

نقل از نامه پزشکان

## تعریف و تاریخچه میکروبی شناسی

نگارش

دکتر حسن میردامادی

رئیس بخش سرم شناسی دانشکده پزشکی

مقدمه

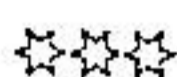
میکروبی شناسی علمی است که از ساختمان و شکل و فیزیولوژی موجودات بسیار خرد یعنی باکتریها، قارچها، کپکها، اسپروکتها، حیوانات یک سلولی، ریکت زیها و ویروسها و ارتباط آنها با بیماریهای مختلف و نیز از رابطه آنها با حاصلخیزی زمین، تخمیر مواد غذایی، گندیدن و پوسیدن آنها و تهیه فرآوردهای غذایی و صنعتی بحث می کند.

درعالم طبیعت میکروبیهای مختلف پخش میباشند. این میکروبیها در اندرون و بیرون بدن انسان و حیوانات و گیاهان در آب و غذا و شیر و هوا یافت میشوند.

بسیاری از آنها مخصوصاً در سطح زمین زیست نموده و بخش مهمی از آنها را میکروبیهای جذب کننده ازت تشکیل میدهد.

بسیاری از این میکروبیها بی آنکه دلیل موجودیت آنها تاکنون معلوم شده باشد در زمین موجود و در میان آنها عدهای در ریشهها و گره های سبزیجات و غلات و سایر گیاهان موجود و کار آنها جذب ازت میباشد و تنها شماره بسیار کمی از آنهاست که بوسیله غذا، هوا و یا زخمها و یا خراشیدگیهای بدن خود را بانسان یا حیوانات یا گیاهان رسانده آنرا

بیمار میسازند. بقیه میکروارگانیسم‌ها نسبت بانسان بی‌زیان بوده و حتی برخی از آنها از نظر تخمیر و تبدیل مواد غذایی و صنعتی برای انسان بسیار مفید بشمار می‌روند.



از دوران‌های قدیم بکار بستن برخی از اصول بهداشت برای پیش‌گیری از بروز بیماری‌ها معمول بوده و علت اصلی پیدایش امراض غالباً موضوع مشاجرات و تبادل افکار میان دانشمندان می‌گردیده و چنین می‌پنداشته‌اند که بیماری بمنزله تنبیه برای شخص گناهکار و یا اختلال در ارواح مقدسه بوده است.

تقریباً در ۵۰۰ سال پیش از میلاد «هیپوکرات» چنین تصور می‌کرد که تغییرات جوی سبب پیدایش انقلاباتی در هوا گردیده و از آن به بدن و تندرستی زیان می‌رسد بنابر این هوای بد سبب بروز بیماری‌ها است. سال ۱۵۴۶ «فراکاستریوس» در نتیجه مشاهدات و مطالعاتی که در جریان شیوع برخی از بیماری‌ها مانند طاعون، کوفت و مطبقه نموده بود سه کتاب در خصوص مسری بودن این بیماری‌ها نگاشته و خلاصه مطالعات خود را در این خصوص برشته تحریر در آورد: وی با اشاره بادله و براهین ثابت نمود که بیماری از یک نفر بدیگری سرایت می‌کند اما موضوع سرایت بیماری‌ها بیشتر بتوسط پزشک وینی بنام «آنتونیوس فون پلنیز» تکمیل گردید.

این دانشمند پس از یک رشته مطالعات و تحقیقات بسیار دقیق چنین نتیجه گرفت که عامل اصلی سرایت بیماری‌ها اجسام نادیدنی کوچکی هستند که آنها را کنتازیوزم و یووم (۲) نامید ولی عقاید و نظریات این دانشمند

۱- کلمه میکروب از دو واژه *micro* و *bios* که بمعنی ریز و زننده است

*contagiosum vivum* - ۲

ترکیب شده.

بیشتر جنبه فرضی و فلسفی داشت بطوریکه تا قرن نوزدهم عملاً و از روی تجربه موضوع سرایت بیماریها با ثبات نرسیده بود.

