

جزوه زیست فناوری

دوره دوم ابتدایی

آموزش و پرورش شهر تهران

پژوهشسرای اندیشه پویا منطقه ۱۰

(قطب کشوری زیست فناوری)

گردآوری کننده: نکین قبادی

فهرست مطالب

- ۱- تعریف زیست فناوری..... ۴
- ۲- تاریخچه زیست فناوری..... ۶
- ۳- میکروب ها..... ۷
- ۳-۱- آیا میکروب ها مضر هستند؟..... ۸
- ۳-۲- تولید واکسن..... ۹
- ۳-۳- محصولات فراسودمند (پروبیوتیک)..... ۱۱
- ۳-۴- کفیر..... ۱۱
- ۳-۵- زیست لایه یا بیوفیلم..... ۱۲
- ۳-۶- تولید سوخت زیستی..... ۱۲
- ۳-۶-۱- شیخ بهایی، کاشف گاز مرداب..... ۱۴
- ۴- آیا کپک ها مضر هستند؟..... ۱۴
- ۴-۱- تولید پنی سیلین..... ۱۵
- ۵- انواع شاخه های زیست فناوری..... ۱۶
- ۵-۱- زیست فناوری پزشکی..... ۱۶
- ۵-۲- زیست فناوری غذایی دارویی..... ۱۷
- ۵-۳- زیست فناوری محیط زیست..... ۱۷

۱۸.....۴-۵- زیست فناوری صنعتی.....

۱۸.....۵-۵- زیست فناوری کشاورزی.....

۲۰.....۶- دانشمندان چگونه کار می کنند؟.....

۲۲.....۶-۱- دانشمند شدن را تمرین کنید.....

۲۳.....۷- ساخت کاغذ زیستی.....

۲۶.....۷-۱- چالش های موجود در هنگام ساخت کاغذ های زیستی.....

۱- تعریف زیست فناوری:

همانگونه که در قدیم بشر به طور طبیعی آموخته بود از میکروب ها به نفع خود استفاده کند (تولید ماست، دوغ و...) امروزه نیز دائماً به دنبال یافتن موجوداتی است که بتواند از آنها برای تولید کالا و محصولات استفاده کند. زیست فناوری رشته ای است که در آن محققان با ایجاد تغییر در موجودات زنده یا بخشی از آن ها بدون آسیب رساندن به طبیعت، محصولات یا خدمات جدیدی را تولید می کنند.

به دانشمندانی که دانش و مهارت به خدمت گرفتن موجودات زنده را دارند، "زیست فناور" می گویند.

محققان دریافته اند که در حقیقت، زیست فناوری علم جدیدی نیست و از زمانی که انسان فهمید می تواند از شیر، انواع لبنیات را به وجود آورد و از میوه ها، سرکه و الکل بگیرد؛ با مفهوم طبیعی زیست فناوری آشنا بوده است. بدین منظور، بیائید تا با یک مثال، زیست فناوری را بیشتر بررسی کنیم؛

اگر اهل خوردن ماست هستید این بخش را با دقت بیشتری بخوانید!

آیا می دانید که ماست، چگونه ساخته می شود؟

همانطور که می دانید ماست یکی از فرآورده های به دست آمده از شیر می باشد. اما اینکه چگونه این ماده خوشمزه تولید می شود؛ جای سوال دارد؟

بیائید تا با هم ماست درست کنیم. مقداری شیر ولرم و مقداری ماست (حدوداً یک قاشق غذا خوری) را با هم و به آرامی در یک ظرف ترکیب کنید و درب ظرف را بسته و آن را ساکن در یک جا قرار دهید و دور آن را با پتو بپوشانید. بعد از یک الی دو ساعت، آن را به آرامی در یخچال قرار دهید. تبریک می گویم؛ بعد از ۲۴ ساعت ماست خودمان را خواهیم داشت. حال می توانید بگوئید به چه علت و چگونه این ماست تولید شده؟

بیائید بیشتر بررسی کنیم. ماستی که ما بعد از انتقال به درون ظرف شیر، به آن اضافه نمودیم را عمل مایه زدن ماست می گویند. در واقع ما؛ مقداری از باکتری های مفید را از درون ماست قبلی برداشته و به درون شیر ولرم

که بستر مناسبی برای رشد باکتری‌ها است، اضافه نمودیم. باکتری‌ها به آرامی و راحتی رشد نموده و ماده خوشمزه‌ای به نام ماست تولید می‌کنند. آیا نام این باکتری را می‌دانید؟ می‌توانید چند مورد از محصولاتی که با استفاده از باکتری‌ها تولید می‌شوند را نام ببرید؟

پس دیدید که از موجودات زنده مانند «میکروارگانیزم‌ها»، برای تولید محصولی به نام ماست استفاده گردید. در واقع زیست فناوری؛ از این موجودات برای تولید محصولی خوشمزه به نام ماست بهره می‌گیرد.



