七	幼儿园早餐营养配餐	(200)
实训八	特殊疾病患者一日食谱编制	(202)
实训九	平衡膳食配方设计	(205)
第六章	营养教育和社区营养管理	(208)
第一节	营养教育	(208)
第二节	社区营养管理	(213)
第七章	营养强化与食品资源的开发和利用	(224)
第一节	食品营养强化	(224)
第二节	食物资源的开发和利用	(237)
附录	中国居民膳食营养素参考摄入量 (DRIs)	(245)

绪 论

食物不仅是人类生存的最基本需要，也是国家稳定和社会发展的永恒主题。食品不但为人体生长发育及维持健康提供所需的能量和营养物质，而且在预防人体疾病特别是慢性病方面起着重要的作用，营养甚至可以影响人的思想、行为和感受。因此，研究和发 展食品营养科学对于改善居民营养状况、预防控制疾病、发展社会经济、提高国民整体健康水平等具有重要意义。

一、营养学的基本概念

1. 营养

营养 (nutrition) 是指滋养或被滋养的行为，“营”是指“谋求”，“养”是指“养身”或“养生”，营养就是指“谋求养生”。用现代科学的语言具体描述为：营养是指机体通过摄取食物，经过体内消化、吸收和代谢，利用食物中对身体有益的物质作为构建机体组织器官、满足生理功能和体力活动需要的过程。

2. 营养素

营养素 (nutrients) 是指具有营养功能的物质，俗称营养成分，是机体为了维持生命、促进生长发育、保证健康和提高劳动效率，以食物的形式摄入的有机物和无机物。

人体需要的营养素有蛋白质、脂类、碳水化合物、维生素、矿物质、水和膳食纤维七大类。其功能主要有提供能量、促进生长发育与组织修复、调节生理功能三项。其中，提供能量的营养素主要是碳水化合物、脂类和蛋白质，也称产能营养素；促进生长发育与组织修复的营养素主要是蛋白质、矿物质和维生素；调节生理功能的营养素主要是蛋白质、维生素、矿物质、水和膳食纤维。

营养素的作用包括维持物质代谢的动态平衡及内环境稳态。

(1) 动态平衡

机体摄入营养素后，经过消化吸收等一系列生理过程，营养素进入血液和组织而发生代谢变化，代谢产物经呼气、尿、粪排出。促进生长与组织修复的营养素不断通过代谢合成新的细胞与组织，同时，原有的细胞与组织不断分解，保持着动态平衡。

现代医学所说的“平衡”，是指人体各生理系统功能处于稳定、协调的生命活动状态。即中医提出的阴阳平衡和西方医学提出的人体内酸碱物质的平衡。它是一种复杂的动态平衡，一方面，人体各生理系统功能受外部环境影 响（如废气、废水、化学物质、重金属等的持续侵害）被打破平衡；另一方面，人体又通过各种调节机制自动进行调节，使其不断恢复平衡。人体各生理系统功能保持长期稳定状态，即平衡状态，生命活动方能 有规律地进行，人体才能处在最健康的状态。在此意义上，平衡才是人体健康长

寿的真正本质。人体内的平衡包括能量平衡、营养素平衡和水盐平衡，三者各自负担着维持体内的能量消耗平衡、氮平衡和体液稳定的 pH 值，保持机体平衡稳态的健康水平。

(2) 内环境稳态

正常机体通过调节作用，使体内环境保持相对稳定状态，称为内环境稳态。内环境稳态是细胞维持正常生理功能的必要条件，也是机体维持正常生命活动的必要条件，内环境稳态失衡可导致疾病。例如，温度、酸碱度等偏高或偏低会影响酶的活性，使细胞代谢紊乱；营养不良、缺少蛋白质等都会引起组织水肿；大量出汗时，体液流失过多会引起乏力、低血压、心率加快、四肢发冷等；尿素、无机盐等代谢废物在体内积累过多，会出现尿毒症等。

内环境稳态不是固定不变的静止状态，而是处于动态平衡状态。表现为内环境的理化性质只在很小的范围发生变动，例如，体温维持在 37℃ 左右，血浆 pH 值维持在 7.35~7.45，血糖平衡等。它们主要是通过神经系统调节、酶调节和激素调节等实现的，这些调节活动都需要大量的钙、镁、锌等矿物质和维生素 D 等微量元素参与完成。因此，营养素缺乏或过剩均可影响上述各种调节活动的正常进行，从而引起代谢异常。

3. 营养学

营养学是研究人体营养规律、营养与健康的关系以及营养改善措施的一门学科。人体营养规律是指普通成年人在一般生活条件下和非普通人群在特殊生理条件下的营养规律，表现为不同人群的生理特点及其营养要求。营养与健康的关系是指膳食、营养素及其他成分对人体健康的影响，研究内容包括食物能量和营养素的体内代谢过程、各类食物的营养价值、食物营养与健康等。营养改善措施是指食品营养的干预措施和社会性的干预措施，研究内容包括营养调查的结果评价及改善、膳食指导、社区营养管理、食品营养强化等。