### نخستین استعمال عدسی

تاریخچه پیدایش میکروب شناسی بانام «لوون هوک» که شخص تاجر و ذره بین سازی بود آغاز می گردد و نام وی بواسطه داشتن این عادت که هر چیز را با ذره بین های ساخت خود مورد دقت قرار میداد جاودان خواهد ماند. این شخص که خود آموز و دلباخته دانش بود ساعات بیکاری خود را که در خلال کار روزانه اش که عبارت از فروش دگمه و تصدی مشاغل مختلفی در شهرداری بود، بانظری پر از اعجاب بتماشای موجودات بسیار خرد از پس ذره بین مصروف میساخت.

لوون هوک بسال ۱۶۳۲ در شهر دلفت (هلند) بدنیا آمد و پسر شخص تاجری بود، وی در آغاز کار در یک دکان کتان فروش شاگردی میکرد و بعداً خود دکان پارچه فروش مستقلی برپا نمود و تدریجاً در شهر مورد احترام مردم قرار گرفت و پس از چندی در شهرداری آن شهر مشاغل مختلفی را متصدی شد.

صفت مخصوص لوون هوک کنجکاوی فوق العاده و شکیبائی بی اندازه او در هر کاری بود، هر چیزی چه خرد و چه بزرگ حس کنجکاوی ویرا تحریک مینمود و آنرا از پس ذره بین ها و عدسی های ساخت خود مورد دقت قرار میداد.

این عدسیها مرکب از قطعات شیشه های معدنی بود که آنها را در میان صفحات نازک فلزی سوار میکرد. آنچه را که لوون هوک میخواست از پس ذره بین خود به بیند در لوله باریک شیشه ای نهاده و یا بکمک گیره

آنرا برابر عدسی قرار میداد و چون بواسطه کوتاه بودن کانون عدسی ناچار بود که آنرا نزدیک چشم نگاهدارد وی پیوسته در شگفت بود که بچه سبب تشعشع حرارت بدن موجب اختلال در بینائی میشود .  
لوون هوک با همین عدسی های ساخت خود مطالعاتی در خصوص ساختمان موجودات یک سلولی ، گردش خون ، رشته های ماهیچه ای و ذرات بسیار خرد موجود در لثه دندانها و اختلاف ماهیت آبهای آلوده و بودار با آبهای زلال و پاک بعمل آورد ظاهراً لوون هوک تحقیقات خود را بتنهائی و بی کمک دیگری بانجام میرسانید و پس از آنکه کارهایش در همه جاشناخته شد از طرف دانشمندان و رجال و توده مردم از وی دیدن میشد ولی چون وی از برخی کسانی که بدیدنش میآمدند ظنین بود پیوسته میکروسکوپ خود را از آنها پنهان میداشت .

احتمال میرود نخستین میکروسکوپ که از یک «ابشر کتیف» محذب و «او کولر» مقعرتر کیب شده بود بتوسط «زکریا جانس» که یک نقاش و دور نما ساز هلندی بود بسال ۱۵۹۰ ساخته شده و پس از آن در سال ۱۶۷۱ شخصی بنام «آتاناسیوس گیرشه» بامیکروسکوپ ساده خود که عبارت از یک عدسی فوق العاده قوی بود توانست میکروبو طاعون را مشاهده کند ولی بسیار جای شگفت است که وی با آن میکروسکوپ ساده خود موفق بمشاهده میکروبو طاعون شده باشد اما با احتمال قریب به یقین وی نخستین کسی میباشد که مارا از وجود باکتریها مطلع ساخته است.

### نخستین دسته بندی میکروبوها

نخستین کسی که بدسته بندی میکروبوها همت گماشت یکنفر طبیعی دان دانمارکی بود که بسال ۱۷۸۶ نامهای و یبریون ، باسیل و اسپریل را

که هنوز هم با کمی اختلاف در معانی بکار برده میشوند در نگارشات خود استعمال نمود. پس از او شخص دیگری دسته بندی مفصل تری نموده و میکروبیها را با ترسیم اشکال نشان داد اما هیچیک از این دو فرقی میان باکتریها و موجودات يك سلولی نگذاشتند تا آنکه بسال ۱۷۸۲ یکنفر گیاه شناس آلمانی بنام «فردیناند کون» میکروبیها را بدو دسته بزرگ یعنی باکتریها و موجودات يك سلولی دسته بندی نموده و دریافت که میکروبیها را تنها با شکل نمیتوان شناخت. همین شخص پاسطور را در خصوص موضوع مهم پیدایش خود بخودی موجودات کمک کرد و محتمل است که نظریات او در پیشرفت کار کنخ نیز کمک های شایانی نموده باشد.