شکل ۱- نقش میکروارگانیزم‌ها در تهیه ماست

۲- تاریخچه زیست فناوری در ایران و جهان

تا کنون با مفهوم زیست فناوری آشنا شدید.

حال نگاهی بیندازیم بر تاریخچه این علم:

- ✓ ۵۰۰ سال پیش از میلاد مسیح، نخستین استفاده از آنتی بیوتیک ها صورت گرفت.
- ✓ سال ۱۰۰ میلادی، نخستین آفت کش طبیعی ساخته شد.
- ✓ سال ۹۰۰ میلادی، کشف الکل توسط محمد بن زکریای رازی انجام گردید.
- ✓ در اواخر قرن ۱۷، نخستین استفاده از واکسن انجام شد.
- ✓ سال ۱۹۱۴ میلادی، استفاده از باکتری برای تصفیه فاضلاب های شهری و کارخانجات صورت پذیرفت.
- ✓ در قرن نوزدهم، کشف پنی سیلین به عنوان آنتی بیوتیک توسط الکساندر فلمینگ انجام شد.



شکل ۲- کشف پنی سیلین توسط الکساندر فلمینگ

- ✓ سال ۱۹۹۷ میلادی، شبیه سازی نخستین جانور از یک سلول بالغ در اسکاتلند.



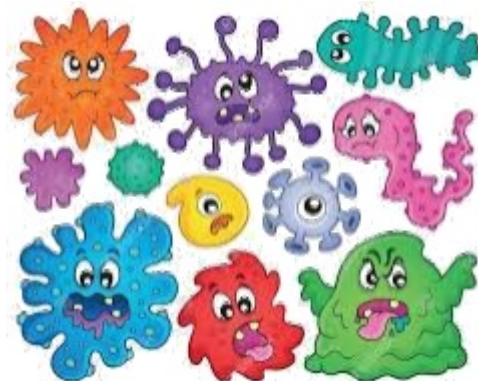
شکل ۳- گوسفند دالی

محققان دریافته اند که با به کار گیری علم زیست فناوری می توان محصول جدیدی را تولید کرد که نه تنها از آن بهره ببریم، بلکه ویژگی های بهتری نیز به آن اضافه کنیم تا خاص تر و کاربردی تر شود. به زبان ساده می توان گفت، زیست فناوری در واقع علم به کار گیری فناوری مبتنی بر زیست شناسی می باشد.

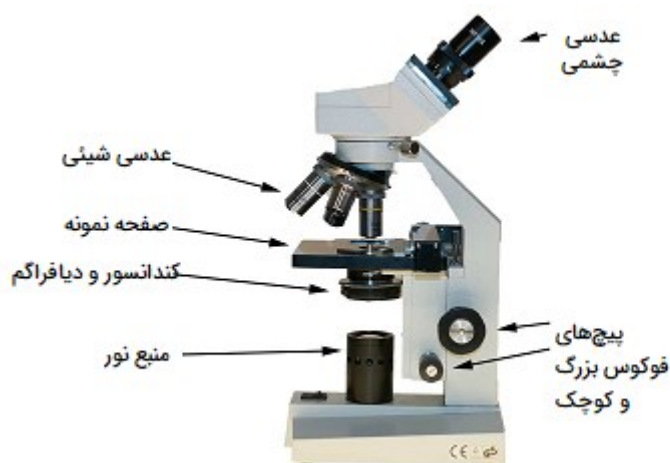
از جمله میکروارگانیسم ها یا همان میکروب های مورد استفاده در زیست فناوری که از گذشته تا به امروز مورد توجه پژوهشگران بوده است می توان به انواع مخمرها و قارچ ها، باکتری ها و ویروس ها اشاره کرد. از اینرو، در ادامه به توضیح مختصر آنها، نقش و کاربرد آنها در زیست فناوری می پردازیم.

۳- میکروب ها

حتما بارها و بارها کلمه میکروب را شنیده اید. میکروب ها موجودات زنده و بسیار کوچکی هستند که در همه جا وجود دارند. در هوای اطراف شما، دهانه آتشفشانها، در خاک و حتی داخل بدن شما. در واقع اصطلاح «میکروب» به مجموعه ای از موجودات میکروسکوپی از جمله باکتری ها، ویروس ها، قارچ ها و پروتوزواها اشاره می کند.



میکروب ها به قدری کوچکند که نمی توان با چشم غیر مسلح آنها را دید و برای دیدن آنها نیاز به وسیله ای به نام میکروسکوپ می باشد. میکروسکوپ یکی از ابزار مهم در آزمایشگاه های زیست شناسی است. به کمک میکروسکوپ، اجزای ریز که با چشم دیده نمی شوند؛ چند صد برابر بزرگ تر دیده می شوند. بنابراین می توان آن ها را دید و بررسی کرد. میکروسکوپ نوری یکی از رایج ترین میکروسکوپ ها است.



شکل ۴- میکروسکوپ نوری و اجزای آن

از سوی دیگر، برای رشد میکروب‌ها، شما نیاز به یک محیط کشت دارید. میکروب‌ها هم مانند هر موجود زنده ای به آب و مواد مغذی نیاز دارند تا زنده بمانند، رشد کنند و زیاد شوند.