营养学属于自然科学范畴，是预防医学的组成部分，具有很强的社会性、实践性和职业性。从理论上讲，营养学与人体医学、生物化学、病理学、临床医学、食品科学、农业科学等有密切关系。从应用方面来讲，营养学能够指导人类群体或个体合理安排饮食、改善膳食结构和促进营养平衡，防病保健。它甚至影响一个国家、一个民族的生活饮食习惯，改善国民体质，促进社会经济的繁荣发展。

4. 营养价值

食品中的营养价值通常是指食物中营养素及能量满足人体需要的程度，是研究营养素的质与量的关系。食品营养价值的高低取决于食品中营养素是否齐全，数量多少，相互比例是否适宜，以及是否易于消化、吸收等。在自然界，没有任何一种食物含有人体所需要的全部营养素，就以公认的营养价值较高的母乳来说，也只能满足 6 个月前婴儿的营养需要，而不能满足所有人群的营养需求，因此，所谓“含有全面营养素”的母乳也是相对的。现实生活中，人们必须对多种食品科学合理地搭配食用，构成均衡膳食，才能使膳食中含有的营养素得到互补，从而满足机体正常的生理需要。

5. 膳食营养素参考摄入量 (Dietary Reference Intakes, DRIs)

膳食营养素参考摄入量是一组每日平均膳食营养素摄入量的参考值。它是在 RDAs

基础上发展的包容范围更广、更系统的新概念。包括平均需要量 (EAR)、推荐摄入量 (RNI)、适宜摄入量 (AI)、可耐受最高摄入量 (UL) 四项指标。

(1) 平均需要量 (Estimated Average Requirement, EAR)

平均需要量是根据个体需要量的研究资料制定的, 是根据某些指标判断可以满足某一特定性别、年龄及生理状况群体中 50% 个体需要量的摄入水平。这一摄入水平不能满足群体中另外 50% 个体对该营养素的需要。EAR 是制定推荐摄入量 (RNI) 的基础。

(2) 推荐摄入量 (Recommended Nutrient Intake, RNI)

推荐摄入量相当于传统使用的推荐膳食营养素供给量 (RDA), 是可以满足某一特定性别、年龄及生理状况群体中绝大多数 (97%~98%) 个体需要量的摄入水平。长期摄入 RNI 水平, 可以满足身体对该营养素的需要, 保持健康并维持组织中有适当的营养素储备。RNI 可作为个体每日摄入该营养素的目标值。

(3) 适宜摄入量 (Adequate Intake, AI)

在个体需要量的研究资料不足而不能计算 EAR, 因而不能求得 RNI 时, 可设定适宜摄入量 (AI) 来代替 RNI。AI 是通过观察或实验获得的健康人群某种营养素的摄入量。AI 可作为个体营养素摄入量的目标。

(4) 可耐受最高摄入量 (Upper Level of Intake, UL)

可耐受最高摄入量是平均每日摄入该营养素的最高限量。更准确地说, 它是指某一生理阶段和性别人群, 几乎对所有个体健康都无任何副作用和危险的平均每日营养素最高摄入量。当摄入量超过 UL 而进一步增加时, 损害健康的危险性随之增大。UL 并不是一个建议的摄入水平。“可耐受”是指这一剂量在生物学上大体是可以耐受的, 但并不表示是有益的, 健康个体摄入量超过 RNI 或 AI 是没有益处的。

二、食物营养与人体健康

人体生命和人体健康取决于多种因素, 如食物营养、遗传、体力活动、心理状态、生活习惯、环境状况、社会医疗条件等, 其中最重要、影响最复杂的因素是食物营养。食物营养提供人类所需的能量和各种营养素, 能量是生命的动力, 没有能量也就没有生命和任何活动; 营养素则是构成机体组织的成分和组织更新的原料, 并参与机体生理功能的调节。若食物营养不足, 就可能导致亚健康、营养不良甚至疾病的发生。

1. 健康的概念

(1) 健康

早在 1948 年, 世界卫生组织 (WHO) 在其《宪章》中明确指出健康的定义: “健康不仅是没有疾病和衰弱, 而是身体健康、心理健康和社会适应的完美状态。”这就是说, 人的健康应包含身体健康、心理健康和社会健康三层含义。

(2) 亚健康

20 世纪 80 年代中期, 前苏联学者 N·布赫曼通过研究发现, 人体除了健康状态和疾病状态之外, 还存在一种非健康、非疾病的中间状态, 他将这种状态称为亚健康。WHO 称其为“第三状态”, 指身体存在某种或多种不适但无身体器质性病变的状态。亚