موضوع پیدایش خود بخودی جانداران.

در آن زمان مسائل مربوط به تخمیر مواد غذایی، گندیدن و پوسیدن آنها، پیدایش خود بخودی جانداران و بروز بیماریها از جمله موضوع های فیلسوفانه بشمار میرفت اما تا نیمه سده نوزدهم کسی در این راه يك قدم مردانه و عملی برنداشته بود.

پیشینیان چنین میپنداشتند که جانداران از عناصر غیر زنده و بی جان بوجود می آیند و وجود جاننداری در پیدایش جاندار دیگر دخالتی ندارد و تصور می کردند که قورباغه یا مار ماهی از گل آفریده میشوند حتی برای آفریدن موش مواد چندی مانند کاغذ و پنیر را در قفسه کوچکی نهاده و آنرا در تاریکی قرار میدادند.

نخستین کسی که در اواخر سده هفدهم نادرستی موضوع پیدایش خود بخودی جانداران را به اثبات رسانید «ردی» بود: وی نشان داد که هر گاه مواد غذایی در دسترس مگس قرار نگیرد هرگز کرم در آن پیدانمیشود زیرا کرم از تخم مگس که روی غذا افکنده شده است پیدامیشود با این

حال اگر غذا بوسیله پارچه نازکی از مگس حفاظت شود باز هم گندیده و فاسد می‌گردد.

كمك بزرگی که در خصوص پیدایش خود بخودی جانداران بعمل آمد از طرف يك نفر کشیش انگلیسی بود: وی چنین دریافت که هر گاه آبگوشت غذایی را در بطری ریخته و سپس جوشانیده و سر آنرا محکم به بندند باز هم فاسد و خراب شده و موجوداتی در آن پیدا می‌شود و از تجربه خود چنین نتیجه گرفت که موجودات خرد در نتیجه نیروی رشد دهنده مخصوصی که در مایع غذایی موجود است بوجود آمده و همان ماده غذایی است که بموجودات زنده مبدل می‌گردند اما این شخص در نیافته بود که آبگوشت غذایی وی باندازه کافی گرم نشده است که همه موجودات زنده آن بمیرد و در همان سال ها بود که «کن» گیاه‌شناس آلمانی ثابت کرده که برخی از میکروبیها بواسطه دارا بودن تخم تامدت درازی در مقابل حرارت مقاومت می‌کنند.

در اواخر سده هفدهم يك نفر کشیش ایتالیائی بنام «اسپالانزانی» دریافت که هر گاه آبگوشت غذایی را در بطری ریخته و یکی دو ساعت جوشانده و سپس دهانه آنرا محکم به بندند تا وقتیکه دهانه آن باز نشده باشد آبگوشت بهمان کیفیت اولی خود باقی خواهد بود: وی با این تجربه نشان داد که آبگوشت غذایی همین که در معرض هوا قرار گیرد فاسد می‌شود.

اما این تجربه اسپالانزانی را دیگران تنقید کرده و گفتند که با جوشانیدن زیاد و متمادی ماده غذایی نیروی رشد و تولید موجودات خود را از دست می‌دهد با وجود این در سال ۱۸۱۰ روش مخصوص اسپالانزانی برای جلوگیری از فساد مواد غذایی معمول گردیده و همان آزمایش اساس

کنسرو سازی را بوجود آورد. پس از آن روشهای دیگری برای رساندن اکسیژن بمایع غذائی بوسیله گذراندن هوا از قطعه‌ای پنبه که در دهانه بطری قرار داشت بکار بستند: روش اخیر یعنی بکار بردن پنبه هنوز هم برای جلوگیری از آلودگی مایع غذائی مورد استفاده است.

### فرمانتاسیون

برای اینکه اهمیت کارهای پاستور بخوبی آشکار شود بهتر است از فرضیه‌هایی که در همان موقع متداول بود ذکری بمیان آید: در آن زمان شیمی دانها چنین دریافته بودند که گاز کربونیک والکل تنها دو عنصری هستند که در نتیجه تخمیر مخلوط های قندی بدست می‌آیند و حتی «لاووازیه» و «گیلوساک» نشان داده بودند که وزن انیدرید کربونیک والکلی که در نتیجه تخمیر ماده قندی تولید میشود عملاً بایستی برابر وزن خود قند باشد حال باید فهمید کدام عامل شیمیائی و یا بیولوژیکی در این تغییر و تبدیل مواد قندی دخالت دارد.