محیط کشت، تمام این نیازها را برای میکروب‌ها بر طرف می‌کند. به همین دلیل میکروب‌ها روی محیط کشت سریع رشد می‌کنند.

۳-۱- آیا میکروب‌ها مضر هستند؟

بسیاری از میکروب‌ها بیماری‌زا هستند و با ورود به بدن انسان‌ها، گیاهان و جانوران آنها را بیمار می‌کنند. اما میکروب‌های مفید هم وجود دارند. مثلاً همانطور که گفته شد میکروب‌های مفید، شیر را به ماست تبدیل می‌کنند. سرکه و نان نیز به وسیله میکروب‌های مفید تولید می‌شوند.



الکل ماده ای است که توسط میکروب ها ساخته می شود. بعضی میکروب ها که به آن ها مخمر می گویند، می توانند قند موجود در میوه ها را به الکل تبدیل کنند.

دو دانشمند بزرگ ایرانی به نام جابر بن حیان و زکریای رازی در استخراج فرآورده های میکروبی از گیاهان تبحر داشته اند. زکریای رازی کاشف الکل است. او توانست الکل خالص را تولید نماید.

توجه کنید که میکروب ها با آنکه می توانند بیماری زا باشند، اما فرآورده هایی نیز تولید می کنند که توسط محققین جداسازی شده و به انسان ها کمک می کنند. در این راستا، تولید واکسن یکی از مواردی است در درمان و پیشگیری خیلی از بیماری ها به انسان کمک کرده است.

۳-۲- تولید واکسن:

واکسن میکروب ضعیف یا کشته شده ای است که به صورت خوراکی یا تزریقی وارد بدن انسان می کنند. بعد از ورود این میکروب های ضعیف یا کشته شده، سیستم ایمنی بدن برای مبارزه با آنها، از خود ماده ای به نام پادتن را در بدن آزاد می کند. وجود این مواد در خون افرادی که واکسن زده اند، باعث می شود که دیگر به آن بیماری مبتلا نشوند. فردی که واکسن را ابداع کرد "ادوارد جنر" نام دارد.

در کشور ما واکسن سازی به دلیل اهمیت خاصی که در پیشگیری از بیماری های خطرناک دارد، جزو طرح های امنیت ملی محسوب می شود. یکی از بیماری های خطرناک که در ایران جان عده زیادی از هموطنان را می گیرد، هاری است. دکتر احمد فیاض از دانشمندان بنام کشور به همراه تیم علمی خود در موسسه ای تحقیقاتی و آموزشی به نام انیستیتو پاستور، موفق به ساخت واکسن هاری شده اند.



همه موجودات زنده؛ درون خود اطلاعاتی دارند که به کمک آن تمام نیازمندی های خود را برطرف می کنند. مثلا پروتئین می سازند و رشد و تکثیر می کنند. امروزه دانشمندان با مطالعه میکروب ها، گیاهان و جانوران، اطلاعات موجود در جانداران را بررسی می کنند. آنها می توانند این اطلاعات را از آنها خارج کنند و به موجود زنده دیگری انتقال دهند. بنابراین در جاننداری که اطلاعات جدید را دریافت کرده، توانایی های جدیدی ایجاد می شود.



این دو بز؛ شنگول و منگول نام دارند. پژوهشگران ایرانی در پژوهشکده رویان، توانسته اند دستور تولید داروهای مهمی را وارد بدن آنها کنند. بنابراین انتظار داریم در آینده در شیر این بزها، داروهای مورد نظر وجود داشته باشد.

تولید جانورانی که بتوانند در شیر یا گوشت خود دارو ذخیره کنند، به دانش علمی بسیاری نیاز دارد. با تولید این داروها؛ رنج بیماری و درد تزریق دارو، از جسم بیماران کم خواهد شد.

۳-۳- محصولات فراسودمند (پروبیوتیک)

میکروب‌ها علاوه بر تولید دارو و محصولات شیمیایی خاص، در تولید فرآورده‌های غذایی نیز نقش مهمی به عهده دارند. تولید سرکه، نان، ماست و ... همگی به کمک میکروب‌ها ممکن می‌شود.

درون لبنیات، میکروبهایی زندگی می‌کنند که برای گوارش غذا در روده‌ها بسیار مفید بوده و ویتامین‌های زیادی را در بدن آزاد می‌کنند.

۳-۴- کفیر چیست؟

مجموعه‌ای از میکروب‌های مفید هستند که شیر را به دوغی به نام "دوغ کفیر" تبدیل می‌کنند. این میکروب‌ها، خواص غذایی شیر را بهتر می‌کنند و باعث می‌شوند دوغ، خواص ضد میکروبی و دارویی پیدا کند.



شکل ۵- دوغ کفیر

۳-۵- زیست لایه یا بیوفیلم

آیا تا به حال به سطوح لزج کف حمام و سنگ های کنار رودخانه توجه کرده اید؟ این سطوح لزج؛ اجتماعی از موجودات ریز هستند که برای حفاظت از خود، یک لایه لزج به دور خودشان ترشح کرده اند.