در اواسط قرن نوزدهم تنی چند از دانشمندان وجود جانداران خرد را در این گونه تغییر و تبدیلات دخیل دانسته جوانه زدن و تکثیر بعضی انواع لوورها را در مایعات غذائی که تغییر ماهیت داده‌اند مشاهده نموده و چنین اندیشیدند که فرمانتاسیون قاعدتاً بایستی بر اثر رشد و تکثیر موجودات زنده‌ای که قند را بعنوان ماده غذائی بمصرف میرسانند باشد. با وجود این مشاهدات باز هم بیشتر دانشمندان معتقد بودند که فرمانتاسیون در نتیجه کیفیت شیمیائی مایعات غذائی است.

چنانکه «لییک» شیمی دان آلمانی معتقد بود که مواد غذائی قابل تخمیر از نقطه نظر شیمیائی بس ناپایدار بوده و چنان است که با آسانی

کیفیت ترکیبی آنها برهم میخورد و در حقیقت مقادیر کمی از ماده‌ای که در حال تجزیه باشد ممکن است سبب بهم زدن کیفیت شیمیائی همه مایع بشود.

اثبات این امر که حقیقتاً فرمانتاسیون بر اثر پیدایش و تکثیر موجودات زنده‌ای در مایعات غذائی میباشد مرهون فکر و تجربیات پاستور است: این دانشمند بزرگ در طی يك گذارش مختصری چنین یاد آور شد که فرمانتاسیون لاکتیک و تغییر حالت شیمیائی شیر هنگامی بظهور میرسد که جانداران خردی در آن رشد و تکثیر نموده باشند بنابراین فرمانتاسیون شیر واقعاً وابسته بموجودات زنده است و هر گاه این موجودات وجود نداشته باشند شیر تغییری پیدا نمیکند ولی در صورت وجود شماره خیلی کمی از آنها برای شروع این تغییر کافی است زیرا شماره آنها در ظرف مدت کوتاهی فوق العاده زیاد میشود.

از این تجربیات پاستور تحقیقاتی نیز راجع به کسب اکسیژن باکتری ها از ماده غذائی بدست آورد، دلیل اینکه پاستور نخست فرمانتاسیون لاکتیک را مورد توجه قرارداد این بود که این مسئله چندان مورد بحث و مشاجره میان دانشمندان نبود.

در همان مواقع پاستور فرضیه‌های شیمیائی «لی بیك» را در خصوص کیفیت شیمیائی فرمانتاسیون رد نموده و در نخستین گذارش رسمی خود بسال ۱۸۶۰ نشان داد که لوژرها در حقیقت موجودات زنده و جاندارانی هستند که در مایعات غذائی ساختگی رشد و تکثیر یافته و عناصر مختلط و ترکیبی بدن خود را از تجزیه قند و تبدیل آن به کربن و نیز املاح امونیاك را برای کسب ازت بکار میبرند. بعلاوه پاستور نشان داد که از فرمانتاسیون قند اکسید دو کربن والکل و مواد دیگری نیز بوجود میآید.



موضوع فرماتاسیون و دخیل بودن موجودات زنده‌ای در این کیفیت مسئله وجود موجودات خرد و زنده را در هوا بمیان آورد .  
 برای اینکه پاستور وجود جانداران خرد را در هوا به اثبات رساند يك بالون شیشه‌ای را که منتهی الیه آن به لوله خمیده باریک و درازی منتهی میشد تعبیه نموده و در آن مایع غذائی ریخت و سپس آن را جوشانیده و لوله باریک را گرم نمود که میکروبهای درون آن کاملاً کشته شدند و در چنین صورتی آبگوشت غذائی درون ظرف مدت زیادی بدون تغییر می ماند .

پاستور ظرفهای محتوی آبگوشت غذائی را در نقاط مختلف مانند گوشه آزمایشگاه و قله کوه سربازنپاده و بدان وسیله نشان داد که میکروب در همه جا یافت میشود و تنها شماره آن است که نسبت بهر جائی تغییر پذیر میباشد چنانکه در قله کوه شماره میکروب کمتر از کوچه های شهر است .