امروزه از میکروب ها و جلبک ها، فیلتر هایی می سازند که در تصفیه آب های آلوده نقش دارند. این موجودات کوچک می توانند مواد سمی و مضر را از آب جذب کنند و در خود ذخیره نمایند. پرورش میکروب و جلبک ارزان است و ساخت این فیلتر ها از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است.

۳-۶- تولید سوخت زیستی

به زغال سنگ و نفت، سوخت های فسیلی می گویند. فسیل ها؛ در واقع بقایای جسد گیاهان و حیواناتی هستند که میلیون ها سال قبل زندگی می کرده اند. با متلاشی شدن آنها، انرژی درونی آنها به صورت سوخت ذخیره می شود. میلیونها سال طول می کشد تا سوخت های فسیلی تشکیل شوند اما در مدت کوتاهی مصرف می شوند و از بین می روند. نفت خام و گازی که ما امروزه استفاده می کنیم، روزی به پایان می رسد. ضمن اینکه استفاده از سوخت ها، آلودگی های زیست محیطی فراوانی نیز به همراه دارد. به همین دلیل؛ دانشمندان در جستجوی یافتن سوخت های جایگزین هستند. تولید سوخت های زیستی نظیر الکل گیاهی و بیوگاز، یکی از همین راه ها است. از گیاهانی که حاوی قند هستند؛ مثل نیشکر و ذرت، در کارخانه ها نوعی الکل به دست می آورند. امروزه سوخت بسیاری از ماشین ها علاوه بر بنزین، دارای مقادیر بسیار زیادی از این نوع الکل است و ماشین ها به کمک این سوخت حرکت می کنند.

سوخت دیگری که مورد استفاده قرار می گیرد؛ بیوگاز است.

بیوگاز، گازی است که به هنگام تجزیه زباله ها توسط میکروب ها آزاد می شود. اگر فرآیند تجزیه و حذف زباله ها، داخل کارخانه های مخصوص اتفاق بیفتد، می توان این گاز را جمع آوری و در مخازنی ذخیره کرد. سپس این گازها از طریق لوله کشی وارد منازل شده و جهت پخت و پز و گرم کردن خانه ها مورد استفاده قرار می گیرد.

به غیر از تولید بیوگاز؛ امروزه زباله ها کاربردهای دیگری هم دارند. استفاده از زباله ها باعث پاکسازی محیط زیست شده و درآمد زیادی برای شهرداری ها ایجاد می کند.

زباله های خانگی، فاضلاب ها، بقایای گیاهی و جانوری، همگی توده با ارزشی را با نام زیست توده به وجود می آورند. زیست توده یک منبع تجدید پذیر انرژی است و امروزه کاربردهای فراوانی دارد.

امروزه از زیست توده برای تولید سوخت های زیستی، برق و کود استفاده می کنند.



شکل ۶- منابع زیست توده

۳-۶-۱- شیخ بهایی، کاشف گاز مرداب

شیخ بهایی دانشمند نامدار ایرانی کاشف گاز مرداب در قرن دهم و یازدهم هجری است. شیخ بهایی توانسته بود به کمک بیوگاز، سیستم گرمایشی حمام اصفهان را طراحی کند.



۴- آیا کپک ها مضر هستند؟



کپک ها نوعی قارچ هستند که در محیط اطراف ما وجود دارند. روی میوه ها، در بین سفره غذا، در هوای آزاد و ... کپک ها با نشستن بر روی مواد غذایی، از مواد مغذی آن؛ مثل نشاسته و قند موجود در آنها مصرف کرده و شروع به رشد و تکثیر می نمایند. کپک هایی که

روی نان و خشکبار رشد می کنند سمی از خود آزاد می کنند که برای انسان خطرناک است. اما کپک های مفیدی هم وجود دارند که توسط انسانها به خدمت گرفته شده اند. اگر به رنگ کپک هایی که روی غذاها رشد

کرده اند دقت کنید، تنوع زیادی در رنگ های آنها می بینید. کپک ها با ترشح ماده ای از خود که آنزیم نام دارد؛ باعث تجزیه مواد غذایی و پوسیدگی آنها می شوند. این آنزیم ها در صنعت و پزشکی و صنایع غذایی بسیار مهم هستند. محققان آنزیم های ساخته شده توسط کپک ها را جمع آوری می کنند و از آنها استفاده های متعددی می نمایند. کپک ها از صنایع غذایی گرفته تا داروسازی، به زندگی انسان کمک می کنند. امروزه مهمترین خدمتی که کپک ها به انسان می کنند، نقش آنها در تولید داروها است. در کشورهایی که طب سنتی داشته اند؛ سابقه استفاده از کپک در داروسازی، به ۲۵۰۰ سال قبل بر می گردد.

۴-۱- تولید پنی سیلین:

معروفترین دارویی که از یک کپک (به اسم پنی سیلیوم نوتاتوم) به دست آمد، پنی سیلین بوده است. الکساندر فلمینگ به همراه دو تن از همکاران خود توانست از این کپک، آنتی بیوتیکی به دست آورد که تا به امروز جان انسان های بسیاری را نجات داده است. این آنتی بیوتیک متناسب با نام کپک تولید کننده آن، "پنی سیلین" نامیده می شود.

کپک زدگی یک پدیده آشنا در زندگی انسان هاست و معمولاً پدیده ای ناخوشایند محسوب می شود، اما دانشمندان با ذهن خلاق خود از این میکروب ها، به نفع انسانها استفاده می کنند.



شکل ۷- کپک پنی سیلیوم نوتاتوم

پس از آشنایی با تعریف زیست فناوری، مفاهیم بنیادین، و کاربرد های مختلف آن، به معرفی برخی از شاخه های مهم زیست فناوری می پردازیم.

۵- انواع شاخه های زیست فناوری

در کتب و منابع مختلف زیست فناوری به روش های مختلفی تقسیم بندی شده است. بنا بر این در اینجا قصد داریم به طور کلی به معرفی ۵ شاخه اصلی رشته زیست فناوری بپردازیم:

۵-۱- زیست فناوری پزشکی

بخش اعظم زیست فناوری از گذشته تا به امروز، تمرکز زیادی بر بهبود سلامت انسان ها و یافتن درمان های موثرتری بر روی انواع بیماری ها داشته است. می توان گفت زیست فناوری پزشکی یکی از شاخه های مهم و پر کاربرد از زیست فناوری است. متخصصان این شاخه از زیست فناوری در حوزه های مختلف مانند تشخیص پیش از تولد بیماری ها (جهت پیشگیری از بیماری) و پس از آن، تشخیص سرطان و درمان برخی از بیماری ها فعالیت می کنند.



۵-۲- زیست فناوری غذایی دارویی

زیست فناوری دارویی گرایشی نوین می باشد که در آن از مبانی زیست فناوری برای تولید داروهای کارآمدتر مانند انواع آنتی بیوتیک ها، واکسن ها و... استفاده می شود.

از سوی دیگر زیست فناوری غذایی نیز بر روی تولید مواد غذایی با رنگ و مزه های طبیعی، ماندگاری بالا و تولید مکمل های پروتئینی از تک یاخته ها و... تمرکز دارد.



۵-۳- زیست فناوری محیط زیست

زیست فناوری محیط زیست، زیست فناوری سبز یا پاک به مجموعه ای از فناوری ها گفته می شود که طی آن ها کوشیده شده مشکلات زیست محیطی کنترل شوند. یکی از کاربردهای زیست فناوری محیط زیست مقابله با آلودگی های محیطی می باشد که در ایران از مهم ترین آن ها می توان به آلودگی هوا اشاره کرد.



۴-۵- زیست فناوری صنعتی

به طور کلی هر دستاوردی از شاخه های زیست فناوری که به حوزه تولید و ارائه برسد وارد بخش صنعتی خواهد شد. به عنوان مثال، تولید سوخت های زیستی یکی از کاربردهای زیست فناوری صنعتی به شمار می رود.



۵-۵- زیست فناوری کشاورزی

تهیه غذای کافی از محصولات کشاورزی همواره دغدغه ای برای بشر بوده است که اهمیت آن بر هیچ کس پوشیده نیست. به صورت کلی، در این گرایش محققان بر اهدافی مانند افزایش اندازه محصول، افزایش میزان محصول، افزایش مقاومت در برابر آفات، بهبود طعم و تغییر در ویژگی های ظاهری محصول تمرکز دارند.





همانطور که می دانید مبارزه با آفات گیاهی همیشه یکی از دغدغه های کشاورزان بوده است. از آنجایی که به کار بردن سموم شیمیایی، خطرات خاص خود را دارند، یکی از راه های مبارزه با آفات به کار بردن دشمنان طبیعی علیه آنها می باشد. محققان بر روی شیوه زندگی جانداران مطالعه می کنند و از رابطه

های غذایی بین آنها برای کنترل حشرات موزی استفاده می کنند. مثلا نوعی آفت به اسم شپشک آرد آلود به مرکبات حمله می کند. کفشدوزک ها دشمن طبیعی این آفت هستند. بنابراین باغداران می توانند به جای استفاده از سموم، از کفشدوزک که حشره ای بی خطر است استفاده کنند .

از سوی دیگر، همانطور که می دانیم مزرعه مکانی است که شما در آن موجودات زنده بسیاری را می توانید بررسی کنید. خصوصا حشراتی که در خاک یا روی گیاهان زندگی می کنند. حشرات نقش مهمی در حفظ محیط زیست دارند و حذف آنها از چرخه های طبیعی مشکلات زیست محیطی فراوانی را به دنبال خواهد داشت. مثلا به کرم ها مهندسین خاک می گویند. چون با حرکت دائمی خود در خاک باعث اکسیژن رسانی به عمق خاک شده و نرم شدن بافت خاک را باعث می شوند. همچنین با ترشحات زیستی خود، به افزایش مواد مغذی خاک کمک می کنند.