بطور خلاصه پاستور با تجربیات دقیق خود ثابت نمود که نه قوه حیاتی ماده غذائی و نه اکسیژن هیچ يك قادر بوجود آوردن جانداران نیستند بلکه این موجودات زنده از جانداران زنده دیگری بوجود می آیند و بنا بر این مسئله مهم پیدایش خود بخودی جانداران بکلی حل شده و از میان رفت

## کارهای پاستور

پاستور یکنفر میکروبی شناس و شیمی دان فرانسوی بود که بسال ۱۸۲۲ در شهر «دول» دنیا آمد و در دانشسرای شهر پاریس درس خواند و پس از چندی در دانشکده علوم شهر «لیل» استاد و بعدها کارمند انجمن پادشاهی

لندن گردید. پاستور را باید بعنوان یکنفر خادم نوع که پیوسته علاقمند به حل مشکلات زندگی بشر چه از حیث نشان دادن راه پیش گیری بیماریها و یا حل موضوعات صنعتی و بهداشتی بود تلقی کرد.

یکی از کارهای دیگر پاستور مطالعه، در خصوص «اسید تارتريك» بود که پس از ۲۰ سال کار راجع به فرماتاسیون آن موضوع را حل کرد بعلاوه فرماتاسیون های الکلی و سرکه ای و بوتیریک را مورد مطالعه قرار داد، همچنین تحقیقات دقیق و بسیاری راجع به صنعت شراب سازی و آب جوسازی بعمل آورد و در جریان همین مطالعات بود که موضوع حرارت دادن کم را برای کشتن میکروبیها که هنوز هم برای از میان بردن میکروب های شیر معمول است کشف نمود.

در همان اوقاتی که پاستور مشغول مطالعه در خصوص فرماتاسیون بود از طرف دولت فرانسه مأمور مطالعه در خصوص مرض کرم ابریشم بنام «پیرین» گردید و بالاخره ثابت نمود این بیماری کرم ابریشم وابسته بوجود میکروبی میباشد.

هر گاه بخواهیم اطلاعات کامل از کلیه تحقیقات و مطالعاتی که این مرد بزرگ انجام داده بدست آوریم باید به مجموعه کتابهایی که بوسیله یکی از نواده های او در تحت عنوان کارهای پاستور در ۷ جلد به طبع رسیده است مراجعه نمائیم.

پاستور همان اندازه که به پیشرفت و توسعه علم میکروب شناسی علاقمند بود بهمان نسبت راجع به ارتباط میکروبیها با امراض و راه جلوگیری از بروز بیماریهای میکروبی علاقمند بود و در سن ۶۰ سالگی مطالعه خود را در خصوص وبای مرغان آغاز نموده و ثابت کرد که مرغانی که با میکروب نیمه جان وضعیف شده تلقیح شده باشند در برابر میکروب قوی

تر نیروی مقاومت پیدامیکنند.

البته این نحو بخودی خود حائز اهمیت بسیاری نبود ولی اصولی که از این راه برای مایه کوبی بدست آورد و راه جلوگیری از بروز بیماریها را نشان داد فوق العاده مهم و جالب توجه گردید و همین رویه نسبت به امراض چندی مانند سیاه زخم و هاری و غیره متداول و معمول گردید و بدان وسیله جان میلیون ها افراد انسان و حیوان از مرگ قطعی نجات یافت.

بسال ۱۸۸۱ پاستور آزمایش معروف خود را برای نشان دادن اثرات مایه ضد سیاه زخم در برابر موشی از مردمان نامی و دانشمندان زمان وقت بانجام رسانید بدین ترتیب که در دهی نزدیک شهر «میلان» پاستور ۳۱ گوسفند و گاو را با مایه ضد سیاه زخم سوزن زد و پس از گذشتن دوره مایه کوبی همه دامها را همراه با ۳۱ گوسفند و گاو دیگر که مایه کوبی شده بودند با میکروب زهر آگین سیاه زخم آلوده ساخت.

نتیجه این آزمایش بسیار درخشان بود زیرا دامهای مایه کوبی نشده همه مردند در صورتیکه از دامهای مایه کوبی شده تنهایی مرد که آنهم پس از کالبد گشائی ثابت گردید که مرگ دام وابسته به بیماری سیاه زخم نبوده بلکه مربوط به مرگ جنین و گندیدن در زهدان بوده است.