از آنجایی که زیست فناوری یک رشته تحقیقاتی است و نیاز به آزمایش کردن و همچنین دانش گسترده و افرادی خلاق و پژوهشگر دارد، در این قسمت تصمیم گرفتیم به بررسی روش کار دانشمندان و پژوهشگران بپردازیم.

۶- دانشمندان چگونه کار می کنند؟

دانشمندان برای یافتن پرسش های خود از روش علمی استفاده می کنند. روش علمی؛ روشی است که کمک می کند تا دانشمندان پله به پله، پاسخ سوالات خود را بیابند. آنها به پدیده های اطراف خود به دقت نگاه می کنند و برای یافتن پاسخ پرسش های خود، آزمایش می کنند. دانشمندان نسبت به بعضی چیزهایی که بسیاری از مردم؛ اثبات شده می دانند شک می کنند.

بنابراین دائماً به دنبال پاسخی منطقی برای سوالات خود هستند. شما هم می توانید مراحل روش علمی را تجربه کنید.

روش علمی شش مرحله دارد.

در مرحله اول دانشمندان به مشاهده دقیق پدیده مورد نظر می پردازند و مواردی که ذهن آنها را به خود مشغول کرده است را با دقت یادداشت می کنند. سپس برای پاسخ سوالات خود شروع به مطالعه می کنند.

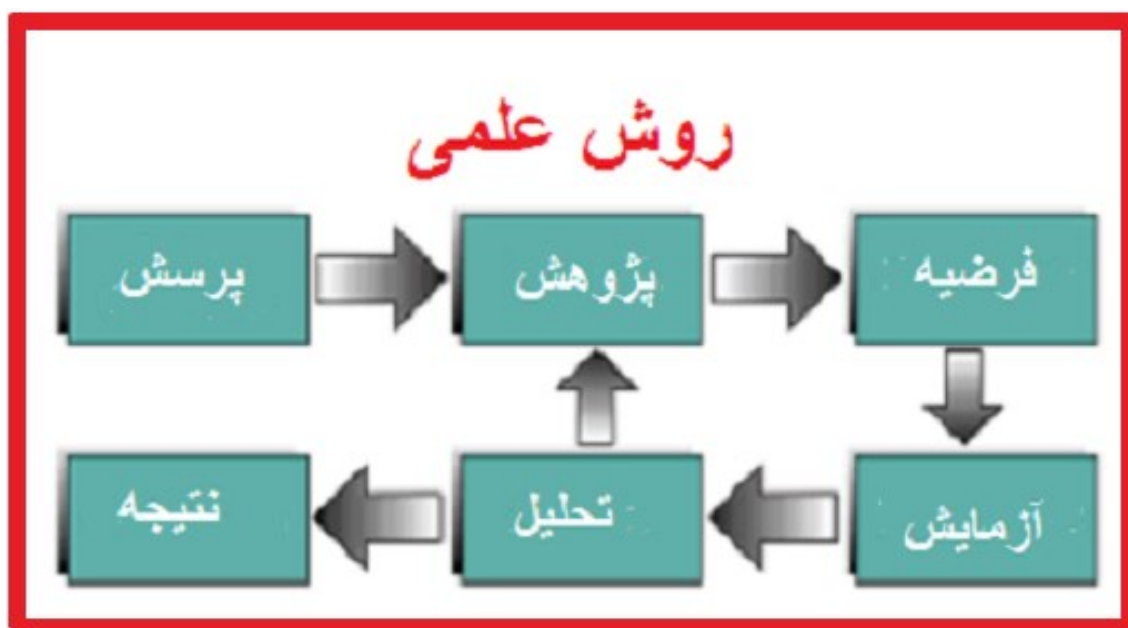
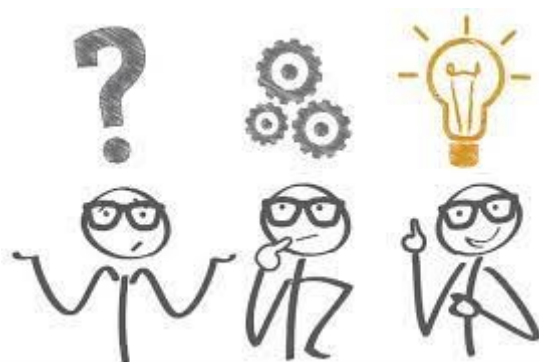
کتابخانه ها و مجلات علمی را بررسی می کنند تا بیشترین اطلاعات موجود در مورد آن پدیده را جمع آوری کنند. دانشمندان با توجه به اطلاعات به دست آمده، تجربه و ذهن خلاق خود، پاسخ یا پاسخ های احتمالی را برای پرسش ارائه می کنند. این پاسخ فرضیه نام دارد.

فرضیه؛ حدس هوشمندانه و منطقی است که پژوهشگران برای علت پدیده ای مطرح می کنند. سپس فرضیه را آزمایش می کنند؛ زیرا فرضیه فقط یک حدس و گمان است و دانشمندان با آزمایش کردن آن، به بررسی درستی یا نادرستی حدس خود می پردازند. آنها آزمایش خود را در شرایط کنترل شده، چند بار تکرار می کنند تا مطمئن شوند که نتیجه گیری آنها درست بوده است.

شرایط کنترل شده یعنی دو آزمایش به طور همزمان انجام شود و همه عوامل موثر بر آن آزمایش، به جز یکی از آنها (که قرار است اثر آن بر آزمایش مورد تحقیق قرار گیرد) یکسان باشند.

دانشمندان؛ سپس حاصل مطالعات و آزمایشات خود را تجزیه و تحلیل کرده و به صورت گزارش انتشار می دهند.

پژوهشگران با سایر افراد که در مورد موضوع پژوهش آنها اطلاع دارند، تبادل نظر می کنند. آنها یافته های خود را نقد می کنند و دائماً در حال اصلاح و تکمیل نتایج به دست آمده، هستند.



۶-۱- دانشمند شدن را تمرین کنید:

روی نان لکه های سبز و سیاه مشاهده می کنید و مادرتان می گوید: این نان کپک زده و نباید آنرا بخورید.

کپک چیست؟ چرا نان کپک می زند؟ چه شرایطی باعث می شود کپک زدگی شدت پیدا کند؟



در قدم اول شما با پدیده ای مواجه شده اید. روی نان، لکه

هایی به اسم کپک بوجود آمده و شما می خواهید بدانید

علت آن چیست؟

کپک زدن را در بسیاری از موارد دیگر هم مشاهده کرده

اید.

شرایط مختلفی که در آن کپک را مشاهده کرده اید، یادداشت کنید. مثلاً تا به حال روی یک تکه نان خشک

کپک دیده اید؟ یا روی مواد غذایی داخل فریزر؟ (مشاهده و تعریف مسئله).

در اینترنت و کتابها جستجو کنید. از معلم خود سوال کنید. با این جستجوها تا حدی با کپک و علت کپک

زدگی آشنا می شوید (جمع آوری اطلاعات).

با توجه به مشاهدات خود و اطلاعات به دست آمده، حدس بزنید چه عواملی در بروز کپک زدگی موثر

است؟ (فرضیه سازی).

برنامه ریزی برای انجام آزمایش را باید قدم به قدم انجام دهید. مشاهدات خود را یادداشت کنید و نتیجه

آزمایش خود را تجزیه و تحلیل کنید.

دانشمندان نیز حاصل تحقیقات خود را می نویسند و انتشار می دهند.

حال که با تعریف زیست فناوری، تاریخچه و گرایش های آن آشنا شدید، در پایان ساخت کاغذ زیستی به عنوان یک چالش و سرگرمی آموزنده پیشنهاد می شود. دانش آموزان علاقه مند به این حوزه می توانند در خانه یا مدرسه به روش زیر کاغذ زیستی را بسازند.

۷- ساخت کاغذ زیستی با مواد مختلف

در این بخش؛ مراحل اصلی ساخت کاغذ زیستی را به نمایش می گذاریم که با تغییر مواد اولیه لازم، می توانید آزمایش های دیگری را طراحی کنید:

✓ ساخت کاغذ زیستی با استفاده از شانه تخم مرغ یا کاغذ باطله

مواد مورد نیاز:

- یک عدد شانه تخم مرغ
- یک عدد دستگاہ مخلوط کن
- یک عدد اسفنج
- قاشق برای صاف کردن سطح کاغذ
- دو عدد قالب تهیه کاغذ کنجاله
- نشاسته
- آب به میزان لازم
- توری فلزی یا پلاستیکی، سینی، طلق پلاستیکی، یک یا دو عدد سطل

اگر در منزل شانه تخم مرغ نبود، می توانید از هر وسیله دور ریز که جنسی مشابه کاغذ داشته باشد، استفاده کنید. برای مثال؛ می توان از کاغذ باطله استفاده کرد.

نکته: در صورت وجود پلاستیک روی کاغذ باطله، آن را جدا کرده و ترجیحا از کاغذ باطله رنگ روشن استفاده کنید.

۱- کاغذ ها را ریز ریز کرده و تا آنجا که می توانید آن را خرد کنید و از هم جدا کنید.

۲- کاغذ ها را به مدت ۴ الی ۶ ساعت در آب گرم بگذارید. (این مرحله از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا کاغذ هر چقدر بیشتر در آب بماند؛ بافت آن بیشتر جدا شده و راحت تر با کنجاله ترکیب می شود).

کنجاله بازمانده جامدی است که پس از روغن کشی از دانه های روغنی به جا می ماند.

۳- حال کنجاله و کاغذ را در مخلوط کن بریزید.