یکی از بزرگترین کارهای پاستور مایه کوبی انسان نسبت به بیماری هاری است.

پاستور در ضمن تجربیات خود چنین دریافت که مایه کوبی با ویروس ضعیف شده هاری کسی را که سگها گزیده باشد از دچار شدن به بیماری هاری رهائی مینماید. با همین آزمایش پاستور بسال ۱۸۸۵ مایه ضد هاری را برای نخستین بار به کودکی بنام «ژزف مایستر» که سخت

بوسیله سگ هار مجروح شده بود با نتیجه درخشان بانجام رسانید و چون «ژزف مایستر» نخستین کسی بود که بوسیله پاستور از دچار شدن به بیماری کشنده هاری نجات یافته بود پیاس قدردانی از زحمات پاستور بقیه عمر خود را به خدمت در بانی در بنگاه پاستور پاریس بسر برد.

برای اینکه اهمیت این کار پاستور تا حدی آشکار شود همین اندازه بس است گفته شود که در جریان ۱۰ سال بیش از ۴۰ هزار نفر کسانی که بوسیله سگ هار مجروح شده و محکوم بمرگ قطعی بودند بامایه ضدهاری پاستور مایه کوبی شده و تلفات تنها یک درصد میبود.

در این اوقات پاستور در همه عالم مشهور شد و بنگاه مخصوصی بنام وی که هنوز هم بر پاست بسال ۱۸۸۸ تأسیس و خود پاستور بعنوان نخستین مدیر آن برگزیده شد. هر چند در اواخر عمر خود پاستور پیر و ناتوان و رنجور شده بود اما تادم واپسین در بنگاهی که بنام خود او برپاشده بود پیوسته بکار و جستجو های علمی مشغول بود تا بسال ۱۸۹۵ در همان جا جان سپرد.

پس از پاستور یکی از شاگردانش بنام «امیلدو کلو» جانشین وی شد و عقیده او چنین بود که بنگاه پاستور باید بمنزله مدرسه ای باشد که از همه جای دنیا شاگردان برای کسب دانش نوین میکروب شناسی بدان سو رهسپار گردند. از کارهای «امیلدو کلو» تألیف یک دوره کتاب میکروب شناسی و ایجاد نامه بنگاه پاستور است که آخرین اطلاعات و تحقیقات راجع به بیولوژی میکروب هارا در بر داشته و بهمه جای دنیا بخش می شود.

پس از او ریاست بنگاه پاستور پاریس به «رو» واگذار شد. از جمله کارهای برجسته «رو» نشان دادن زهر میکروب دیفتری است و در

سال ۱۸۹۴ وی سرم ضد دیفتری را که بوسیله تزریق زهر دیفتری به اسب فراهم آورده بود برای درمان دیفتری بکار برد «رو» از سال ۱۹۰۴ تا ۱۹۳۰ رئیس بنگاه پاستور پاریس بود. یکی دیگر از شاگردان پاستور «شامبرلان» است که موفق بساختن پالایه (فیلتر) برای جدا کردن میکروب ها از مایعات آلوده و پاک کردن آنها گردید بعلاوه «اتوکلاو» را نیز تکمیل کرد. یکی دیگر از شاگردان پاستور «یرسن» بود که در هندوچین در جریان مطالعات خود راجع به طاعون موفق بکشف میکروب آن گردید.

«مچنی کف» یکنفر گیاه شناس روسی بود که او نیز بسوی بنگاه پاستور جلب و در آنجا به مطالعاتی مشغول شده و نظریاتی در خصوص ایمنی سلولی اتخاذ کرد و همان نظریات سبب پیشرفت تحقیقات بیشتری در این زمینه شد.

«کالمت» نیز در خصوص جلوگیری از بیماری سل مطالعات زیادی نموده و بالاخره موفق بکشف واکنش ضد سل بنام B.C.G گردید و تادم مرگ معاونت بنگاه پاستور پاریس را دارا بود. «بورده» رئیس بنگاه پاستور بروکسل تحقیقات زیادی در خصوص ایمنی نموده و بسال ۱۸۹۵ نشان داد که خون حیواناتیکه از يك بیماری میکروبی رهایی یافته اند دارای دو ماده است که یکی گرمی فرسا و دیگری گرمی نافرسا میباشد. و همان اساس موضوع ثبوت مکمل و واکنش های مربوطه بآن مانند واکنش و اشرفمان و غیره را بمیان آورد.

«ایستر» را میتوان مشعلدار پاستور نامید زیرا وی نخستین کسی بود که نظریات و فرضیات پاستور را نسبت به انسان بکار بست. «ایستر» یکنفر جراح انگلیسی بود و بیشتر بواسطه موجبات و شرایطی که سبب عفونت

و آلودگی و بچرك نشستن زخمهای بدن میشود مشهور میباشد. وی چنین اندیشید که قاعدتاً بایستی رابطه‌ای میان فرمائیتاسیون و بچرك نشستن زخمهای بدن در میان باشد و از اینرو هر گاه حقیقتاً میکروبها سبب عفونت و بچرك نشستن بدن شوند قاعدتاً باید با جلوگیری از آلوده شدن زخم بمیکروبها دیگر چرك در بدن تولید نشود و بر طبق همین نظریه مخلوط ۵ در ۱۰۰ فنل را برای پاک کردن پوست بدن و لوازم پانسمان به میان آورد. هر چند لیستر مخصوصاً برای بوجود آوردن پلشت بری در عملیات جراحی معروف میباشد و در این مورد نخستین مقاله خود را سال ۱۸۶۷ انتشار داده است ولی باید او را در ردیف یکی از میکروب شناسان اولیه شناخت زیرا که در سال ۱۸۷۸ موضوع رقیق کردن مخلوطهای آلوده به میکروب را برای جدا کردن میکروبها از یکدیگر بمیان آورد.

ربرت کنخ و همکارانش - ربرت کنخ اصولاً بشکل يك پزشك تحصیلات خود را با تمام رسانیده بود ولی نخستین مطالعات خود را در میکروب شناسی هنگامی شروع کرد که در ایالت پروس شرقی سمت ریاست جراحی قسمتی را دارا بود و هم در آنجا بود که مدت زیادی از وقت خود را بتماشای رشد و نمو میکروب سیاه زخم مصروف داشت بدین ترتیب که میکروب سیاه زخم را در مواد غذایی پرورش داده و پیدایش تخم میکروب را در آن مورد دقت قرار داد و بوسیله تزریق تخم میکروب به موش، سیاه زخم در آن تولید نمود. وی نتیجه آزمایشهای خود را به «کن» ارائه داد و در سال ۱۸۷۶ دعوت شد که نتیجه تجربیات خود را در انجمن علمی که در شهر «برسلو» تشکیل میشد گزارش دهد. کنخ بجای قرائت گذارش نامه‌ها سه روز پی در پی وقت انجمن را به نشان دادن آزمایشهای عمل خود

مشغول داشت و دو سال کتاب ۸۰ صفحه ای خود را در خصوص سبب اصلی بچرک‌نشستن زخمهای بدن انتشار داد و در سال ۱۸۷۸ عضو اداره بهداشت شهر برلین گردید و در تمام این مدت هم خود را برای ایجاد یک مرکز میکروبی‌شناسی در آلمان مصروف داشت.

کارهای کنخ و بطور کلی مکتبی که این مرد بوجود آورد منتهی به بسط و انتشار میکروبی‌شناسی و پیدایش روشهایی برای بدست آوردن کشت خالص میکروبیها گردید و در میان طریقه‌های مختلفی که بمیان آورد رنگ آمیزی میکروبیها و پرورش آنها در مواد غذایی سفت دارای اهمیت خاصی میباشد. کنخ ثابت نمود که برای جدا کردن میکروبیها از یکدیگر ماده غذایی باید سترون شده، شفاف و زلال و سفت باشد و در سال ۱۸۸۱ شهرت تامی از افزایش ژلاتین به ماده غذایی برای سفت نمودن آن بدست آورد بدین ترتیب که ژلاتین را به ماده غذایی افزود و همینکه پس از سرد شدن سفت میگردد آنرا بکار میبرد زیرا بدینوسیله ماده غذایی سفت شده و میتواند میکروبیها را در آن کاشته و پرکنه‌های جداگانه‌ای بدست آورد. در سال ۱۸۸۲ خانم «حس» که یکی از همکاران کنخ بود فکر استعمال آگار را بجای ژلاتین به کنخ تلقین نمود و در همان سال یکی از شاگردان کنخ بنام «پتری» ظروف مخصوصی که حالیه بنام او معروف است برای کشت و جدا کردن میکروبیها اختراع نمود.