این مرحله، مرحله ای است که با اضافه کردن مواد اولیه متفاوت؛ می توانید کاغذ خود را خاص و نوین کنید که با مطالعه موارد بالا، می توانید چالش های جدید برای خودتان ایجاد نمایید. در این مرحله، کاغذ باطله ها را در مخلوط کن ریخته و به مقدار نصف حجم کنجاله و کاغذ باطله، در آن آب اضافه کنید. مخلوط کن را روشن کرده و چند بار عمل میکس کردن را تکرار کنید تا خمیر کاغذ آماده شود (از مخلوط کنی استفاده کنید که برای آشپزی از آن استفاده نمی کنید. زیرا بعد از انجام این کار، احتمالا استفاده از آن مخلوط کن، برای میکس مواد غذایی مناسب نمی باشد). در نهایت، یک مایع خمیر مانند تولید می شود.

۴- برای روشن سازی و عمل تقویت کاغذ می توانید بر اساس نیاز، مقداری نشاسته آسیاب شده به آن اضافه کنید. از مقادیر کم شروع کنید و بعد رفته رفته بیشتر کنید.

۵- ساخت قالب :

در این میان، به قالب نیاز داریم. برای درست کردن قالب، کافی است از قاب هایی که در منزل دارید استفاده کنید. ما به دو قالب در اندازه های A4 و A5 نیاز داریم که بر روی قالب بزرگ تر، قرار است یک توری نصب شود. این توری می تواند فلزی یا پلاستیکی باشد. اگر توری فلزی باشد، دارای استحکام بیشتری است. حالا با استفاده از منگنه، توری را به قالب بزرگ تر وصل کنید. این قالب، حکم آبکش را دارد و قالب کوچک، قالب کاغذ خواهد بود. اکنون قالب توری دار را که درست کرده اید بر روی سینک ظرفشویی قرار دهید و قالب کوچک تر را روی آن بگذارید.

۶- حالا خمیر کاغذ را اضافه کنید.

۷- با استفاده از کاردک، کفگیر، قاشق و ... خمیر کاغذ را صاف می کنیم. ولی حواستان باشد که آن را خیلی فشار ندهید.

۸- سپس قالب کوچک را بردارید.

۹- عمل آب گیری خمیر کاغذ را انجام می دهیم. برای آب گیری خمیر کاغذ، از اسفنج استفاده می کنیم.

۱۰- مرحله خشک سازی :

برای این منظور با استفاده از یک توری ساده و یا یک سینی یا طلق، کاغذ را روی آن ها برمی گردانیم. بهترین وضعیت برای خشک کردن کاغذ، این است که بر روی لبه های آن فشار بیاوریم تا هنگام خشک شدن، بلند نشود.

آن را در مقابل نور خورشید خشک کنید تا فاسد نشود. همچنین می توانید از اتو برای صاف کردن کاغذ استفاده کنید. در نهایت با استفاده از شانه تخم مرغ یا کاغذ باطله، یک کاغذ زیستی تولید کرده اید.

نکات و موارد ریزه کاری وجود دارد که باید به آن ها توجه ویژه ای شود.

- انعطاف پذیری: کاغذ ساخته شده؛ باید به میزان قابل توجهی از انعطاف پذیری مناسبی برخوردار باشد. چرا که قابلیت تاخوردگی از مزایای کاغذ است و نداشتن این مزیت برای فرد استفاده کننده، در دسر هایی را ایجاد می کند.
- قابلیت نوشتار: مهم ترین چالش در کاغذ های زیستی ساخته شده، قابلیت نوشتن روی کاغذ است که قصد اصلی استفاده از کاغذ را بیان می کند. قابلیت نوشتار با خودکار و مداد، در هر دو حالت باید آزمایش شود و در صورت امکان، قابلیت پاک کردن نوشتار به وسیله پاک کن ها و یا غلط گیر ها و...
- حداقل ریزش: کاغذ زیستی ساخته شده، باید میزان مشخصی چسبندگی داشته باشد تا با جا به جا شدن و یا نوشتن روی آن، مواد اولیه استفاده شده ریزش نداشته باشد یا اصطلاحاً پودر نشود.
- نکته: ممکن است برخی پژوهشگران جهت ساخت کاغذ زیستی، از پوسته و یا ساقه گیاهان استفاده کنند. لذا توجه کنید که علاوه بر نکات بالا؛ کاغذ ساخته شده شما، باید نرمی و لطافت را نیز داشته باشد تا هنگام نوشتار به پوست دست آسیبی نرساند.
- چالش های نوین: در زمینه ساخت کاغذ زیستی، فضا برای انجام پژوهش های نوین بسیار زیاد می باشد. سعی کنید در دیگر کاربردهای کاغذ، حالت زیستی آن را ایجاد کنید و یا اندازه های مختلف کاغذ را بسازید. از مواد نوین زیستی یا زباله های زیستی گیاهی و جانوری استفاده کنید. از مواد ذکر شده در آزمایش، جایگزین های طبیعی پیدا کنید و با مطالعه و تحقیقات دقیق تر به دنبال نوآوری باشید تا به نتایج جذابی دست پیدا کنید.