روشی که کنخ برای بدست آوردن کشت خالص میکروبیها بمیان آورده بود بزودی در همه آزمایشگاههای دنیا معمول گردید و از آن موقع موضوع جدا کردن میکروبیهای مختلف از یکدیگر و تعیین جنس و نوع آنها وارد کارهای روزانه شد. در سال ۱۸۸۲ کنخ گذارش مهم خود را در خصوص سبب سل در انجمن فیزیولوژی شناسان برلن ایراد نمود. این

گذارش بقدری مبنی بر تحقیقات درست و اساس صحیح بود و تحقیقات بسیار دقیقی راجع بآن شده بود که هیچکس حتی کوچکترین استیضاحی در خصوص آن بعمل نیاورد و این کار خود نشانه کامل از صبر و شکیبائی کنخ بود و مسلماً هیچیک از دانشمندان معاصر کنخ چنین صبر و شکیبائی و ثبات قدم را در مورد تعقیب و تحقیق نسبت به کشت های میکروب سل در جریان سه هفته که هر روز نتیجه منفی میداد نمیتوانستند دنبال کنند. بدین ترتیب کنخ موفق به کشف میکروب سل گردید.

کشف توپر کولین و کشف میکروب و با سبب شد که در سال ۱۹۰۶ باو جایزه «نوبل» دادند.

در میان همقطاران و همکاران کنخ «فریدریک لوفلر» یکی از برجسته ترین آنها بود زیرا او بود که میکروب دیفتری را کشف و کشت خالصی از آن بدست آورد و او نیز مانند کنخ روشهای عمل مخصوصی مانند استعمال آبگوشت و یا سرم خون برای کشت میکروب دیفتری و افزایش قلیائی برای بدست آوردن رنگ مخصوصی بمیان آورد. «کیتازاتو» نیز یکی از میکروب شناسان ژاپونی بود که ۶ سال با کنخ همکاری کرد. وی نخستین کسی بود که میکروب کزاز را شناخته و آثار آنرا نشان داد و با همکاری «بهرینک» موضوع سرم ضد کزاز را تکمیل و بعداً نیز میکروب طاعون را کشف کرد. «بهرینک» نیز یکی از شاگردان کنخ بود و علاوه بر اینکه با همکاری «کیتازاتو» سرم ضد کزاز را تکمیل نمود خود به تنهایی سرم ضد دیفتری را بمیان آورده و مطالعات او در خصوص پادزهر اساس درمان سرمی را بوجود آورد. «واسرمان» یکی از کارمندان بنگاه میکروبی برلن بود و تحقیقاتی در خصوص ایمنی بعمل آورده و موضوع ثبوت مکمل را در سیفیلیس تطبیق و در سال ۱۹۰۶ مایع نخاعی



را برای تشخیص فلج‌های عمومی بکار برد. «ارلیش» اساسی برای سنجش زهر میکروبها و پادزهر آنها بوجود آورده و کوشش‌های بیشماری برای مطالعه ترکیبات شیمیائی رنگها نموده و بدینوسیله راه نوینی برای درمان شیمیائی امراض باز نمود. وی بوسیله فرضیه‌های بسیار جالب توجهی کوشش بسیار بخرج داد که ثابت کند ایمنی وابسته به واکنش شیمیائی بدن میباشد.

### میکروب شناسان آمریکائی

- ۱- «استرن برک» نویسنده نخستین کتاب میکروب شناسی. مطالعات در خصوص تب‌زرد و پنومو کوک.
- ۲- «ولش» مطالعات در خصوص استافیلو کوک نوع سفید و یکی از میکروبهای قانقر ایای گازدار.
- ۳- «تتوبالداسمیت» کشف کننده عامل تب تکراس گوسفندان و نشان دهنده نقل و انتقال میکروبهای مختلف بوسیله حشرات و کشف کننده اختلافات میان میکروب سل گاوی و سل انسانی.
- ۴- «ویلیام پارک» کنترل دیفتری و کشف صلاحیت استعمال مخلوطی از زهر و پادزهر دیفتری برای جلوگیری از آن.
- ۵- «سیمان فلکستر» پیدا کننده نوع مخصوصی از میکروب دیسانتری.